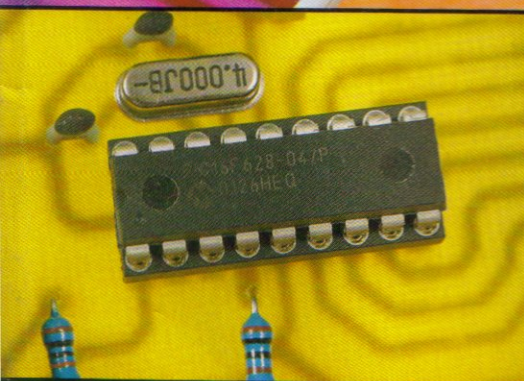


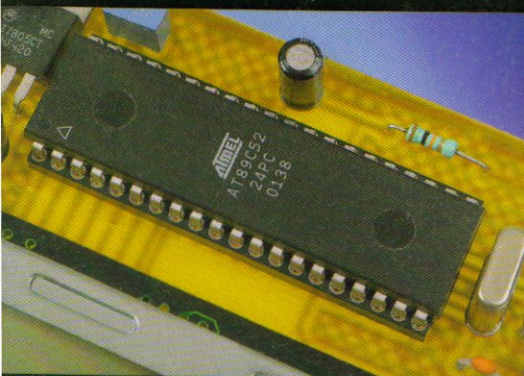
TÉLÉMESURE VIA INTERNET

Consultation
de la température
ambiante

Etat 8 entrées
logiques



Commande de deux moteurs pas à pas



Luxmètre



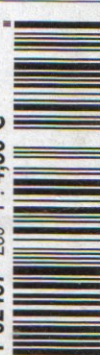
Spot d'éclairage à leds

RETROUVEZ AUSSI :

- ▷ Aide-mémoire sur les AOP
- ▷ Découverte des microcontrôleurs

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 - 289 - F. 4,50 €



NOUVEAU

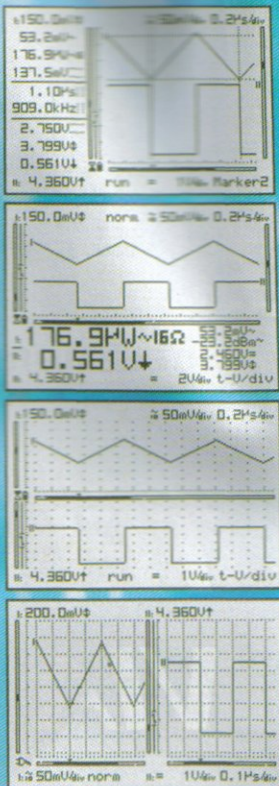
OSCILLOSCOPE NUMERIQUE 240MS/s



2 canaux d'entrée. LCD haut contraste avec rétro-éclairage blanc. Fonction d'installation automatique pour volt/div et temps/div. Fonction d'enregistrement (roll mode), jusqu'à 170h par écran. Mode de déclenchement: run - normal - once - roll... Niveau de déclenchement et de pente réglables. Mesures de valeurs crête: max, min, et crête à crête. Mesures: rms, dB(rel), dBV, dBm et dBG. Mesures de puissance Direct Audio. Sonde avec options x1 et x10. Plusieurs modes d'affichage. StereoScope pour mesures audio. Déplacement du signal au long des axes des X et Y. Pack d'accus inclus, charge rapide possible.

€ 549,-
APS230

- impédance d'entrée: 1 Mohm / 20pF
- largeur de bande: 2 x 30MHz
- échantillonnage: 240MS/s par canal
- marqueurs pour tension, temps, ...
- résolution verticale: 8 bit
- sensibilité: min. 30µV
- volts par division: 1mV à 20V/div
- base de temps: de 25ns à 1 hr/div
- sélection du raccordement à l'entrée CA/CC
- communication RS232 avec PC (PCUSB6 pour connexion USB en option)
- dimensions: 230 x 150 x 50mm
- poids: 850g accus incl.



ARBRE DE NOËL DE LUXE

Merveilleux arbre de Noël avec LEDs. 18 bougies clignotent alternativement.

La batterie ne doit pas être enlevée pour fonctionner avec une alimentation externe. Peut être employé dans la voiture. Pourvu d'un interrupteur d'arête/arrêt. Alimentation: 9 à 12Vcc ou batterie alcaline de 9V (non incl.)



€ 18,50
MK117
version montée
MMK117

PERE NOËL LUMINEUX ANIME

Animation attractive avec 126 LEDs de différentes couleurs. Il n'est pas nécessaire de retirer la batterie lors de l'utilisation d'une alimentation externe. Possibilité pour une alimentation de 12V pour l'utilisation dans des voitures, camionnettes, camions. Interrupteur on/off inclus.

- alimentation: 9 à 12Vcc ou batterie alcaline de 9V (non incl.)
- dimensions: 80 x 145mm



€ 18,50
MK116

version montée
MMK116

SAPIN DE NOËL

Noël n'aura jamais été aussi amusant ! 16 LEDs clignotantes.

- basse consommation de courant: max. 4mA
- alimentation: batterie de 9V (non incl.)
- dimensions: 60 x 100 x 25mm



€ 8,95
MK100

version montée
MMK100

CE MOIS CI, ACHETEZ LA VERSION MONTÉE DE CES 3 KITS POUR €0.50 DE PLUS

BADGE ANIME NOUVEAU GADGET

- dessinez vos animations à l'aide du logiciel d'édition (Movie Editor) inclus et envoyez-les vers votre badge (via RS232)
- mémorisez 8 animations
- vitesse d'animation réglable
- deux niveaux de clarté
- exemples d'animations inclus
- l'emballage contient: câble RS232, notice, CD avec logiciel d'édition (Movie Editor) et exemples, pile CR2032
- durée de vie de la pile: plus de 50 heures
- dimensions: 80 x 48mm



€ 24,95
VM112



COMPETITION sur www.velleman.be



GAGNEZ un Badge Animé exclusif Velleman!

Pour participer: téléchargez le logiciel d'édition (Movie Editor) et envoyez votre animation.

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

Demandez notre nouveau 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 23

SOMMAIRE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

Fondateur : Jean-Pierre VENTILLARD

N° 289 - DÉCEMBRE 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 BOUTEVEILLE SANDERS

Photos :

Isabelle GARRIGOU

Avec la participation de : X. Fenard, P. Gueulle, G. Isabel P. Mayeux, Y. Mergy, P. Morin, P. Oguic, A. Reboux, 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 : caroline.darsy@wanadoo.fr

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 faciliteriez 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 DÉCEMBRE 2004

Copyright © 2004 - TRANSOCEANIC

« Ce numéro
a été tiré à 38 000
exemplaires »

4 Infos/Nouveautés OPPORTUNITÉS

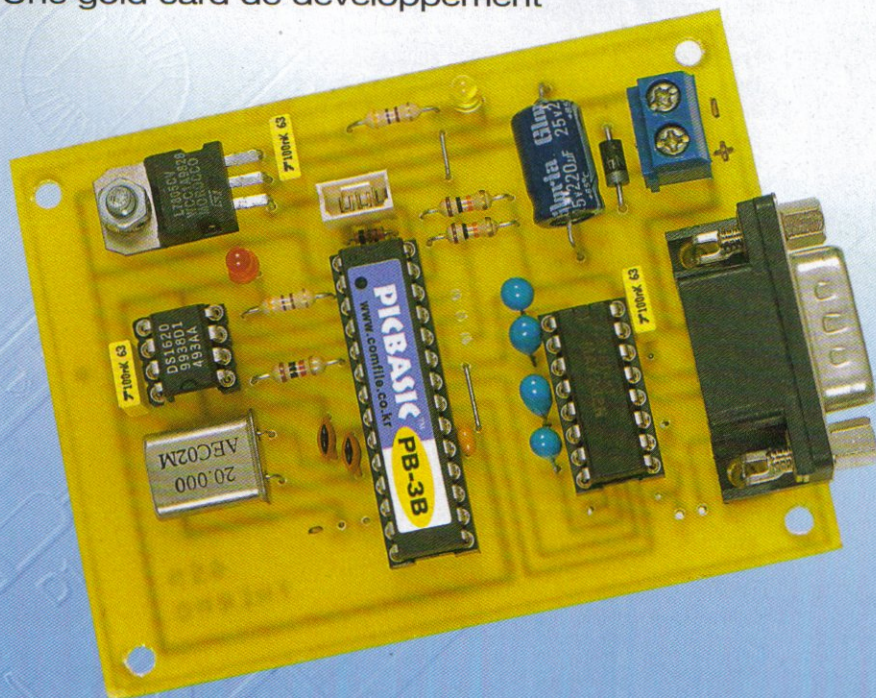
8 Internet pratique

Initiation

- 10 Découverte des microcontrôleurs PIC (7^{ème} partie)
- 14 Aide-mémoire sur les AOP
- 18 Pratique des interfaces PC
- 24 Maîtrisez les fonctions logiques
- 30 Protocole MODBUS
- 50 Diagnostic automobile sur PC

Réalisez vous-même

- 34 Mini alarme autonome
- 38 Télémessure via Internet :
Consultation de la température ambiante
- 43 État de huit entrées logiques
- 46 Luxmètre
- 58 Module vumètre
- 62 Commande de deux moteurs pas à pas
- 68 Spot d'éclairage à diodes leds
- 72 Une gold card de développement



LE PROCHAIN NUMÉRO D'ELECTRONIQUE PRATIQUE
SERA EN KIOSQUE LE 6 JANVIER 2005

La Maison du Haut-Parleur.

La Maison du Haut-parleur a été fondée en 1977 par deux spécialistes des transducteurs électrodynamiques, messieurs Bruno Gest et Christian Robert. Ils avaient déjà une solide expérience dans l'étude et la réalisation des systèmes HP. Ils ont mis celles-ci en application en proposant des kits à partir de haut-parleurs de marques réputées, qui se révèlent d'emblée hautement musicaux.

En effet, pour la première fois, le particulier pouvait se rendre compte dans un auditorium du résultat final à l'écoute de modèles montés à partir de ces kits, cela aussi en comparaison avec d'autres modèles. En effet, en acoustique, il suffit de faire varier quelques paramètres dans les charges des haut-parleurs, les valeurs des composants des filtres, la nature des matériaux utilisés pour le coffret pour modifier l'équilibre tonal, la définition, l'espace stéréophonique.

En ce temps-là, les kits étaient équipés de haut-parleurs Kef, Warfedall, Isophon, Altec, JBL. Avec la montée du phénomène audiophile dans les années 80, la Maison du Haut-Parleur s'est fait une spécialité dans les composants de très haut de gamme, de faible tolérance, les haut-parleurs de qualité professionnelle. Ils réalisèrent certains systèmes à très haut rendement dont on retrouve les déclinaisons à l'heure actuelle qui peuvent être considérés comme des références absolues.

Devant le succès rencontré à Paris, la Maison du Haut-Parleur a ouvert des agences à Toulouse et à Lyon afin de répondre à une demande croissante de passionnés. Ainsi, au prix de quelques « efforts » dans l'assemblage, le montage de ces kits haut de gamme, les amateurs éclairés se retrouvent à la tête de systèmes performants et... beaucoup moins onéreux que des modèles similaires tous montés, proposés par de grands constructeurs.

En dehors de l'économie plus que substantielle réalisée en confectionnant ces propres enceintes à partir de kits sérieusement éprouvés, on peut aussi progressivement les améliorer comme le cas peut se présenter avec les ensembles multicanaux pour le home cinéma.

A l'heure actuelle, plusieurs gammes de kits sont proposées sous les noms : Audio Dynamique (systèmes à haut rendement), Atohm, Dynaudio, Triangle, Davis. Près de 40 modèles sont proposés dont une grande partie en écoute dans les divers auditoriums de la Maison du Haut-Parleur, toujours afin de se rendre compte in situ de la qualité auditive finale.

Naturellement, en dehors de cette activité de kits parfaitement mise au point, la Maison du Haut-parleur propose près de 1500 références de HP différents, cela dans les catalogues des plus grandes marques et disponibles en stock tels que : Audax, JBL Pro, PHL Audio, Davis, Fostex, Peerless, Seas, Atohm,

Triangle, Visaton, Dynaudio, ESS, etc...

Bien entendu, une vaste gamme d'accessoires est proposée allant de l'absorbant interne à la connectique en passant par les câbles de haute définition. La Maison du Haut-Parleur propose aussi un service unique de réparation de haut-parleurs qui répond au re-membrage des HP hi-fi ou professionnels (même très anciens), changement des équipages mobiles voir uniquement des suspensions périphériques avec une parfaite garantie de résultat. Mais par-delà la proposition des kits, haut-parleurs, accessoires et de quelques électroniques dûment sélectionnées (Rotel, Korá, Audio research, Advance Acoustic) la Maison du Haut-Parleur offre l'expérience incontestée de ses équipes aptes à répondre clairement à tous problèmes techniques que vous pouvez soulever dans le montage de systèmes haut-parleurs.

Cela est suffisamment rare pour être souligné, dans un monde où souvent les beaux discours cachent une méconnaissance totale des réels problèmes rencontrés par le filtrage, l'étude des charges, l'association correcte de transducteurs. Donc pas d'hésitation, si vous voulez monter des kits HP, acquérir des transducteurs de haut de gamme, obtenir de réels renseignements techniques, rendez visite à l'un des auditoriums de la Maison du Haut-Parleur.

A Paris : 138 avenue Parmentier 75011
Tél. : 01 43 57 80 55

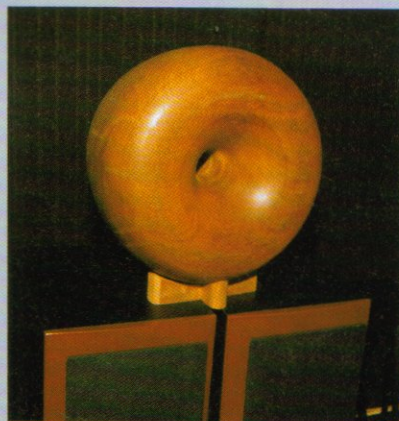
A Toulouse : 8 rue Ozanne 31000
Tél. : 05 61 52 69 61

A Lyon : 46 rue Jean Récamier 69006
Tél. : 04 72 74 15 18



Un tout petit aperçu des kits de haut de gamme proposés par la Maison du HP

Pavillon circulaire tourné dans du bois massif afin de s'adapter à un moteur de chambre de compression médium aigu



Vue arrière du grand pavillon circulaire à directivité contrôlée dans les plans vertical et horizontal aussi proposé par la Maison du HP



Fers standards

- SPI 16C - 15W/220V 33,50€
- SPI 27C - 25W/220V 30,00€
- SPI 41C - 40W/220V 34,00€
- SPI 81C - 80W/220V 40,50€

Fers thermostatés

- W 61 - 60W/220V 72,00€
- W 101 - 100W/220V 83,00€
- W 201 - 200W/220V 105,00€

Stations Weller

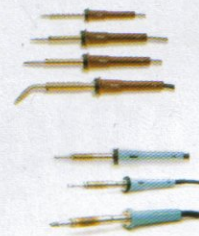
WTCP51 - 50W/220V



WS51 - 50W/220V



WS81 - 80W/220V



Fers à gaz Weller



Appareils de mesure

ITC 200 - pince ampèremétrique - VAC 600V - VDC 600V - ACA 1000A - ohmmètre, continuité, mémoire/hold, housse de protection 21,00€

ITC 958 - multimètre 1999pts - VAC 750V - VDC 1000V - ACA 10A - DCA 10A, ohmmètre 20M, continuité, test diode, ohmmètre 20M, coque de protection 29,00€

DVM 850 BL - multimètre 1999 pts - VAC 600V - VDC 600V - DCA 10A, ohmmètre 2M, continuité, test diode, coque de protection 18,20€



34XT - True RMS multimètre 4000pts - gamme auto - VAC 750V - VDC 1000V - DCA 10A, ACA 10A TRMS - ohmmètre 40M, capacité 4000µF, fréquencemètre 40MHz, température 1000°C, bargraph 41 pts, continuité, test diode, coque de protection, garantie 3ans 142,00€

37XT - True RMS multimètre 10000pts - gamme auto - VAC 750V - VDC 1000V - DCA 10A, ACA 10A TRMS - ohmmètre 40M, capacité 4000µF, fréquencemètre 40MHz, test logique, bargraph 41 pts, continuité, test diode, coque de protection, garantie 3ans 158,00€

38XT - True RMS multimètre 10000pts - gamme auto - VAC 750V AC + DC - VDC 1000V - DCA 10A, ACA 10A TRMS AC + DC - ohmmètre 40M, capacité 4000µF, fréquencemètre 40MHz, température 1300°C, bargraph 41 pts, continuité, dbm, test diode, coque de protection, garantie 3ans 186,00€

DM 78A - multimètre type calculatrice de poche - 3200pts - VAC 450V - VDC 450V - ohmmètre 32M, continuité, test diode, hold 54,00€

Convertisseur 12V ou 24V -230V Profitec

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

G12015A - 150W 83,00€
 G12030 - 300W 106,00€
 G12060 - 600W 240,00€
 G12100 - 1000W ... 390,00€

G24015A - 150W 83,00€
 G24030 - 300W 106,00€
 G24060 - 600W 240,00€
 G24100 - 1000W ... 390,00€

Import - 3000W
 Dim : 480x205x170mm
 10Kg - 910,00€

JBC Fer à souder 220V

- JBC 14ST - 11W 34,00€
- JBC 30ST - 24W 27,50€
- JBC 40ST - 26W 27,50€
- JBC 65ST - 36W 29,90€
- DS fer à dessouder .. 52,00€
- SL2020 fer thermostaté 70,00€



St Quentin Radio
 6 rue de St Quentin
 75010 PARIS
 Tél 01 40 37 70 74
 Fax 01 40 37 70 91
 www.stquentin.net

ouvert du lundi au samedi de 9h30 à 12h30 et de 14h à 18h30. Le samedi fermeture à 17H



2,50€ au comptoir.
 Remboursé 2,50€ à partir de 50€ d'achat
 5,00€ par correspondance.
 (France métropolitaine uniquement)

DM 73B multimètre type sonde 4200pts - VAC 600V - VDC 600V - ohmmètre 34M, continuité, test diode 69,50€

Auto-transfo. 230 > 110V

Équipé côté 230V d'un cordon secteur longueur 1,30m avec une fiche normalisée 16 amp. 2 pôles+ terre, et côté 115V d'un cordon américaine recevant 2 fiches plates + terre. Fabrication française.

ATNP350 - 350VA - 2,8Kg - 64,00€
 ATNP630 - 630VA - 4,2Kg - 90,00€
 ATNP1000 - 1000VA - 8Kg - 125,00€
 ATNP2000 - 2000VA - 13,5Kg - 199,00€

Importation

- 45VA - 11€
- 100VA - 15€
- 300VA - 39€

Auto-transfo. 110 > 220V

Auto-transfo pour utilisation aux USA, Japon (tension secteur 110V). Fiche mâle type US, sortie 220V type SCHUKO (Ger)

45W 11,00€
 100W 18,00€

100W
 45W - 2 angles de vue

Batteries étanches au plomb

- 12V - 1,2Ah - 48x98x51mm - 0,56Kg 19,00€
- 12V - 2Ah - 34x178x60mm - 0,85Kg 22,00€
- 12V - 2,8Ah - 67x134x60mm - 1,2Kg 27,00€
- 12V - 4Ah - 47x195x70mm - 1,7Kg 30,00€
- 12V - 7Ah - 65x151x94mm - 2,45Kg 37,00€
- 12V - 12Ah - 150x97x93mm - 4,13Kg 55,00€
- 12V - 15Ah - 76x181x167mm - 6,2Kg 68,00€
- 12V - 24Ah - 175x166x125mm - 8,5Kg 75,00€

Alimentation à découpage

Compacte, entrée secteur 100/230VAC (sauf * 220/240V)

- V924 * - 9/12/15V 1,5A - 18V/20V 1,2A - 24V 1A - 95x48x60mm 23,00€
- PSSMV1 - 3/4,5/6/7,5/9/12V - 0,8A - 86g - 67x29x74mm 22,00€
- PSSMV4 - 5/6/7,5/9/12/15V - max 3,6A - 95x55x30mm 50,00€
- PSSMV5 - 12/15/18/20/22/24V - 2,3A - 95x55x30mm 50,00€
- PSS1212 - 12V - 1,2A miniature (f. alim: 2,1mm) - 50x36x63mm 19,00€
- V350 - 15/16/18/19/20/22/24V 2,9A à 3,5A 415g - 80x43x140mm 55,00€
- PSSMV7 - de 5 à 24V, au pas de 1V (de 4,3 à 1,5A) - 90x45x30mm 46,00€
- PSSMV8 - 15/16/18/19/20V 6A - 22/24V 5A - 175x65x40mm 69,00€



Micro-contrôleurs ATMEL et Microchip

- | | | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| ATMEGA | AT90 | PIC suite | PIC suite |
| 8-16PI 8€ | S2313-10PC 7€ | 16C63-04/SP 14€ | 16F873-04/P 11€ |
| 8L-8A1 8€ | S2343-10PC 6,50€ | 16C64JW 29,75€ | 16F876-04/P 11€ |
| 16-16PI 10,50€ | | 16C65A/JW 22,15€ | 16F876-20/P 14€ |
| 16L-8A1 8€ | PIC | 16C71A-04/P 12,15€ | 16F877-20/P 13€ |
| 103-GAL 28€ | 12C508-04/JW 23€ | 16C74A/JW 33€ | 17C877A-JW 29€ |
| 8535-8PI 13€ | 12C508-04/CP 2,90€ | 16C822A-04/P 7,50€ | 18F452-1/P 12€ |
| | 12C509-04/JW 23€ | 16C745JW 20€ | |
| AT89 | 12C509-04/CP 4€ | 16F84-04/P 5,50€ | |
| C51-24PI 3,00€ | 12C509-04/MS 3€ | 16F84-04/S 8,90€ | |
| C2051-24PI 4€ | 12F675 1/P 3,50€ | 16F84-20/P 10,50€ | |
| C4051-24PI 5€ | 16C54RC/P 4,90€ | 16F828-04/P 5,95€ | |
| S53-24PI 9,50€ | 16C56JW 18€ | 16F871-1/P 7,50€ | |
| S8252-24PI 9,90€ | | | |

Cartes à puces vierges

- GoldCard (PIC16F84+24C16) 4,50€
- SilverCard (PIC16F876+24C32) 14,00€
- FunCard (AT90S8515+24C256) 15,00€
- platinum 65,00€

Cond. de démarrage polypropylène

- 1µF/450V 7,00€
- 1,5µF/450V 8,00€
- 2µF/450V 8,00€
- 4µF/450V 10,00€
- 8µF/450V 10,00€
- 10µF/450V .. 12,00€
- 12µF/450V .. 13,00€
- 16µF/450V .. 13,00€
- 20µF/450V .. 13,00€
- 25µF/450V .. 14,00€
- 35µF/450V .. 14,50€
- 50µF/450V .. 20,00€

Capteurs

- SFH 5110 capteur IR (démodulateur intégré) 2,20€
- LTH 209-01 Capteur IR à réflexion 2,00€
- TFDS 4500 Capteur IR DA (pour PC) 115kb/s 4,50€
- TOIM 4232 interface RS232 compatible IRDA 7,50€
- UGN 5303N Capteur à effet Hall linéaire 4,50€
- MPX 2200AP Capteur pression 0 à 200kPa 23,00€
- DS 1821 Capteur température digital sortie série 8,00€
- LM 35 DZ Capteur température 10mV/°C 4,00€

Fiches Neutrik (prix unitaire TTC)

Fiche mâle		Fiche femelle		Chassis type P, corps alu.		Chassis type D, corps noir		femelle	
droit	Coudé	droit	Coudé	mâle	fem	mâle	fem	Type D	Type P
3	4,50€/1 4,10€/10 3,60€/25 3,15€/50	7,50€	5,50€/1 4,95€/10 4,40€/25 4,13€/50	4,60€	5,50€				
3	6,10€		6,90€			6,90€	6,50€		
4	5,30€	8,40€	7,00€	10,40€	6,90€	7,35€	7,50€	8,50€	
5	7,80€		10,50€		8,00€	12,00€			
6	10,70€		12,00€		10,35€	14,50€			
7	12,20€		13,10€		16,00€	16,00€			
noir doré									

Embout de rechange pour XLR - 1,07€/1 Rouge, vert, jaune, bleu

- 11,00€ BNC 75 ohms, chassis série D
- 3,50€ Speakon, chassis 4pts
- 7,50€ Speakon, prolongateur 4pts
- RCA, chassis série D Blanc 6,00€ Rouge 6,00€
- Jack 6,35mm Mono 4,30€ Stéréo 5,90€
- Jack 6,35mm chassis stéréo métal 7,10€
- Jack Bantam stéréo 7,00€
- Jack 3,5mm stéréo 4,90€
- Profil RCA (Noir + rouge) 19,00€
- RCA, noir, rouge, jaune, vert 1,50€/1 Les 4 - 5,00€

Expédition mini 15€ de matériel. Tarifs postaux : 6,80€ envoi recommandé (J+1 pour région parisienne, J+2 province). + 2€ par objets lourds (coffrets métal, transfo etc.). CRBT : 6,00€ en plus. Paiement par chèque ou carte bleue.

CYCLADES ELECTRONIQUE

Catalogue général 2005

Cyclades Electronique faisant partie du groupe Alliance Electronics (ralliant dix centres conseil sélectionnés et répartis dans toute la France) propose en cette fin d'année son très attendu catalogue général de 278 pages en couleurs. Il s'agit d'un véritable guide pratique, technique et complet capable de satisfaire la demande de tous les passionnés d'électronique mais aussi les débutants qui découvriront les multiples facettes de ce vaste domaine.

Le sommaire de ce catalogue regroupant plus de 40 000 références de composants et matériels finis est pour le moins impressionnant.

En effet il couvre de multiples domaines : La sécurité avec entre autres les alarmes, interphones, télésurveillance, etc - Les loisirs de la maison, organiseurs, calculatrices, stations météo, lampes d'éclairage, ambiance - Tout ce qui concerne l'énergie électrique des variateurs aux cordons secteurs en passant par les alimentations stabilisées - Les accessoires téléphoniques, fiches, adaptateurs, prolongateurs - L'informatique et le multimédia avec les périphériques internes et externes jusqu'aux cordons informatiques et accessoires de rangement - L'audio / vidéo / TV avec les casques hi-fi, enceintes acoustiques, accessoires divers jusqu'aux antennes satellites - La sono / public adresse / les effets lumineux, allant des tables de mixage jusqu'aux lasers et projecteurs multi facettes - Les haut-parleurs avec un vaste choix de références allant du boomer jus-



qu'au tweeter ainsi que tous les composants pour réaliser des enceintes - Electronique embarquée avec son lot d'amplificateurs, subwoofers, écrans LCD, alarmes - La mesure sous toutes ses formes des générateurs de fonctions aux oscilloscopes sans oublier les alimentations variables de laboratoire ni les cordons spécifiques de mesure - L'outillage, indispensable pour réaliser des bons circuits, des fers à souder jusqu'aux pinces à sertir en passant par la chimie pour circuits imprimés

- La connectique, avec une gamme incroyable de cordons munis des prises couvrant tous les standards de l'audio et de la vidéo - Les câbles, ceux de liaison, de modulation, secteur, alarme ainsi que l'outillage spécifique pour réaliser des cordons sur mesure - Un ensemble de kits électroniques allant des applications domestiques jusqu'aux jeux de lumières sans oublier la robotique ni des coffrets d'initiation et de jeux - Une rubrique librairie avec un passage en revue des livres techniques en audio vidéo, informatique, mixage, électricité, modélisme, robotique. Enfin, une très grande place est accordée aux composants actifs et passifs, pièces détachées, dont l'énumération des références serait vraiment fastidieuse.

Même si on connaît bien le monde des composants électroniques, en ouvrant le catalogue général 2005, on constate une véritable avalanche de nouveautés dans tous les domaines précités. Un index en fin de ce catalogue permet de retrouver rapidement dans un domaine donné, la référence souhaitée.

Il est de plus présenté d'une manière attrayante, tout en couleur avec pour chacun des composants quelques caractéristiques et leurs prix en euros TTC.

Le catalogue général est proposé à 3,80 € auprès de Cyclades Electroniques 11 boulevard Diderot 75012 Paris.

Vous pouvez également visiter le site internet www.cyclades-elec.fr.



Montages pour téléphones portables par David Rey

Ce livre, très facile à appréhender, vous donne toutes les clefs pour interfacer un téléphone mobile GSM avec un ordinateur ou un micro-contrôleur afin de piloter et de surveiller n'importe quel processus grâce à l'envoi et à la réception de commandes par SMS.

Pour la première fois, cet ouvrage vous explique clairement comment est codé un SMS et quelles sont les commandes AT spécifiques afin de les envoyer via la liaison série du téléphone.

Toutes ces connaissances sont mises en pratique pour réaliser des télécommandes qui pilotent, par exemple, des cartes avec relais, triacs, aussi bien que celles destinées à la télémétrie en logique ou en analogique.

Cet ouvrage vraiment unique permet d'interfacer simplement des montages électroniques grand public à partir d'un téléphone mobile.

Interfaces GSM est édité par ETSF/Dunod et proposé à 29 € www.dunod.com

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

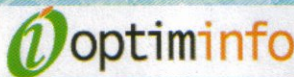
Prix : 42 € TTC

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.



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

PERLOR RADIO ELECTRONIC

25, rue Hérold 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.

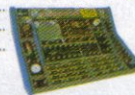
Versión Windows du célèbre CIAO. Routage manuel. Prise en main très rapide. Simple et efficace.

CIAO4 : 140 €

INITIATION A L'ELECTRONIQUE

SANS SOUDURE : BOITES D'EXPERIMENTATION. Les composants sont prémontés 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	
MK157 Journal défiant miniature	24,95 €
MK155 Message magique	18,95 €
MK150 Dé magique	13,95 €
MK147 Stroboscope à leds blanches	9,95 €
MK143 Torche à leds blanches	9,95 €

LES MODULES AUREL

Emetteurs et récepteurs. Datas, audio, vidéo. Nouveautés :	
Emetteur FM. 4MAVPF10	14,80 €
Récepteur FM. 4MSOFM60SF	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 COLMHA : 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 €

O10C

L'électronique de vos loisirs

"LA FRANCHISE QUI GAGNE"

www.o10c.com

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
ACCEPTÉE
AU MAGASIN ET PAR
CORRESPONDANCE

Les transformateurs sont des composants essentiels en électronique. Ils sont présents dans la plupart des alimentations (à conversion linéaire ou à découpage) et rendent de très nombreux services en transmissions de données (télécommunications). Il est donc tout naturel de consacrer cette rubrique à cette famille de composants.

internet PR@TIQUE

En guise d'introduction, nous vous invitons à visiter le site à l'adresse suivante :

http://www.nte.ups-tlse.fr/services/ressources/physique/induction/transformateur/le_transformateur.htm. Ce site présente de façon très synthétique quelques notions importantes à connaître si l'on souhaite comprendre le fonctionnement d'un transformateur.

Très vite on ressent le besoin d'avoir accès à des informations plus complètes sur ce sujet, aussi nous vous invitons à passer rapidement au site qui se trouve à l'adresse :

<http://etronics.free.fr/dossiers/analog/analog30/transfor.htm>.

Ce site s'intéresse plus particulièrement aux transformateurs monophasés et mentionne très succinctement les transformateurs triphasés. La seule équation mentionnée sur ce site s'avè-

transformateur - Microsoft Internet Explorer

Le transformateur

Un transformateur comporte au moins deux bobines enroulées dans un "cadre de transformateur" de faible réductance. De ce fait, les lignes du flux magnétique sont principalement placées dans le cadre du transformateur. Le flux $\Phi(t)$ coulant au travers des bobines est appelé "flux induit".

Supposons que la bobine primaire (voir figure ci-contre) soit alimentée par une tension alternative $e_1(t)$. D'après la loi de Faraday :

$$e_1(t) = n_1 \frac{d\Phi(t)}{dt} \quad \text{et} \quad e_2(t) = n_2 \frac{d\Phi(t)}{dt}$$

Ceci nous conduit à $e_2(t) = \frac{n_2}{n_1} e_1(t)$.

Ainsi, en multipliant le nombre de spires par 3 au secondaire, on triple la tension (à l'inverse bien sûr).

Cette vue schématise simplifiée du transformateur laisse entrevoir l'élendue de ses applications.

Remarque : En général, les deux bobines sont imbriquées l'une dans l'autre dans un bras au centre du cadre de transformateur.

1 http://www.nte.ups-tlse.fr/services/ressources/physique/induction/transformateur/le_transformateur.htm

<http://etronics.free.fr/dossiers/analog/analog30/transfor.htm>

Les transformateurs monophasés

Un transformateur monophasé comporte un circuit magnétique fermé, constitué par un empilage de tôles en fer doux ou silicium, isolées entre elles pour éviter des pertes d'énergie par circulation de courants de Foucault. Il porte deux enroulements qui, dans la pratique, sont généralement superposés, mais soigneusement isolés l'un de l'autre. L'un reçoit l'énergie entrante, c'est le bobinage primaire ; l'autre délivre l'énergie sortante, c'est le bobinage secondaire. Le courant alternatif primaire induit un flux magnétique alternatif dans le circuit magnétique ; ce flux induit à son tour un courant alternatif dans le bobinage secondaire. Aussi longtemps que l'on n'approche pas de la saturation magnétique, et pour autant que les sections des conducteurs électriques soient suffisantes pour limiter les pertes par effet Joule, le rapport des tensions efficaces primaire et secondaire est pratiquement égal au rapport du nombre de spires des bobines correspondantes. Le rapport des intensités efficaces est le rapport inverse (conservation de la puissance).

2

re être la plus pratique et la plus simple lorsque l'on s'intéresse au choix d'un transformateur.

Les équations de base qui décrivent le fonctionnement d'un transformateur sont décrites également à l'adresse :

<http://www.epsic.ch/pagesperso/schneiderd/pelm/Transfo.htm>. Ce site propose des liens sur des pages qui expliquent un peu mieux comment exploiter les équations, en fonction de différentes situations d'utilisations du transformateur (à vide, en charge ou en court-circuit).

Les mêmes notions sont également présentées sur le site situé à l'adresse :

<http://perso.wanadoo.fr/f6crp/elec/ca/transfo.htm>, de façon un peu plus pédagogique. Note que ce site est conçu de façon à renvoyer les visiteurs directement à la page d'accueil. Pour visualiser la page que nous mentionnons,

La bibliothèque idéale

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

pour l'amateur d'électronique

à la Une



Circuits imprimés et PC - 3^e édition

- ◆ Concevez et réalisez des circuits de qualité professionnelle.
- ◆ Des logiciels et des outils disponibles sur le cédérom.

Patrick Gueulle - 35 €

Piloter deux trains miniatures en voie unique

- ◆ Faites circuler deux trains en évitant les collisions et les rattrapages.
- ◆ Toutes les clés pour réaliser le "block manuel de voie unique" de la SNCF.



Montfort Christian - 29 €



L'USB pour tous

- ◆ Ouvrage unique qui vous donne les clés de la technologie USB pour des réalisations personnelles.
- ◆ Conception de divers montages USB et programmation sous Visual Basic.

Vincent Le Mieux - 35 €

INITIATION

- ◆ Circuits imprimés en pratique, J. Alary 21,50 €
- ◆ Formation pratique à l'électronique moderne, M. Archambault 21 €
- ◆ Pour s'initier à l'électronique, B. Fighiera / R. Knoerr 24 €
- ◆ Petits robots mobiles, F. Giamarchi 22,50 €
- ◆ Robots mobiles et programmables (cédérom inclus), F. Giamarchi, 32 €
- ◆ Construisons nos robots mobiles, F. Giamarchi / L. Flores 23 €
- ◆ Alimentations à piles et accus, P. Gueulle 21,50 €
- ◆ Circuits imprimés, P. Gueulle 22,50 €
- ◆ L'électronique à la portée de tous, (2^e ed) G. Isabel 25,50 €
- ◆ Mesures et comptage, G. Isabel 23,50 €
- ◆ Cellules solaires, (3^e ed) A. Labouret / P. Cumunel / J-P. Braun / B. Faraggi 21,50 €
- ◆ Guide de choix des composants, J-F. Machut 26,50 €
- ◆ Apprendre la programmation des PIC, (2^e ed) P. Mayeux Livre + 3 CD 56,50 €
- ◆ Les infrarouges en électronique, P. Maye, 30 €
- ◆ Pour s'initier à l'électronique logique et numérique, Y. Mergy 24 €
- ◆ Apprendre l'électronique fer à souder en main, J-P. Oehmichen 24 €
- ◆ Mes premiers pas en électronique, R. Rateau 19 €
- ◆ Electronique et programmation, A. Reboux 25,50 €
- ◆ S'initier à la programmation des PIC (cédérom inclus), A. Reboux 37 €

ELECTRONIQUE & INFORMATIQUE

- ◆ La liaison RS232, (2^e ed) P. André 40,50 €
- ◆ Initiation au microcontrôleur 68HC11 (disquette incluse), M. Bairanzadé 31,50 €
- ◆ Robotique mobile 68HC11 et OS dédié (cédérom inclus), T. Duval 27,50 €
- ◆ Basic pour microcontrôleurs et PC (cédérom inclus), P. Gueulle 31,50 €
- ◆ Cartes à puce, (2^e ed) P. Gueulle 37 €
- ◆ Cartes magnétiques et PC (disquette incluse), P. Gueulle, 32 €
- ◆ Composants électroniques programmables sur PC (disquette incluse), (2^e ed) P. Gueulle 31,50 €
- ◆ Instrumentation virtuelle sur PC (disquette incluse), P. Gueulle 31,50 €
- ◆ Logiciels PC pour l'électronique (cédérom inclus), P. Gueulle 36,50 €
- ◆ Montages à composants programmables sur PC, (téléchargement web), (2^e ed) P. Gueulle 25,50 €
- ◆ PC et cartes à puces (cédérom inclus), (2^e ed) P. Gueulle 37 €

- ◆ Plus loin avec les cartes à puce, P. Gueulle 37 €
- ◆ Téléphones portables et PC, (2^e ed) P. Gueulle 38 €
- ◆ Programmeurs pour microcontrôleurs et mémoires, P. Morin 25 €
- ◆ Interfaces PC (disquette incluse), P. Oguic 31,50 €
- ◆ L'interface parallèle du PC, P. Oguic 23 €
- ◆ Mesures et PC (téléchargement web), (2^e ed) P. Oguic 28,50 €
- ◆ Moteurs pas à pas et PC, (téléchargement web), (2^e ed) P. Oguic 25 €
- ◆ Interfaces GSM, D. Rey 29 €
- ◆ Montages autour des Basic Stamp (cédérom inclus), C. Tavernier, 33,50 €

MONTAGES ELECTRONIQUES

- ◆ Électronique pour modélisme radiocommandé, (2^e ed) P. Bajcik / P. Oguic 27 €
- ◆ Alarmes et sécurité, H. Cadinot 26,50 €
- ◆ Émetteurs et récepteurs HF, H. Cadinot 23,50 €
- ◆ Jeux de lumière, H. Cadinot 24,50 €
- ◆ Radiocommandes à modules HF, H. Cadinot 23,50 €
- ◆ Télécommandes, (3^e ed) P. Gueulle 24 €
- ◆ Construire ses capteurs météo, G. Isabel 20 €
- ◆ Détecteurs et autres montages pour la pêche, G. Isabel 23,50 €
- ◆ Montage pour la gestion d'un réseau de trains miniatures, C. Montfort 22,50 €
- ◆ Oscilloscopes, R. Rateau 29,50 €
- ◆ Surveillance et contre-surveillance électronique (téléchargement web), C. Tavernier, 23 €
- ◆ Modélisme ferroviaire, J-L. Tissot 22,50 €
- ◆ Électronique et modélisme ferroviaire, J-L. Tissot 22,50 €

NOSTALGIE

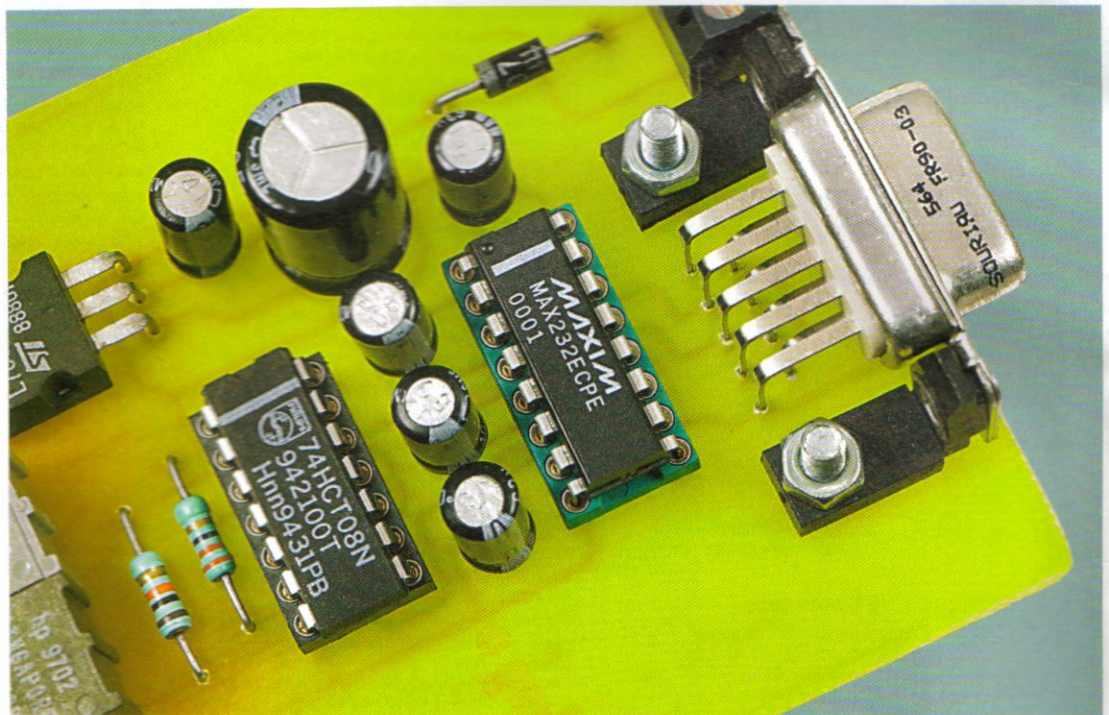
- ◆ La radio et la télévision ? Mais c'est très simple I, E. Aisberg / J-P Oehmichen 25,50 €
- ◆ La radio ?... mais c'est très simple I, E. Aisberg 25,50 €
- ◆ Sélection Radio tubes, E. Aisberg / L. Gaudillat / R. Deschepper 22,50 €
- ◆ Amplificateurs à tubes, R. Besson 24,50 €
- ◆ Les appareils BF à lampes, A. Cayrol 26,50 €
- ◆ La restauration des récepteurs à lampes, A. Cayrol 24,50 €
- ◆ Lexique officiel des lampes radio, A. Gaudilla 16,50 €
- ◆ L'électronique ? Rien de plus simple I, J-P. Oehmichen 24 €
- ◆ Le dépannage TV ? Rien de plus simple I, A. Six 21 €
- ◆ Schémathèque - Radio des Années 50, W. Sorokine 26 €

Bon de commande à retourner à Saint Quentin Radio
6 rue St Quentin, 75010 PARIS - tél. : 01 40 37 70 74 - fax 01 40 37 70 91

TITRES	PRIX

Nom / Prénom	Participation 1 ouvrage : 3,81 € 2 ouvrages : 6,10 € 3 à 5 ouvrages : 7,62 €
Adresse	
Code postal [] [] [] [] Ville	DOM : + 6,10 € / ouvrage TOM : demander devis
Mode de règlement : <input type="checkbox"/> par chèque à l'ordre de ST QUENTIN RADIO	Montant à payer
<input type="checkbox"/> par Carte Bancaire n° [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
Date de validité [] [] []	Signature

Initiation aux interfaces du PC : utilisation de l'interface série



Nous avons décrit, dans de précédents numéros d'Électronique Pratique, des procédés d'interfaçage avec un ordinateur de type PC. Nous continuons aujourd'hui avec l'interface série ou RS232 qui, bien que de plus en plus délaissée, permet néanmoins une liaison efficace avec des circuits électroniques externes.

La liaison RS232 ou liaison asynchrone, communément appelée liaison série, est de nos jours largement supplantée par les connexions USB ou IEEE1394. Ces dernières, bien plus rapides, sont effectivement beaucoup mieux adaptées à la transmission et à la réception des données nécessaires au fonctionnement des périphériques. Malgré cette évidente supériorité des nouvelles interfaces, la liaison RS232 est, pour le moment, toujours présente même sur les ordinateurs récents. Alors pourquoi ne pas continuer à l'utiliser lorsque les impératifs de vitesse ne sont pas primordiaux ? D'autant plus que sa mise en œuvre et sa programmation sont des plus simples...

Rappelons tout d'abord les différentes

lignes constituant une liaison RS232. Elle peut être à trois fils ou à neuf fils. Le schéma de la **figure 1** donne les brochages des connecteurs DB à 9 broches et à 25 broches, connecteurs présents sur les ordinateurs PC. La fonction de chacune des lignes est la suivante :

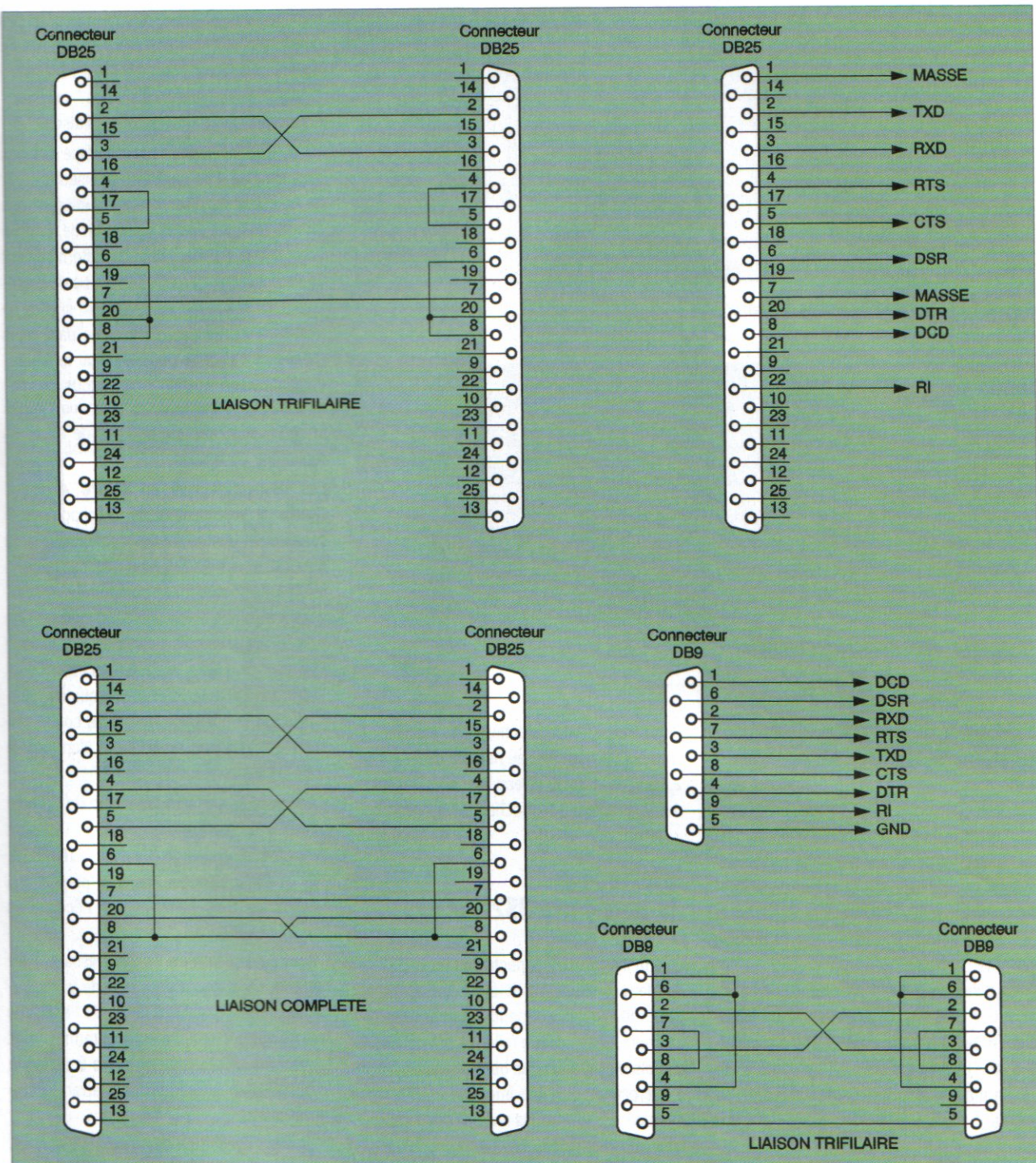
- TXD, ligne d'émission des données.
- RXD, ligne de réception des données.
- DTR, Data Terminal Ready, demande de l'émetteur si le récepteur peut recevoir des données.
- DSR, Data Set Ready, réponse du récepteur qu'il peut recevoir des données.
- RTS, Request To Send, demande de l'émetteur s'il peut envoyer les

données immédiatement.

- CTS, Clear To Send, réponse du récepteur qu'il est prêt.
- DCD, Data Carrier Detect, détection d'une porteuse (modem).
- RI, Ring, détection d'un appel (modem).

La liaison entre deux ordinateurs (ou un ordinateur et un périphérique) peut s'effectuer de deux manières : en utilisant un protocole ou sans l'utiliser. Ce protocole, que l'on nomme "handshake" permet une régulation du débit si le récepteur est occupé à traiter la donnée qu'il vient de recevoir. Le diagramme représenté en **figure 2** montre la chronologie des signaux :

- En **a**, l'émetteur demande si le récepteur est disponible

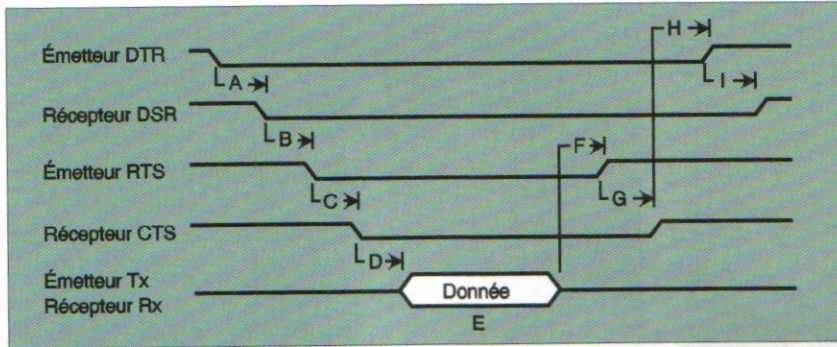


T Brochage des connecteurs DB à 9 broches et à 25 broches

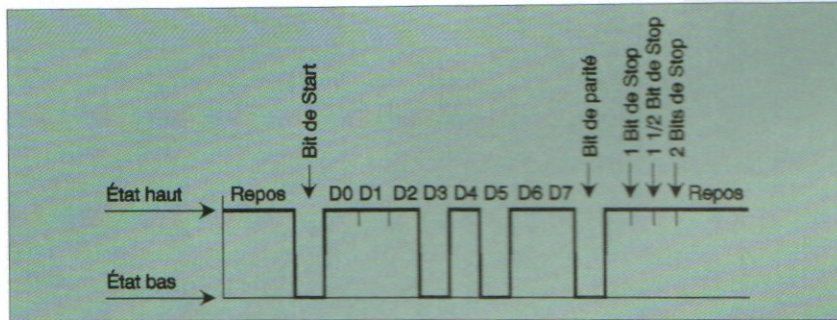
- En **b**, le récepteur répond par l'affirmative.
- En **c**, l'émetteur demande la permission d'émettre des données immédiatement.
- En **d**, le récepteur répond par l'affirmative.
- En **e**, la donnée est émise.
- En **f**, l'émetteur signale la fin de la transmission.
- En **g**, le récepteur acquiesce.
- En **h**, l'émetteur signale qu'il n'a plus besoin de transmettre.

- En **i**, le récepteur acquiesce.
- Signalons que lorsque le récepteur est passif et que l'émetteur n'a nul besoin de protocole afin de transmettre ses données, une liaison à trois fils est suffisante. Cette dernière peut également être utilisée avec un protocole logiciel, le Xon/Xoff. Cette façon de procéder permet au récepteur de signaler que son buffer est rempli (Xoff) et que l'émetteur doit attendre avant de continuer à envoyer des

données (Xon). Le Xoff et le Xon sont tout simplement des caractères de la table ASCII. Revenons à la donnée ou trame émise par l'expéditeur. Son diagramme est donné en **figure 3**. Ce dessin représente la transmission d'un octet. Celle-ci débute par un bit de départ (Start Bit) généré évidemment par l'émetteur à destination du récepteur pour lui indiquer qu'une donnée est envoyée. Ce dernier l'utilise afin de savoir s'il s'agit d'une



2 Chronologie des signaux



3 Transmission d'un octet

transmission ou d'un parasite couramment convoyé par les lignes électriques. Dès que le flanc descendant du bit de départ est reçu par le récepteur, celui-ci se met en attente pour un délai égal à la moitié de la durée d'un bit. Si, lorsque ce délai est écoulé, la ligne est encore à l'état bas, le récepteur "pense" logiquement qu'il s'agit d'une transmission et non d'une erreur. Il attend donc la donnée suivante.

Cette donnée est obligatoirement composée de 5, 6, 7 ou 8 bits. Cette transmission effectuée, le bit suivant indique si elle s'est bien déroulée (seulement si ce bit de parité a été programmé). La parité peut être paire ou impaire :

Parité paire :

- Bit à 0 lorsque le nombre de bits à 1 est pair
- Bit à 1 lorsque le nombre de bits à 1 est impair.

Parité impaire :

- Bit à 0 lorsque le nombre de bits à 1 est impair.
 - Bit à 1 lorsque le nombre de bits à 1 est pair.
- Cependant, et en aparté, ce contrôle n'est qu'illusoire car si deux bits de l'octet constituant la donnée se retrouvent par inadvertance à l'état haut alors qu'ils auraient dû être à l'état bas, le récepteur n'y verra aucune anomalie.

Cette transmission s'achève par les bits de stop qui peuvent être au nombre de 1, 1^{1/2} ou 2. La ligne reste au niveau haut pendant cette durée en attente du prochain bit de départ.

Interfaçage du port série RS232

Lorsqu'il s'agit de connecter les ports RS232 de deux ordinateurs, il suffit d'un simple câble pour qu'ils puissent communiquer. Au contraire, si l'on désire relier un ordinateur et une platine électronique quelconque, souvent à microcontrôleur, une interface est absolument nécessaire car les niveaux des tensions sont incompatibles. En effet, les niveaux logiques d'un port série n'ont rien à voir avec le standard TTL, standard utilisé par la quasi-totalité des circuits électroniques.

Ainsi, sur une interface RS232, nous rencontrons les niveaux suivants :

- Niveau logique 1 → -5 V à -15 V, en pratique environ -8 V à -10 V qui correspond au 0 V TTL.
- Niveau logique 0 → +5 V à +15 V, en pratique environ +8 V à +10 V qui correspond au +5 V TTL.

On constate aussi que les états logiques sont inversés. Il convient donc non seulement de

ramener les niveaux des tensions à des amplitudes acceptables mais également de les inverser. C'est pourquoi il est nécessaire d'intercaler une interface afin de "corriger" les signaux qui transitent par la liaison.

La conception d'une telle interface est des plus simples. Elle peut être réalisée à partir de composants discrets ou en utilisant des circuits intégrés dédiés à cette tâche. Dans le premier cas, l'alimentation de l'interface peut également être "tirée" des lignes de protocole (DTR et RTS), mais seulement si elles ne sont pas connectées. Pour notre part, nous n'utilisons pas cette possibilité car le montage peut ne pas fonctionner avec tous les ordinateurs. Nous préférons utiliser des circuits intégrés alimentés par une pile de 9V et un régulateur de tension.

Les dessins publiés en **figure 4** et en **figure 5** représentent le brochage et la constitution interne de deux composants : le MAX232 et le MAX233 fabriqués par la firme MAXIM. Ils possèdent en commun un convertisseur à pompe de charge et un inverseur de tension qui génèrent, à partir de leur tension d'alimentation (5 V), des tensions de +10 V et -10 V. La seule caractéristique qui les différencie est la présence de quatre condensateurs externes pour le MAX232 alors que le MAX233 les contient en interne.

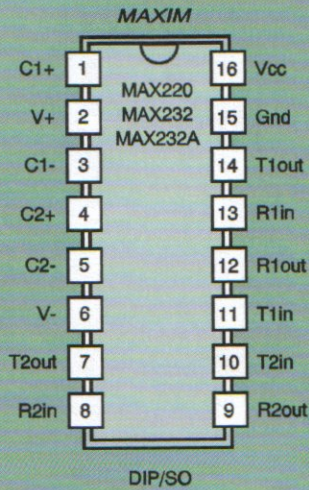
Il est aisé, en utilisant deux circuits de type MAX233, de réaliser une interface disposant de toutes les lignes de protocole (DTR, DSR, RTS et CTS), bien que, dans la plupart des cas, seules trois lignes soient nécessaires (TX, RX et GND).

Il peut également être très intéressant, pour certains, de disposer d'un outil de visualisation de l'état logique des lignes de l'interface RS232, surtout lorsqu'on la programme.

Le schéma représenté en **figure 6** donne le câblage d'un montage permettant cette visualisation.

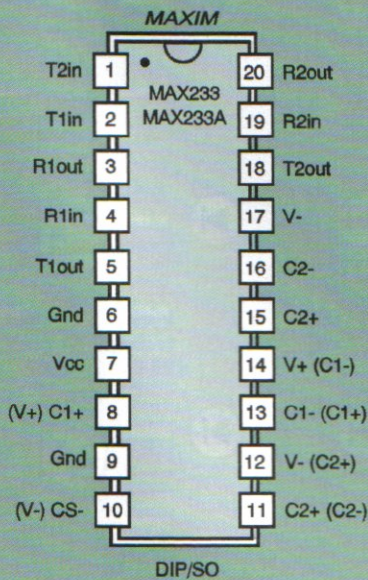
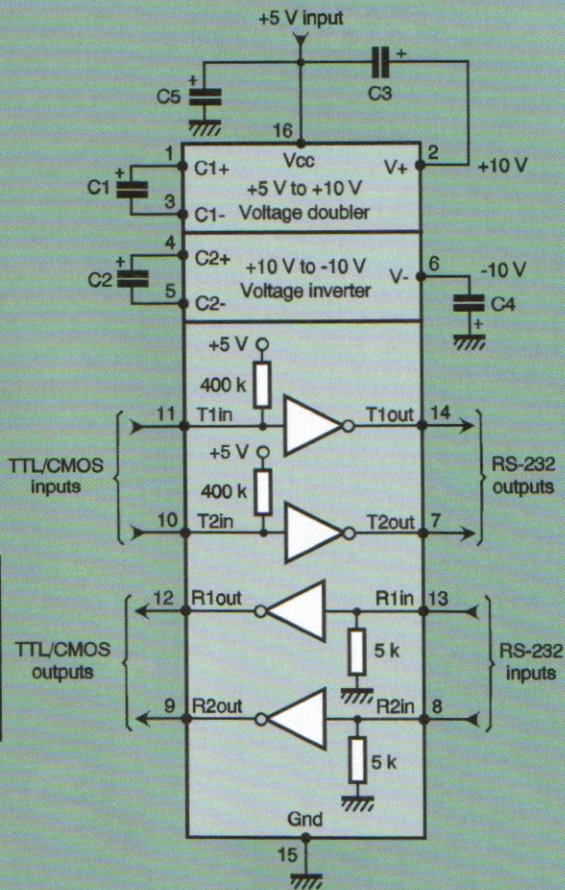
Toutes les lignes de l'interface sont visibles. Chacune aboutit aux bases de deux transistors, l'un NPN et l'autre PNP, par l'intermédiaire, bien évidemment de résistances de limitation.

Les niveaux présents sur les lignes, comme nous l'avons vu plus haut, ne sont pas au standard TTL et peuvent posséder une amplitude maximale de +15 V et -15 V. Ainsi, lorsque les tensions positives sont appliquées aux NPN, ceux-ci sont rendus conducteurs alors que les PNP sont bloqués. Lorsque les tensions négatives sont présentes sur les lignes, le contraire se produit. Les diodes

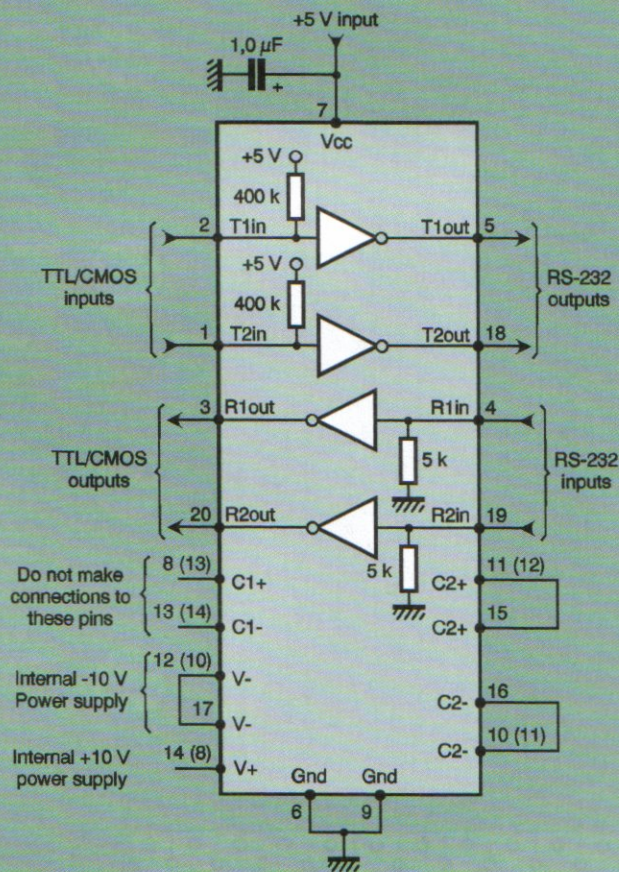


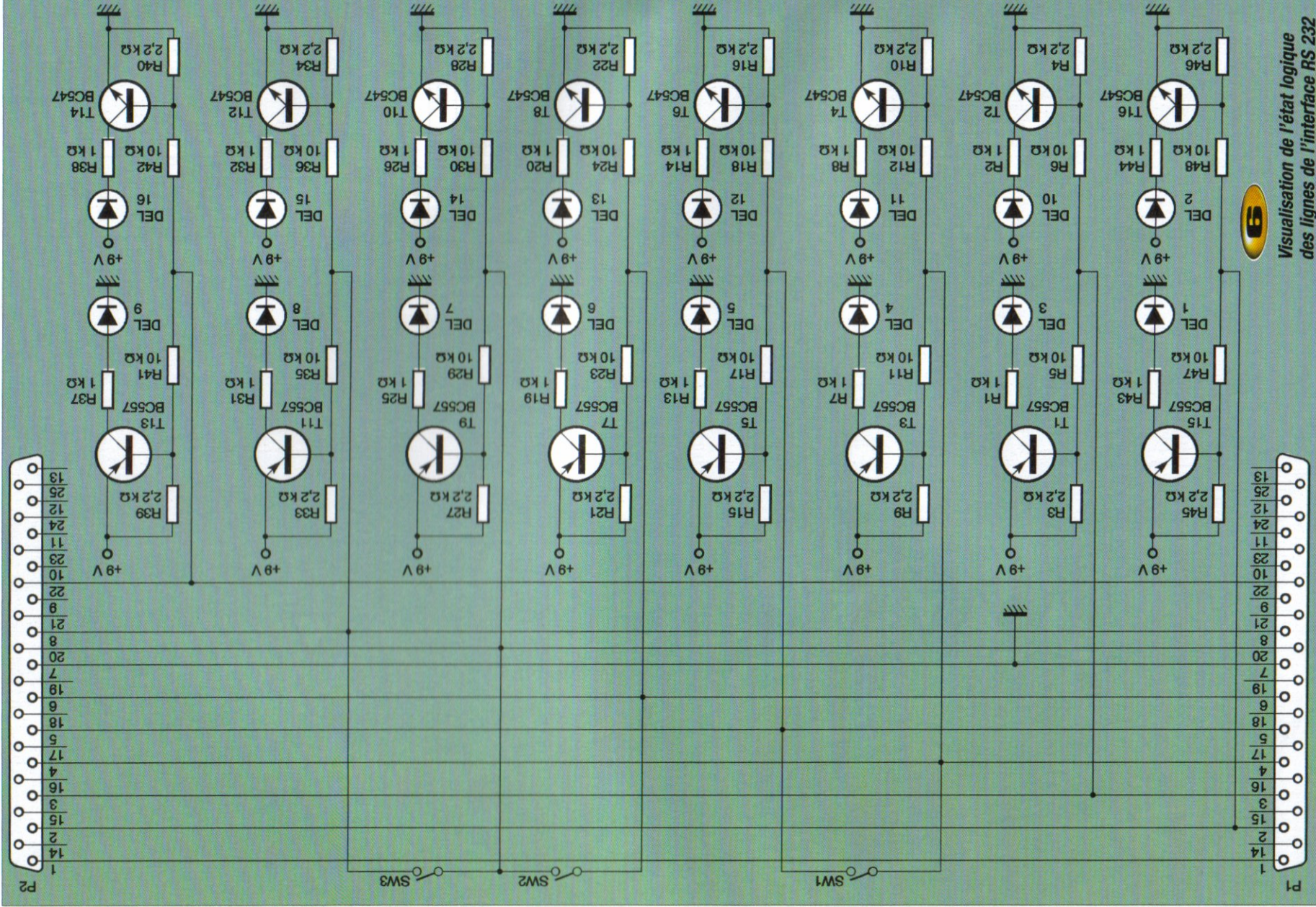
Capacitance (μF)					
DEVICE	C1	C2	C3	C4	C5
MAX220	0,047	0,33	0,33	0,33	0,33
MAX232	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
MAX232A	0,1	0,1	0,1	0,1	01

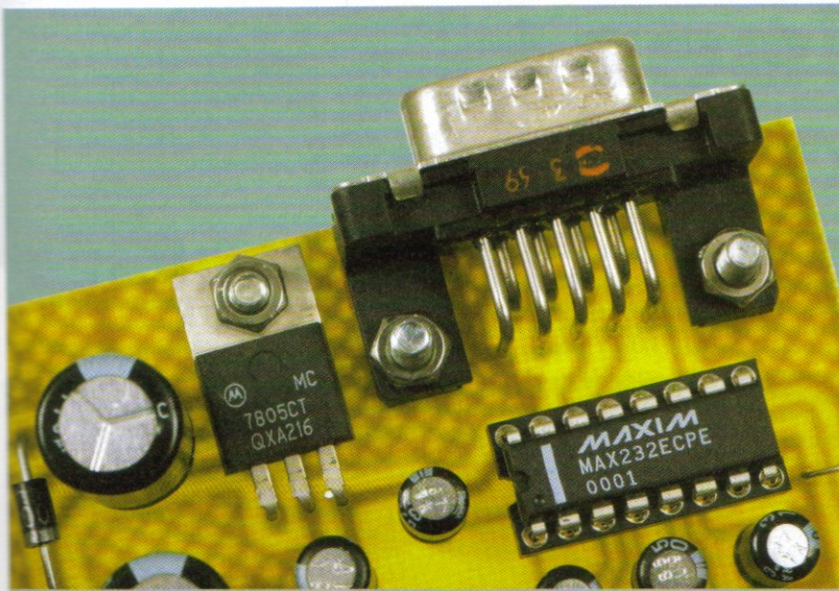
4

 Brochage et constitution interne du MAX232


5

 Brochage et constitution du MAX233






Interface série ou RS232 avec le MAX232 de MAXIM

électroluminescentes rouges et vertes insérées dans les collecteurs signalent l'état logique.

Trois commutateurs permettent de connecter ensemble les lignes CTS et RTS ainsi que DSR, DTR et DCD puisque dans la plupart des cas, seule une liaison trifilaire est utile.

L'ensemble est alimenté au moyen d'une pile ou d'une batterie de 9 V qui assure plusieurs dizaines d'heures d'utilisation. Il est inutile de réguler la ligne d'alimentation.

La programmation de l'interface série

Les deux ports séries les plus utilisés sur un ordinateur de type PC sont situés aux adresses 3F8h (COM1, 3F8h à 3FFh) et 2F8 (COM2, 2F8h à 2FFh).

Dans ces domaines d'adresses, plusieurs d'entre elles sont réservées à la programmation de l'UART (Émetteur Récepteur Asynchrone Universel) qui est le composant permettant la conversion des données séries reçues en données parallèles. Inversement, lorsqu'il reçoit des données parallèles du microprocesseur, il les convertit en données séries. Il génère également le protocole selon les souhaits de l'utilisateur. Par exemple, pour l'interface COM1, les différentes adresses de programmation sont situées en :

- 3F8 → registre de transmission et de réception des données,
- 3F9 → registre des interruptions (autorisation),

- 3FA → registre d'identification des interruptions : détermination du niveau de priorité le plus élevé,

- 3FB → registre de contrôle de ligne : programmation du format de la donnée (nombre de bits de donnée, parité et bit d'arrêt),

bits 0 et 1 → longueur du caractère :

- 0 0 → 5 bits
- 0 1 → 6 bits
- 1 0 → 7 bits
- 1 1 → 8 bits

bit 2 → bit d'arrêt :

- 0 = 1 bit d'arrêt
- 1 = 1^{1/2} si la donnée est de 5 bits et 2 si la donnée comprend 6, 7 ou 8 bits

bit 3 → parité :

- à 0, aucun bit de parité
- à 1, la parité est présente

bit 4 → type de parité :

- 0 = parité impaire
- 1 = parité paire

bit 5 → blocage de parité

bit 6 → générateur de break

bit 7 → DLAB

- 3FC → registre de contrôle des signaux du modem : gestion des lignes avec le périphérique,

- 3FD → registre d'état de ligne : état de la transmission et erreur éventuelle. Chaque bit est mis à 1 pour signalisation, bit 0 → caractère disponible (remis à 0 lorsque la donnée est lue),

bit 1 → erreur d'encombrement,

bit 2 → erreur dans la parité,
bit 3 → erreur sur le bit d'arrêt,
bit 4 → signalisation d'un break,
bit 5 → registre de transmission vide (mis à 0 lors de l'arrivée d'un nouveau caractère),
bit 6 → registre de décalage de transmission vide,
bit 7 → toujours à 0,

- 3FE → registre d'état des signaux du modem,

- 3FF → adresse non utilisée,

Toutes ces adresses seront utilisées si l'on souhaite effectuer une programmation en assembleur, ce qui est réservé aux personnes maîtrisant parfaitement ce langage.

Pour d'autres utilisations, un langage évolué est très suffisant. Par exemple, le Quick Basic permet toutes les manipulations.

La syntaxe est la suivante :

OPEN " COMn : débit, parité, donnée, stop, RS[n], CS[n], DS[n], CD[n], [type de données] " FOR [mode] AS # [n°] LEN=[longueur].

COMn → numéro du port série (COM1, COM2, COM3 ou COM4),

débit → 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600 Bauds/s,

parité → O=impaire, E=paire, N=null, donnée → 7 ou 8 bits,

stop → 1 ou 2, par défaut 2 pour les vitesses 75 et 110, 1 pour les autres vitesses, RS, CS, DS, CD → permet de désactiver les lignes RTS, CTS, DSR et DCD mais également de fixer le délai d'attente en ms (0 à 65535),

type de données → BIN ou ASC (binaires ou ASCII),

mode → OUTPUT pour une écriture, INPUT pour une lecture et rien pour un accès direct (entrée/sortie),

n° → numéro fichier ouvert,

longueur → capacité du buffer.

Cette seule instruction permet la gestion d'une interface.

Ne pas oublier d'utiliser l'instruction " CLOSE #[n°] " afin de clore la transmission.

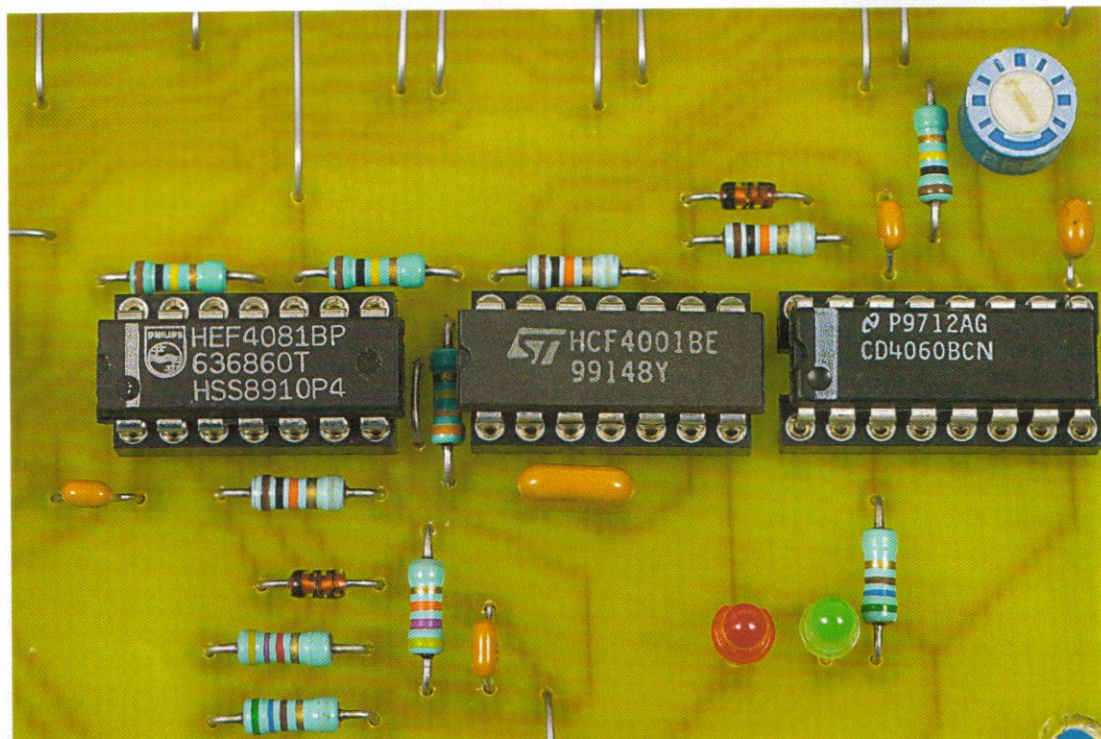
Nous en sommes arrivés, pour le moment, au terme de l'initiation sur l'interface RS232.

Nous aurons l'occasion d'y revenir dans un prochain numéro, avec la description d'interfaces d'entrées/sorties.

P. OGUIC

Patrice.oguic@tiscali.fr

Maîtrisez les fonctions logiques de base



Sans les fonctions logiques, nous ne connaîtrions, ni les calculatrices, ni les ordinateurs, ni les microcontrôleurs, ni aucun des équipements si prisés à ce jour. Le mathématicien et logicien anglais George Boole (1815 - 1864) eut l'idée de fonder un système basé sur la présence ou l'absence de tension. Le principe de base ne pourrait être plus simple : La présence de la tension est dite "état haut", et notée "1", son absence s'appelle "état bas", et notée "0".

Sur ce système repose toute l'électronique numérique actuelle ! Un interrupteur se ferme, il correspond à l'entrée à "1" ; l'ampoule s'allume, elle représente la sortie à "1". Ce circuit rudimentaire se passe de schéma, pourtant, il peut y avoir une multitude d'interrupteurs ouverts ou fermés au repos pour commander plusieurs ampoules. Sur ce système, nous travaillons à ce jour à l'aide de huit fonctions logiques de base équipées de plusieurs entrées et d'une sortie.

Nous allons les étudier séparément et nous vous offrons un simulateur logique sur PC, très complet et fonctionnant sous Windows®. Sous ce logiciel, vous pourrez, pour chacune des huit fonctions logiques, modifier le niveau des entrées et voir le résultat sur la sortie sans rien avoir à câbler

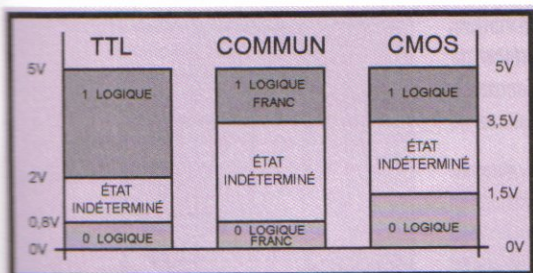
évidemment. Vous pourrez également consulter à l'écran les tables de vérité et les équations Booléennes. Notre logiciel se trouve sur le site Internet du magazine : <http://www.electronique-pratique.com> et bien sûr, en téléchargement libre tout en restant la propriété de l'auteur.

Quelques rappels

Nous avons vu que la présence de la tension se traduit par l'état logique "1" et l'absence par "0". En réalité, dans la pratique, nous avons souvent affaire à une échelle de tensions pouvant varier entre le zéro volt, et la tension maximale. D'autre part, il existe deux grands standards de circuits logiques : l'un nommé "TTL" (74xxx), l'autre

"CMOS" (CD40xx). Ces deux catégories de circuits ne présentent pas les mêmes limites de tensions pour déterminer le niveau logique haut ou bas. Il convient de choisir, dans la mesure du possible, des plages de tensions communes aux deux types. La **figure 1** vous propose, sous forme d'un graphique, ces domaines de définitions. Hormis les niveaux des entrées, bien d'autres paramètres diffèrent entre ces deux séries de circuits, mais les portes logiques fonctionnent de la même manière. Pour de plus amples informations sur leurs caractéristiques, nous vous conseillons de consulter les ouvrages cités en fin de cet article.

La norme européenne "IEEE/ANSI 91-1984" définit depuis 1984 la symbolisation des portes logiques. Bien que



1 Limite de tensions TTL/CMOS

respectueux des normes en vigueur, nous pensons également à nos lecteurs habitués aux anciens symboles. Au cours de cet article, vous trouverez donc les deux représentations. Par convention, nous adoptons la dénomination "A" et "B" pour les entrées et "S" pour la sortie. Les deux entrées A et B d'une porte répondent aux mêmes signaux de la même manière.

Les fonctions de base

- La fonction OUI

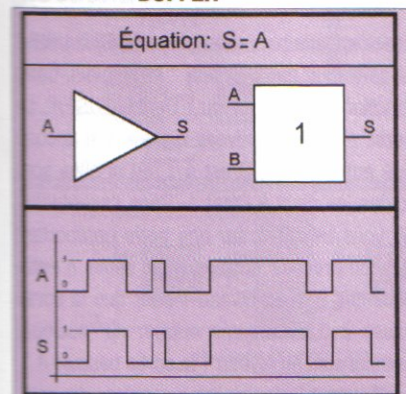
Nous commençons par la plus simple. Elle s'appelle également "TAMPON" en bon français, ou "BUFFER" en anglais. L'entrée et la sortie présentent le même niveau logique. Une telle fonction s'utilise généralement pour remettre en forme un signal ou pour protéger un appareil sensible comme un bus informatique. En effet, une simple porte logique a un coût dérisoire.

La figure 2 donne les symboles de cette fonction, l'équation Booléenne et son diagramme de fonctionnement. La figure 3 représente sa table de vérité.

- La fonction NON

Elle s'appelle également "INVERSEUR", en

2 Fonction TAMPON ou BUFFER



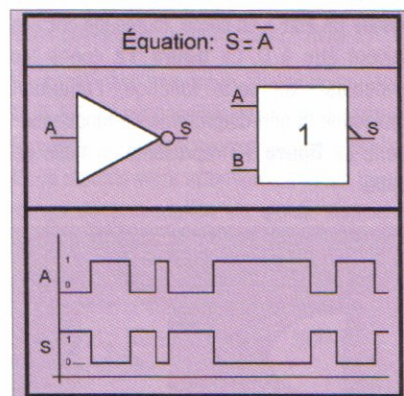
anglais elle se nomme "NO" ou "NOT". La sortie présente le niveau logique inverse de celui de l'entrée (entrée à 1 => sortie à 0 et inversement).

Une telle fonction s'utilise également pour remettre en forme un signal, ou par protection mais surtout pour inverser l'état logique d'un signal. Deux fonctions "NON" qui se succèdent

équivalent à une fonction "OUI". La figure 4 donne les symboles de cette fonction, l'équation Booléenne et son diagramme de fonctionnement. La figure 5 représente sa table de vérité.

Entrée		Sortie	
A	B	S	
0	0	0	
1	1	1	

3 Table de vérité de la fonction OUI



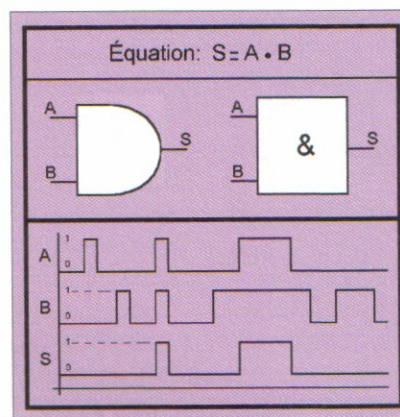
4 La fonction INVERSEUR ou NO

Entrée		Sortie	
A	B	S	
0	1	0	
1	0	1	

5 Table de vérité de la fonction NON

- La fonction ET

En anglais elle se nomme "AND". La sortie ne présente le niveau logique 1 que si les entrées A et B s'y trouvent aussi. Dans l'éventualité où vous travaillez sur une porte



6 Fonction ET ou AND

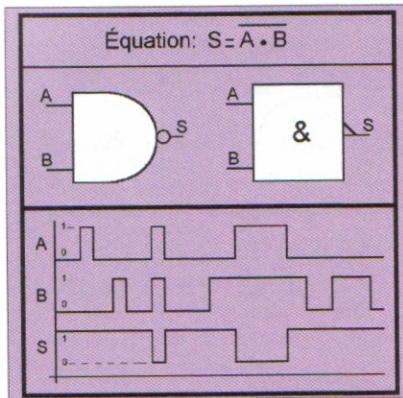
comportant de nombreuses entrées, si une seule entrée reste au niveau 0, la sortie l'est aussi. Cette fonction s'apparente à plusieurs interrupteurs en série pour commander une charge. La figure 6 donne les symboles de cette fonction, l'équation Booléenne et son diagramme de fonctionnement. La figure 7 représente sa table de vérité.

Entrées		Sortie	
A	B	S	
0	0	0	
1	0	0	
0	1	0	
1	1	1	

7 Table de vérité de la fonction ET

- La fonction NON-ET

En anglais elle se nomme "NAND". C'est la fonction inverse du "ET" logique. La sortie ne présente le niveau logique 0 que si les entrées A et B sont au niveau 1. Dans l'éventualité où vous travaillez sur une porte comportant de nombreuses entrées, si une seule entrée présente un niveau 0, la sortie reste à 1. Une fonction "ET" suivie d'une porte "NON" équivalent à un "NON-ET". Cette fonction présente la particularité de pouvoir, par combinaison de plusieurs portes "NON-ET", obtenir toutes les autres fonctions. Nous en verrons les possibilités un peu plus loin dans cet article. La figure 8 donne les symboles de cette fonction, l'équation Booléenne et son diagramme de fonctionnement. La figure 9 représente sa table de vérité.



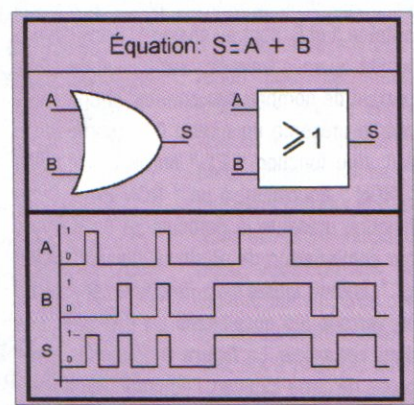
8 La fonction NON-ET ou NAND

Entrées		Sortie
A	B	S
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

9 Table de vérité de la fonction NON-ET

- La fonction OU

Elle s'appelle "OU INCLUSIF", mais se nomme communément "OU" et se traduit par "OR" en anglais. La sortie présente le niveau logique 1 si au moins une des entrées A ou B est à 1. Dans l'éventualité où vous travaillez sur une porte comportant de nombreuses entrées, si une ou plusieurs entrées sont au niveau 1, la sortie l'est aussi. Pour obtenir un état 0 en sortie, toutes les entrées doivent être à cet état. Cette fonction s'apparente à plusieurs interrupteurs en parallèle pour commander une charge. La **figure 10**



10 La fonction OU ou OR

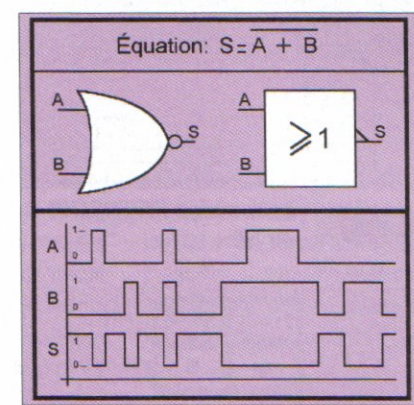
donne les symboles de cette fonction, l'équation Booléenne et son diagramme de fonctionnement. La **figure 11** représente sa table de vérité.

Entrées		Sortie
A	B	S
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

11 Table de vérité de la fonction OU

- La fonction NON-OU

Elle s'appelle plus rarement "NI" et se traduit par "NOR" en anglais. Cette fonction est l'inverse du "OU". La sortie présente le niveau logique 0 si au moins une des entrées A ou B est à 1. Dans l'éventualité où vous travaillez sur une porte comportant de nombreuses entrées, si une ou plusieurs entrées sont au niveau 1, la sortie passe à 0. Pour obtenir un état 1 en sortie, toutes les entrées doivent être à 0. La **figure 12** donne les symboles de cette fonction, l'équation Booléenne et son diagramme de fonctionnement. La **figure 13** représente sa table de vérité.



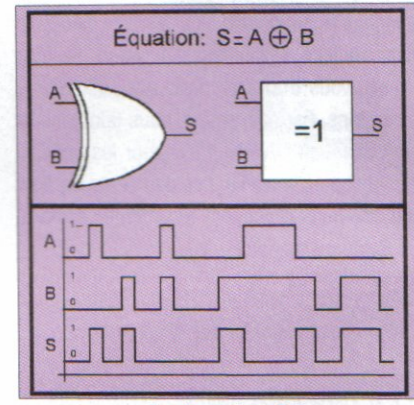
12 La fonction NON-OU ou NOR

- La fonction OU EXCLUSIF

Elle se traduit par "EXOR" en anglais. La sortie présente le niveau logique 1 si une seule des entrées A ou B est à 1. Dans l'éventualité où vous travaillez sur une porte comportant de nombreuses entrées, si plus d'une d'entre elles sont au niveau 1, la sortie reste à 0. La **figure 14** donne les symboles de

Entrées		Sortie
A	B	S
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

13 Table de vérité de la fonction NON-OU



14 La fonction OU exclusif ou EXOR

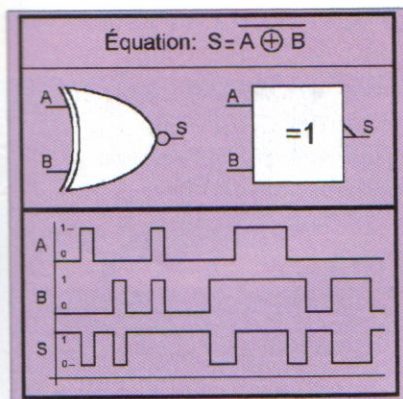
Entrées		Sortie
A	B	S
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

15 Table de vérité de la fonction OU exclusif

cette fonction, l'équation Booléenne et son diagramme de fonctionnement. La **figure 15** représente sa table de vérité.

- La fonction NON-OU EXCLUSIF

Elle s'appelle plus rarement "NI EXCLUSIF" et se traduit par "EXNOR" en anglais. Cette fonction est l'inverse du "OU EXCLUSIF". La sortie présente le niveau logique 1 si aucune des entrées A ou B est à 1, ou si elles sont toutes les deux à l'état 1. Dans l'éventualité où vous travaillez sur une porte comportant de nombreuses entrées, une seule d'entre elles doit être au niveau 1 pour que la sortie passe à 0. Si aucune entrée, ou plusieurs entrées sont au niveau 1 la sortie bascule à 1. La **figure 16** donne les symboles de cette



16 La fonction **NON-OU exclusif** ou **EXNOR**

fonction, l'équation Booléenne et son diagramme de fonctionnement. La **figure 17** représente sa table de vérité.

Entrées		Sortie
A	B	S
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

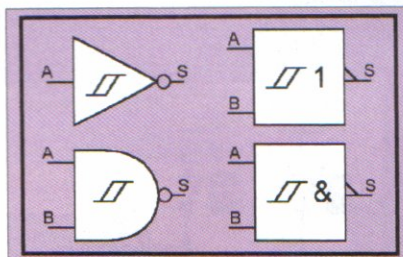
17 Table de vérité de la fonction **NON-OU exclusif**

- Les portes à seuil

Les portes logiques ne basculent pas franchement d'un état logique à l'autre. Afin de pallier cet inconvénient, il en existe équipées de seuils de déclenchement. En anglais, ces

portes à seuil se nomment des portes à "TRIGGER DE SCHMITT". Seules certaines portes "NON" et "NON-ET" sont pourvues de seuils.

Un petit signe est ajouté au symbole comme le montre la **figure 18**. Ce type de composant s'utilise essentiellement en logique séquentielle, pour la confection d'oscillateurs par exemple ou pour remettre en forme un signal "indécis".



18 Les portes à seuil

- Équivalences a portes "NON-ET"

Nous avons évoqué plus haut la caractéristique universelle de la fonction "NON-ET".

En combinant ensemble plusieurs portes "NON-ET", il est possible de recréer toutes les fonctions de base que nous venons d'étudier. Nous attirons votre attention sur le fait que le temps de propagation du signal augmente avec le nombre de portes, mais cette propriété est rarement gênante. Voici les équivalences et le nombre de portes requises.

- Fonction "NON" = 1 porte "NON-ET".

Voir **figure 19a**.

- Fonction "OUI" = 2 portes "NON-ET". Voir **figure 19b**.

- Fonction "OU" = 3 portes "NON-ET". Voir **figure 19c**.

- Fonction "NON-OU" = 4 portes "NON-ET". Voir **figure 19d**.

- Fonction "ET" = 2 portes "NON-ET". Voir **figure 19e**.

- Fonction "NON-ET" = 1 porte "NON-ET". Voir **figure 19f**.

- Fonction "OU EXCLUSIF" = 4 portes "NON-ET". Voir **figure 19g**.

- Fonction "NON-OU EXCLUSIF" = 5 portes "NON-ET". Voir **figure 19h**.

Le programme

Le programme "SIMULOG.EXE" est prévu pour tourner sous WINDOWS® à partir des versions 9x et supérieures, bien sûr.

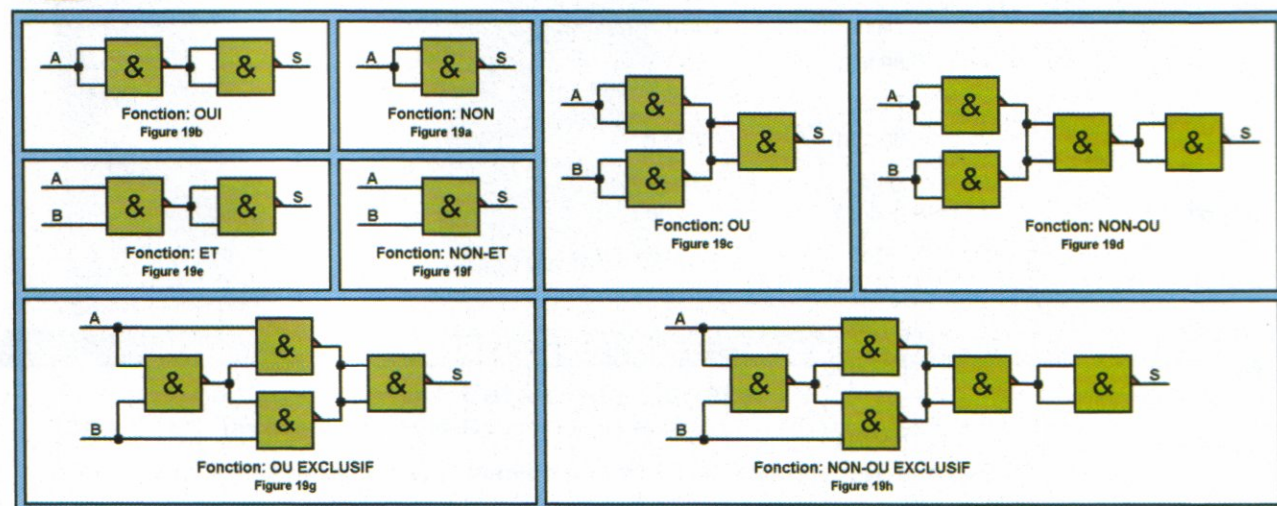
Comme toujours, nous vous rappelons qu'avec notre magazine, le logiciel reste la propriété de l'auteur, mais son utilisation vous est offerte en téléchargement libre sur notre site Internet :

<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.

Vous lancez SIMULOG pour la première fois. Bien qu'un mode d'emploi ne soit pas indispensable, nous nous donnons ici quelques

19 Équivalences à portes NON-ET



indications. Dès l'ouverture, plusieurs onglets en haut de page vous proposent de choisir le type de fonction à simuler. Après un clic gauche sur l'un d'eux, vous voyez sur la partie gauche de l'écran la porte logique et à droite la table de vérité correspondante. En cliquant sur les interrupteurs des entrées (bleu ou rouge), vous basculez l'état logique de ces dernières et voyez, en temps réel le résultat sur la sortie.

Quelques vues d'écran vous montrent la qualité du programme. Les enseignants apprécieront assurément son caractère pédagogique. Nous espérons offrir aux électroniciens autodidactes un bon outil de formation à la logique.

Les portes logiques en circuits intégrés

Le tableau ci-dessous donne la liste des circuits intégrant les portes logiques. Vous trouverez les circuits CMOS sous les références " CD40xx ". Les circuits TTL se nomment " 74xx ". Il peut s'agir de versions H, L, LS, C, HC, HCT, etc. en fonction des besoins. Le brochage reste identique quelle que soit la version.

Y. MERGY

Bibliographie

- " Pour s'initier à l'électronique logique et numérique " de Y. MERGY chez Dunod ETSF
- " Applications C MOS " de P. WALLERICH chez Dunod ETSF
- " Circuits numériques (théorie et applications) " de Ronald J. TOCCI chez Dunod
- " 27 Modules d'électronique associatifs " de Y. MERGY chez Dunod ETSF

MAITRISEZ LES FONCTIONS LOGIQUES 1ère PARTIE : Les fonctions de base.

Cliquez sur les interrupteurs liés aux entrées pour simuler la fonction sélectionnée.

ET (AND) NON-ET (NAND) OU (OR) NON-OU (NOR) OU EX (EXOR) NON-OU EX (EXNOR) OUI NON

FONCTION : "NON-ET" ou bien "NAND" en Anglais

Table de vérité

Entrées		Sortie
A	B	S
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Equation Booléenne:
 $Q = A \cdot B$

ELECTRONIQUE PRATIQUE (c) Yves MERGY 2005

Vue d'écran du programme SIMULOG.EXE

FONCTION	6 portes à 1 entrée	4 portes 2 entrées	3 portes à 3 entrées	2 portes à 4 entrées	1 porte à 8 entrées
OUI	CD4050 7407				
NON	CD4069-CD4049 7404-7406				
ET		CD4081 7408	CD4073 7411	CD4082 7421	
NON-ET		CD4011 7400	CD4023 7410	CD4012 7420	CD4068 7430
OU		CD4071 7432	CD4075	CD4072	
NON-OU		CD4001 7402	CD4025 7427	CD4002	CD4078
OU EXCLUSIF		CD4070 74136			
NON-OU EXCLUSIF		CD4077			
NON à Seuil		CD40106 7414			
NON-ET à Seuil		CD4093 74132			

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

**jusqu'à
-60 %**

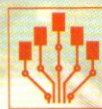


**Appareils de mesures électriques
et électroniques : fins de série,
matériels d'exposition et d'occasion.**

- 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



C.I.F.

Circuit Imprimé Français : Le choix professionnel !

ISO
9001/2000

Labo HOBBY Circuit Imprimé avec produits

Châssis d'insolation HOBBY

Format utile : 160 x 260 mm



kit produits

1 bac, 1 bidon de 2,5 l de Perchlorure de fer
suractivé, 6 plaques d'Epoxy 100 x 160 mm,
2 sachets de révélateur et 1 pince plastique

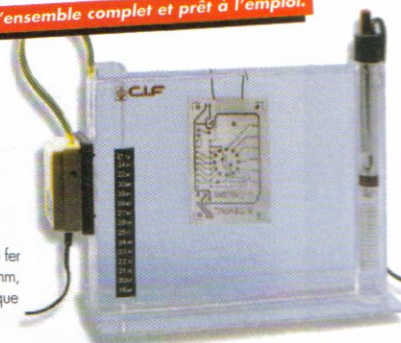


L'ensemble **220 € TTC**
au lieu de ~~265 €~~
Port en sus

Graveuse HOBBY

Format utile : 180 x 280 mm

L'ensemble complet et prêt à l'emploi.



Nouveau site Internet



Circuit Imprimé • Câblage Electronique • Inspection Visuelle • Protection & Sécurité
Equipements • Produits • Accessoires • Services **Catalogue gratuit sur demande**

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

FRANCHECOMEDI.FR

844 pages, tout en couleurs

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

**Catalogue
Général
2005**

www.selectronic.fr
0 328 550 328

B.P. 513 59022 LILLE CEDEX - Fax : 0 328 550 329
Magasin de LILLE : 10, rue de Cambrai - Pres du CROQUIS - Métro : Porte de Valenciennes
Magasin de PARIS : 11, Place de la Bastille 75011 - Métro : Bastille

Catalogue papier : valeur 5,00€

Catalogue Général

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

**Connectique • Electricité
Outillage • Librairie technique
Appareils de mesure
Robotique • Etc.**

Plus de 15.000 références

Offre Spéciale Décembre :
Catalogue GRATUIT
pour les lecteurs d'Electronique Pratique

Coupon à retourner à notre **NOUVELLE ADRESSE** : Selectronic B.P 10050 59891 LILLE Cedex 9

OUI, je désire recevoir le **Catalogue Général 2005 Selectronic** à l'adresse suivante
(Offre spéciale Décembre 2004 : Catalogue version papier **GRATUIT** (Valeur 5,00€) pour les lecteurs d'Electronique Pratique) : **EP**

Catalogue 2005 version papier - Catalogue 2005 sur CD-ROM (Gratuit)

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"

Le protocole MODBUS



L'industrie n'a pas attendu la domotique pour s'automatiser. On peut comparer le protocole Modbus à la RS232 ou au bus Centronics (pour imprimante) : un protocole de fait, fiable et simple.

Babel.

Dans ce domaine aussi, comme d'habitude, c'est la tour de Babel : langages et protocoles prolifèrent. Chacun considère son réseau, le sien, comme le meilleur. Au pire, à déviance sectaire, il faut entrer au club, moyennant finance et en signant une clause de non divulgation. L'interopabilité (??), pour parler moderne, n'existe plus. Disons plus simplement est ce encore un réseau ?, c'est du high tech !

Le Modbus

Le Modbus, loin du Mbits/s, puisque fonctionnant classiquement à 9600 bauds, est devenu un standard de fait

et a été conçu à l'origine par la société Modicon en 1979. De nombreux constructeurs offrent des équipements compatibles avec ce protocole (Telemecanique, Scheinder...). Les entrées/sorties sur relais et opto-coupleurs ainsi que les entrées analogiques sont les plus courantes. Au niveau matériel, il est accessible à l'amateur, tant par l'interface en RS485 que par la vitesse.

Sur le web, de nombreux sites consacrent leurs pages au Modbus, souvent pour proposer leurs produits, d'autres dans le cadre du free Modbus (Modbus libre).

Le site <http://www.modbus.org> (anglais) est un bon point de départ, on y trouve l'impressionnante liste des fabricants de matériels compatibles Modbus ainsi que les normes.

Le protocole Modbus.

En RS485, le protocole est "half duplex", comme sur un Talki Walki. C'est un jeu de questions réponses. Seul le maître peut donner des ordres aux esclaves, soit en s'adressant à un seul, soit à tous.

Le maître et les esclaves sont connectés sur le bus RS485 par trois fils : Masse, A et B. La transmission des données s'effectue en mode différentiel sur A et B.

C'est une transmission asynchrone, comme la RS232. On peut choisir la vitesse et le format, avec ou sans parité, avec plusieurs stops de bits. Evidemment, ce choix doit être le même pour tout le monde.

Le mode sans parité, avec deux stops de bits est le plus courant.

Le câblage, en général sur de simples borniers, l'environnement sévère, la longueur du bus, la commande de relais, ont conduit au choix de la vitesse à 9600 bauds.

Il existe deux types de dialogues, le premier "ASCII" transmet tous les ordres sous la forme de nombres hexadécimaux "imprimables", soit les lettres A..F et les chiffres 0..9. Ce protocole permet de suivre facilement les dialogues sur un simple terminal, il utilise deux fois plus de caractères (octets). L'autre forme transmet le binaire, c'est le mode RTU (Remote Terminal Unit), très largement utilisé, c'est celui-ci que nous étudierons

Le paquet d'ordres

Le paquet d'ordres est décrit à la figure 1.

Il n'est guère évident de faire plus simple. Le premier octet indique l'adresse de l'esclave, le second la fonction, puis une suite d'octets pour les paramètres et enfin deux octets pour le contrôle du paquet.

Adresse Esclave	Code de fonction	Paramètres	Contrôle CRC
1 octet	1 octet	X octets	2 octets

Fig. 1 - Paquet d'ordres

Le paquet réponse

Le paquet réponse reste simple (figure 2), il reprend le début de l'ordre dans la réponse, la réponse, puis le CRC mis à jour.

Dans le paquet d'ordres comme dans le paquet réponse, la taille n'est pas définie. Les implémentations se limitent à une taille de 256 octets, mais dans tous les cas, c'est le maître qui décide. C'est évident dans le paquet d'ordres. Pour la réponse, il fixe la quantité de données à transmettre dans ses paramètres.

Adresse Esclave	Code de fonction	Réponse contrôle CRC
1 octet (idem ordre)	1 octet (idem ordre)	X octets 2 octets

Fig. 2 - Paquet réponse

La réponse d'erreur

En cas d'erreur, l'esclave répond avec un paquet (figure 3). Ce paquet contient 4 octets, le code fonction a été augmenté de 128 (0x80 hexadécimal), l'octet suivant indique le code d'erreur.

Certains codes d'erreurs sont normalisés. Si le paquet n'est pas bon : CRC faux, demande incohérente, l'esclave ne répond même pas.

Adresse Esclave	Code de fonction	Code d'erreur	Contrôle CRC
1 octet	1 octet (ordre +128)	1 octets	2 octets

Fig. 3 - Réponse d'erreur de l'esclave

Le choix du CRC

Dans l'industrie, on met en marche des machines lourdes, une erreur comme une mauvaise commande peut entraîner des conséquences graves. Comme dans l'assurance, il faut pouvoir évaluer le risque.

Par exemple, le contrôle de parité est faible. En effet, si deux bits (y compris la parité) sont inversés, l'octet sera validé bien que faux. En effectuant une simple somme, le chksum assure une meilleure protection. Avec le calcul du CRC, on est au dessus des deux autres méthodes. On détecte, mais on ne corrige pas. Le maître mis au courant renverra l'ordre, ou n'acceptera pas la réponse. Pour

finir, il existe aussi d'autres codes qui permettent à la fois de détecter et de corriger les erreurs, bien pratique quand le maître ne peut renvoyer le message, par exemple l'éditeur d'un CDROM!! Pour calculer un CRC, il faut faire une division, mais qu'on se rassure, cela ne nécessite qu'une petite poignée de lignes de programme.

Et le JBUS ?

Évidemment fort de son succès, le Modbus a fait des petits et le JBUS en est un (fabricant

April). Son originalité réside dans sa manière de gérer les adresses. Le Modbus commence à zéro, le JBUS à un.

C'est tout, il suffit de décaler l'adresse de 1 pour passer de l'un à l'autre !. Au niveau fonction, le Modbus définit les ordres de base, le JBUS et les autres utilisent les ordres

libres pour offrir d'autres fonctions. Un autre, le Modbus Plus qui doit "laver plus blanc", se propose de s'étendre sur la terre entière en

utilisant des passerelles mondiales, genre web, la terre transformée en une gigantesque usine en somme!

Le côté obscur de Modbus

Le Modbus a été créé par des automaticiens, nous le verrons par les ordres standards qui sont orientés (mais il existe les ordres libres..). Il fonctionne par échanges de paquets de données. Comparés aux paquets issus de normalisations, il manque deux éléments dans les paquets Modbus. Une séquence de synchronisation, au départ de chaque paquet. Séquence originale permettant de savoir sans ambiguïté le début d'un ordre. Le second élément devant permettre de connaître pour tous la taille du paquet afin de connaître la fin du paquet (le CRC).

Pour résoudre ce problème, en Modbus, on se tait. Le temps du silence est une donnée à prendre en compte. Le groupe Modbus a, dans la dernière version, défini la forme générale que doit avoir un programme de gestion du protocole. Cet automate étant défini, le chemin de la normalisation internationale (ISO) est ouvert et en bonne voie.

Chronogramme Modbus

Le chronogramme de la figure 4 montre le déroulement d'un dialogue Modbus.

TC représente le temps nécessaire pour transmettre un caractère, ainsi avec 10 bits par caractère, à 9600 bauds, TC est égal à 1,041 ms.

Le temps minimum doit être de trois caractères (3TC), soit 3,125 ms. Certains documents préconisent un temps égal à 3,5 caractères.

Le délai de réponse s'explique par le fait qu'une mesure peut prendre du temps, ou bien la préparation de la réponse. En effet, la réponse doit se faire d'un bloc, un silence de 3TC (ou 3,5) serait analysé comme une fin de réponse. Un esclave qui n'existe pas ne répond pas, cette Lapalissade permet l'énumération, l'appel (du matin) comme on dit au

bahut (l'école). Ici un esclave ne répond pas pour son copain. A 250 ms, il faudrait une minute environ pour faire l'appel complet. En fait, on limite, pour des motifs de charges électriques sur le bus RS485, le nombre à 32 esclaves. Il suffit de 8 secondes pour savoir qui est là, à condition d'avoir commencé la numérotation des esclaves au début.

Dans la pratique, les opérations s'effectuent correctement à condition de ne pas négliger ces paramètres particuliers.

Silence	Ordre	Silence	Délai Réponse	Réponse	Silence	Ordre suivant
3TC min	n*TC	3TCMin	250ms MAX	p*TC	3TC min	q*TC

Fig. 4 - Chronogramme Modbus

Les ordres normalisés

Commençons par l'ordre suprême, celui qui est destiné à l'ensemble des esclaves. Il se caractérise facilement puisque l'adresse est zéro. Tout paquet qui commence par zéro doit être reçu et exécuté par tous.

Évidemment, seul un ordre d'écriture peut être transmis. Par exemple : mettre les relais de tous les esclaves au repos, au concepteur de prévoir cet état comme un état de sécurité.

La figure 5 donne les codes de base pour le Modbus. Ils sont peu nombreux. À l'origine, les automatismes voulaient connaître l'état des relais pour effectuer des commandes sur un relais ou un groupe de relais.

Les lectures et écritures sont vues du maître, l'ordre 1 correspond à une lecture de l'état de la bobine (relais) sur un esclave. En automatique, il est capital de savoir si l'ordre (le relais, la commande d'une vanne) a bien eu lieu. C'est pour ce motif qu'on a des commandes de lectures pour le contrôle des ordres (commandes).

Fig. 5 - Ordres de base

Numéro	Ordre	Description
1	Lecture n Bobines	Lecture de n bobines (état des relais/sorties commandables)
2	Lecture n entrées	Lecture de n bits (états) à partir d'une adresse
3	Lecture de n mots	Lecture de n mots (16 bits) à partir d'une adresse (commandables)
4	Lecture de n mots	Lecture de n mots (états) à partir d'une adresse
5	Écriture de 1 bit	La commande d'un relais, (adresse 0 possible, sans réponse)
6	Écriture un mot	Un mot, (adresse 0 possible, sans réponse)
7		
8	Diagnostic	Permet avec les paramètres de lancer des diagnostics sur l'esclave
16	Écriture N mots	N mots, (adresse 0 possible, sans réponse)

Exemple ordre de lecture

La figure 6 donne un exemple de dialogue. Le maître demande à l'esclave 0x47 de lui transmettre l'état du relais 0x01 (ou des entrées 0x02) à partir de l'adresse 0x0123, pour celui-ci et les trois suivants, soit une taille de 0x0004.

On remarque que adresse et taille sont sur deux octets (mots). L'esclave répond, en reprenant le début, puis en indiquant le

emplacement, un bureau par exemple envoie une commande Modbus.

Celle-ci est rangée (encapsulée) dans des paquets TCP/IP, le protocole transmet la commande au destinataire, une maison par exemple, enfin le paquet Modbus est transmis sur le bus, la commande est faite.

En cas de réponse, elle prend le chemin inverse. Les logiciels serveurs Modbus intègrent ces fonctions.

En conclusion

Il n'est pas possible, dans ce court article, de décrire le protocole Modbus dans son intégralité, de nombreux sites web (constructeurs entre autres) permettent d'avoir des informations complémentaires.

Dans le cadre de la domotique, l'utilisation du protocole Modbus a de nombreux avantages.

Ce n'est pas une boîte noire, il est connu, de nombreux modules standards sont disponibles sur le marché, voire en occasion.

L'effet de masse réduit les coûts, mais c'est du matériel industriel tout de même.

Protocole simple, il peut être implémenté dans un petit microcontrôleur, réduisant les

nombre d'octets qu'il va transmettre (0x01), et les données, dans l'exemple 0x05. Ainsi, à l'adresse 0x0123, le relais est actif (1) et le suivant est au repos. L'automatisme adresse des relais, nous sommes au niveau du bit. On constate sur les ordres normalisés que les esclaves peuvent déterminer la taille du paquet sans attendre le silence de 3TC. Même en n'utilisant que les ordres de base, le détournement est facile, par exemple, en considérant qu'une adresse dans un esclave correspond à son afficheur LCD, l'écriture sur celui-ci fera apparaître le message sur son afficheur.

Ordre/réponse	Adresse	Fonction	Adresse	Taille	CRC
Maître	0x47	0x01 ou 0x02	0x0123	0x0004	CRC
Esclave	0x47	0x01 ou 0x02	0x01	0x05	CRC

Fig. 6 - Exemple de dialogue

Modbus sur TCP/IP

Il fallait bien intégrer Modbus au monde Web qui utilise TCP/IP. En pratique, un PC à un

coûts, permettant une personnalisation et devenant accessible à l'amateur.

X. FENARD

CARTES A PUCE

Gold	2.25€
Silver	7.00€
Fun	6.00€
Fun 4	6.20€
Fun 5	6.60€
Fun 6	8.30€
Fun 7	14.40€



Platinum 54€



Knotcard 56€

OPOS CARD

67€

LNB 0.3db



9.50€

Monobloc 0.5db



28.50€

DEMODULATEURS



XSAT 410 ANCIEN MODELE

Il n'a plus rien à prouvé, reconnu pour sa facilité d'installation, la xsat410 est embarquée mediaguard par défaut. Possibilité de le mettre à jour par satellite ou par le pc via un cable serie.

249€



ASTON SIMBA 202s

Il n'a rien à envier aux autres, ce monstre malgré sa petite taille procède 2 lecteurs embarqués viaccess et mediaguard

259€



DREAMBOX 7000s

Votre démodulateur devient un ordinateur un magnétoscope ... 2 lecteurs de carte à puce en dreamcrypt, 1 lecteur pemcia et un lecteur pour memoire flash .

395€



@SATCX-6910

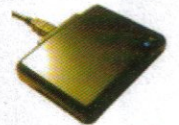
Un inconnu qui a fait ses preuves. Embarqué conax sur son seul lecteur à carte, ses deux lecteurs pemcia lui donnent un atout considérable pour l'évolutivité et pour un qualité /prix incomparable.

199€

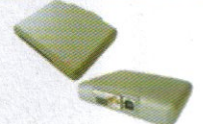
Multipro usb non compatible WinXP : 39€

Dynamite (compatible phoenix) 36€

PROGRAMMATEURS



Infinity usb 31€ plus rien à dire : rapide, efficace, il programme la plus part des cartes à puces



Infinity usb phoenix 48€ il passé en mode phoenix pour s'attaquer au titanium, platinum knotcard et opos.



CAS2 58€
ADD-ON 39€



MASTERA V 89€

Mode phoenix programmation de certaines cartes sans connection PC
PROG : Gold->Fun 4 Via le port usb

**PROMO EXCEPTIONNEL
POUR TOUT DEMODULATEUR
ACHETE, UNE PARABOLE DE 80cm
EST OFFERTE.**

**NOUVEAU POINT DE VENTE A NATION LHP ELECTRONIQUE
2 RUE DES BOULETS 75011 PARIS
DES PRIX EXCEPTIONNELS D'OUVERTURE**

Promos



Lampe loupe 22watt 29€



Multimètre ITC 996 15€

Alimentation PC 70watt 49€

Module PCMCIA

	DRAGONCAM +LOADER 115€
	MATRIX REVOLUTION 94€
	MATRIX RELOADER 68€
	ASTON 79€
	ZETACAM FULL X 1.2 69€
	ZETACAM FREEX TV 78€

PROMO COMPOSANTS

27C020-15	3.00€
7812CT	0.39€
7812CV	0.39€
AM29LV040B-90EC	4.00€
CTV222S	5.00€
IRF630	0.80€
IRF640	0.80€
IRF740	0.80€
LS4558NB	0.20€
M27C801	6.00€
M61256FK-15	2.00€
MC3486N	0.70€
P8035AH	4.00€
PALCE22V10	2.00€
PIC12C508A/4P	0.60€
SN54LS86J	0.80€
T74LS28B1	0.30€
T74LS352B1	0.30€
TBA120S	0.50€
TC551001BFTL-85	2.00€
TDA440	0.50€
TDA4601	7.00€
TDA8702A	2.00€

Accessoires satellite



80cm 17.90€



Ampli ligne 8€



Cable coaxial 100m : 23.90€



SatFinder 10.90€



fiche transfert tv 0.5€



10 fiches F 2€



Poinsat 10€



120cm 65€

LNB SIMPLE

0.3db simple sortie	9€
0.5db double sortie	28€
0.5db quadruple sortie	187€

LNB DOUBLE monobloc

0.3db simple sortie	28€
0.5db double sortie	99€
0.5db quadruple sortie	189€

Disecq

Disecq 2E /1S 17.90€

Disecq 4E /1S 23.90€



Ampli répartiteur tv 19.90€

Répartiteurs

2 voies (5-2450mhz) 6.9€

4 voies (5-2450mhz) 12.5€

Moteur satellite GO TO X 69€



Câbles et connectiques audio et video DISPONIBLE

Video transmetteur WIRELESS TRANSMISSION 49€



RAYON COMPLET CARTOUCHES D'ENCRE COMPATIBLE EPSON, HP, LEXMARK....

AFG ELECTRONIQUE

www.afgelectronique.com
312, rue des pyrénées 75020 Paris
Tél: 01 43 49 32 30
Fax: 01 43 49 42 91

LHP ELECTRONIQUE

www.lhpelectronique.com
02, rue des Boulets 75011 Paris.
Tél: 01 43 79 18 31
Fax: 01 43 79 18 31

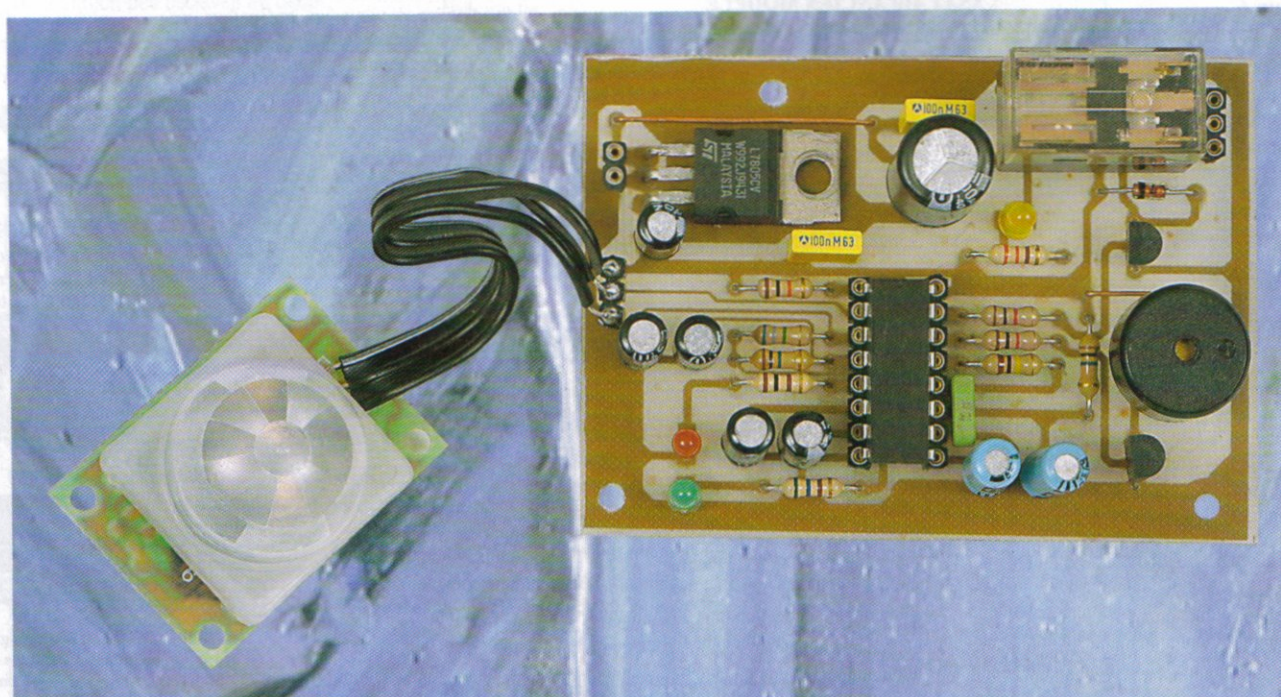
WN ELECTRONIQUE

www.wnelectronique.com
324, rue des Pyrenées 75020 Paris.
Tél: 01 43 58 40 48
Fax: 01 47 97 95 12

STCE

www.stce.fr
119 Avenue gabriel Peri
92230 Gennevilliers
Tél: 01 47 91 41 41
Fax: 01 47 90 97 25

Une mini alarme autonome



Nous vous présentons une alarme originale conçue autour d'un seul circuit intégré mais qui intègre la plupart des fonctions rencontrées sur celles du commerce. Nous l'avons qualifiée de "mini" car ses dimensions sont ridicules et d' "autonome" parce qu'elle peut être placée dans n'importe quel endroit, sans autre forme de procès...

C'est un nouveau produit qui permet de concevoir un montage aussi simple, le CS9543. L'ASIC permet une excellente reproductibilité et un prix très compétitif comparé au microcontrôleur habituellement utilisé dans ce type de système. De plus, une simple batterie au plomb de 2 Ah peut alimenter cette alarme durant de nombreuses semaines si ce n'est plusieurs mois. En effet, sa consommation en état d'attente ne dépasse pas 350 μA : 15 μA pour le circuit d'alarme et 300 μA pour le détecteur de mouvement. Cette consommation descend à 15 μA si seuls des contacts détecteurs d'intrusion sont utilisés.

Les principales caractéristiques de cette alarme sont :

- intégration en un seul circuit, tous les paramètres de temps pouvant être ajustés par de simples réseaux RC.

- signal sonore bi-fréquence de mise en fonction, fréquence ajustable.
- délai de mise en fonction de l'alarme permettant de sortir de l'espace protégé, durée ajustable.
- délai de déclenchement permettant d'entrer dans l'espace protégé afin de neutraliser l'alarme, durée ajustable.
- indicateur lumineux clignotant et signal sonore bi-fréquence durant le délai d'entrée.
- fonction panique qui permet, par l'appui sur un bouton poussoir, de déclencher l'alarme sans délai après le délai de sortie.
- mémorisation de mise en fonction après une intrusion qui permet de commander un signal lumineux, de mettre en fonction un système d'appel par ligne téléphonique, etc.
- l'unique entrée de détection peut être connectée à n'importe quel système comme un détecteur PIR, un détecteur de mouvements, un capteur de vibrations, un détecteur de courant, etc.

Les caractéristiques électriques du CS9543 sont données dans le tableau dessiné en **figure 1**, figure qui présente également son brochage. La fonction de chacune de ses broches est donnée ci-dessous :

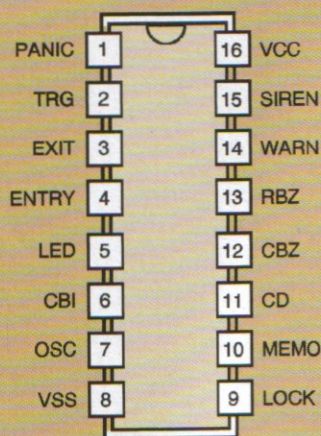
broche 1, PANIC : entrée de déclenchement d'alarme immédiate, active au niveau bas.

broche 2, TRG : entrée du trigger de déclenchement de l'alarme, active au niveau haut.

broche 3, EXIT : broche de connexion du réseau RC déterminant le délai de sortie. Durant cette période, un niveau haut sur l'entrée de détection n'a aucun effet.

broche 4, ENTRY : broche de connexion du réseau RC déterminant le délai d'entrée. Durant cette période, un signal sonore et lumineux est généré.

broche 5, LED : active au niveau haut, elle permet de connecter une LED indicatrice ou la commande d'un circuit électronique.



Symbol	Parameter	Min	Max	Unit
VDD	Supply voltage	3,0	5,0	V
SIDD	Standby Current	-	15	μA
IDD	Operation Current	-	250	μA
VIL	Input Low Voltage	-	1,5	V
VIH	Input High Voltage	3,0	-	V
VOL	Output Low Voltage	-	0,5	V
VOH	Output High Voltage	4,5	-	V
IoL	Output Low Current	2,0	-	mA
IoH	Output High Current	4,0	-	mA
Fosc	Osc Frequency	0	1	MHz
Fout	Output Freq (WARN)	0	1	MHz

1 Caractéristiques électriques du CS9543 et son brochage

broche 6, CBI : connexion d'une capacité qui détermine le nombre de signaux sonores à la mise en fonction de l'alarme (capacité de 2,2 μF → deux signaux, capacité de 3,3 μF → trois signaux).

broche 7, OSC : capacité qui détermine la fréquence de l'horloge interne et également la fréquence de clignotement de la LED connectée en broche 5.

broche 8, GND : connexion du circuit intégré à la masse de l'alimentation.

broche 9, LOCK : broche de connexion de la capacité qui détermine la durée de neutralisation du trigger de détection.

broche 10, MEMO : connexion d'une LED ou d'un circuit électronique indiquant qu'une intrusion a eu lieu, active au niveau haut.

broche 11, CD : connexion d'un réseau RC fixant la durée de fonctionnement de l'alarme sonore en cas d'intrusion.

R	C	durée
2 MΩ	3,3 μF	17"
6,8 MΩ	3,3 μF	55"
10 MΩ	10 μF	1'30"
10 MΩ	33 μF	4'45"

broche 12, CBZ : broche de connexion d'une capacité fixant la fréquence du signal sonore.

broche 13, RBZ : broche de connexion d'une résistance fixant la fréquence du signal sonore.

broche 14, WARN : sortie du signal sonore durant la mise en fonction de l'alarme et du délai d'entrée.

broche 15, SIREN : active à l'état haut, cette broche permet de commander l'alimentation d'une sirène ou d'un dispositif électronique.

broche 16, VCC : broche de connexion de la ligne positive de l'alimentation.

Le diagramme que nous donnons en **figure 2**

indique le niveau logique présent en sortie des broches de fonction. Voyons à présent le schéma de principe de notre réalisation.

Le schéma de principe

Le schéma de principe est donné en **figure 3**. Avant de respecter les impératifs du fabricant, nous avons appliqué ses recommandations à la lettre, sauf en ce qui concerne la sirène d'alarme. Nous avons préféré prévoir une petite interface à transistor et relais électromécanique, ce qui permet de commuter n'importe quel système, que ce soit une sirène consommant un courant important ou un circuit électronique.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, nous avons équipé notre alarme d'un module PIR dont les dimensions sont données en **figure 4**. Sur cette figure sont également indiquées les distances de détection maximales ainsi que les angles. Le détecteur PIR

est très efficace pour la détection des mouvements dans un espace assez important. Cependant, il convient de respecter certaines règles :

- il est sensible aux changements de température brusques.

- il est sensible aux chocs violents et aux vibrations.

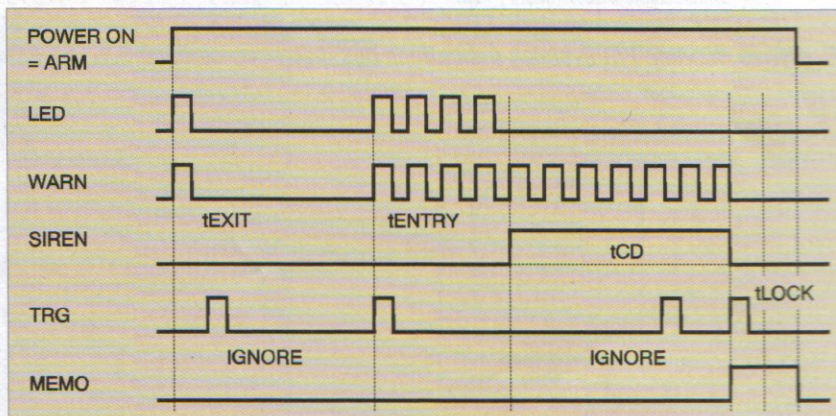
- il ne faut donc pas l'exposer aux rayons du soleil ou à une lumière violente comme les phares d'une automobile, ni le placer au-dessus d'un chauffage ou d'un climatiseur.

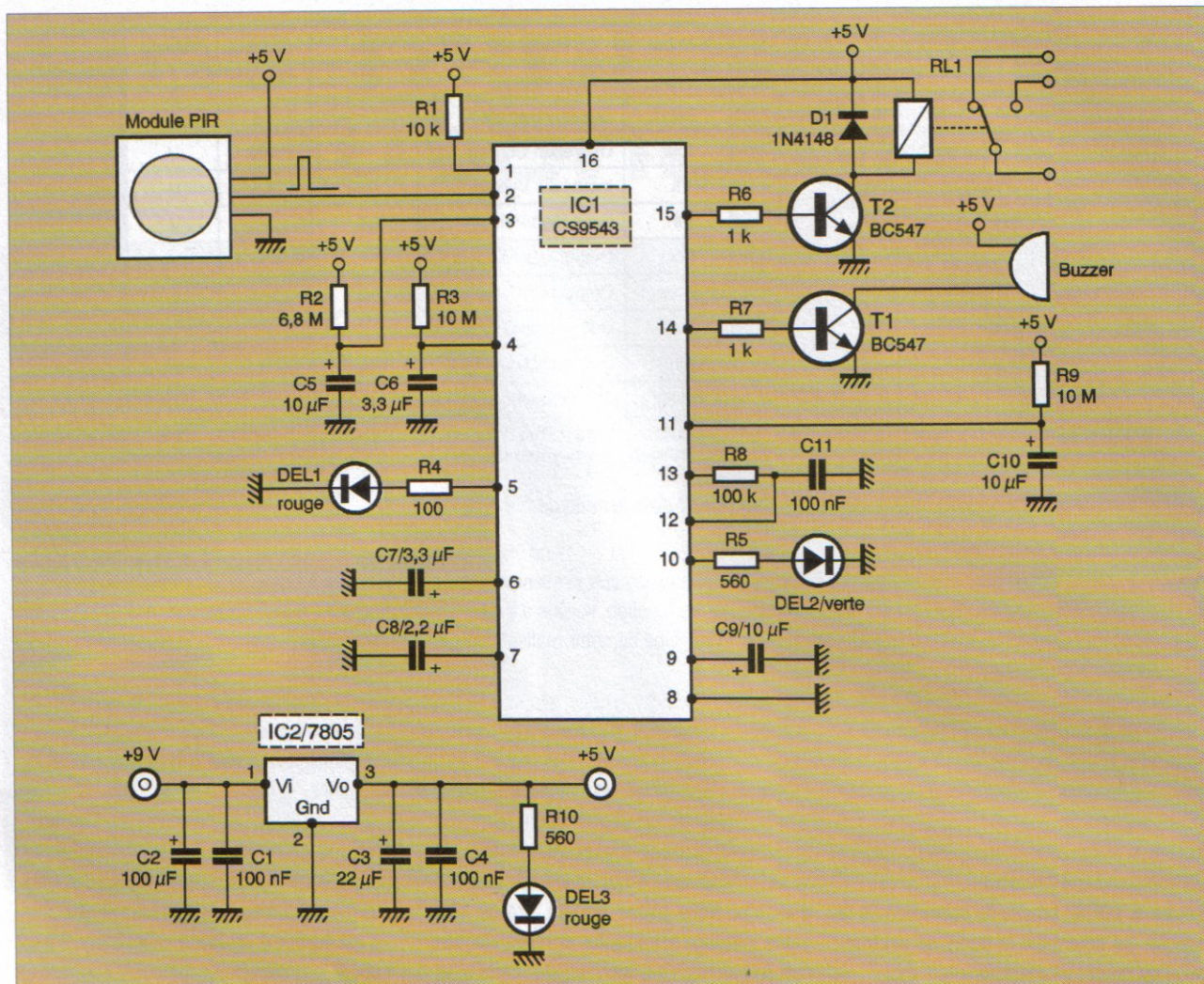
- il est destiné à un usage en intérieur. S'il est malgré tout utilisé en extérieur, il convient de l'équiper d'un filtre et d'un boîtier étanche.

- les distances de détection peuvent varier selon les températures d'utilisation.

Ceci dit, n'importe quel détecteur, selon le type de détection que l'on souhaite, peut convenir à la seule condition que la sortie du dit détecteur fournisse un flanc montant au niveau TTL. On peut donc choisir un détecteur à ultrasons, un détecteur de consumma-

2 Niveau logique présent en sortie des broches de fonction





3 Schéma de principe de l'alarme

tion de courant ou un détecteur de chocs, liste qui n'est pas exhaustive.

Sur notre schéma, signalons simplement qu'un transistor commande un buzzer d'indication d'état et qu'un second commut un relais dont les contacts sont laissés libres. Chacun pourra les utiliser à sa convenance. Un régulateur de tension de type 7805 débite le courant nécessaire au montage ainsi

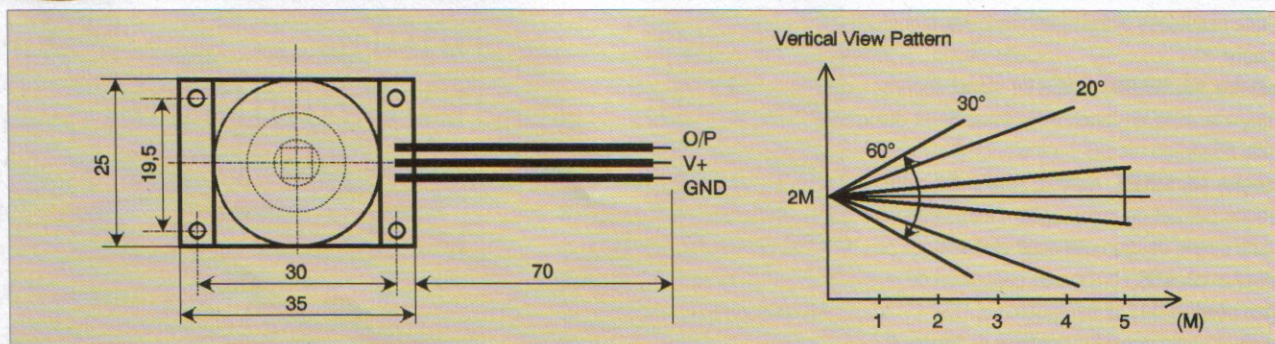
qu'au détecteur. Si l'on souhaite alimenter le montage au moyen d'une batterie 6V, il convient de remplacer le régulateur à faible tension de déchet de type LM2940-CT5. Afin de conclure cette description théorique, signalons que les valeurs des composants peuvent être choisies en fonction des besoins de chacun, en respectant les indications données plus haut.

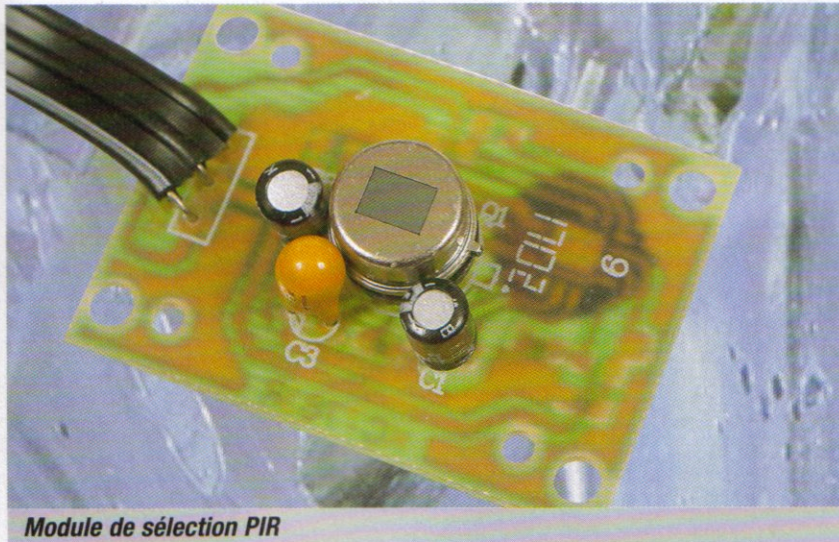
La réalisation

Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 5**, tandis que le **figure 6** représente le schéma d'implantation des composants. Trois straps sont à implanter avant de placer les composants.

Le circuit intégré CS9543 est inséré dans un support. Il est inutile de prévoir un dissipateur

4 Module PIR avec les indications des distances de détection maximales





Module de sélection PIR

pour le régulateur de tension, le courant débité étant infime.

Le relais employé permet de commuter une charge consommant environ un ampère. Si un courant plus important était nécessaire, il conviendrait d'utiliser un second relais alimenté par les contacts du premier.

Le câblage achevé, on nettoie l'excédent de résine des soudures au moyen d'un chiffon largement imbibé d'acétone. On procède ensuite à une vérification minutieuse de

toutes les soudures et on s'assure qu'aucun court circuit n'existe entre pistes voisines.

Les essais

Avant d'insérer le circuit intégré CS9543 dans son support, on alimente le montage afin de vérifier que le régulateur de tension fournit bien une tension de 5 V. Si tel est le cas, on peut alors positionner le circuit sur la platine après l'avoir mis hors tension. On peut ensuite procéder aux essais.

La mise en service du montage se déroule en plusieurs étapes :

- deux clignotements de la LED ont lieu et deux sons se font entendre dans le buzzer.
- l'alarme est ensuite en état d'attente durant un délai de plusieurs dizaines de secondes, délai permettant à l'utilisateur de sortir.
- le délai écoulé, l'alarme est en fonction.
- si une détection a lieu, la LED clignote et le buzzer retentit durant plusieurs secondes, ce qui permet à l'utilisateur de mettre l'alarme hors fonction (délai d'entrée).
- si l'alarme n'est pas neutralisée, le relais colle pendant un délai déterminé par la valeur des composants implantés sur la platine.
- passé ce délai, la LED de mémorisation s'allume et l'alarme se remet en attente.

Si tout se déroule ainsi, votre montage fonctionne correctement et assurera de bons services.

P. OGUIC

Patrice.oguic@tiscal.com

Nomenclature

Résistances :

- R1 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R2 : 6,8 M Ω (bleu, gris, vert)
- R3, R9 : 10 M Ω (marron, noir, bleu)
- R4 : 100 Ω (marron, noir, marron)
- R5, R10 : 560 Ω (vert, bleu, marron)
- R6, R7 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- R8 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

Condensateurs :

- C1, C4, C11 : 100 nF
- C2 : 100 μ F/16 V
- C3 : 22 μ F/16 V
- C5, C9, C10 : 10 μ F/16 V
- C6, C7 : 3,3 μ F/16 V
- C8 : 2,2 μ F/16 V

Semi-conducteurs :

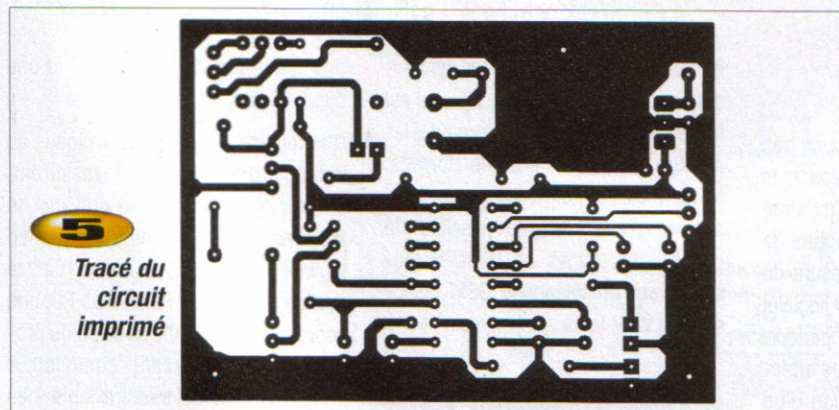
- T1, T2 : BC547, BC237, 2N2222
- D1 : 1N4148
- DEL1 : diode électroluminescente rouge
- DEL2 : diode électroluminescente verte
- DEL3 : diode électroluminescente rouge

Circuits intégrés :

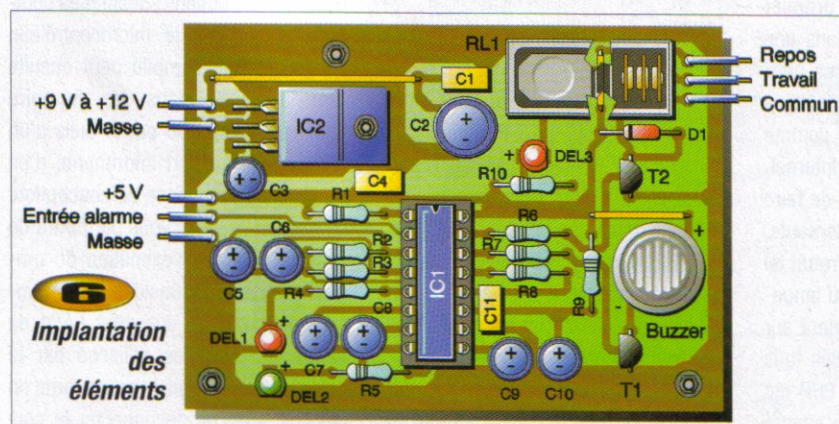
- IC1 : CS9543 (LEXTRONIC)
- IC2 : régulateur de tension 7805 ou LM2940-CT5

Divers :

- 1 module PIR (LEXTRONIC)
- 1 support pour circuit intégré 16 broches
- 1 buzzer
- 1 relais électromécanique HB2 bobine 5 V

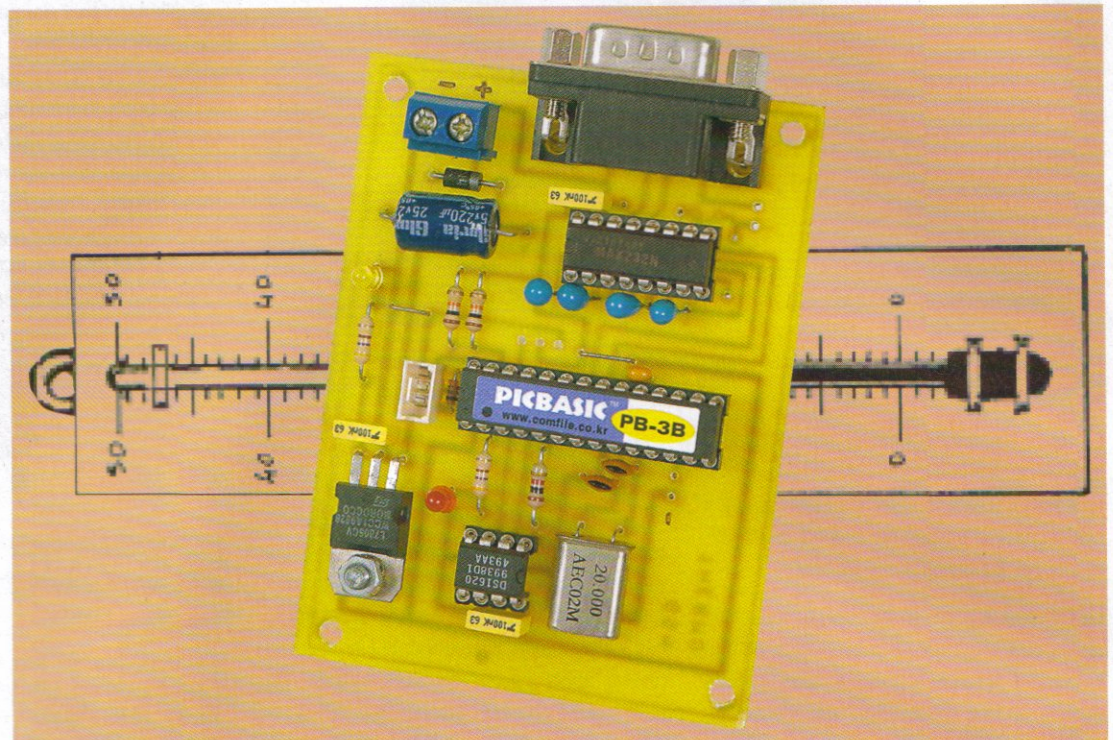


5
Tracé du circuit imprimé



6
Implantation des éléments

Mesurer via internet : thermomètre



Le nombre d'utilisateurs sans cesse croissant d'Internet permet aux fournisseurs d'accès de proposer des abonnements ADSL à des prix très abordables. Cette nouvelle technologie autorise une connexion rapide et surtout sans limite de temps. Electronique Pratique saisit cette opportunité pour vous proposer une série de montages qui ouvrent de nouvelles perspectives dans le domaine de la télémesure.

Le principe (figure 1)

Les deux montages électroniques très simples proposés et connectés sur le port série de votre ordinateur (nommé "Émetteur") réalisent soit la lecture de 8 entrées logiques, soit la mesure de la température ambiante. Un logiciel tournant sur votre PC envoie périodiquement chacune des mesures effectuées sur Internet à destination d'un serveur chargé, dans un premier temps, de les sauvegarder dans une base de données. Ces mesures peuvent être à tout moment consultées n'importe où dans le monde comme n'importe quelle autre page Internet. Concernant le serveur chargé de faire le lien entre l'émetteur et l'internaute, il peut s'agir d'un hébergeur gratuit tel que Multimania qui dispose du langage PHP, ou du serveur de l'auteur sur lequel se trouvent déjà installés tous les scripts de traitement. Le PHP est un langage de programmation adapté

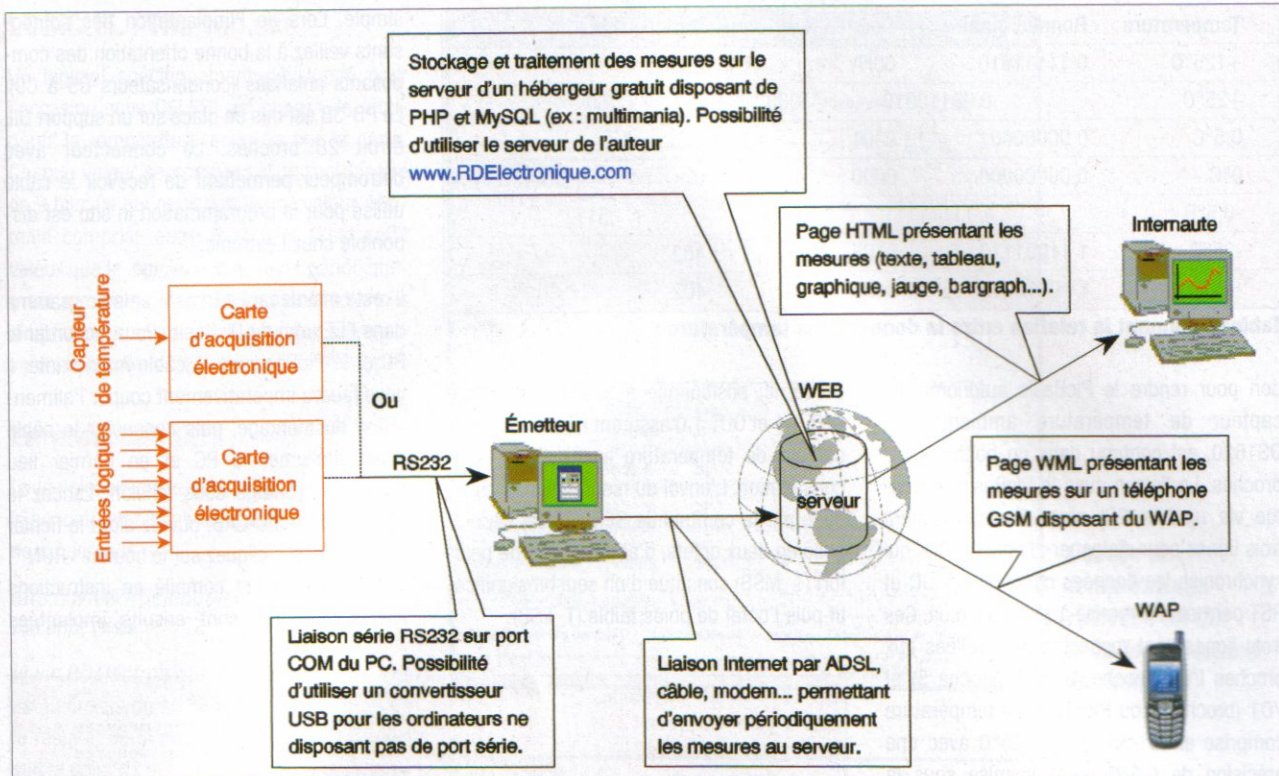
à Internet, il permet de créer dynamiquement des pages HTML. Ainsi, il est facile de présenter à l'internaute les mesures sous différentes formes, texte, tableau, jauge, bargraph, graphique... Il est même possible de générer des pages en WML visionnables sur un téléphone GSM disposant du WAP !

Schéma électrique (figure 2)

Le microcontrôleur utilisé pour cette réalisation est un PicBasic du constructeur Coréen COMFILE TECHNOLOGY. Il existe trois familles de PicBasic, celui que nous avons choisi, le PICBASIC-3B, appartient à la deuxième famille, il est un bon compromis entre le coût et les possibilités offertes. Disponible en boîtier au format DIP 18 broches, il intègre un PIC 16C74A-04, un quartz de 4,19 MHz et

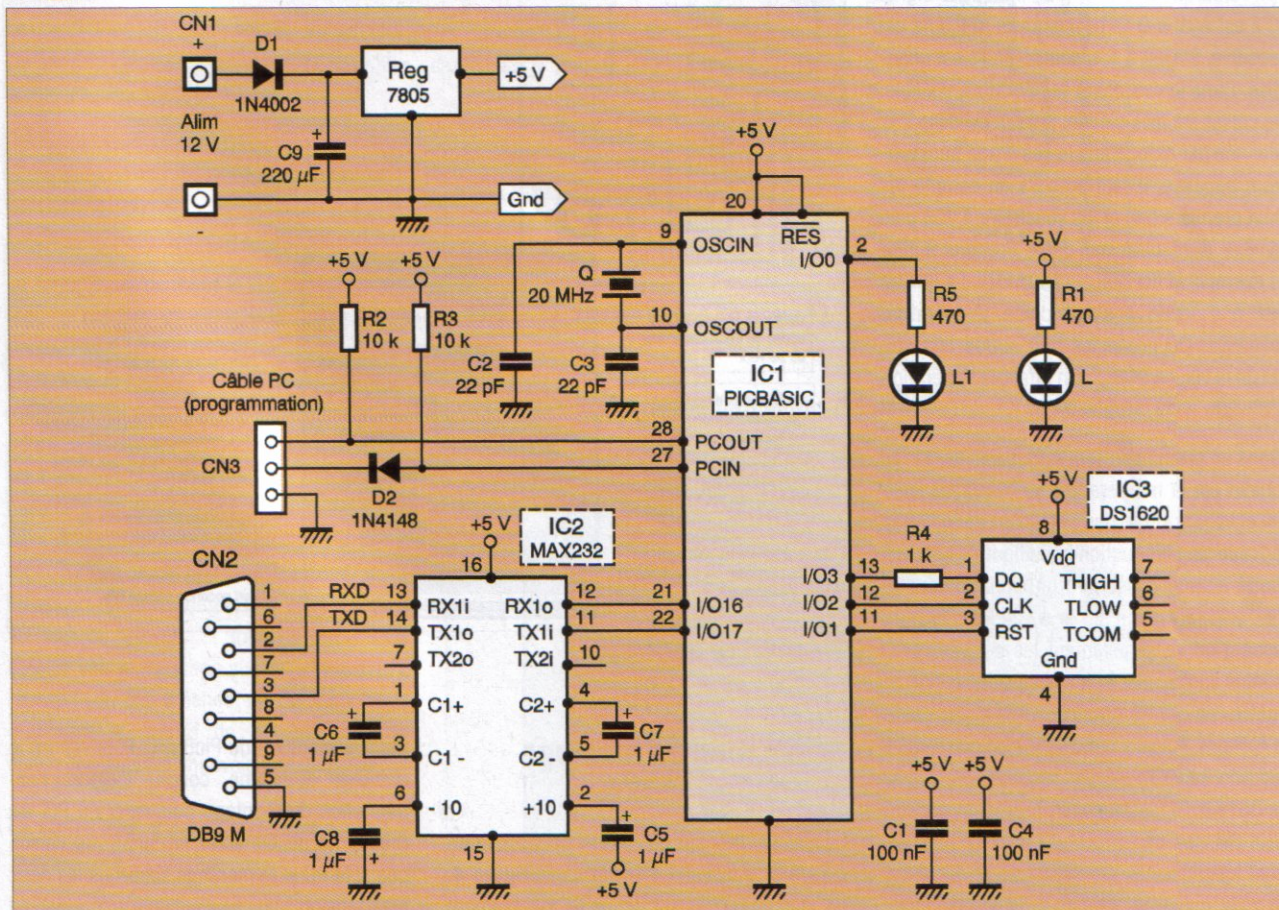
une mémoire EEprom série d'une capacité de 4 Ko.

Que tous ceux qui sont allergiques au langage assembleur se rassurent, comme son nom le laisse présager, le PicBasic se programme en basic. Le logiciel PICBASIC-LAB fourni par le fabricant permet, à l'aide d'un PC, une conception vraiment très aisée du programme. Le puissant compilateur intégré permet de traduire les lignes basic en instructions spécifiques compréhensibles par le microcontrôleur. Le programme compilé peut ensuite être implanté dans la mémoire EEprom du PicBasic par le biais d'un cordon relié au port imprimante d'un PC. Notez qu'en phase de conception, la fonction "debug" vous permettra de suivre pas à pas l'exécution du programme par le PicBasic. Il est notamment possible de consulter l'état de toutes les variables utilisées par le programme. Une fois le programme au point, il suffit de déconnecter le cor-



1 Deux montages connectés sur le port série de votre ordinateur

2 Cette réalisation utilise le PICBASIC-3B



Température	Donnée binaire	Donnée Hex.	Donnée Déc.
+125°C	0 11111010	00FA	250
+25°C	0 00110010	0032	50
0,5°C	0 00000001	0001	1
0°C	0 00000000	0000	0
-0,5°C	1 11111111	01FF	511
-25°C	1 11001110	01CE	462
-55°C	1 10010010	0192	402

Tableau donnant la relation entre la donnée et la température :

don pour rendre le PicBasic autonome. Le capteur de température ambiante, un DS1620, est contenu dans un boîtier DIL 8 broches. La liaison avec le PicBasic s'effectue via un bus SPI nécessitant seulement trois lignes pour dialoguer : l'horloge CLK qui synchronise les données circulant sur DQ et RST permet une remise à zéro du circuit. Ces trois lignes sont respectivement reliées aux broches I/O2 (broche 4), I/O3 (broche 5) et I/O1 (broche 3) du PicBasic. La température comprise entre -55°C et +125°C avec une précision de 0,5°C est transmise sous la forme d'un mot de 9 bits en complément à deux sur la ligne DQ. Le LSB (bit de poids le plus faible) est transmis en premier.

On remarque que le 9^{ème} bit indique le signe. S'il est égal à 0, la température mesurée est positive. S'il est à 1, la température est négative. Dans le cas d'une température positive, le calcul est très simple. Il suffit de diviser la donnée par deux. Dans le cas d'une température négative, il faut prendre en compte les huit premiers bits et les soustraire à 255 puis diviser le résultat par deux. Prenons à titre d'exemple la donnée 1 11001110. Le 9^{ème} bit est à 1, donc il s'agit d'une température négative. On prend les huit autres bits soit $11001110_{bin} = 206_{dec}$. On effectue l'opération $255-206 = 49$, $49/2 = 24,5$.

Dans un premier temps, le PicBasic demande quelle est la température au circuit DS1620 en envoyant sur le bus SPI l'instruction AAhex à l'aide de l'instruction spécifique SHIFTOUT. Cette instruction génère un signal d'horloge de synchronisation sur la sortie I/O2, tout en venant écrire sériellement les données présentes sur l'entrée I/O3. L'avant dernier paramètre de la commande définit le mode d'écriture. Placé à zéro, il indique que le LSB est prioritaire. Pour lire la réponse donnée par le DS1620, il faut ensuite utiliser l'instruction SHIFTIN, les lignes d'horloge et de donnée sont identiques, le dernier paramètre indique la taille en nombre de bits de la donnée récu-

pérée, ici positionnée à 9. Les instructions OUT 1,1 et OUT 1,0 assurent l'initialisation du capteur de température avant et après sa consultation. L'envoi du résultat sur la liaison série par la commande SEROUT est décomposé en deux octets, d'abord l'octet de poids fort (T_MSB) constitué d'un seul bit significatif puis l'octet de poids faible (T_LSB).

simple. Lors de l'implantation des composants veillez à la bonne orientation des composants polarisés (condensateurs C5 à C9). Le PB-3B est mis en place sur un support DIL étroit 28 broches. Le connecteur avec détrompeur permettant de recevoir le câble utilisé pour la programmation in situ est disponible chez Lextronic.

Il reste maintenant à transférer le programme dans l'EEPROM du PicBasic. Pour raccorder le PC et le PicBasic via le câble imprimante, il vous faudra impérativement couper l'alimentation du montage, puis connecter le câble avant d'allumer le PC et en dernier lieu mettre le montage sous tension. Lancez le logiciel PICBASIC-LAB, ouvrez alors le fichier "thermo.bas", cliquez sur le bouton "RUN". Le programme est compilé en instructions assembleurs qui sont ensuite implantées

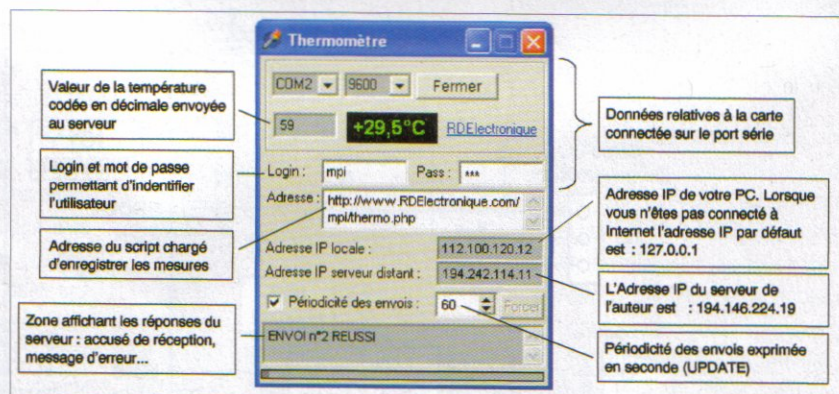
```

DIM T AS INTEGER 'Tension mesurée
DIM T_MSB AS BYTE 'MSB de la tension mesurée
DIM T_LSB AS BYTE 'LSB de la tension mesurée

DEBUT: 'Etiquette DEBUT
OUT 1,1 'Selection du DS1620
SHIFTOUT 2,3,0,6HAA 'Demande acquisition
T=SHIFTIN(2,3,0,9) 'Lecture mesure
OUT 1,0 'Deselection

IF T>255 THEN T_MSB="1" ELSE T_MSB="0" 'T_MSB
T_LSB=T 'T_LSB
SEROUT 16, 103, 0, 1, ["T=", T_MSB, T_LSB, ";"] 'Envoi des données sur
la liaison série
TOGGLE 0 'Changement d'état LED
DELAY 1000 'Temporisation d'une seconde
GOTO DEBUT 'Branche sur l'étiquette DEBUT

```



Présentation de l'écran

Réalisation du montage et programmation

Le tracé du circuit vous est présenté **figure 3**, le schéma d'implantation **figure 4**. La réalisation du circuit reste relativement

dans la mémoire du PicBasic. Pour rendre le montage autonome, coupez toujours l'alimentation du montage puis celle du PC. De même, ne déconnectez le cordon de liaison que si le PC et le montage sont tous les deux hors tension.

LOGICIEL : Thermo.exe

Un logiciel spécifiquement développé pour l'occasion sous DELPHI est chargé de récupérer la température envoyée par la carte. Chaque valeur se compose d'un mot binaire de 9 bits, ce qui nous donne une valeur décimale comprise entre 0 et 512. C'est cette valeur que le logiciel doit envoyer périodiquement au serveur. Il existe deux méthodes très simples pour envoyer des données à un serveur : la méthode GET et la méthode POST.

La méthode GET

Le logiciel envoie le résultat d'une mesure en le concaténant à l'adresse (URL) qu'il demande au serveur.

<http://www.RDElectronique.com/mpi/thermo.php?T=59>

www.RDElectronique.com/mpi/thermo.php est l'adresse du script PHP, celui-ci récupère le résultat de la mesure en lisant tout ce qui suit le point d'interrogation. T est une variable récupérée par le script et mémorisée dans une base de données.

La méthode POST

Le logiciel envoie une requête au serveur contenant l'URL suivie, dans des lignes additionnelles, les données.

POST " http://

www.RDElectronique.com/mpi/thermo.php "

Content-length=4

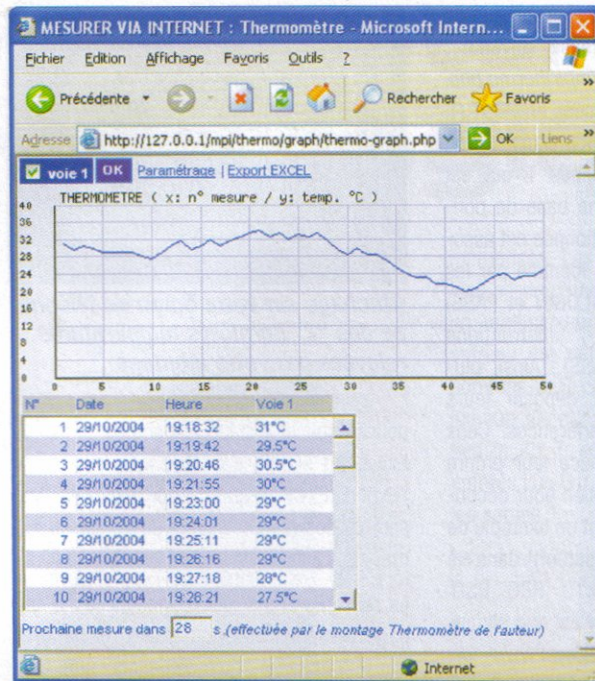
T=59

Le script lit ces données et s'arrête lorsqu'il a reçu le nombre de caractères spécifié par Content-length.

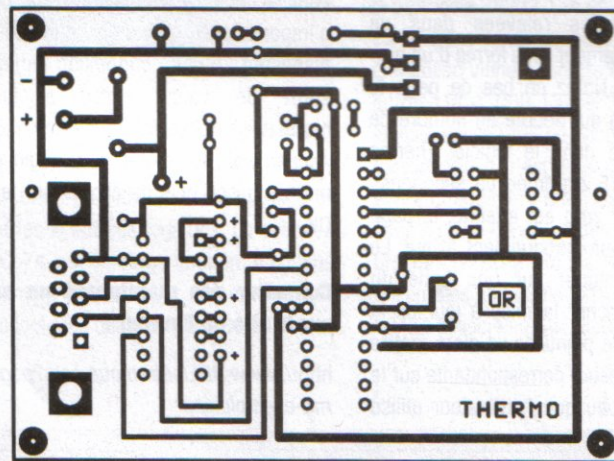
En réalité, le logiciel Thermo utilise les deux méthodes. La méthode GET pour envoyer les données LOGIN et PASS. Et la méthode POST pour envoyer la DATE et l'HEURE à laquelle la mesure a été réalisée et la valeur de la température mesurée. Pour chaque mesure réceptionnée, le serveur envoie un accusé de réception qui s'affiche dans la zone de texte au bas de l'écran. Si tout va bien, vous devriez voir le message suivant : " Envoi n°x réussi ". En cas d'échec, un message vous indiquera la nature de l'erreur (pas de connexion internet, mauvais mot de passe...)

Le script PHP d'enregistrement : thermo.php

Le script d'enregistrement sollicité par l'ordi-

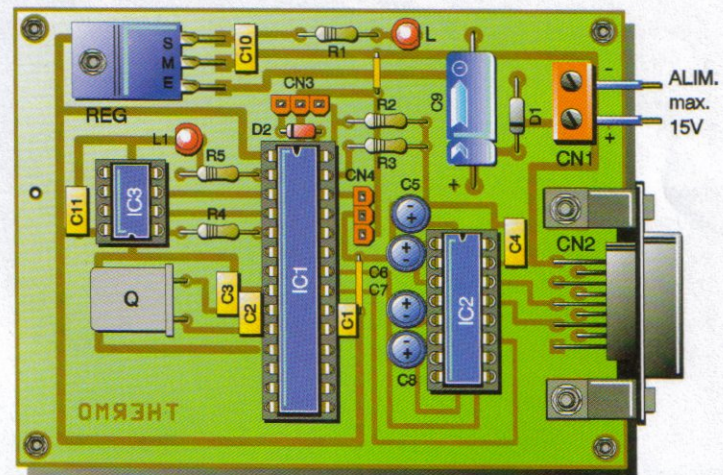


Courbe de températures relevées en dix minutes, et toutes les minutes



3 Tracé du circuit imprimé

4 Implantation des éléments



nateur "Émetteur" est situé sur le serveur de l'auteur, accessible à l'adresse suivante : <http://www.RDElectronique/mpi/thermo.php>. Il récupère les variables passées en POST (T, DATE et HEURE), par exemple l'instruction \$_POST[T] récupère la donnée T qui est ensuite enregistrée dans une base de données. Chaque mesure réceptionnée est associée à un utilisateur unique identifié par les variables passées en GET (LOGIN et PASS) récupérées par les instructions \$_GET[LOGIN] et \$_GET[PASS]. Ainsi, plusieurs utilisateurs peuvent déposer leurs mesures sans risque d'interférences. Ceux qui souhaitent mettre en place leur propre serveur et profiter de l'occasion pour découvrir le langage PHP, trouveront un exemple de script simplifié (mono utilisateur) dans le répertoire php.

Le script PHP de présentation des résultats

Le script PHP utilisé ici présente les 50 dernières températures relevées dans un tableau mais également sous forme d'un graphique à points. Notez en bas de page le compte à rebours qui débute au nombre de secondes indiqué dans le logiciel Thermo (constante UPDATE exprimée en secondes). Lorsque la valeur zéro est atteinte, la page HTML est mise automatiquement à jour. Le fait de double-cliquer sur une ligne du tableau va déclencher la mise à jour de la page, une série de pointillés va alors mettre en évidence la mesure correspondante sur le graphique. Pour peu que l'ordinateur utilisé



Affichage sur votre écran de téléphone des "Z" dernières températures relevées par votre montage

pour visualiser la page soit équipé du logiciel Excel, un simple clic de souris sur le lien "Export EXCEL" suffit pour exporter l'ensemble des mesures dans un fichier au format xls.

Le lien "Paramétrage" donne accès à une page personnalisée permettant de paramétrer le graphique : type, taille, couleurs, quadrillage, titre...

Pour accéder à vos mesures à partir de n'importe quel ordinateur dans le monde disposant d'une connexion Internet, il suffit de vous rendre à la page <http://www.RDElectronique.com/?page=MpiAccueil.php>, de rentrer votre login et votre mot de passe puis de cliquer sur le bouton OK.

Consulter dès maintenant un exemple sur le site de l'auteur :

<http://www.RDElectronique.com?page=thermo-exemple.php>

Comme annoncé en début d'article, il est possible de visualiser ses mesures sur un téléphone portable équipé du WAP (Wireless Application Protocol). Dans ce cas, la page renvoyée par le serveur est constituée d'instructions WML (Wireless Markup Language). Le WML est un langage adapté aux téléphones GSM qui disposent de beaucoup moins de ressources qu'un PC, petit écran, peu de mémoire... Cependant, il est possible de combiner le WML et le PHP afin de générer des pages dynamiques.

Le script installé sur le serveur de l'auteur, accessible à l'adresse :

<http://www.RDElectronique.com/w/th.php?x&p=y&n=z> (x=login, y=mot de passe et z = nombre de mesures à afficher) affiche sur l'écran de votre téléphone les "z" dernières températures relevées par votre montage. Si le paramètre n est omis, les 5 dernières mesures s'affichent par défaut. Lorsque vous actionnez le bouton OK, la page est rechargée.

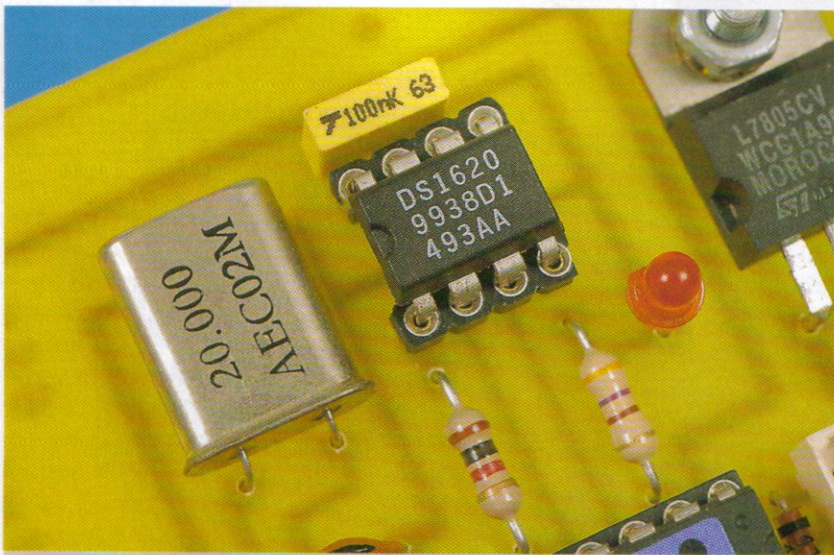
Consulter dès maintenant un exemple sur votre téléphone portable :

<http://www.RDElectronique.com/w/th-ex.php>

D. REY
www.RDElectronique.com

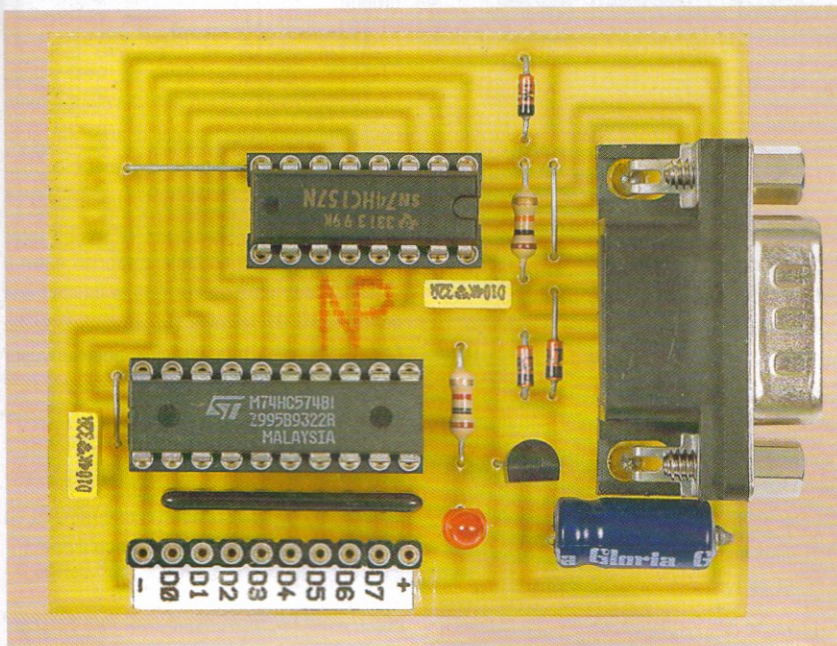
Nomenclature

- R1, R5 : 470 Ω
- R2, R3 : 10 kΩ
- R4 : 1 kΩ
- C1 : 100 nF (pas de 2,54mm)
- C2, C3 : 22 pF / céramique
- C4, C10, C11 : 100 nF / LCC jaune
- C5, C6, C7, C8 : 1 μF / tantale / 15 V
- C9 : 220 μF / électrolytique / 15 V
- D1 : diode 1N4002
- D2 : diode 1N4148
- L, L1 : led standard
- Q : quartz 20 MHz
- REG : régulateur 7805
- CN1 : bornier à vis 2 plots
- CN2 : connecteur DB9 mâle pour CI / soudé à 90°
- CN3 : connecteur pour câble de programmation (LEXTRONIC)
- CN4 : connecteur pour écran LCD série (facultatif)
- IC1 : PICBASIC PB-3B (LEXTRONIC) + support DIL 28 broches (étroit)
- IC2 : MAX232 + support DIL 16 broches
- IC3 : DS1620 + support DIL 8 broches



Le capteur de température ambiante DS 1620

Mesurer via Internet : 8 entrées logiques



mémorisés. Les sorties Q0 à Q7 sont alors lues en deux temps par un 74LS157 qui est un multiplexeur 8 vers 4. Le choix des 4 entrées est défini par l'état de la broche nommée S. Si S est à l'état bas, les entrées I0a, I0b, I0c et I0d sont recopiées sur les sorties Za, Zb, Zc et Zd. Si S est à l'état haut, les entrées I1a, I1b, I1c et I1d sont recopiées sur les sorties.

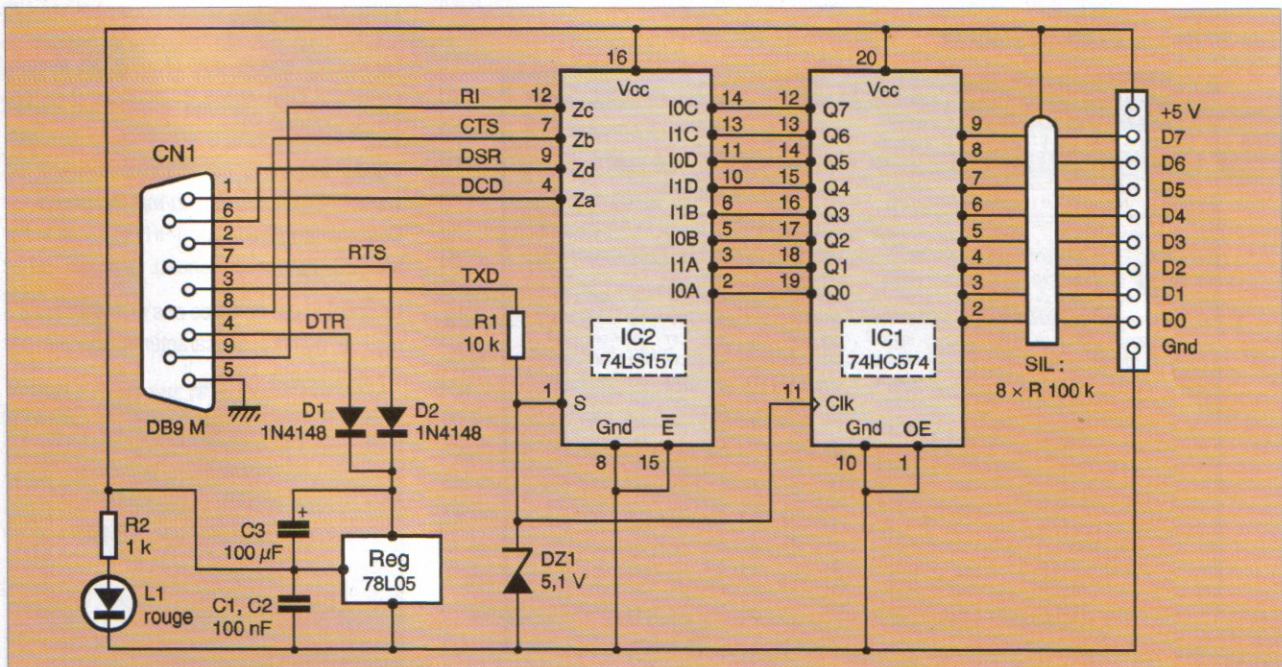
Les 4 entrées du port série utilisées sont DCD, DSR, CTS et RI. Bien que la norme veuille que les tensions utilisées soient de + ou -10 V, les tests montrent que les entrées fonctionnent très bien en logique TTL. Notez que l'on n'utilise pas un dialogue respectant le protocole RS232. Les entrées sont utilisées comme des lignes logiques standard. Le logiciel utilisé viendra directement lire l'état des entrées DCD, DSR, CTS et RI. Pour ce faire, le logiciel utilise l'API de Windows car depuis la version 98, il n'est plus possible de lire et écrire directement dans les registres du port série à l'aide d'instructions en assembleur. La broche Clk et la broche S sont connectées ensemble à la sortie TXD. Une résistance de 10 k Ω associée à une diode zener possédant

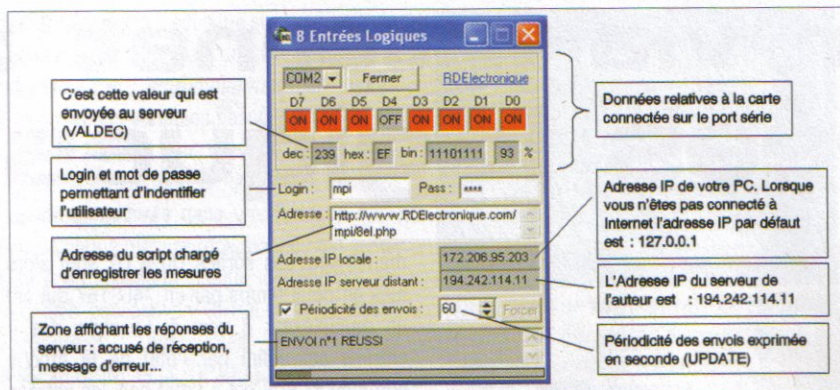
Le principe (figure 1)

Schéma électrique (figure 5)

Deux circuits très classiques sont suffisants pour lire les 8 entrées logiques. Le premier, un 74HC574, est un étage tampon. À chaque front montant présenté sur son entrée CLK, les états logiques des 8 entrées D0 à D7 sont

5 Schéma de principe retenu





Présentation de la vue d'écran

une tension de seuil de 5,1 V permet de convertir le niveau de +10 V en +5 V et le niveau de -10 V en 0 V. Pour débuter une lecture, il faut envoyer un front montant sur la ligne TXD. Le circuit 74HCT574 mémorise alors l'état des 8 entrées. La broche S étant à l'état haut, ce sont les entrées D1, D3, D4 et D6 qui sont lues. Ensuite la ligne TXD est mise à l'état bas ce qui ne change rien concernant le tampon. Cependant, la broche S étant à l'état bas, ce sont les entrées D0, D2, D5 et D7 qui sont lues. Désormais, il reste au programme à reconstituer le mot de 8 bits de départ avant de déclencher une nouvelle lecture. Le circuit 74HC574 semble peu utile et pourtant, sans lui, on aurait des résultats erronés. Par exemple, entre le moment de la lecture des 4 premières entrées et la lecture des 4 autres, les bits D0 à D7 peuvent très bien changer d'état ! L'alimentation de l'ensemble est confiée aux deux sorties restantes : DTR et RTS. Deux diodes forment un "OU"

logique, envoyant une tension de 10 V au régulateur 78L05. Ce mode d'alimentation est bien pratique car il évite de monopoliser une alimentation externe. Une diode rouge associée à une résistance de 1 kΩ signale la présence de la tension d'alimentation. Remarque : Notez que le point commun du réseau de résistances SIL est relié au +5 V. De ce fait, si une entrée n'est pas utilisée, elle est par défaut placée à l'état logique haut. Pour mettre une entrée à l'état bas, il suffit de la relier au Gnd.

Réalisation du montage

Le tracé du circuit vous est présenté figure 6, le schéma d'implantation figure 7. La réalisation appelle peu de remarques tant le montage est simple. Lors de l'implantation des composants, commencez par les 3 straps, les diodes puis les résistances... pour

terminer par le connecteur série. Attention notamment au réseau SIL, le point commun des 8 résistances est indiqué par un point. Soyez aussi vigilant sur l'orientation de IC1 qui est inversé par rapport à IC2. La liaison entre la carte et le PC sera réalisée à l'aide de 2 connecteurs femelle câblés à l'aide de broche.

Logiciel : 8EL.exe

Un logiciel spécifiquement développé pour l'occasion sous DELPHI est chargé de récupérer l'état des 8 entrées de la carte au travers du port série. La valeur récupérée est un mot binaire composé de 8 bits ce qui nous donne une valeur décimale comprise entre 0 et 255. C'est cette valeur que le logiciel doit périodiquement envoyer au serveur. Il existe deux méthodes très simples pour envoyer des données à un serveur : la méthode GET et la méthode POST.

La méthode GET

Le logiciel envoie le résultat d'une mesure en le concaténant à l'adresse (URL) qu'il demande au serveur.

<http://www.RDElectronique.com/mpi/8el.php?VALDEC=239>

www.RDElectronique.com/mpi/8el.php est l'adresse du script PHP. Celui-ci récupère le résultat de la mesure en lisant tout ce qui suit le point d'interrogation. VALDEC est une variable (dans cet exemple égale à 239) récupérée par le script et mémorisée dans une base de données.

La méthode POST

Le logiciel envoie une requête au serveur contenant l'URL suivie des données dans des lignes additionnelles.

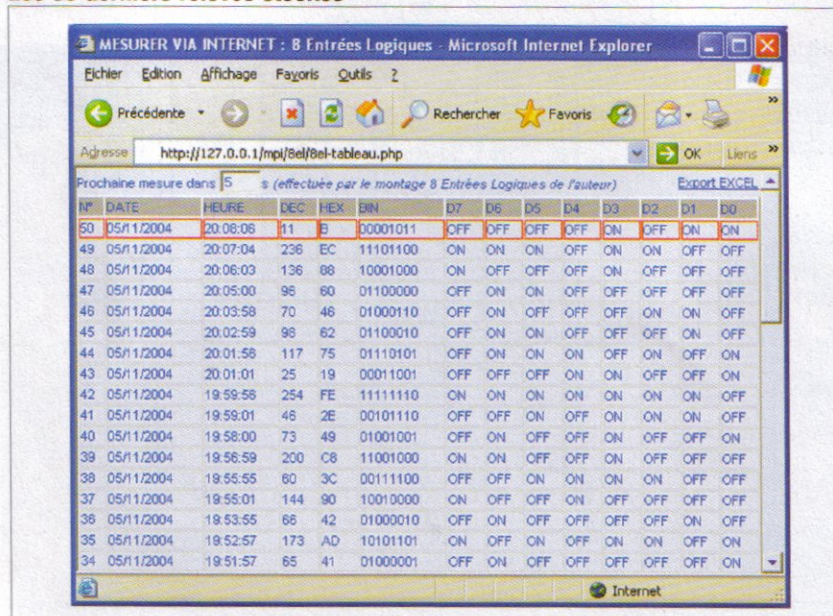
POST " <http://www.RDElectronique.com/mpi/8el.php> "
Content-length=10
VALDEC=239

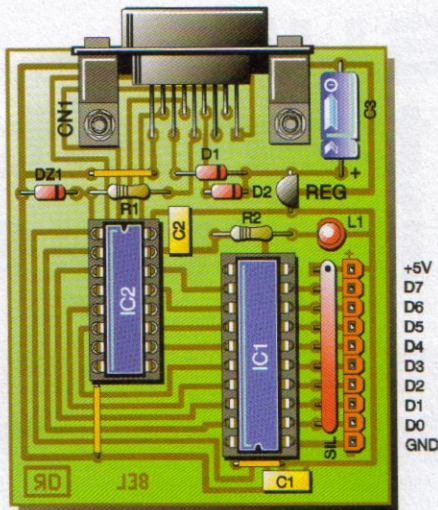
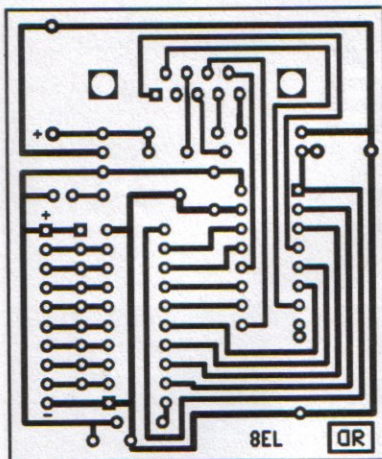
Le script lit ces données et s'arrête lorsqu'il a reçu le nombre de caractères spécifié par Content-length.

En réalité, le logiciel 8EL utilise les deux méthodes. La méthode GET pour envoyer les données LOGIN et PASS et la méthode POST pour envoyer la DATE et l'HEURE à laquelle la mesure a été réalisée et VALDEC la valeur de la mesure.

Pour chaque mesure réceptionnée, le serveur envoie un accusé de réception qui s'affiche dans la zone de texte au bas de l'écran. Si

Les 50 derniers relevés stockés





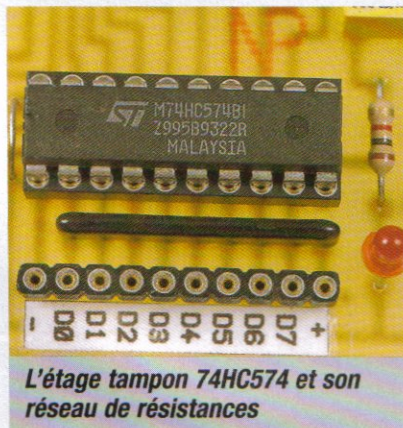
6 Tracé du circuit imprimé

7 Implantation des éléments

tout va bien, vous devriez voir le message suivant : " Envoi n°x réussi ". En cas d'échec, un message vous indiquera la nature de l'erreur (pas de connexion internet, mauvais mot de passe...)

Le script PHP d'enregistrement : 8el.php

Le script d'enregistrement sollicité par l'ordinateur " Émetteur " est situé sur le serveur de l'auteur accessible à l'adresse suivante : <http://www.RDElectronique/mpi/8el.php>. Il récupère les variables passées en POST (VALDEC, DATE et HEURE). Par exemple, l'instruction \$_POST[VALDEC] récupère la donnée VALDEC qui est ensuite enregistrée dans une base de données. Chaque mesure réceptionnée est associée à un utilisateur unique identifié par les variables passées en GET (LOGIN et PASS) récupérées par les instructions \$_GET[LOGIN] et \$_GET[PASS]. Ainsi, plusieurs utilisateurs peuvent déposer leurs mesures sans risque d'interférences. Ceux qui souhaitent mettre en place leur propre serveur et profiter de l'occasion pour découvrir le langage PHP trouveront un exemple de script simplifié (mono utilisateur) dans le répertoire php.



L'étage tampon 74HC574 et son réseau de résistances

Le script PHP de présentation des résultats

Il est possible de représenter les mesures de différentes manières. Le script " 8el-tableau ", comme son nom l'indique, présente les 50 derniers relevés stockés dans la base de données sous la forme d'un tableau dans une page HTML. On trouve une colonne pour la date, une colonne pour l'heure à laquelle la mesure a été réalisée et une colonne qui présente la valeur codée en décimale VALDEC. D'autres colonnes présentent la donnée sous différents formats : hexadécimal, binaire... Chaque conversion étant réalisée par des instructions spécifiques PHP. Notez en haut de page le compte à rebours qui débute au nombre de secondes indiqué dans le logiciel 8el.exe (constante UPDATE exprimée en secondes). Lorsque la valeur zéro est atteinte, la page HTML est mise automatiquement à jour présentant ainsi la dernière mesure effectuée (encadrée en rouge). Pour accéder à vos mesures à partir de n'importe quel ordinateur dans le monde dispo-

sant d'une connexion Internet, il suffit de vous rendre à la page : <http://www.RDElectronique.com?page=MpiAccueil.php>, de rentrer votre login et votre mot de passe puis de cliquer sur le bouton OK.

Consulter dès maintenant un exemple sur le site de l'auteur :

<http://www.RDElectronique.com?page=8el-exemple.php>

Comme annoncé en début d'article, il est possible de visualiser ses mesures sur un téléphone portable équipé du WAP (Wireless Application Protocol). Dans ce cas, la page renvoyée par le serveur est constituée d'instructions WML (Wireless Markup Language). Le WML est un langage adapté aux téléphones GSM qui disposent de beaucoup moins de ressources qu'un PC, petit écran, peu de mémoire... Cependant, il est possible de combiner le WML et le PHP afin de générer des pages dynamiques. Le script installé sur le serveur de l'auteur, accessible à l'adresse <http://www.RDElectronique.com/w/8el.php?l=x&p=y> (x=login et y=mot de passe) affiche sur l'écran de votre téléphone la dernière mesure effectuée par votre montage. Lorsque vous actionnez le bouton OK, la page est rechargée.

Consulter dès maintenant un exemple à partir de votre téléphone portable :

<http://www.RDElectronique.com/w/8el-ex.php>

D. REY
www.RDElectronique.com

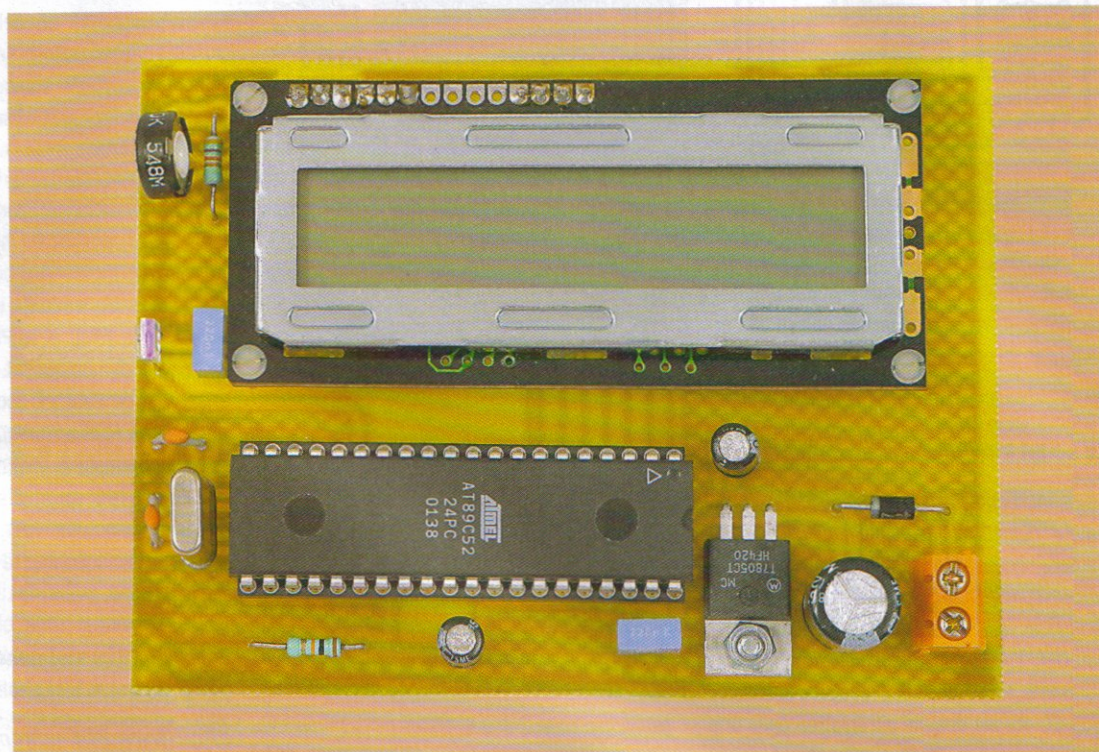
Visualisation sur téléphone portable



Nomenclature

- R1 : 10 kΩ
- R2 : 1 kΩ
- SIL : réseau de 8 résistances de 100 kΩ
- C1, C2 : 100 nF / LCC
- C3 : 100 µF / 15 V / chimique / horizontal
- IC1 : 74HC574
- IC2 : 74LS157
- D1, D2 : 1N4148
- DZ1 : zener 5,1 V
- L1 : diode rouge Ø 3 mm
- REG : 78L05
- CN1 : DB9 / mâle / soudé à 90° / pour CI

Mesure d'intensité lumineuse



Sous ce titre un peu cavalier se cache tout simplement un petit appareil destiné à mesurer l'intensité lumineuse. Le montage tire profit des caractéristiques d'un petit capteur qui fournit un signal dont la fréquence varie en fonction de l'intensité lumineuse qu'il reçoit.

Le capteur que nous avons retenu pour ce petit montage est un TSL235, fabriqué par Texas Instrument. Il possède un maximum de sensibilité vers 750 nm (**figure 2**) tandis que l'œil humain a son maximum de sensibilité vers 550 nm. Néanmoins, sa réponse spectrale le rend utilisable dans le spectre de l'œil humain, en particulier lorsque la source lumineuse est une lampe à filament. Notez également que le capteur retenu pour ce montage est relativement sensible. Exposé à une lumière intense, le capteur sature ce qui provoque des mesures erronées.

Schéma

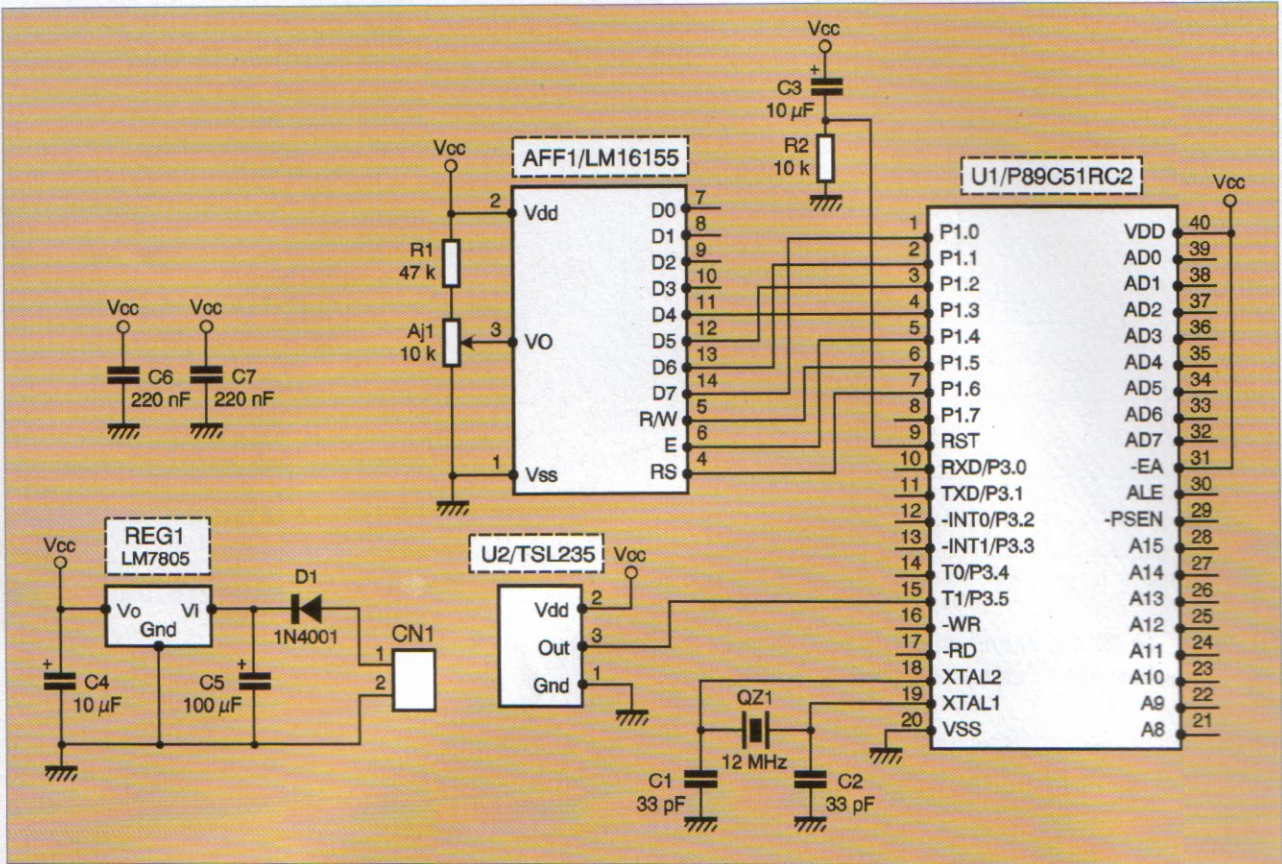
Abordons le schéma de notre montage qui est reproduit en **figure 1**. Comme

vous pouvez le constater, le schéma est déroutant de simplicité grâce à l'utilisation de composants très intégrés ! Le capteur U2 fournit un signal de sortie dont la fréquence est proportionnelle à l'intensité lumineuse reçue. (**figure 3**) Pour effectuer une mesure avec un système numérique, il nous suffit de compter les impulsions, par exemple pendant 1 s, pour obtenir directement le résultat des mesures. Avec un microcontrôleur, l'opération est extrêmement simple car il suffit de connecter le signal à mesurer sur l'entrée d'un 'timer'.

Pour afficher le résultat des mesures, nous avons préféré faire appel à un afficheur LCD car non seulement ce dernier occupe un peu moins de place que des afficheurs 7 segments (si l'on compte les décodeurs et les résis-

tances associées), mais en plus, il offre une souplesse plus grande pour l'affichage. Notez que pour simplifier au maximum le dessin du circuit imprimé, nous avons choisi de piloter l'afficheur LCD en mode 4 bits. Le contraste de l'afficheur LCD sera ajusté au moyen de AJ1. La résistance R1 permet d'augmenter la plage utile du réglage.

L'oscillateur du microcontrôleur est mis en œuvre le plus simplement du monde au moyen d'un quartz, sans oublier les condensateurs qui lui sont associés (pour entretenir les oscillations). Quant au circuit de remise à zéro, nous avons fait appel à une simple cellule R/C. Enfin, ajoutons que le montage sera alimenté par une tension allant de 9 Vcc à 12 Vcc qui n'a pas besoin d'être stabilisée. Le monta-



1 Schéma du mesureur d'intensité lumineuse avec capteur TSL235

ge ne consomme que 20 mA environ, de sorte qu'il pourra facilement être alimenté par une petite pile de 9 Vcc. La diode D1 permet de protéger le montage en cas d'inversion du connecteur d'alimentation, ce qui pourra éviter les dégâts.

lièrement l'afficheur LCD. Pour le reste, il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation. Soyez tout de même attentifs au sens

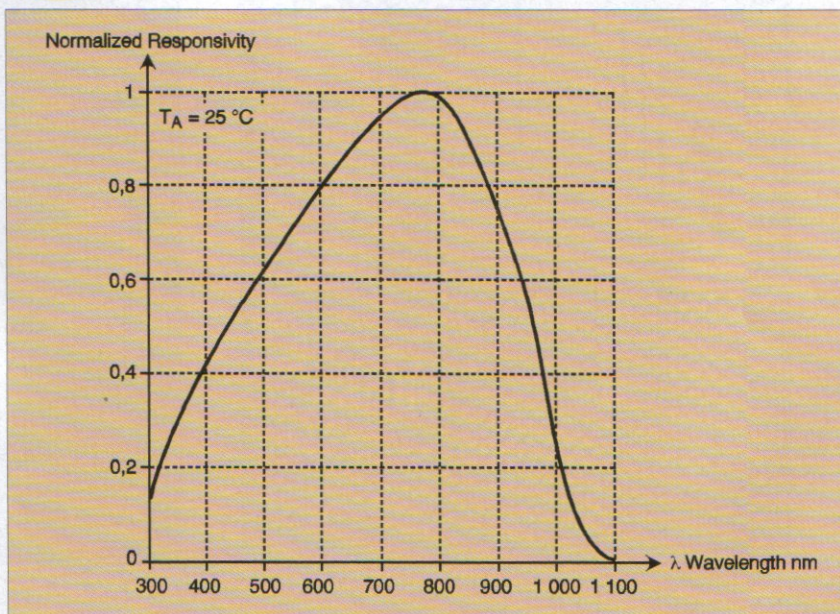
des condensateurs et des circuits intégrés. Le microcontrôleur U1 sera programmée avec le contenu du fichier LUXMETRE.HEX

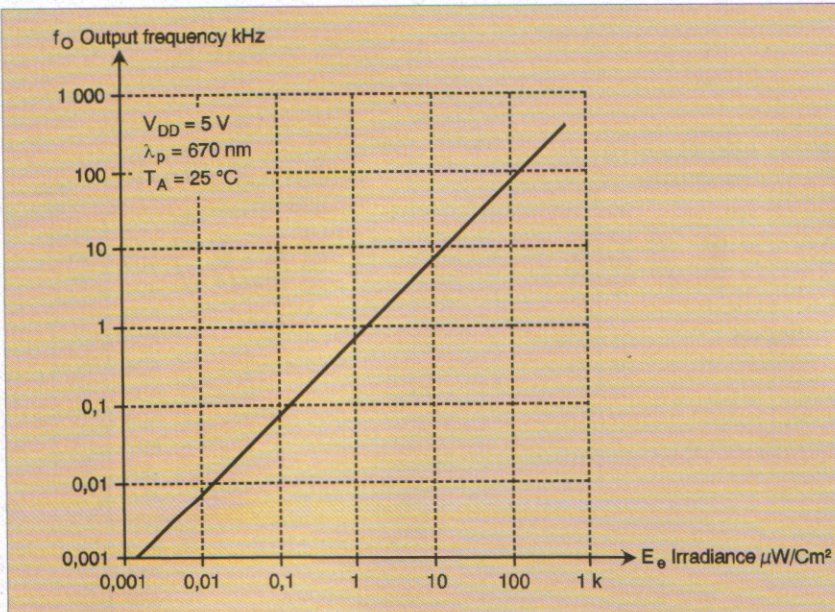
Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est reproduit en **figure 4**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 5**. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre pour la plupart. En ce qui concerne REG1, CN1 et D1, il faudra percer les pastilles avec un foret de 1 mm de diamètre. En ce qui concerne l'ajustable AJ1, il faudra percer les pastilles avec un foret de 1,3 mm. N'oubliez pas également de percer le trou de passage de la vis de fixation du régulateur. Le trou doit être percé avec un foret de 3,5 mm de diamètre.

Avant de réaliser le circuit imprimé, il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particu-

2 Courbe de réponse du capteur TSL235





3 Le TSL235 fournit un signal de sortie dont la fréquence est proportionnelle à l'intensité lumineuse reçue

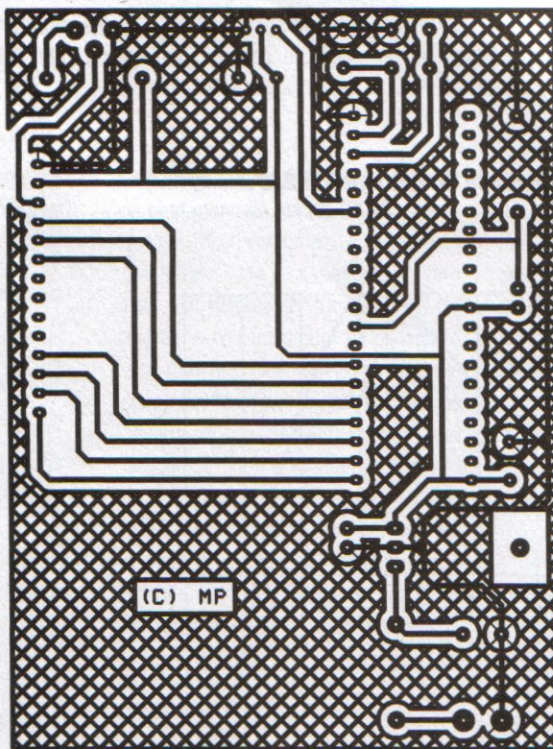
que vous pourrez vous procurer par téléchargement sur le serveur Internet de la revue (<http://www.electroniquepratique.com>). L'utilisation de ce petit montage est immé-

diante. Dès la mise sous tension, après avoir affiché un petit message d'accueil, l'appareil affiche le résultat des mesures successives. Notez que le résultat affiché correspond à

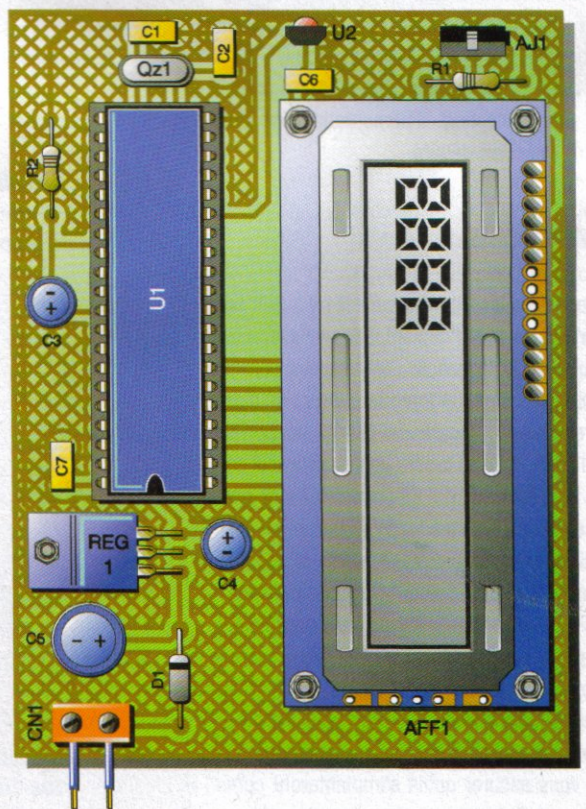
- ### Nomenclature
- AFF1 : Afficheur LCD 1 ligne de 16 caractères (LM16155 ou équivalent)
 - AJ1 : 10k Ω ajustable vertical
 - CN1 : Bornier de connexion à vis, 2 plots, au pas de 5,08 mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas.
 - C1, C2 : Condensateur céramique 33 pF, au pas de 5,08 mm
 - C3, C4 : 10 μF / 25 Volts, sorties radiales
 - C5 : 100 μF / 25 Volts, sorties radiales
 - C6, C7 : 220 nF pas de 5,08 mm
 - D1 : 1N4001 (diode de redressement 1A / 100 V)
 - QZ1 : Quartz 12 MHz en boîtier HC49/U
 - REG1 : Régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220
 - R1 : 47k Ω 1/4W 5% (Jaune, Violet, Orange)
 - R2 : 10k Ω 1/4W 5% (Marron, Noir, Orange)
 - U1 : Microcontrôleur 87C52 ou AT89C52-24PC
 - U2 : Capteur optique TSL235 (Texas Instrument)

une moyenne glissante réalisée sur les cinq dernières secondes. Pour obtenir une mesure stable il faudra donc attendre cinq secondes. **P. MORIN**

4 Tracé du circuit imprimé



4 Implantation des éléments



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 €**

Analyseurs 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 ↔ 8 x 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 transférera vos instructions dans sa mémoire par un câble raccorder au port imprimante. Une fois "téléchargé", ce dernier pourra être déconnecté du PC.

Série 1	Série 2
PICBASIC-1B 35,00 €	PICBASIC-2S 69,00 €
PICBASIC-1S 57,20 €	PICBASIC-2H 75,00 €
Série 3	Série 4
PICBASIC-3B 28,20 €	PBM-R1 83,00 €
PICBASIC-3H 39,00 €	PBM-R5 106,00 €

Nécessaire pour programmation (doc 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 - Oguc P.
Ouvrage de référence sur l'utilisation et la mise en œuvre 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"

Développés 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 - interface 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 Afficheurs Option LCD Supports Ports microcontrôleurs Zone dev. vierge

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 disp. en assembleur.
Platine "Piceasy2" (prix promo) **135 €**
Option afficheur Lcd 2 x 16 car. **9 €**
Option capteur temp. DS18S20 **3,90 €**

Petites platines d'extension optionnelles venant s'ajouter 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 œuvre FPGA Xilinx™ Spartan™ 2-50 cadensé à 50 MHz, connecteur d'extension, câble de programmation livré **115,00 €**
XCRP: mise en œuvre 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 €** **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.

- BeeProg** - Modèle universel **48** broches **12200** composants supportés - **Garantie 3 ans** Option USB + prog ISP **920 €**
- PikProg** - Modèle **40** broches pour PIC **2890** composants supportés **182 €**
- SeeProg** - Modèle **24** broches pour mémoires EEPROM - **2375** comp. supportés **108 €**
- PreProm** - Modèle **32** broches pour mémoires **6975** comp. sup. - **Garantie 3 ans** **251 €**



- MemProg** - Modèle **40** broches pour mémoires **5475** composants supportés **247 €**
- SmartProg** - Modèle universel **48** broches **8625** composants supportés - mode programmation ISP - **Garantie 3 ans** **421 €**
- 51&AVR** - Modèle **40** broches pour AVR **2400** composants supportés **182 €**
- 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 II™ 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 II™ 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 + 28 K RAM + 4 K EEPROM - Horloge RTC - 27 "E/S" dont port SPI™, I2C™, Conv. 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"

Démo 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 9.0 (entièrement en Français). Dessin de schémas électriques et électroniques - Bibliothèque de composants et symboles extensible - Génération liste composants. **sPLAN 9.0 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 €**

Le 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"

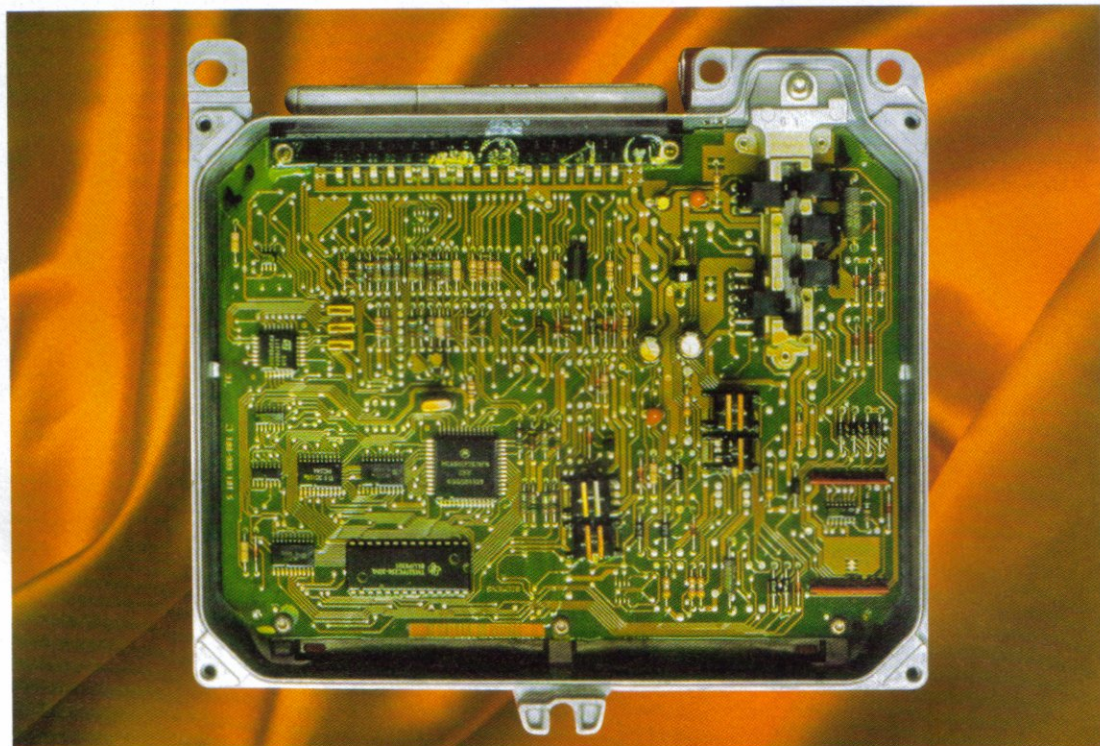
Ensemble composé d'une télécommandes radio 4 canaux 433,92 MHz avec codage anticollision haute sécurité (Keeloq™ 69 bits) + 1 récepteur à sorties relais.
L'ensemble complet (SET150T) **55 €**
Émetteur supplémentaire (EM150T) **27,80 €**

VIDEO-SURVEILLANCE

NOUVEAU !
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 alim. + 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

Le diagnostic automobile sur PC



Il est assez communément admis que seuls les agents du constructeur peuvent "toucher" aux moteurs des voitures modernes, et que ni le bricoleur ni le mécanicien indépendant n'ont vocation à intervenir dessus. Lourde erreur... Même géré par un calculateur dernier cri, un moteur essence ou diesel exploite des phénomènes physiques immuables, dont il est parfaitement possible d'interpréter les effets par des moyens de mesures nullement "propriétaires".

Tant qu'il y aura des pistons...

Tout moteur thermique "à explosions" fonctionne par enchaînement de phases parfaitement définies, que la plus perfectionnée des assistances électroniques ne remettra pas en cause tant qu'il y aura des pistons dans des cylindres.

Le cycle "essence" à quatre temps, par exemple, se compose toujours des étapes suivantes, fondamentalement incontournables :

- admission (par injection ou carburation) ;
- compression ;
- allumage (explosion) ;
- échappement.

Bien sûr, dans un moteur moderne, c'est à un calculateur et non à des cames qu'il incombe de fixer les instants d'injection, d'allumage, voire d'ouverture et de fermeture des sou-

papes, et il est vrai qu'intervenir sur sa programmation est normalement du seul ressort d'un agent de la marque, doté de la "mallette" adéquate.

Même si celle-ci est généralement capable de visualiser un "diagnostic" détaillé et précis, en collaboration avec le calculateur lui-même, il existe beaucoup d'autres moyens électroniques permettant d'ausculter un moteur qui fonctionne mal, ou dont l'état interne suscite quelques doutes.

Dans la mesure où ces méthodes de contrôles n'exigent que des branchements très simples, on sera d'ailleurs bien inspiré d'y recourir avant l'achat d'un véhicule d'occasion ou à titre de vérification d'un diagnostic suspecté d'arrière-pensées "commerciales"...

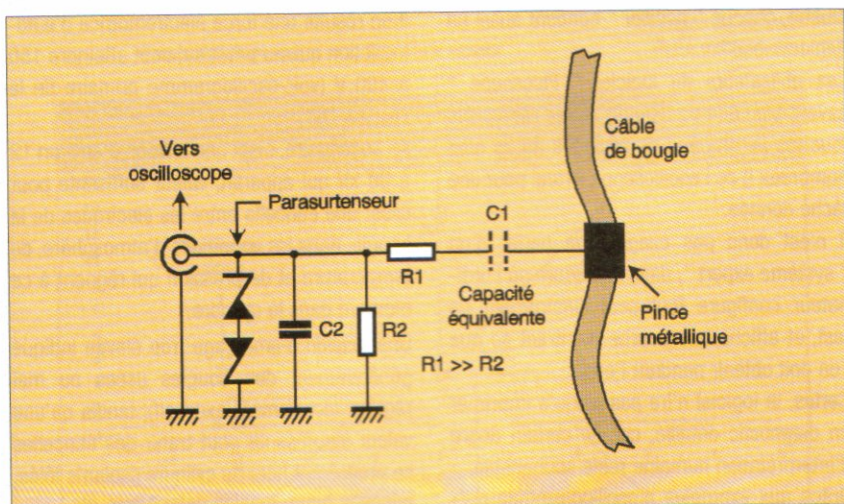
Connecté à des "sondes" appropriées, c'est l'oscilloscope qui s'impose comme l'instrument de mesure à tout faire, et bien des garages en sont

d'ailleurs équipés, parfois depuis de très nombreuses années.

Tout comme les voitures, cet instrument a énormément évolué ces derniers temps, au point même de devenir "virtuel".

Entendons par là que, moyennant l'adjonction d'un boîtier convertisseur analogique-numérique approprié, un micro-ordinateur fixe ou portable peut faire office d'oscilloscope particulièrement bien adapté au diagnostic automobile : haute résolution, grand écran couleur visible de loin, possibilités d'enregistrement, impression, et transmission des oscillogrammes, sans oublier toutes les fonctions évoluées dont peut le munir un logiciel spécialisé.

Imaginons un instant que l'ordinateur indique, sur son écran, quelle sonde brancher à quel endroit du véhicule, opère tout seul les réglages garantissant le meilleur confort de lecture, et



1 Le principe d'une sonde capacitive " haute tension "

affiche même une courbe de référence pouvant être comparée à l'oscillogramme relevé sur le moteur inspecté.

Non, ce n'est nullement de la science-fiction, mais un concept développé avec un franc succès par Pico Technology (www.pico-tech.com), le créateur britannique des fameux " ADC10 " et " ADC12 " qui ont jeté les bases de l'instrumentation virtuelle à faible coût (lire notre ouvrage *Instrumentation virtuelle sur PC*, paru aux éditions ETSF).

Concevoir une mallette de diagnostic automobile quasiment universelle et infiniment moins chère que les modèles dédiés, c'était déjà un trait de génie.

Mais constituer, petit à petit, une base de connaissances rassemblant des formes d'ondes, normales ou fautes, relevées sur une foule de véhicules différents et librement consultable sur Internet, c'est franchement une révolution !

Comme chacun (garagistes, constructeurs, passionnés) est invité à contribuer à l'enrichissement de cette bibliothèque unique en son genre, il arrive de plus en plus souvent qu'une forme d'onde anormale puisse être rapprochée d'un cas déjà vécu et analysé, conduisant tout droit à la cause, parfois fort bénigne, d'un désordre difficile à identifier par des moyens plus conventionnels.

La " boîte à outils " de base

Parmi tous les oscilloscopes virtuels actuellement sur le marché, c'est l'ADC212/3 qui équipe la mallette de diagnostic commercialisée (en France : www.multipower-fr.com). Il ne s'agit pas du modèle le plus perfectionné de la gamme PICO, car les signaux à

visualiser ne montent pas très haut en fréquence.

Une bande passante de 1,5 MHz est ainsi bien suffisante, même en tenant compte des harmoniques de rang supérieur des formes d'ondes complexes.

En revanche, la résolution est de 12 bits, soit 4000 points (contre l'équivalent de 8 bits pour bien des oscilloscopes conventionnels à petit écran).

Cela permet de faire apparaître clairement, grâce à la taille généreuse de l'écran du PC, des détails très fins qui ont parfois une grande importance pour la précision du diagnostic. Cet oscilloscope virtuel est par ailleurs bicourbe, avec des possibilités de synchronisation très étendues, et offre une dynamique d'entrée confortable (onze calibres de 10 mV à 20 V, en positif comme en négatif).

Outre une version " spéciale auto ", abondamment documentée, de l'indispensable logiciel " Picoscope ", le kit comprend tout le nécessaire pour connecter l'ADC212, en toute sécurité, au véhicule.

N'oublions pas, en effet, qu'un système d'allumage de moteur à essence produit des tensions bien supérieures à 10 kV, tandis qu'une batterie mise accidentellement en court-circuit peut débiter des centaines d'ampères et provoquer aisément un incendie.

Il est donc fourni toute une variété d'accessoires de connexion, généralement empruntés à l'outillage habituel de l'électronicien ou de l'électricien, mais soigneusement sélectionnés pour leurs qualités d'isolation et de bonne tenue sur des conducteurs de fort diamètre : pinces crocodile, sondes de multimètre, embouts perforateurs d'isolants, etc. S'y ajoutent des adaptateurs pour la mesure des hautes tensions et des forts courants : atténuateur par 20, pinces ampèremétriques 600 A et 60 A alternatif et continu, sonde haute tension capacitive.

Ce dernier accessoire pourrait sembler facile à bricoler soi-même (simple pince crocodile serrée sur l'isolant d'un fil de bougie), mais il n'en est rien : un condensateur, fût-il de faible valeur, laissant passer les transitoires, une disposition aussi simpliste amènerait sur l'entrée de l'ADC212 des pointes de tensions très supérieures à ce qu'il est capable de supporter.

Un atténuateur convenablement compensé en fréquence doit donc être intégré dans la sonde, ainsi qu'un parasurtenseur évitant toute mauvaise surprise, selon un schéma qui pourrait ressembler à celui de la **figure 1**.



Mallette de diagnostic

En option, un capteur de pression autogénérateur (c'est-à-dire ne nécessitant pas d'alimentation) est disponible sous le nom de " FirstLook ".

Introduit dans l'échappement ou branché sur la ligne de vide alimentant le servo-frein, cet accessoire d'origine américaine (www.senx-tech.com) permet de jeter un rapide coup d'oeil (d'où son nom !) sur l'état mécanique général du moteur, avec comparaison sommaire des différents cylindres.

Dans un deuxième temps, il offrira des possibilités d'analyse plus fine des instants d'ouverture et de fermeture des soupapes, par rapport à un point de référence qui sera souvent l'allumage du cylindre n°1.

Dans le même ordre d'idées, la visualisation du courant que le démarreur absorbe sur la batterie permet de comparer les compressions des différents cylindres, un effort moindre d'un manque de compression se traduisant évidemment pas une moindre consommation électrique.

Tout cela, on n'insistera jamais assez, peut se faire en très peu de temps, sans aucun démontage, et même sans branchement galvanique autre qu'une masse !

C'est presque " magique " par rapport aux mallettes " constructeurs ", qui se branchent presque toujours sur un connecteur " diagnostic " plus ou moins propriétaire, mais qui offrent en revanche des possibilités d'une toute autre nature : reprogrammation de paramètres du calculateur, par exemple.

Le " système expert "

Bien que la mallette de diagnostic soit fort bien documentée, il faut comprendre que la base de connaissances maintenue par son fabricant s'enrichit de jour en jour. C'est donc sur Internet (www.picotech.com/auto ou www.picoauto.com) qu'il convient de consulter la bibliothèque des formes d'ondes, et les analyses techniques qui les accompagnent.

Pas besoin pour cela d'avoir encore acheté quoi que ce soit : le site est grand ouvert à toute personne intéressée et propose même des versions de démonstration du logiciel, utilisables sans brancher le moindre accessoire sur le PC ou la voiture.

C'est ainsi que l'on pourra découvrir toute la puissance de cette approche originale du diagnostic automobile : outre des oscillogrammes de référence et un texte explicatif

illustré, chaque " dossier " contient aussi un fichier ".psd".

Les utilisateurs du logiciel " Picoscope " savent bien que ce type de fichier rassemble tous les paramètres de réglages (et ils sont nombreux !) de l'oscilloscope virtuel pour une tâche donnée.

Il n'est donc pas exagéré de parler d'un " système expert ", dans la mesure où l'ordinateur configure tout seul l'instrument de test, et affiche une courbe montrant ce que l'on doit obtenir pendant l'essai.

Certes, le logiciel n'ira pas jusqu'à imprimer un diagnostic détaillé, car un certain degré d'interprétation humaine reste souhaitable. Grâce aux exemples d'oscillogrammes normaux et anormaux qui illustrent chaque cas traité, la conclusion sera généralement vite tirée !

Un bon dessin valant mieux qu'un long discours, intéressons nous donc à quelques exemples concrets.

Le système d'allumage

Historiquement parlant, c'est pour l'inspection et le réglage des systèmes d'allumage des moteurs à essence que les premiers oscilloscopes de garage ont été introduits.

Même si les moteurs modernes ne permettent (dit-on !) aucun " bricolage " des paramètres de leur système d'allumage, ils comportent toujours des bobines, des bougies, et des faisceaux de fils qui ne sont nullement à l'abri de défaillances, faciles à réparer dès lors qu'elles ont été diagnostiquées avec précision.

La meilleure vue d'ensemble de l'état d'un système d'allumage est fournie par une sonde " haute tension ", couplée au secondaire de la bobine ou à un fil de bougie.

La **figure 2** reproduit l'oscillogramme correspondant, dont les différentes sections sont liées à des étapes bien précises du cycle de fonctionnement du cylindre inspecté.

Électriquement parlant, le fonctionnement du système d'allumage est simple : la batterie fait circuler un courant de quelques ampères dans la bobine d'allumage, une sorte de transformateur élévateur de tension dont le rapport primaire-secondaire est de l'ordre de 50 à 100.

À l'instant précis où il faut provoquer l'explosion dans le cylindre, un rupteur (" vis platinées "), ou désormais un composant électronique de puissance, interrompt brutalement ce courant.

Il en résulte une force électromotrice d'auto-induction qui, au primaire, peut atteindre 150 à 400 V (voir oscillogramme primaire de la **figure 3**).

Au secondaire, c'est une tension d'environ 12 à 20 kV qui apparaît, valeur suffisante pour créer une étincelle entre les électrodes de la bougie, dans les conditions d'atmosphère, de température et de pression qui règnent à ce moment dans le cylindre.

Une tension d'amorçage trop élevée indique généralement des bougies usées ou mal réglées (écartement excessif), tandis qu'une valeur insuffisante peut trahir des étincelles se produisant hors du cylindre (isolants fêlés, faisceau haute tension défectueux, etc.).

Notons toutefois qu'une mauvaise carburation (ou injection) peut éventuellement influencer aussi sur la tension d'amorçage.

Une fois l'étincelle allumée, une tension bien inférieure (environ 3000 V) suffit pour l'entretenir. Cette " tension de maintien " subsistera tant que le noyau de la bobine n'aura pas épuisé l'énergie qu'il avait stockée, sous forme magnétique, pendant que le rupteur était fermé (passant).

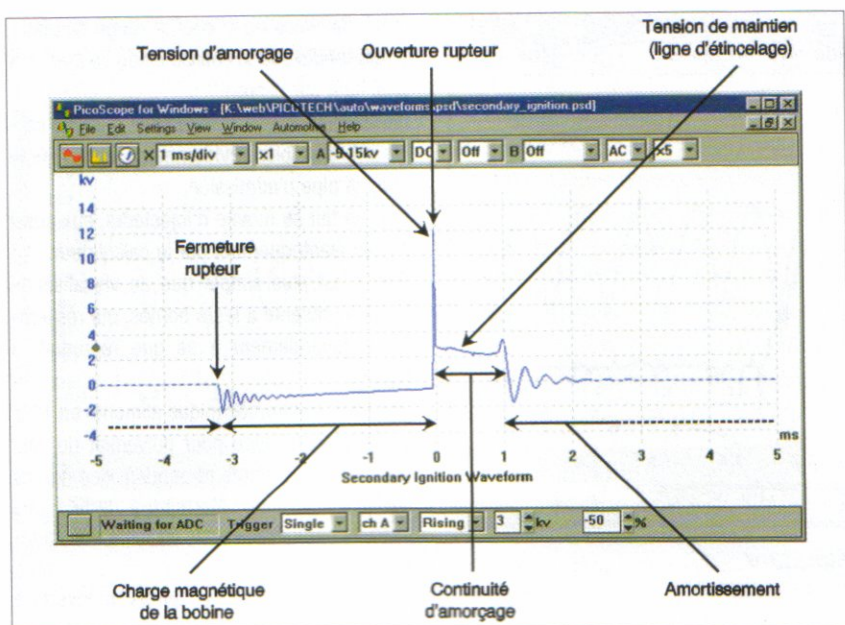
À la fin de la durée de l'étincelle, le peu d'énergie qui reste s'amortit en oscillations dans le circuit RLC que forme la bobine avec le condensateur monté en parallèle avec le rupteur (ou intégré au boîtier électronique).

Le nombre de ces oscillations renseigne sur l'état de santé de la bobine : il en faut au minimum quatre ou cinq, sinon on doit envisager le remplacement de la bobine (spires en court-circuit à l'intérieur) et/ou du condensateur.

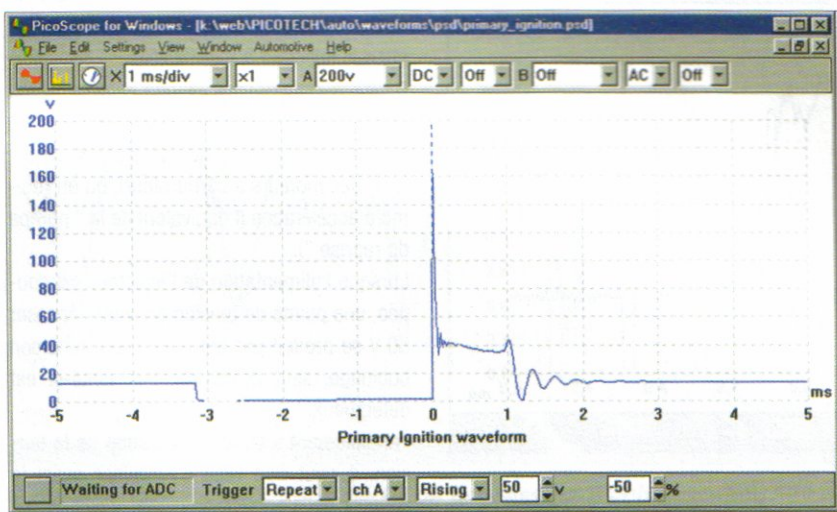
Il sera souvent intéressant de procéder à des comparaisons entre cylindres : soit en les examinant tour à tour (moteurs à une bobine par cylindre), soit en les visualisant tous ensemble s'ils se partagent une seule et même bobine par l'intermédiaire d'un " distributeur " (delco).

On pourra, au besoin, se limiter à l'examen de l'oscillogramme primaire, ce qui présente l'avantage de ne pas exiger de sonde " haute tension " (un simple atténuateur x 20 sera suffisant), mais on passera tout de même à côté de certains détails.

Si l'on dispose d'un capteur de courant approprié (pince ampèremétrique AC/DC 60 A), il sera intéressant d'examiner aussi le courant au primaire de la bobine : la **figure 4** montre bien sa croissance exponentielle jusqu'à près de 8 A, puis sa stabilisation une fois que le noyau magnétique a atteint son état de saturation.

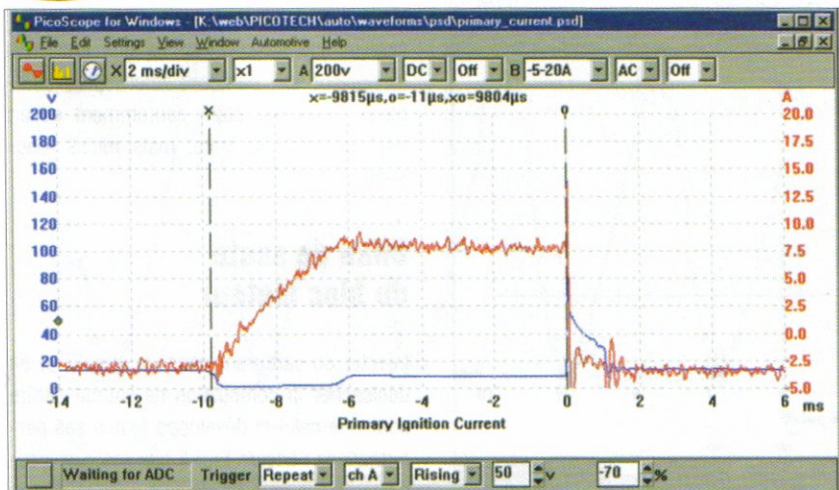


2 L'oscillogramme secondaire du système d'allumage



3 L'oscillogramme primaire du système d'allumage

4 Le courant primaire de la bobine



Dans les moteurs de technologie ancienne, un réglage mécanique (écartement des contacts) était prévu pour le " dwell " ou " angle de came ", autrement dit le rapport cyclique ouverture/fermeture du rupteur.

Lorsque l'allumage est géré par un calculateur, c'est celui-ci qui ajuste le dwell (voire le courant !) en fonction de différents paramètres (dont le régime moteur) afin de maintenir une énergie d'étincelle sensiblement constante.

L'alimentation

Le système d'alimentation d'un moteur à injection est à cent lieues du traditionnel carburateur : tout est commandé par le calculateur !

Bien souvent, le papillon d'admission d'air est actionné par un servomoteur, tandis que la pédale d'accélération agit sur un potentiomètre, si ce n'est deux.

Bien entendu, le fonctionnement de ces dispositifs peut être contrôlé à l'oscilloscope, mettant ainsi en évidence toute anomalie éventuelle.

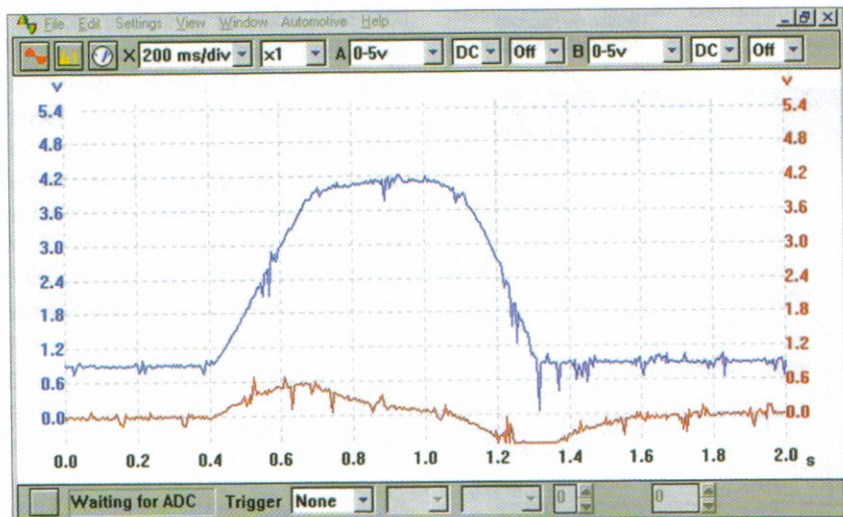
L'oscillogramme de la **figure 5** montre ainsi, grâce au mode bicourbe de l'ADC212, les tensions de sortie des deux potentiomètres dont sont munies certaines pédales d'accélérateur, pendant une accélération du ralenti jusqu'au plancher, suivie d'un relâchement. La combinaison de ces deux tensions permet au calculateur de suivre la position de la pédale avec une excellente précision, même en présence de potentiomètres qui, comme ceux-ci, " crachent " légèrement.

Il va cependant de soi qu'au delà d'un certain degré d'usure de la piste conductrice, leur remplacement s'impose, car il peut en résulter des " trous à l'accélération ".

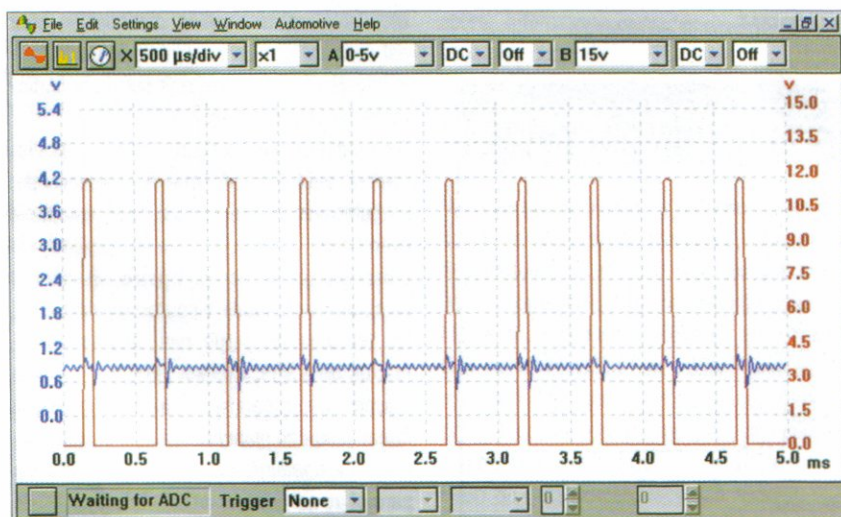
A partir de cette information, mais aussi d'autres paramètres comme le point de consigne d'un éventuel limiteur de vitesse, le calculateur agit électromécaniquement sur le papillon des gaz.

Pour ce faire, il applique au servomoteur un signal rectangulaire dont le rapport cyclique varie en fonction de l'ouverture souhaitée.

En retour, un capteur de position lui permet de vérifier dans quelle mesure cet ordre a bien été exécuté. On voit bien, sur la **figure 6**, la corrélation entre le signal appliqué au servomoteur (trace rouge) et la tension de " recopie " renvoyée par le capteur de position du papillon. Si on accélérât, la largeur

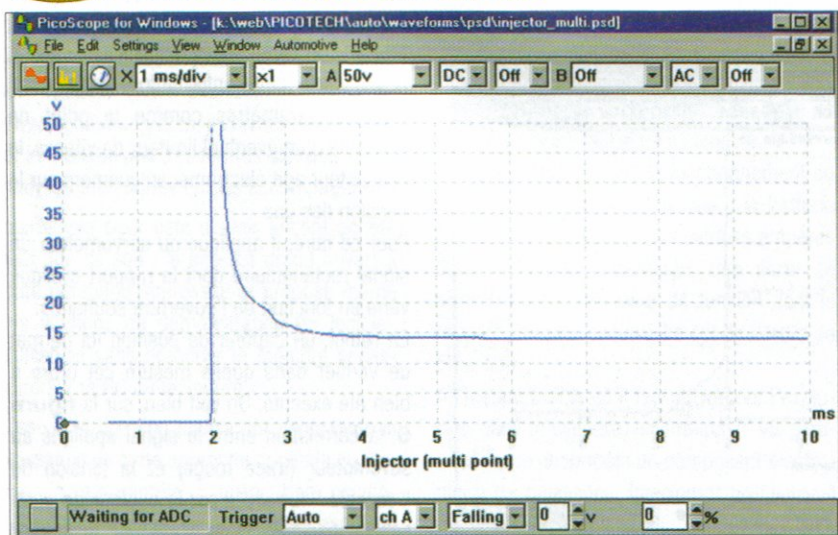


5 Contrôle de la pédale d'accélérateur



6 Contrôle du servo du papillon des gaz

7 Contrôle d'une injection multipoints



des impulsions de la courbe rouge augmenterait, tandis que la courbe bleue se placerait plus haut sur l'écran.

Parallèlement à cette aspiration d'air, du carburant doit bien évidemment être injecté dans la pipe d'admission.

Cela se fait au moyen d'injecteurs, eux aussi pilotés électriquement par le calculateur.

Rien n'est plus simple que de visualiser la tension présente à leurs bornes, qui ressemblera généralement à ce que reproduit la **figure 7**.

Dispositif électromécanique alimenté en 12 V, un injecteur s'ouvre pour pulvériser du carburant à des instants et pendant des durées que le calculateur détermine à partir d'une foule de paramètres issus de toute une variété de capteurs.

Très grossièrement, le temps d'ouverture tourne autour de 2,5 ms pour un fonctionnement simultané (ouverture de tous les injecteurs en même temps), et de 3,5 ms pour un fonctionnement séquentiel (ouverture de chaque injecteur à tour de rôle).

Il sera volontairement allongé dans certaines circonstances, comme par exemple un démarrage à froid (ce qui remplace le "starter" des moteurs à carburateur), ou en régime d'accélération (l'équivalent de la "pompe de reprise").

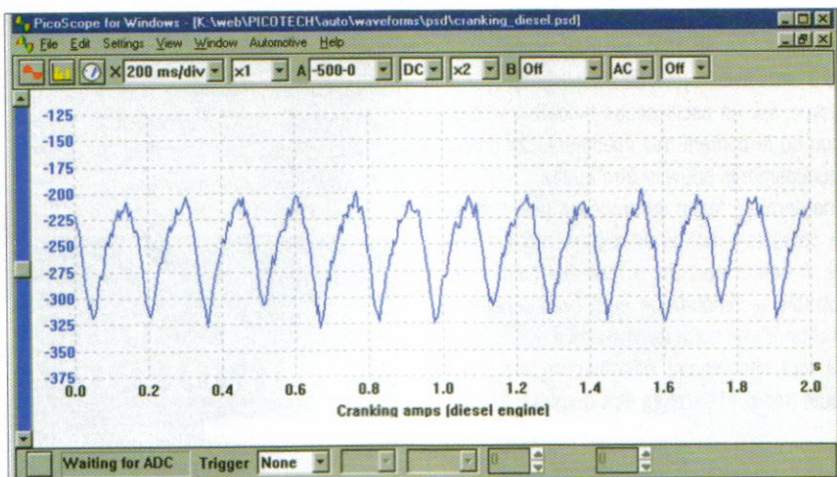
Lorsque l'alimentation de l'injecteur est coupée, une pointe de tension pouvant dépasser 50 V se produit par auto-induction dans son bobinage, sauf évidemment si celui-ci est défectueux.

Parallèlement à cette visualisation de la tension, il peut être utile d'examiner aussi le courant circulant dans chaque injecteur, ce qui se fait très facilement, sans rien brancher ou débrancher, à l'aide d'une pince ampèremétrique 60 A AC/DC (et n'oublions pas que ce test peut aussi être appliqué à la pompe à essence !).

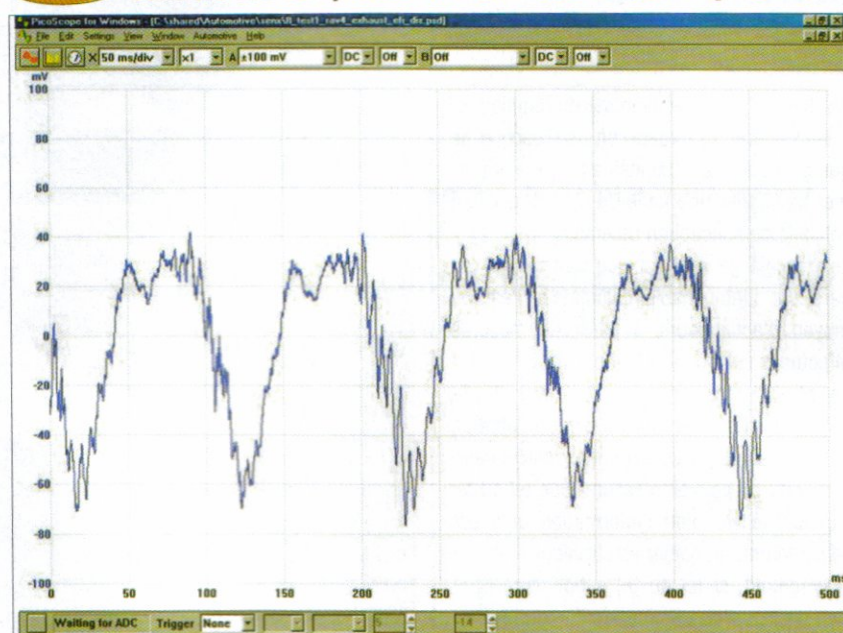
Notons que l'oscillogramme des injections monopoint est paradoxalement plus complexe, l'injecteur étant couramment ouvert plusieurs fois de suite, mais moins longtemps.

Bilan de santé du bloc moteur

Injecter du carburant dans un moteur et en déclencher la combustion ne saurait suffire pour que celui-ci développe toutes ses performances : encore faut-il que ses compressions soient bonnes, et que ses soupapes

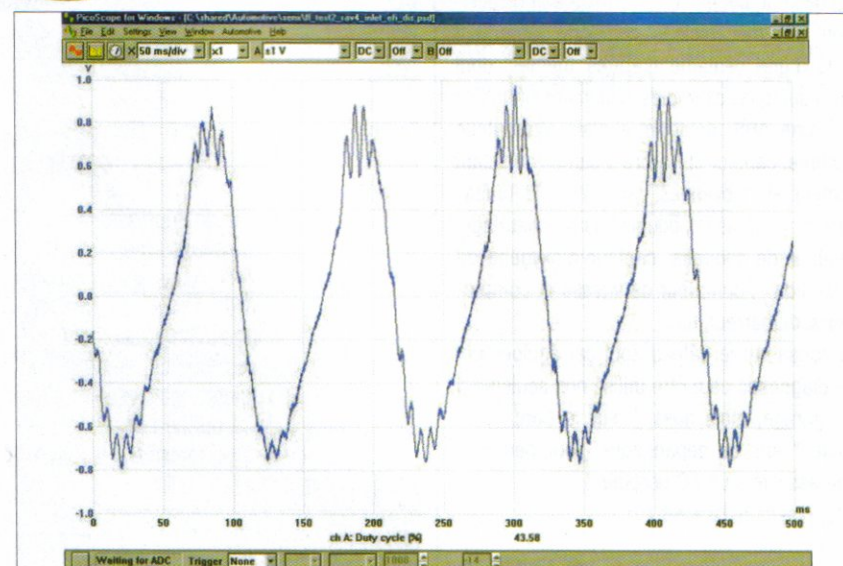


8 Contrôle des compressions d'un moteur diesel 4 cylindres



9 Courbe obtenue à partir de la pression d'échappement

10 Courbe obtenue à partir de la dépression d'admission



s'ouvrent et se ferment correctement.

Aux classiques contrôles mécaniques nécessitant des démontages plus ou moins importants (qui conservent tout leur intérêt lorsque l'on désire mesurer des valeurs absolues), il est souvent possible de substituer des vérifications relatives, opérées électroniquement par comparaison des cylindres l'un par rapport à l'autre.

Ce n'est évidemment pas de cette façon expéditive que l'on pourra chiffrer avec précision le degré d'usure normale d'un moteur, mais toute anomalie ne touchant que certains cylindres sautera aux yeux.

On sait bien qu'en court-circuitant à tour de rôle la bougie de chaque cylindre et en surveillant le régime de ralenti, on arrive à repérer un cylindre qui "donne" moins que les autres (car sa neutralisation fait moins chuter le régime), mais sans pouvoir mettre le doigt sur la nature exacte du défaut.

Avec un oscilloscope, on peut faire beaucoup mieux !

Comme nous l'avons déjà dit, l'analyse du courant consommé par le démarreur apporte de précieux indices quant à l'état de santé du bloc moteur.

La **figure 8** montre ainsi ce que l'on observe en clipsant une pince ampèremétrique 600 A sur le câble reliant le démarreur à la batterie, dans le cas particulier d'un moteur diesel à quatre cylindres.

Comme il ne faut surtout pas que le moteur démarre pendant le test, son alimentation en carburant doit être coupée, ce qui se fait très simplement en débranchant l'électrovanne qui remplace le "contact" des moteurs à essence.

Il faut s'attendre à ce que le courant évolue dans une fourchette de 200 à 300 A, une pointe à deux ou trois fois cette valeur se produisant lors de la mise en rotation initiale. Dans le cas d'un moteur à essence, on observerait un courant plus modeste, de l'ordre de 80 à 200 A selon les modèles.

Bien que la pince ampèremétrique soit le capteur le plus sûr et le plus précis, il ne faut pas oublier que de tels courants causent nécessairement une chute de tension d'au moins quelques dizaines de millivolts dans la résistance du câble qui relie la batterie au démarreur.

Sous réserve que l'oscilloscope utilisé soit suffisamment sensible (ce qui est le cas de l'ADC212), on peut donc songer à connecter

celui-ci tout simplement aux deux extrémités de ce câble.

C'est lors de ce genre de test que l'on appréciera les possibilités de "capture" qu'offre un tel oscilloscope "virtuel" : un seul coup de démarreur de quelques secondes suffira pour enregistrer une courbe que l'on pourra ensuite réafficher, recadrer et finalement imprimer si on le souhaite.

Si un cylindre manque de compression, par exemple à cause d'un problème de segmentation, on le verra clairement sous la forme d'un appel de courant moins important lors du temps de compression de ce cylindre.

L'identification sans équivoque du cylindre peut se faire en affichant simultanément (puisque l'ADC212 est bicourbe) une tension prélevée sur un fil de bougie (moteur essence) ou sur un capteur de position du volant (moteur diesel).

Mais les problèmes de compression ne sont pas les seuls à pouvoir compromettre les performances d'un bloc moteur : une soupape qui ne fonctionne pas correctement, ou une fuite de culasse entre deux soupapes, cela n'est habituellement pas facile à diagnostiquer sans démontage !

C'est là qu'il est payant d'utiliser un capteur de pression tel que le "FirstLook".

Pour l'auscultation des soupapes d'échappement, on introduira tout simplement sa tubulure dans l'échappement, comme pour un analyseur de gaz (figure 9), tandis que pour le diagnostic des soupapes d'admission, on le raccordera sur la durite de vide reliée au servo-frein (figure 10).

On comprend aisément que lors du temps d'échappement de chaque cylindre, il se produit une légère surpression dans l'échappement, et qu'inversement une légère crête de dépression affecte le collecteur d'admission lors du temps d'aspiration de chaque cylindre.

Là encore, il est possible d'identifier à quel cylindre correspond un point particulier de l'oscillogramme, à condition de prendre en compte les temps de propagation des ondes de pression ou de dépression dans les collecteurs.

Tout comme pour le test de compression, il est à conseiller de commencer par un examen à "vitesse démarreur", c'est-à-dire en neutralisant l'allumage ou l'alimentation en carburant.

Pour affiner le diagnostic, on peut ensuite opérer moteur en marche, mais au ralenti. Il sera alors avantageux de visualiser en même temps, sur un oscilloscope bicourbe, la tension ou le courant des injecteurs, car divers recoupements peuvent être tentés.

Une dernière façon de procéder, plus délicate, consiste à monter en régime, moteur freiné. A défaut de banc à rouleaux (centre de contrôle technique), on peut éventuellement profiter d'une boîte de vitesses automatique, ou tout simplement effectuer un essai sur route (mais il faut alors être deux !).

Dans les moindres détails

Au delà de l'analyse indirecte du fonctionnement général du moteur, un oscilloscope de garage équipé des sondes appropriées permet de vérifier une foule de choses sur tout véhicule de conception récente.

Le principe général est que tout ce qui est géré par l'intouchable calculateur l'est au moyen d'actionneurs, à partir de mesures effectuées par une armée de capteurs.

La plupart des pannes provenant de la défaillance d'un capteur ou d'un actionneur, et heureusement pas du coûteux calculateur, il importe de pouvoir s'assurer que tel ou tel capteur délivre bien l'information qu'il est censé fournir au boîtier électronique.

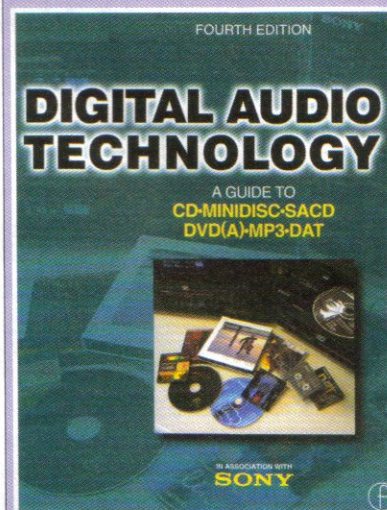
Inversement, si tel ou tel actionneur reçoit bien un signal de commande conforme mais n'agit pas correctement, on peut presque toujours en déduire que c'est lui qui est défectueux.

La base de connaissances mise à la disposition des mécaniciens comporte largement plus d'une centaine d'autres thèmes, dont voici quelques exemples, nullement limitatifs : système ABS, débitmètre d'air, alternateur, batterie, capteur sur arbre à cames ou volant moteur, électrovannes, capteurs de température et de pression, bougies de préchauffage, capteur de cliquetis, capteur d'oxygène dit "lambda", compteur de vitesse et compte-tours, démarreur, etc.

Et cerise sur le gâteau, tout cet équipement de diagnostic peut être utilisé non seulement au garage, mais aussi "sur le bord de la route" lors de dépannages, pour peu qu'il soit associé à un PC portable !

P. GUEULLE

Jan Maes et Marc Vercammen, "Digital Audio Technology", 360 pages, format 19 x 26 sous couverture souple illustrée. Éditeur Focal Press. Prix indicatif : 57 € (variable en fonction des taux de change entre l'euro et la livre sterling).



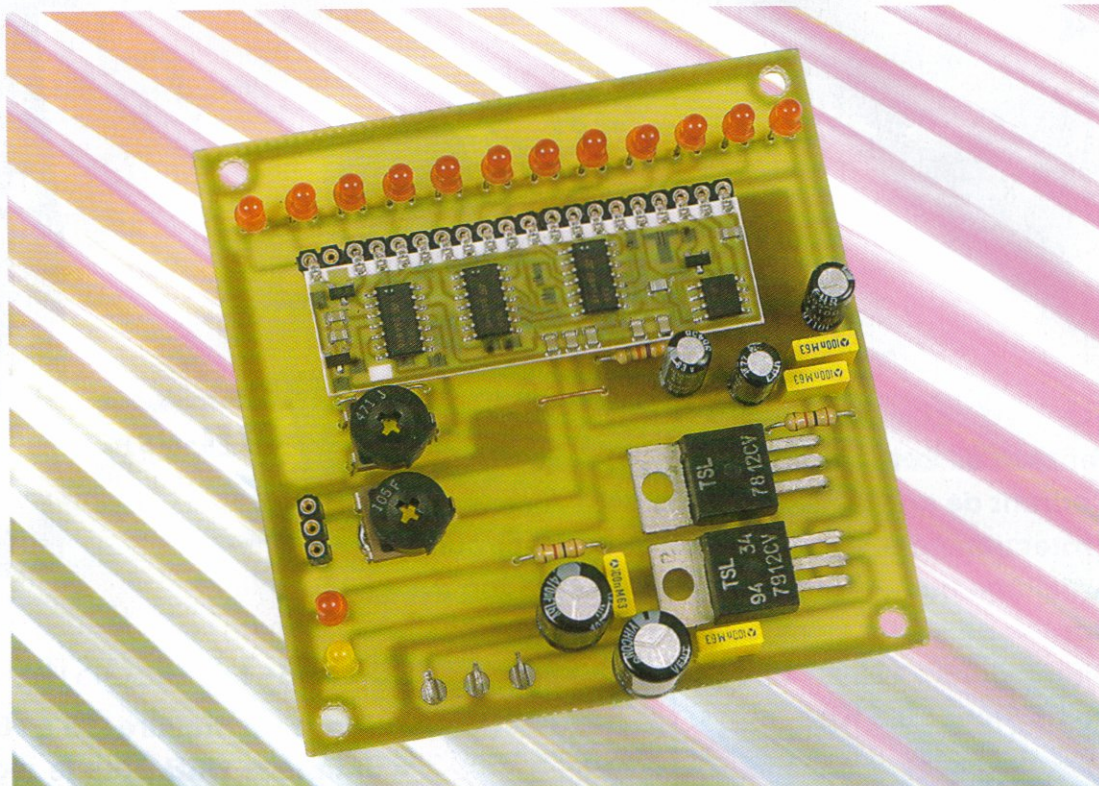
Cet ouvrage, édité à l'initiative de Sony-Europe, a trait à l'audio numérique et aux technologies nécessaires pour sa mise en œuvre. Lors de sa première édition (1988), ce livre limitait son contenu - par la force des choses - au CD et au DAT; toutefois, il comportait un historique concernant l'évolution des techniques numériques au fil des ans, ainsi qu'un rappel mathématique sur ce qui constitue la base théorique de cette discipline : échantillonnage, quantification, conversion analogique/numérique et inverse, codage. L'essentiel était dit sur Nyquist et Shannon, précurseurs toujours d'actualité dès qu'il est question de numérique.

Mais l'ouvrage que nous avons aujourd'hui entre les mains, qui en est à sa 4e édition, se devait d'être au goût du jour en suivant l'évolution les plus actuelles s'agissant du sujet qui est traité; c'est ainsi que sont examinés et expliqués au fil des pages les formats PCM, les différents Mini-Disc, le SACD (Super Audio CD), le DVD Audio (compatible avec le SACD).

Cette vue très large de l'audio numérique mérite néanmoins un avertissement restrictif : il n'est pas question dans ce livre des magnétophones PRO, DASH et Pro-Digi, réservés aux studios d'enregistrement, ce qui tendrait à prouver que cet ouvrage, par ailleurs très documenté, s'adresse surtout au grand public. Ce qui ne l'empêche pas de figurer dans tout rayon d'une bibliothèque d'un technicien audio.

C. PANNEL

Un module vumètre



Nous avons eu l'occasion, à plusieurs reprises, de proposer dans nos pages la réalisation de vumètres permettant la visualisation d'un signal audio. Celui que nous vous proposons aujourd'hui est original dans le sens où il fait appel à un module hybride très bon marché qui en simplifie au maximum la réalisation.

Le module SM1

Le module SM1, fabriqué par TELE-CONTROLLI, est un module vumètre caractérisé par de très hautes performances et fabriqué en technologie hybride. Son schéma interne est donné en **figure 1**. On constate qu'il possède :

- Un générateur de courant constant pour l'alimentation des diodes électroluminescentes.
- Un redresseur double alternance d'entrée.
- 12 comparateurs permettant la mesure du signal audio et alimentant les LED. D'après ce que nous avons pu constater sur le module en notre possession, il s'agit de trois quadruples comparateurs de type LM339.

Il nécessite pour son fonctionnement une alimentation symétrique comprise entre +/-9 V et +/-15 V. La luminosité

des diodes LED peut être ajustée, ainsi que leur vitesse d'extinction. Le niveau qu'il peut indiquer est compris entre -21 dB et +9 dB. Le tableau que nous donnons ci-dessous représente la concordance entre décibels et tensions (les valeurs sont approchantes à quelques 1/100^{ème} de volt) :

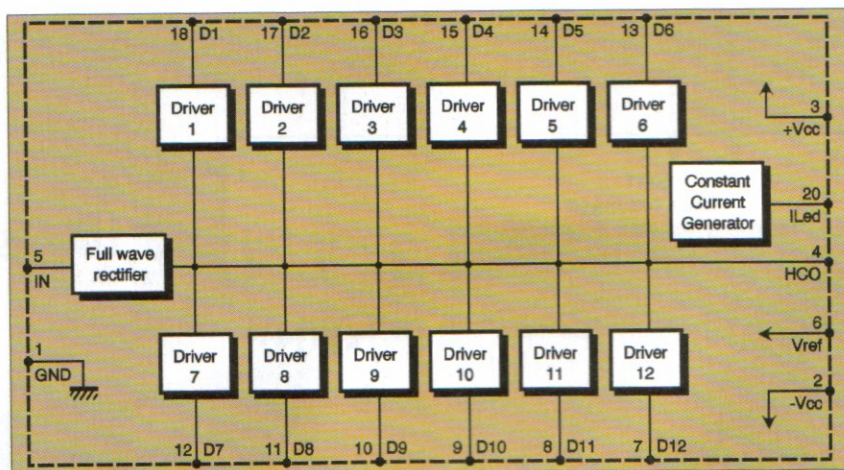
Décibel	Tension (V)
-12	0,20
-10	0,25
-6	0,40
-3	0,55
0	0,775
3	1,10
4	1,25
6	1,55
7	1,75

La **figure 2** présente le brochage du module SM1, la fonction de chacune

de ses broches ainsi que ses caractéristiques électriques. Le schéma de principe donné en **figure 3**, pour information, représente un redresseur double alternances tel celui contenu dans le module SM1. Il est constitué de deux amplificateurs opérationnels. Le premier joue le rôle de redresseur, tandis que le second est chargé du rôle de sommateur. Son gain est ajustable en jouant sur les résistances R d'entrée et de contre réaction.

Le schéma de principe

Le schéma de principe est représenté en **figure 4**. On ne peut, en pratique, que suivre le schéma du constructeur. La résistance ajustable P2 permet de régler la sensibilité du montage, celle-ci étant à son maximum lorsque la résistance est nulle. Dans ce cas, il convient de ne pas appliquer un



trées et de sorties sont correctement filtrées par des capacités chimiques et plastiques. Deux LED indiquent la présence des tensions sur la platine.

La réalisation

Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 5**, tandis que la **figure 6** représente le schéma d'implantation des composants. Trois straps sont également à implanter car nous n'avons pas pu faire mieux. Le module SM1 est inséré dans une barrette sécable à 20 points de support tulipe, ce qui évite son soudage sur le circuit imprimé. Il est inutile

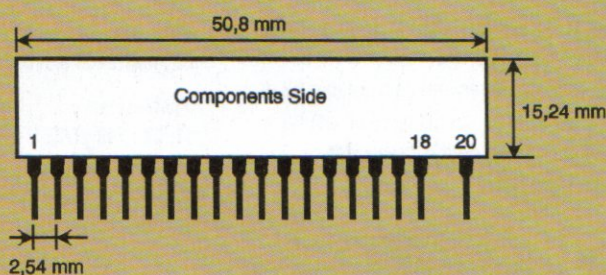
1 Structure interne du module SM1

Caractéristiques électriques				
Désignations	Min.	Typ.	Max.	Unité
Vcc Tension d'alimentation	± 9	± 12	± 15	Vcc
Is Consommation (sans charge)	-	25	-	mA
Li Niveau d'indication	- 21	-	+9	dB
Top Température d'utilisation	- 20	-	+80	°C

Description des broches

1 Gnd	11 Sortie led 8 (D8)
2 -Vcc	12 Sortie led 7 (D7)
3 +Vcc	13 Sortie led 6 (D6)
4 Sortie capacité (HCO)	14 Sortie led 5 (D5)
5 Entrée signal (IN)	15 Sortie led 4 (D4)
6 Tension référence (Vref)	16 Sortie led 3 (D3)
7 Sortie led 12 (D12)	17 Sortie led 2 (D2)
8 Sortie led 11 (D11)	18 Sortie led 1 (D1)
9 Sortie led 10 (D10)	20 Réglage courant Leds
10 Sortie led 9 (D9)	

Dimensions du module



2 Brochage du module SM1 et fonction de chacune de ses broches

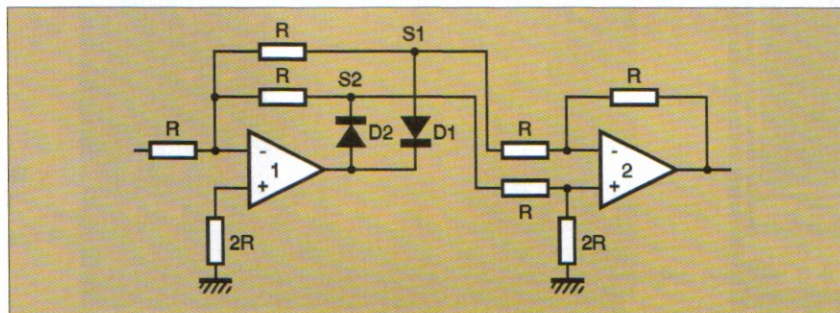
niveau élevé sur l'entrée, par mesure de prudence. L'ajustable P1 permet de régler la luminosité des LED. La capacité chimique C9 fixe le temps d'extinction des LED et peut être légèrement soit augmentée, soit diminuée selon l'effet souhaité. Une valeur de

4,7 μ F, préconisée par le constructeur, nous semble être un bon compromis.

L'alimentation symétrique de +/-12 V indispensable au fonctionnement du module est générée par deux régulateurs de tensions de type 7812 et 7912 dont les tensions d'en-

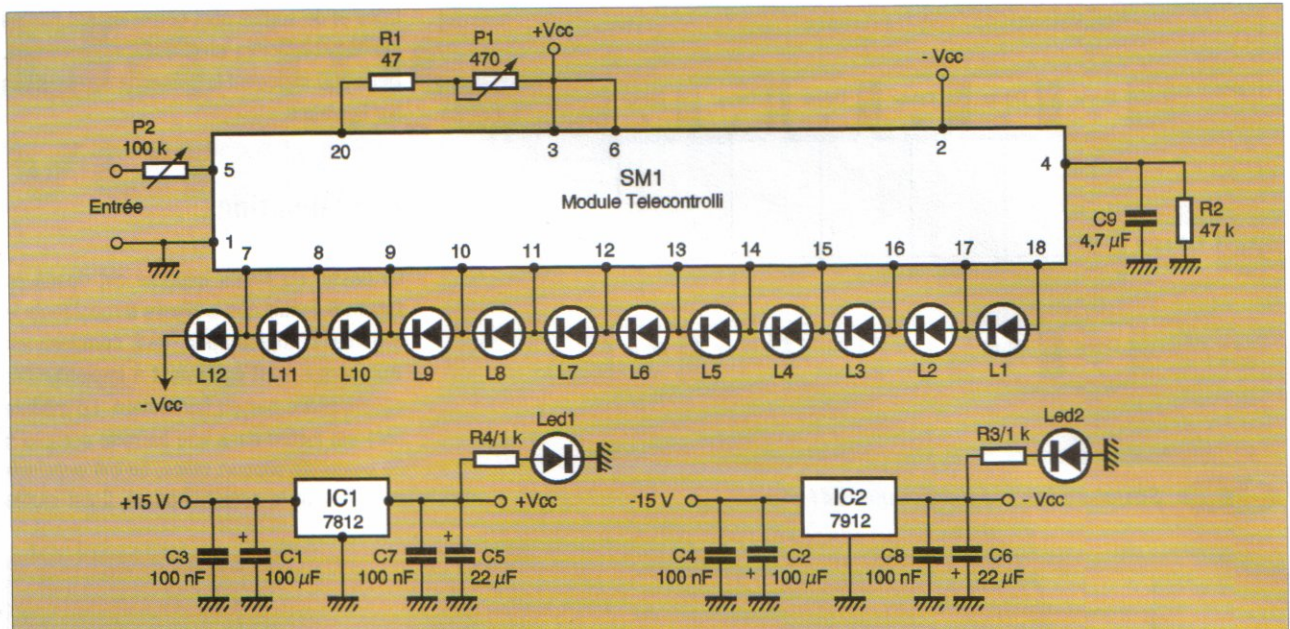
de fixer les deux régulateurs sur des dissipateurs thermiques, le courant qu'ils débitent n'étant pas particulièrement élevé. On pourra éventuellement choisir trois couleurs pour les diodes électroluminescentes : vert, jaune et rouge. Le rouge indique en principe les niveaux de tensions supérieurs à 0dB.

3 Redresseur double alternance



Les essais

Le câblage achevé et la vérification des soudures étant faite, on peut procéder aux essais. On positionne en premier lieu le curseur des deux résistances ajustables en position médiane. Avant d'insérer le module SM1 dans son support, on procède à une vérification du bon fonctionnement des deux régulateurs en alimentant la platine sous +/-15 V.



4 Schéma de principe du module Vumètre

Cela fait, on peut placer le module dans son support, l'alimentation étant mise hors service. Si l'on dispose d'un générateur de fonctions, on le règle sur le signal sinusoïdal à une fréquence de 1000 Hz et à une amplitude de 0 dB, soit 0,775 V. La barre lumineuse doit s'illuminer jusqu'à une certaine limite et l'on peut alors régler la résistance ajustable P2 de manière à illuminer la LED que l'on souhaite. On peut utiliser le petit tableau donné plus haut afin de calibrer ce vumètre.

P. OGUIC
Patrice.oguic@tiscali.fr

Nomenclature

Résistances :

- R1 : 47 Ω (jaune, violet, noir)
- R2 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R3, R4 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- P1 : horizontal ajustable 470 Ω
- P2 : horizontal ajustable 100 k Ω

Condensateurs :

- C1, C2 : 100 μ F/25 V sorties radiales
- C3, C4, C7, C8 : 100 nF pas de 5,08 mm
- C5, C6 : 22 μ F/25 V sorties radiales
- C9 : 4,7 μ F 25 V (voir texte)

Semi-conducteurs :

- LED1, LED2 : diodes électroluminescentes (rouge et jaune)
- L1 à L12 (affichage) : diodes électroluminescentes, couleur voir texte

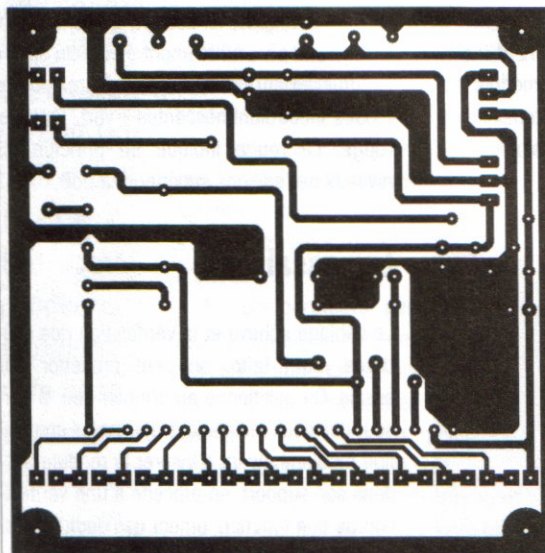
Circuits intégrés :

- IC1 : régulateur de tension 7812
- IC2 : régulateur de tension 7912

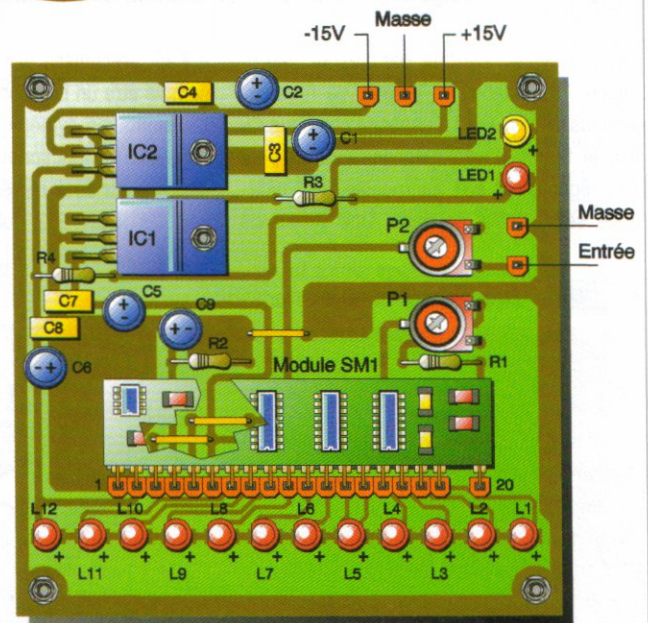
Divers :

- 1 module TELCONTROLLI SM1 (LEXTRONIC)
- 1 morceau de barrette sécable de support tulipe à 20 points
- 5 picots à souder

5 Tracé du circuit imprimé



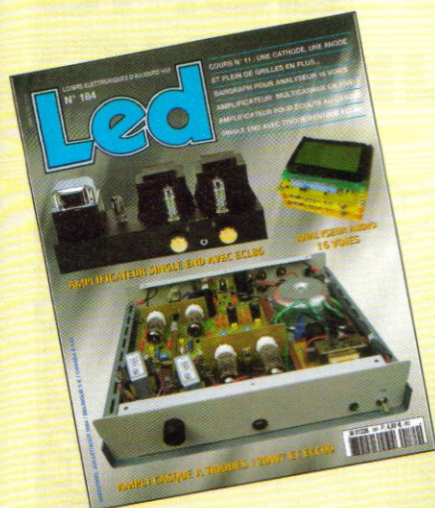
6 Implantation des éléments



Led

La seule revue de montages audio de hautes performances
à réaliser soi-même

22 ans d'existence



ISSN 0753-7400

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI
N° 186

Led

COURS N° 13 : ET SI ON PARLAIT : « TUBES »
LES ALIMENTATIONS - LE REDRESSEMENT
ALIMENTATION H.T. DE LABO 50/450 V-500 mA
PRÉAMPLI MU-FOLLOWER AVEC ECL86
TOUT SAVOIR SUR LE SURROUND
PUSH-PULL 50 W/8 Ω AVEC TÉTRODES 6005

ALIMENTATION
HAUTE TENSION DE LABORATOIRE
50/450 V-500 mA

PRÉAMPLI MU-FOLLOWER AVEC ECL86

Module
de
50W/8Ω

PUSH-PULL
AVEC TÉTRODES 6005

BIMESTRIEL NOVEMBRE/DÉCEMBRE 2004 / BELGIQUE 5 € / CANADA \$ 4,95

M 01226 - 186 - F. 4,50 € - RD

Je désire m'abonner à Led (6 n° par an)

FRANCE, BELGIQUE, SUISSE, LUXEMBOURG : 19 € AUTRES * : 27 €

Ecrire Ecrire en CAPITALES, S.V.P.

NOM : _____ PRÉNOM : _____

N° : _____ RUE : _____

CODE POSTAL : _____ VILLE : _____

* Pour les expéditions « par avion » à l'étranger, ajoutez 8 € au montant de votre abonnement.

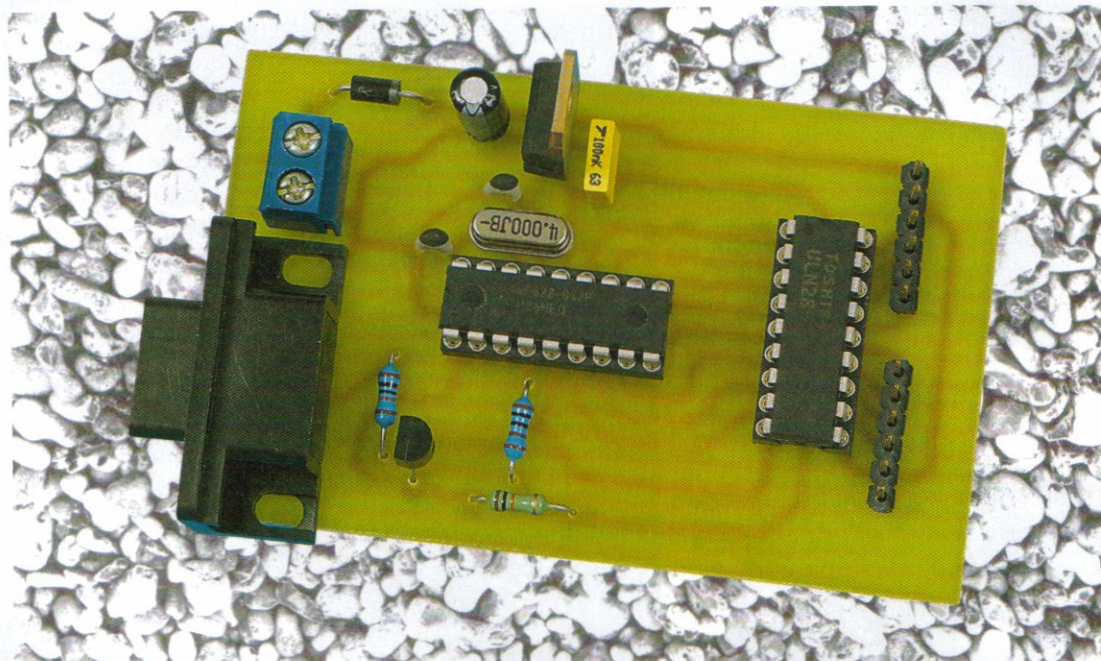
Le premier numéro que je désire recevoir est : N°.....

Ci-joint mon règlement par : chèque bancaire CCP mandat

A retourner accompagné de votre règlement à :

Service abonnements, **EDITIONS PÉRIODES** 2-12 rue de Bellevue 75019 Paris Tél. : 01 44 84 88 28

Commande de deux moteurs pas à pas par le port série à l'aide d'un PIC



Le montage présenté ici permet la commande de deux moteurs pas à pas unipolaires par un PC. Les ordres sont envoyés par un des ports séries COM1 ou COM2 à l'aide d'un logiciel de communication

comme **HYPERTERMINAL** par exemple, accessoire livré avec **WINDOWS** ou par le logiciel plus spécialisé **PIC_PAS** développé par l'auteur. Les ordres sont alors reçus puis décodés par un PIC16F84 ou 16F628 qui applique en conséquence les impulsions de commandes nécessaires sur les quatre broches des deux moteurs.

Le programme du PIC dont les sources en BASIC et assembleur sont jointes est relativement simple et donc parfait pour s'initier à la programmation des PIC.

Schéma électrique

Le schéma électrique de cette réalisation est présenté **figure 1**. Le rôle principal est bien sûr tenu par le microcontrôleur PIC16F84/628. Le circuit d'horloge nécessaire à son fonctionnement est constitué du quartz Q de 4 MHz et des condensateurs C3 et C4. Même en cas d'utilisation d'un PIC16F628, cette configuration est préférée au mode "horloge interne" à 4 MHz car nous avons besoin d'une horloge relativement précise alors que

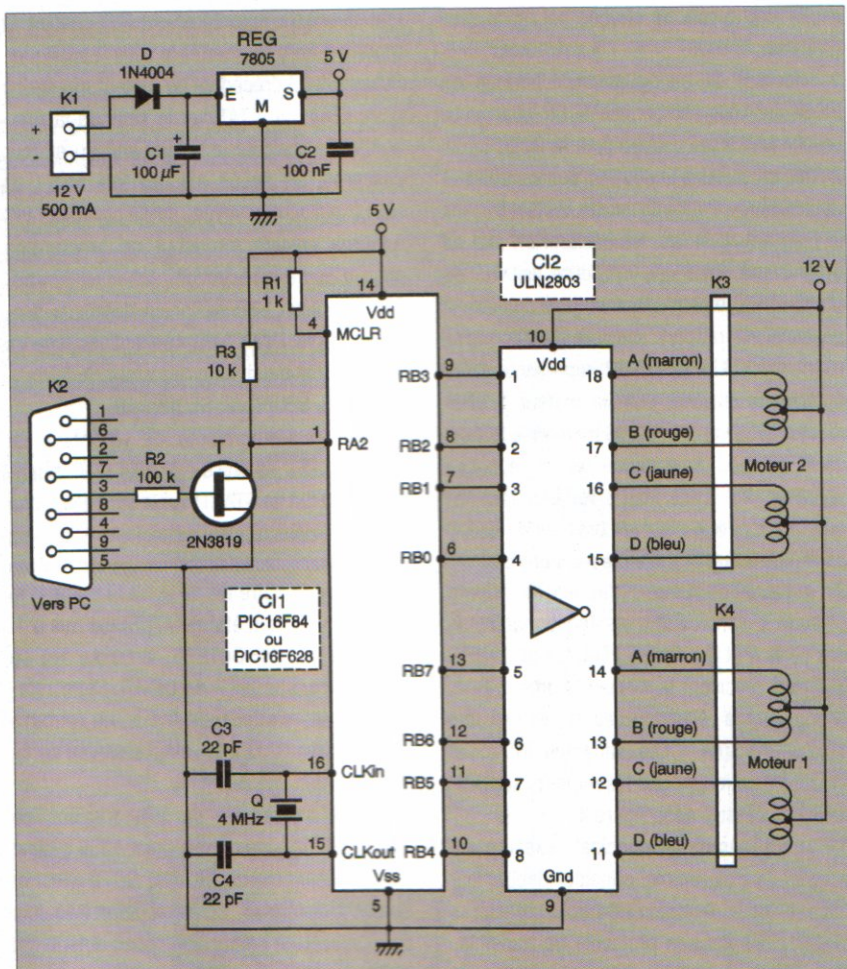
la fréquence de l'horloge interne peut varier suivant les conditions d'utilisation du PIC. Chaque moteur a besoin de quatre lignes de commandes : les impulsions de commandes nécessaires au moteur 1 sont envoyées par les quatre broches RB0 à RB3, celles nécessaires au moteur 2 par les broches RB4 à RB7, puis amplifiées par le circuit intégré ULN2803. Pour transmettre les données du PC vers le PIC16F84/628, nous n'avons pas utilisé l'universel MAX232 et avons opté pour une solution plus économique. La transformation des signaux -12 V et +12 V délivrés par le PC en signaux logiques de 5 V et 0 V est réalisée simplement par le transistor à effet de champ T. Les ordres sont reçus au format série sur la broche RA2 suivant un

petit protocole qui sera détaillé plus loin.

Les moteurs pas à pas utilisés ici nécessitant une tension de 12 V, l'alimentation générale du montage est fournie par un bloc secteur débitant au moins 500 mA sous 12 V. Le 5 V nécessaire aux servos et au PIC est produit par le régulateur 7805 et ses condensateurs associés C1 et C2. La tension et la puissance de l'alimentation générale devront être choisies suivant les caractéristiques de vos moteurs.

Aspects particuliers du programme du PIC

Réception par le PIC des données émises sur le port série du PC



reçue sur la broche RA2. À la vitesse de 1200 bds, chaque bit dure soit 833 ms. Pour reconnaître la donnée émise, notre sous-programme de réception va attendre le bit de START, qui se détecte facilement puisqu'à cet instant, RA2 initialement au niveau haut, passe au niveau bas. La valeur des 8 bits suivants sera déterminée en notant la valeur de RA2 au milieu de l'intervalle de temps de chaque bit conformément au schéma de la **figure 2**. La valeur du bit 0 sera obtenue en lisant RA2, $833 + 833/2 = 1250$ ms environ après la détection du début de START et la valeur des autres bits chaque 833 ms plus tard.

Génération des impulsions de commande des moteurs.

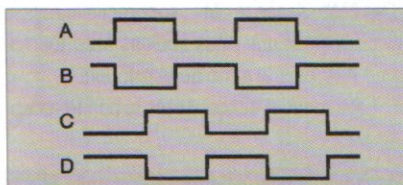
Le fonctionnement des moteurs pas à pas ayant déjà été évoqué maintes fois dans nos pages, les explications se limiteront à leur mise en œuvre schématisée **figure 3**. Pour faire tourner un moteur pas à pas, il faut appliquer sur ses 4 entrées A, B, C et D, les niveaux électriques hauts et bas comme indiqués **figure 3**, dans le même ordre ou dans l'ordre inverse suivant le sens de rotation voulu. Le tableau de la **figure 4** décrit les 4 états que doivent prendre les broches de chaque moteur et les valeurs correspondantes des quartets RB3-RB0 et RB7-RB4. Ainsi, par exemple, si un des moteurs est dans l'état 1, il suffit d'envoyer sur les broches correspondantes du port B, la valeur du quartet \$05 pour qu'il tourne d'un pas, puis la valeur \$09 pour qu'il tourne d'un autre pas dans le même sens, puis \$0A, \$06, \$05, \$09, etc. Pour le faire tourner dans l'autre sens, à partir de l'état 1, il aurait fallu envoyer les valeurs dans l'ordre opposé \$0A, puis \$09, \$05, etc.

Protocole d'envoi des ordres.

HYPERTERMINAL peut être utilisé pour envoyer des ordres aux moteurs. Le protocole adopté ici est très strict et les ordres doivent être de la forme MNS. Le premier caractère est la lettre M (comme moteur) majuscule

1 Schéma électrique de la commande de deux moteurs

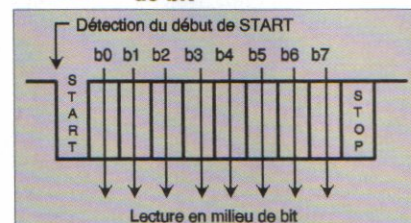
Le fonctionnement d'une liaison série asynchrone est décrit dans le livre de l'auteur "S'INITIER A LA PROGRAMMATION DES PIC" (éditions ETSF) et un exemple illustre alors une liaison bidirectionnelle RS232 à 1200 bds, 7 bits de données et un bit de parité reliant un MINITEL à un PC. Ici, le principe reste le même et le programme à écrire est plus simple puisque seule la réception nous intéresse. De même, pour ne pas trop compliquer les choses, les données sont émises à la même vitesse mais sur 8 bits et sans bit de parité. La transmission de données en série consiste à envoyer les informations binaires



3 Génération des impulsions de la commande de deux moteurs

bit après bit. L'envoi d'une donnée est précédé par l'émission d'un bit de START à 0, destiné à prévenir le récepteur (le PIC) qu'une donnée va être émise et suivie par un bit de STOP à 1. La donnée envoyée par le PC est

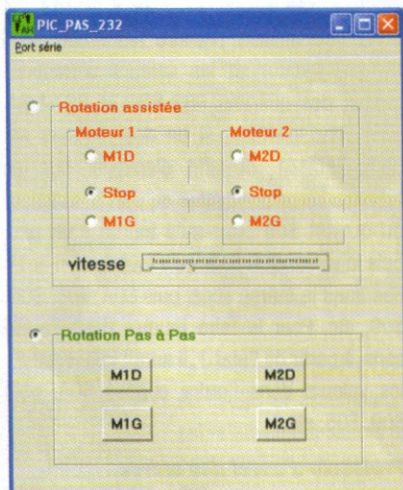
2 Lecture en milieu de bit



4 États que doivent prendre les broches de chaque moteur

	RB3 RB7 (A)	RB2 RB6 (B)	RB1 RB5 (C)	RB0 RB4 (D)	Valeur du quartet
État 1	0	1	1	0	\$06
État 2	0	1	0	1	\$05
État 3	1	0	0	1	\$09
État 4	1	0	1	0	\$0A

le qui prévient le PIC qu'un ordre est envoyé. Le deuxième caractère N est le numéro du moteur, donc 1 ou 2, auquel l'ordre est envoyé. Le troisième caractère S (comme sens) prend la valeur D ou G suivant le sens voulu de la rotation. Par exemple, pour faire tourner d'un pas le Moteur 1 dans le sens "Droite", il faudra taper le texte M1D dans la fenêtre d'HYPERTERMINAL. Pour le faire tourner d'un autre pas, il faudra retaper M1D, etc. Le logiciel PIC_PAS.exe dont l'interface graphique est représenté **figure 5** permet d'automatiser les mêmes tâches répétitives. Le cadre inférieur "Rotation pas-à-pas" comporte 4 boutons nommés judicieusement (si si !!) M1D, M1G, M2D et M2G. L'appui sur un de ces boutons provoque l'envoi des trois caractères de son nom. Pour faire tourner le moteur de plusieurs pas, il est donc nécessaire de cliquer plusieurs fois sur le même bouton. Le cadre supérieur "Rotation assistée" permet de remédier à ce dernier inconvénient dans le cas d'une longue rotation: les trois caractères définis par le protocole sont envoyés périodiquement à une fréquence fixée par la position du curseur "vitesse".



5 Interface graphique du logiciel PIC_PAS.exe

Le programme détaillé du PIC

Écrit en BASIC F84, le programme se comprend facilement. Ce programme est disponible sur le site Internet d'ELECTRONIQUE PRATIQUE sous trois formes : la première est le listing en BASIC F84 détaillé dans cet article, la seconde est son fichier assembleur et la troisième son fichier hexadécimal. Les fichiers PAPA_84 sont écrits pour le PIC16F84 et les fichiers PAPA_628 pour le PIC16F628.

Les quelques commentaires qui suivent

expliquent le rôle de chaque partie du programme.

1 : le mot de configuration. L'horloge du PIC84 ou 628 est confiée à un quartz. La broche MCLR est utilisée pour le RESET.

2 : déclaration des étiquettes, des variables et des tableaux. Pour utiliser des variables dans le programme, il faut les déclarer en tête de programme. Pour une meilleure lisibilité du programme, le nom d'une variable doit être si possible en rapport avec sa fonction. Par exemple, ETAT1 et ETAT2 représentent les états dans lesquels sont le moteur 1 et le moteur 2. La variable SENS mémorise le sens de la rotation à appliquer au moteur. Les variables MOT1 et MOT2 représentent les quartets à envoyer sur les broches du port B pour faire avancer les moteurs d'un pas.

3 : Initialisation. Cette partie est importante puisque y sont définis les fonctionnements des ports A et B. CONFIG PORTA,4 et CONFIG PORTB,0 précisent que seule la broche RA2, chargée de la réception des ordres, est une broche d'entrée. Les variables MOT1 et MOT2 à 6 indiquent que les moteurs sont initialisés à l'état 1 de la figure 4.

4 : Le programme principal, exécuté en boucle. Le programme principal débute par l'attente et la réception des trois caractères MNS définis dans le protocole de transmission. Chaque caractère est testé au moment de sa réception: s'il n'est pas conforme, nous retournons au début de la boucle en attente d'un "M". Après le "M", sont reçus le numéro du moteur que nous voulons faire tourner d'un pas, puis le sens de la rotation.

5 : traitement et action. Après la bonne réception

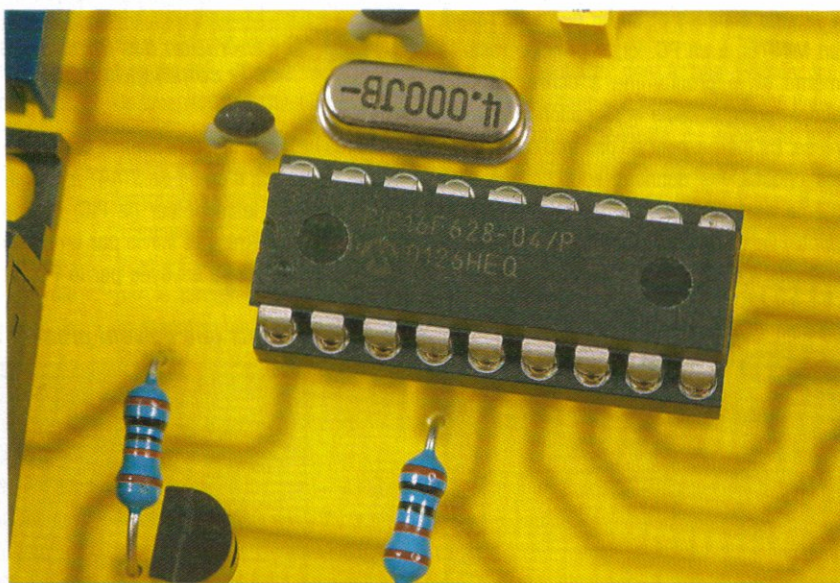
des trois caractères, le PIC connaît le moteur à faire tourner et le sens à appliquer. Suivant l'état précédent du moteur mémorisé dans ETAT1 ou ETAT2 et le sens de la rotation, le PIC calcule le nouvel état du moteur concerné, en déduit les quartets MOT1 et MOT2 qui sont envoyés sur le port B. Le PIC retourne ensuite en début de programme pour attendre la réception d'un nouvel ordre.

6 : le tableau SEQ défini en début de programme par DATA SEQ contient les valeurs des quartets de chacun des états: SEQ[0]=6, SEQ[1]=5, SEQ[2]=9, SEQ[3]=10.

7 : Le sous-programme de réception. La valeur OCTET est mise à 0 puis nous attendons un 0 (bit de START) sur la ligne RA2. Une fois ce bit détecté, nous attendons 1250 ms pour connaître la valeur du bit 0, puis 833 ms entre chaque autre bit. Si le bit lu est à 1, le bit C du registre d'état (STATUS) est mis à 1. A l'issue du RRF OCTET,1, la valeur lue se retrouve dans le bit 7 de OCTET. Cette rotation à droite s'effectuant 8 fois, on retrouve en final dans OCTET, la valeur envoyée sur la liaison série.

8 : sous-programme de temporisation de 1250 ms. 1250 ms représentent 1250 cycles. Chaque petite boucle SP1250-GOTO SP1250 durant cinq cycles, on va répéter 249 fois cette boucle. Le nombre de cycles obtenu est légèrement inférieur mais il faut aussi penser aux cycles utilisés pour l'appel du sous-programme et pour le return.

9 : sous-programme de temporisation de 833 ms. 833 ms représentent 833 cycles. Chaque petite boucle SP833-GOTO SP833 durant quatre cycles, on va répéter 206 fois cette boucle.



Le PIC 16F628 et son circuit d'horloge externe

Réalisation électronique

Le circuit imprimé du montage est présenté **figure 6**. Les composants sont implantés sans difficulté en respectant le dessin de la **figure 7**. On veillera à respecter la bonne orientation des supports et composants polarisés. Le brochage de vos deux moteurs devra être adapté à l'ordre des broches sur les connecteurs K3 et K4 : d'abord les deux fils blancs d'alimentation puis les autres fils dans l'ordre bleu, jaune, rouge et marron.

Mise en œuvre et utilisation

Une fois le programme PAPA_84 ou PAPA_628 chargé, le PIC placé sur son sup-

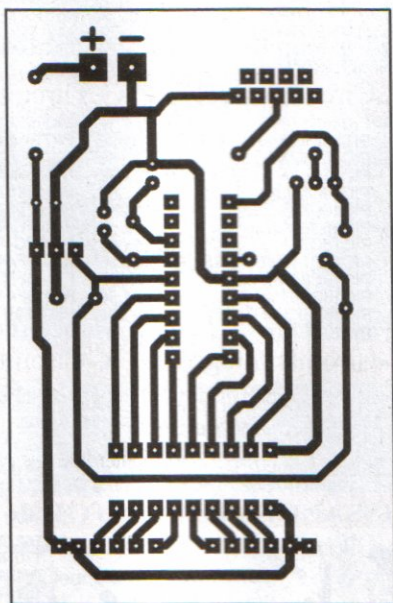
port, le câble de liaison série connecté et la carte alimentée, les deux moteurs n'attendent que les ordres pour tourner. Si vous utilisez HYPERTERMINAL, configurez ce logiciel comme précisé ci-dessous et entrez les trois caractères du protocole. Pour plus de facilités, utilisez PIC_PAS.exe. Lors de l'utilisation de PIC_PAS en mode "rotation assistée", vous remarquerez que la vitesse de rotation est limitée, limitation principalement due à la vitesse de la liaison série: un pas=un ordre=3 caractères=30 bits. À la vitesse de transmission de 1200 bits/s, la vitesse de rotation d'un moteur seul est donc d'environ 40 pas par seconde au maximum. Si les deux moteurs tournent, les ordres de chaque moteur sont envoyés alternativement : la vitesse de rotation est alors deux fois moindre.

Configuration de HYPERTERMINAL

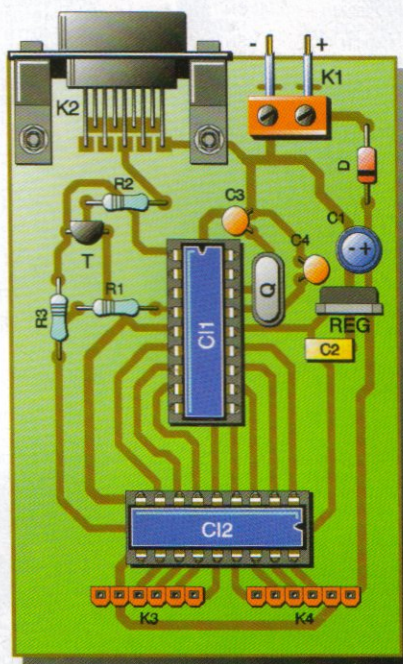
Ouvrez HYPERTERMINAL (menu accessoires/communication) et définissez une nouvelle connexion. Choisissez un nom (par exemple servo), une icône puis dans la fenêtre suivante "se connecter en utilisant COM1" (ou COM2). Paramètres de port, entrez 1200 bits par seconde, 8 bits de données, parité aucune, bits d'arrêt 1, contrôle de flux aucun. Menu fichier/propriétés/onglet paramètres, cliquez sur configuration ASCII et cochez "reproduire localement les caractères entrés".

A.REBOUX

alain.reboux@wanadoo.fr



6 Tracé du circuit imprimé



7 Implantation des éléments

Nomenclature

C11 : PIC16F628 ou PIC16F84

C12 : ULN2803

T : 2N3819

D : 1N4004

R1 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)

R2 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)

R3 : 10 kΩ (marron, noir, orange)

C1 : 100 μF

C2 : 100 nF pas 5,08

C3, C4 : 22 pF céramique

Q : quartz 4 MHz

REG : régulateur 7805

K1 : bornier d'alimentation

K2 : DB9 femelle coudé à souder

K3, K4 : 12 broches de barrette mâle

2 supports 18 broches

SURVEILLANCE Vidéo Caméras Vidéo- ESSAI des caméras sur place.

CONNECTEUR OBD2
Fiche mâle OBD2
Diagnostic automobile
Dim: 99x47x24mm
29€

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)
pixels: 896x230=206080
dimensions: 85x55x24mm
poids: 95g
150€

MONITEUR COULEUR 5.6"
MONCOLHASPN4
LCD TFT Pal + AUDIO.
pixels: 960(h)x234(v)
dimensions: 157 x 133 x 34mm
poids: 400g
199€

MONITEUR COULEUR 5.6"
MONCOLHA5P-
LCD TFT Pal + AUDIO + OSD
pixels: 960(h)x234(v)
dimensions: 157 x 133 x 34mm
poids: 470g
369€

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

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

MONITEUR "INDUSTRIEL"
Plusieurs dimensions
(prendre contact
pour les dimensions de
l'écran et type de cartes
vidéo)

Caméra couleur CAMCOLD
Le fennec P.I.P. (Image dans l'image) N/B ou Couleur
Doté de votre téléviseur d'un P.I.P. tout en regardant vos émissions TV de votre écran. Surveillez votre Bébé, jardin votre voiture exact..... vous pouvez connecter simultanément à votre PIP/Caméras Vidéo, Magnétoscope, Récepteur satellite, DVD excit.... (6 entrées vidéo-audio)
109€

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 émetteur télécommande et adaptateur secteur.
299€

Lecteur DVD 12V Auto
probablement le lecteur DVD portable le plus compact au monde lecteur de DVD/CD/DVD-R / CD-RW / JFIF / MP3 modèle plat se laisse connecter à la fiche allum-cigares 12V CC de votre voiture télécommande type carte de crédit
139€

Système de vidéo de Recul à deux canaux + audio
(Automobile, Caravane, Camion ect...)
Écran de 5" avec pare-soleil
Résolution: 500lignes TV Tension d'alimentation: \pmCC12V-24V caméra: CCD microphone (étanche 1/3" avec 512x582 pixels) lentille: f3.6mm/F2 Résolution: 380TV Illumination min: 0.3Lux livrée avec câbles Dim: 143x190x136(mm) (caméra) 90x65x55mm
239€

Caméra de surveillance
Caméra de surveillance étanche infrarouge PIR (GLDS) caméra activée automatiquement lorsque le détecteur infrarouge détecte un mouvement + système de déclenchement de magnétoscope et TV permanent ou temporairement de 15 à 20s.
164€

Commutateur quad couleur en temps réel
vgs4crf2 4 entrées OSD dispositif d'alerte. Prise BNC 4. Caméras. ENTRÉES VIDEO: 4 + 1 (VCR) SORTIE VIDEO: ISORTIE QUAD + 1 SORTIE SEQUENTIELLE 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: qui 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 x 151mm
499€

Caméra NB zwbul3
Capteur CCD 1/3
Résolution 380lignes TV
Pixels: 500(H)x582(V) PAL-
Sensibilité: 0.5Lux
objectif: f3.6mm/F2.0
Alim: 12V/70mA
Poids: 305gr
Dim: 26x89mm

Caméra NB zwbul2
<Etanche 30m>
Capteur: CCD 1/3 sony
Résolution 420lignes TV
Pixels: 437(H)x539(V)
Sensibilité: 0.05Lux
objectif: f3.6mm/F2
Alim: 220Vac
Poids: 600gr
Dim: 94x44x66mm

Caméra (caché) zwmpirl
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: 207g
Alim: 12V CC-190mA.

Caméra IR wmbah2
6 leds Infra-rouge
N/B Cmos
pixels: 352(H)x288(V)
0.1Lux
Objectif: f3.6mm/F2
Alim: 9-12V Poids 67gr
Dim: 34x40x30mm-

Caméra zwmcmPinhole
CMOS 1/4 N/B
240lignes TV
pixels: 352(H) x 288(V)
0.5Lux/F1.4
objectif: 3.6mm/F1.2
Dim: 14x14x17mm-
Poids: 15gr
Alim: 12V 50mA

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

Caméra N/B zwm1
cmos 1/4" pixels 330k lignes 380 1 lux mini Lentille: f3.6mm/ F2.0 / angle 90°
Alim: 12V DC D16x27x27mm

Caméra N/B zwm PINHOLE CCD 1/3"
500x582 pixels 380 lignes TV 0.5Lux Lentille: F2.0
Objectif: f5.0/F3.5 dim: 32x32mm
Poids: 12gr
Alim: 12V 120mA

Projecteur Infrarouges
CAMIRP CAMIRP2
Portée: 15m 56"
Angle de vue: 70° 48"
Leds: 52 48
Activation Auto \leq10Lux illumination min.: 0Lux / 130Lux
Poids: 1.27kg 0.600kg
Dim: 103x103x159mm 105x117mm
Normes: IP33 IP44

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

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

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

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

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

CAMERA Couleur MSC66 Professionnelle
1/4" CCD(Sans Objectif) monture CS pixels: 512(H)x 582(V)-PAL- résolution: 330 lignes TV éclairage min.: 1Lux / F2.0 alimétation: CC 12V ± 10% consommation: 110mA poids: 345g dim: 108x62x50mm

ACCESSOIRES - Vidéo
OBJECTIF caméra
• taille 1/3" : 20.00€
• adaptateur CS : 18.00€
• focale : 4.0mm : 19.00€
• ouverture : f.2.0 : 16.00€
• angle de vue : 80° : 18.00€
CAML5 53°/40" 6mm/F2.00
CAML6 40°/30" 8mm/F2.00
CAML7 28°/21" 12mm/F2.00
CAML10 70°/92" 3.6mm/F2.00
CAML12 94°/70" 2.8mm/F2.00

Les modules programmables DIP018 présente le meilleur rapport qualité/prix/performance du marché. Le système embarque un véritable noyau multi-tâche qui vous permet d'écrire et de télécharger votre application en C.
Système intégré stand alone sur une empreinte DIP40 standard
Microcontrôleur PIC18F452
* Mémoire :
32Ko Flash
1536 octets RAM
256 octets EEPROM
* Vitess :
Quartz 10MHz (40MHz avec PLL Interne x4)
* Périphériques :
4 timers (8 bits et 16 bits)
Module Capture/Compare
4 sorties PWM port SPI et I2C
Convertisseur intégré 10 bits 35 I/O
Programmation in-situ ICSP
* Logiciels pré-chargés :
Noyau temps réel PICOS18
Driver de communication
Gestionnaire de tâches

RÉCEPTEUR-EMETTEUR VIDÉO 2.4GHZ

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

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

EMETTEUR VIDEO SUBMINIATURE 2.4 GHz Promo 5gr **99.00€**
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 sans nature des obstacles). Module conforme aux normes radio et CEM. Sgr
Dim: 34x18x20mm

Caméra Emetteur vidéo 2.4GHz sans fil + caméra Récepteur couleur/modèle super miniature 2.4GHz audio/vidéo
Dim: 34x18x20mm Dim: 150x88x40mm
399€

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.
699€

Récepteur + Emetteur Vidéo miniature 5gr 2.4GHz Promo **199€**

Perceuse miniature
Vitesse: 9000 - 18000tpm
alimentation: 9 - 18Vcc
Ø de perçage: 0.8mm à 3mm
livrée avec 4 accessoires
9.50€

Machine à insoler UV
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).
86.74€

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

Catalogue vidéo sur demande «contre 2 timbres»

Nom:.....

Prénom:.....

Adresse:.....

Code postal:.....

Ville:..... Pays:.....

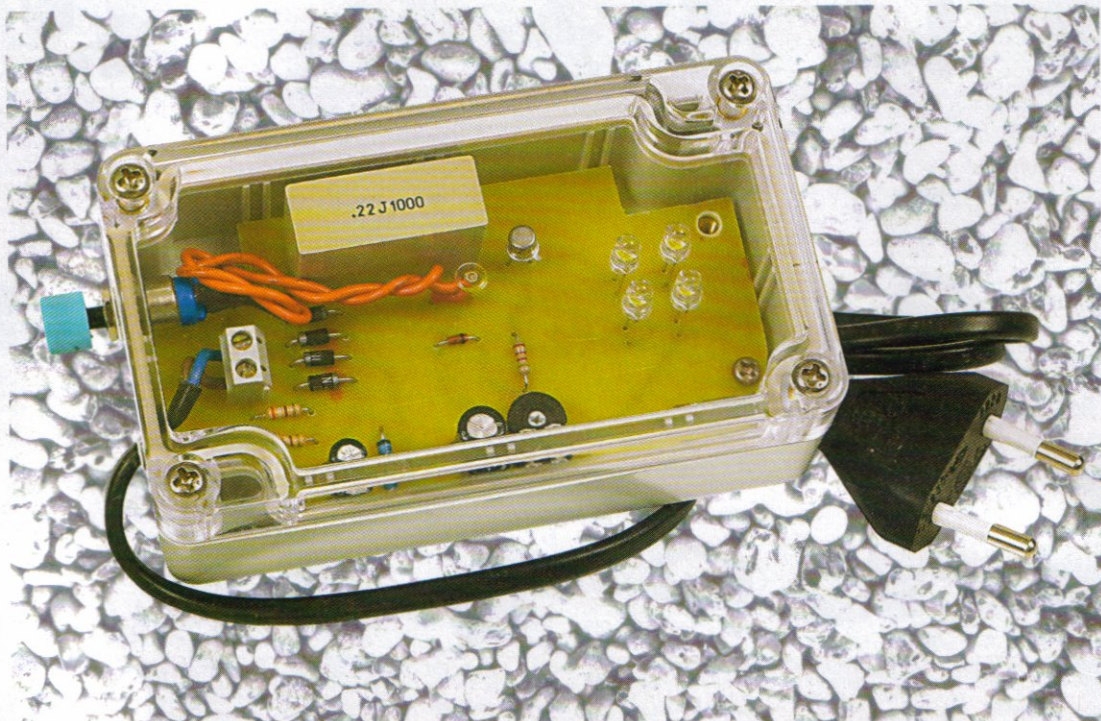
Tél:.....

EP- Bon de Commande

P.U.	Qté
EP/12	Commande en ligne paiement Sécurisé

port 8,50€

Un spot d'éclairage à LEDs blanches



Depuis l'invention de la lampe à incandescence par Th. EDISON, on peut dire que les sources d'éclairages électriques se sont multipliées. On peut citer les lampes à décharge (dont les économiques fluo compactes font partie), les sources halogènes, depuis peu les diodes électroluminescentes dites de " puissance " et plus particulièrement celles produisant une lumière blanche à très haute luminosité (plus de 8000 milli-candela).

Nous sommes bien loin de la lueur blafarde d'une classique LED de signalisation, et il nous semble que ce composant désormais banal est capable de produire un véritable travail d'éclairage, ne serait-ce qu'en source d'appoint. Ces diodes électroluminescentes, en boîtier cristal de 5 mm, nécessitent une tension nominale de 3,6 volts, et la valeur nominale de leur courant n'est que de 20 mA. Si on ajoute à ce tableau leur proverbiale durée de vie, nous sommes bien en présence d'un composant particulièrement intéressant.

Le schéma électronique

Il est présenté en **figure 1**. Une fois n'est pas coutume, nous allons com-

mencer l'étude du schéma par la fin en constatant que 4 leds blanches à très haute luminosité sont disposées en série et alimentées par le transistor T1 de faible puissance. Il est clair qu'une tension de 4 x 3,6 volts est requise, et avec la chute de tension de 0,6 volt du transistor, on justifie sans problème la tension d'alimentation de 15 volts du schéma. Nous n'avons pas fait appel au classique schéma à transformateur mais plus simplement à l'impédance capacitive d'un condensateur non polarisé. L'impédance du condensateur se calcule par la relation suivante :

$$Z = 1/C\omega = 1/C.2.\pi.f$$

Pour obtenir les 20 milliampères nécessaires, une valeur de 0,22 µF sera suffisante. Il faudra encore veiller à choisir un composant disposant

d'une tension d'isolement suffisante pour prévenir tout risque de claquage ou de vieillissement prématuré.

Une tension minimale de 630 volts est conseillée.

Les diodes D1 à D4 (des modèles 1A/1000 volts), forment un classique pont de Graetz en double alternance dont la tension redressée produite est filtrée par le condensateur chimique C1 et stabilisée à 15 volts par la diode zener Z1.

Pour disposer d'un éclairage constant, il suffirait de commander la base du transistor en permanence à travers la résistance R3. Nous vous offrons un allumage temporisé : une pression sur le poussoir S1 allume les 4 leds, mais charge simultanément le condensateur C2, véritable réserve d'énergie, qui se déchargera à travers l'ajustable

P1 agissant ici en véritable réglage du temps d'allumage des leds.

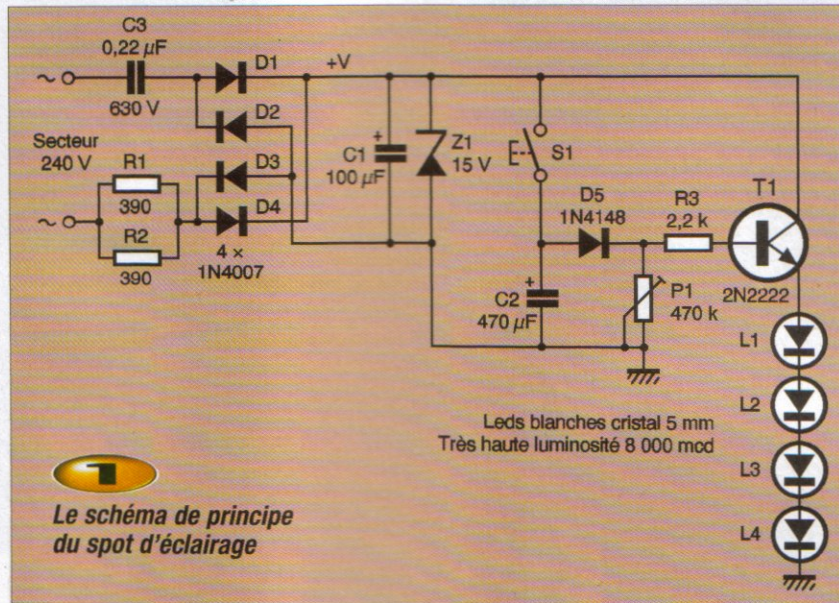
Réalisation pratique

Nous vous proposons une petite plaquette cuivrée regroupant tous les composants et

parfaitement adaptée à prendre place dans le fond d'un petit boîtier Velleman étanche. Il dispose en effet d'un joint sous son couvercle transparent en Makrolon. Il reste à rendre étanche le poussoir et la sortie du câble d'alimentation par un presse-étoupe adapté ou un joint de silicone pour un usage à l'extérieur. A propos du poussoir, il peut être rem-

placé par un dispositif quelconque à commande mécanique ou automatique. Cet appareil d'éclairage sans prétention trouvera sa place dans votre environnement pour une consommation minimale et une longévité exceptionnelle.

G. ISABEL

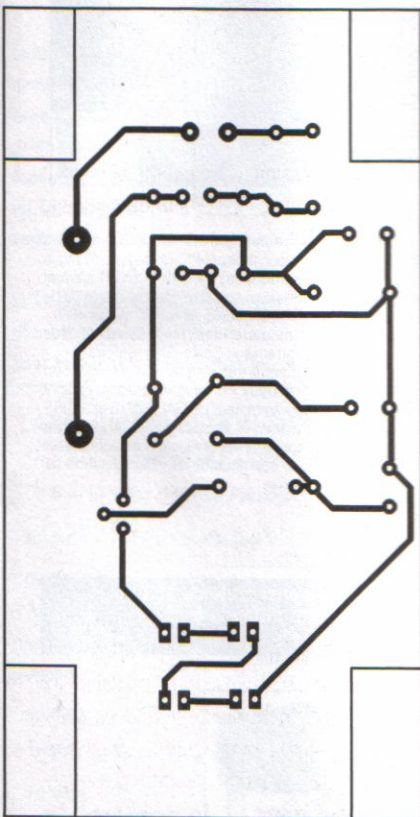


Le schéma de principe du spot d'éclairage

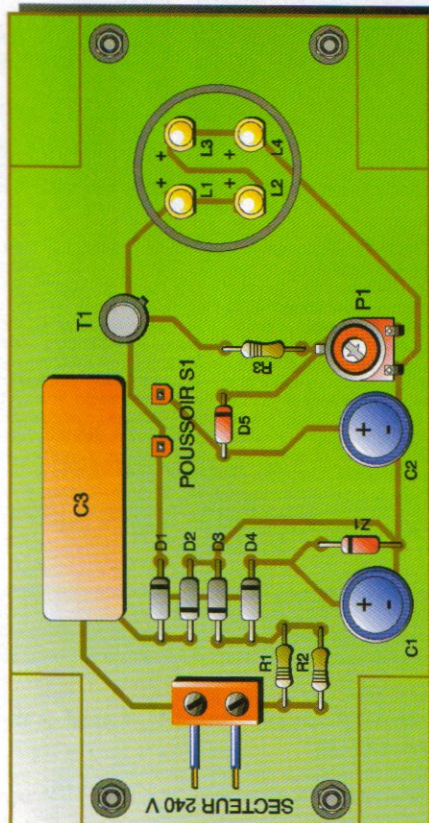


Diodes à très haute luminosité

2 Tracé du circuit imprimé



3 Implantation des éléments



Nomenclature

Semiconducteurs :

D1 à D4 = diodes redressement 1N 4007
D5 = diode commutation 1N 4148
Z1 = diode zener 0,4 watt - 15 volts
T1 = transistor NPN 2N 2222
L1 à L4 = diodes électroluminescentes 5 mm, blanches, à très haute luminosité, 8000 mcd (disponible chez Selectronic)

Résistances (toutes valeurs 1/4 W) :

R1, R2 = 390 Ω
R3 = 2,2 kΩ
P1 = ajustable horizontal 470 kΩ

Condensateurs :

C1 = chimique vertical 100 µF / 25 volts
C2 = chimique vertical 470 µF / 25 volts
C3 = condensateur non polarisé, 0,22 µF - isolement 630 volts minimum

Divers :

boîtier étanche Velleman, modèle OPTO G 203 C, dimensions 115 x 65 x 40mm (Selectronic)
bloc de 2 bornes (vissé-soudé), pas de 5 mm
poussoir miniature à fermeture



● **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 Sted 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 : Analyseur de signal radiocommandé - Interrupteur 4 voies - Créez votre spectacle de magie - Télécommande IR auto-programmable - Carte test multifonctions - Psychomètre électronique - Module de réverbération numérique - Système antifoudeur - Visualisation puls - Afficheur graphique - Platine universelle PIC Basic - Antivol pour micro-ordinateur - Interruption à détection de courant.



● **EP avril 2004 n° 282**
 Au sommaire : Horloge de précision à circuits logiques CMOS - Clavier virtuel « universel » - Serrure électrique à code-barres - Télécommande IR auto-programmable - Carte test multifonctions - Automate programmable sur PC - testeur/identificateur de transistors : déterminator 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-programmeur 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 synthésés - 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.

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



● **EP juin 2004 n° 284**
 Au sommaire : Alarme téléphonique à 4 entrées - Convertisseur pour liaison 4/20 mA - Incrustation 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 - Synthésiseur 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.



● **EP octobre 2004 n° 287**
 Au sommaire : Règlement concours tournoi Mini-Sumo - Festival robotique de Vierzon - Découverte des microcontrôleurs PIC (5^e partie) - Calculs interactifs de circuits électroniques sur PC : le circuit intégré 555 - L'utilisation des grilles de Karnough dans l'étude des montages logiques - Calcul des atténuateurs haute fréquence - Polariser en basse tension et faible consommation - L'USB en pratique - Emetteur de télécommande avec choix du code automatique - Contrôleur de vitesse à PIC-BASIC - La lumière laser - Appareil de mesure : zenermètre - Horodateur d'événements - Console de jeux - 4 entrées logiques en html.



● **EP novembre 2004 n° 288**
 Au sommaire : Découverte des microcontrôleurs PIC (6^e partie) - Pratique des interfaces PC - ISP LEVER manuel d'utilisation simplifié - Calculs interactifs de circuits électroniques sur PC : le CD 4060 - Commande des téléviseurs et des moniteurs - Carte SIM « minimum » - Voltmètre très simple - Communication entre deux PC avec un modem radio - Programmeur de GAL 22V10 et 16V8 - Codage et décodage DTMF - Filtre d'appels téléphoniques - Lecteur/copieur de télécommande IR - Signalisation de détresse.

* **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 - Tel. : 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)





NOUVEAU CATALOGUE 2005

près de 6500 produits et plein de nouveautés



Cyclades Electronique

BON DE COMMANDE

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

Je souhaite recevoir le catalogue **Cyclades Electronique 2005** et je joins mon règlement de 3,80 € + 3 € de frais de port = **6,80€**

Votre nom : Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

<h3>SYSTÈME DE DÉVELOPPEMENT POUR BUS CAN</h3> <p>Le kit de développement CAN Bus comprend une carte proto avec quatre modules (PIC16, PIC18, deux composants esclaves) et un connecteur externe.</p>  <p>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.</p>	<h3>IDENTIFICATION SANS CONTACT PAR TRANSPONDEUR</h3> <p>Application : Contrôle d'accès, identification des personnes, des animaux et des objets.</p> <p>Les transpondeurs sont avec (ou sans) mémoire et sont disponibles sous forme de badge, porte-clé, jeton, tag...</p> 	<h3>MODULE AUTONOME DE LECTEUR BIOMETRIQUE AVEC PROCESSEUR INTEGRE</h3> <p>Le FDA01 est un système indépendant de reconnaissance d'empreinte digitale composé d'un capteur optique et d'une carte de traitement.</p> 	<h3>PROGRAMMATEUR ET MULTICOPIEUR UNIVERSEL, AUTONOME, PORTABLE</h3> 
<h3>CARTE D'ACQUISITION SUR BUS PCI et PORT USB</h3> <ul style="list-style-type: none"> * 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 	<h3>SYSTEME DE DEVELOPPEMENT POUT INTERNET EMBARQUÉ</h3> <p>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</p> 	<h3>LECTEUR/ENCODEUR DE CARTE MAGNÉTIQUE</h3> <p>MAGSTRIPE MSR-206</p> <p>TMS DSP</p> <p>C671 TBRD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecteur simple sur série, keyboard, USB et TTL. • Lecteur/encodeur sur port série 	<h3>SYSTEME DE DEVELOPPEMENT VHDL</h3> <p>B5-X-SVP</p> <h3>CARTES D'ÉVALUATION AVEC CPU</h3> <p>COMPILATEUR C & ASSEMBLEUR</p>
<h1>HI TECH TOOLS (H.T.T.)</h1>		<h3>CARTE EMBARQUÉE avec Bus PC/104</h3> <p>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 Mbps/s, un socket pour DiscOnChip. Elle est conçue pour les applications embarquées. D'autres modèles existent sur notre site Internet.</p>	<p>MICROCHIP PIC</p> <p>68HC 11/12/16 68 332 80C 552 80C 31/51 80C 535</p> <p>68HC 11/12/16 68/332 80C 31/51/552 MICROCHIP PIC</p>
		<p>27, rue Voltaire Tél : 02 43 28 15 04 72000 LE MANS Fax : 02 43 28 59 61 http://www.hitechtools.com E-mail : info@hitechtools.com</p>	

Une gold card de développement



Au delà des applications peu avouables qui ont fait sa renommée, la "Gold Wafer card" se prête à une foule d'expérimentations en rapport avec les cartes à puces. Émuler une telle carte à partir de composants en boîtiers DIP et d'adaptateurs connectiques interchangeables, permet d'aller encore bien plus loin, notamment dans le domaine de la téléphonie mobile.

Un schéma éprouvé

Faut-il encore rappeler comment interconnecter un PIC16F84 et une 24LC16 pour en faire une "Gold card" ? Sans doute, car on a de plus en plus tendance à acheter ces cartes toutes faites, et à les utiliser avec des programmeurs dédiés. Souvenons nous : il n'y a pas si longtemps, il était courant de câbler, selon le schéma de la **figure 1**, un PIC et une EEPROM série sur une "fausse carte" en circuit imprimé de 8/10 mm.

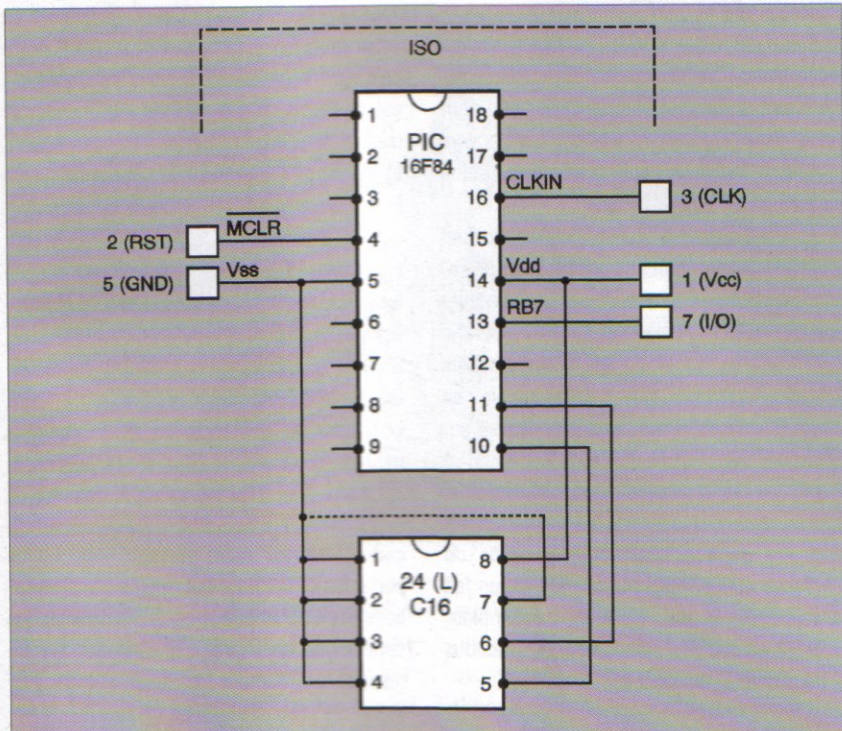
Pour peu que l'on ait prévu des supports de bonne qualité, l'avantage de cette présentation est que l'on peut programmer et relire la mémoire ou le PIC de façon totalement indépendante, au moyen de programmeurs très ordinaires, simples et peu coûteux. On peut aussi remplacer instantanément l'EEPROM par une autre, sans toucher à la programmation du PIC et vice-versa. Il y aura donc toujours place

pour un tel "outil de développement", dont les dimensions s'accroissent cependant mal de la miniaturisation des équipements utilisant des cartes à puces. Il est, par exemple, très clair qu'une carte réalisée de cette façon ne rentrera jamais dans un téléphone portable, ni dans aucun lecteur destiné à des cartes au format "SIM-micro". C'est bien pour cela que nous avons décrit, dans EP N° 276, un "kit connectique" capable de régler ce genre de problème ! Mais alors, quitte à utiliser une "fausse carte" au format "SIM-micro", pourquoi transiter par un connecteur "plein format" et une "Gold card" en circuit imprimé 8/10 ? Il n'y a, à l'évidence, que des avantages à câbler le PIC et l'EEPROM sur un petit circuit imprimé 16/10 mm, muni d'un connecteur compatible avec tous les adaptateurs connectiques possibles et imaginables. Cette architecture facilitera aussi et ce n'est pas le moins intéressant, le branche-

ment de toutes sortes de montages "espions", indispensables pour intercepter et analyser le dialogue carte-lecteur.

Réalisation pratique

C'est donc sur de l'époxy "normal", d'épaisseur 16/10 mm que l'on grave les tracés des **figures 3** ou **4 (version à PIC seul)**. En accord avec les plans des **figures 5** ou **6 (version à PIC seul)**. On y montera deux supports "tulipe" (un à 8 broches et un à 18 broches), ainsi qu'un réceptacle pour fiche HE10 à dix contacts. Ce pourra être une "vraie" embase HE10 non verrouillable (détrompeur orienté vers le support à 8 broches), ou plus simplement un tronçon de barrette sécable à double rangée de picots carrés soudés. Dans ce dernier cas, c'est tout simplement le circuit imprimé qui fait office de détrompeur,



1 Le schéma de la "Gold Wafer Card"

l'ergot de la fiche HE10 venant buter dessus si on tente de l'enficher dans le mauvais sens. Rappelons, en effet, que pratiquement tous les accessoires connectiques pour cartes à puces s'interconnectent au moyen de câbles plats à dix conducteurs, équipés de deux ou trois fiches HE10 câblées en parallèle fil à fil (autrement dit serties toutes dans le même sens). Un strap facultatif est également prévu, qui n'est nécessaire qu'avec de rares variétés d'EEPROM série. Avec les 24LC16 (ou 24C16) de la plupart des marques, il n'y en a pas besoin et on s'abstiendra donc de le câbler.

Mise en œuvre

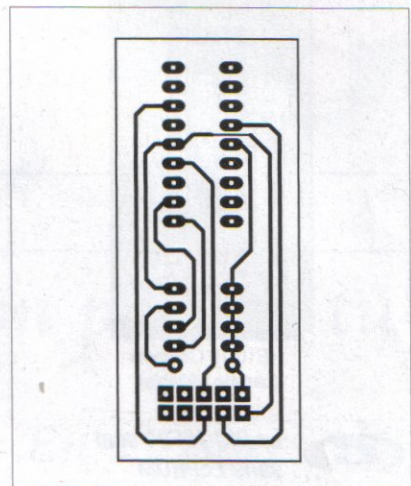
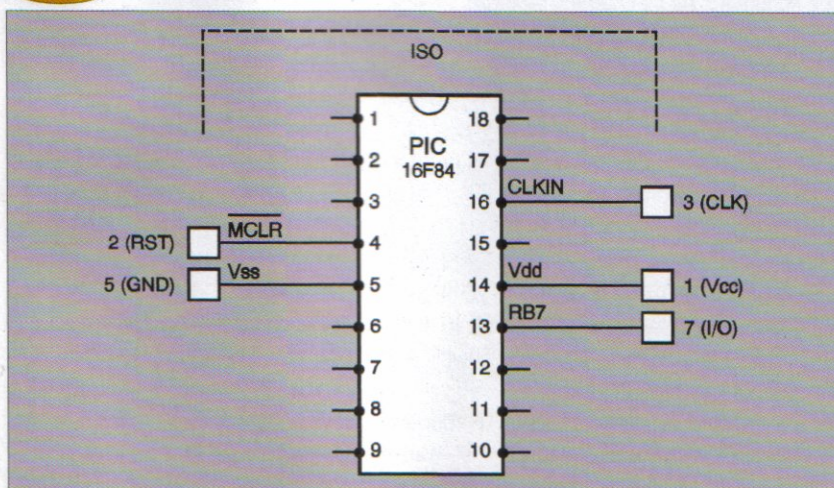
Sur le plan matériel, il faut bien sûr associer le présent montage à une "fausse carte" plein format ou "SIM micro", réalisée selon les plans publiés dans EP N°276 ainsi que dans le dernier livre de l'auteur ("Plus loin avec les cartes à puce"). Le câble méplat assurant la liaison sera avantageusement muni d'une troisième fiche HE10, car on ne résistera sans doute pas très longtemps à la tentation d'analyser le dialogue qui s'établira entre l'émulateur de Gold card et le "terminal" dans lequel on insèrera la "fausse

carte". On évitera toutefois d'excéder une longueur de 20 cm, largement suffisante dans la plupart des situations.

D'un point de vue logiciel, tout est possible ou presque !

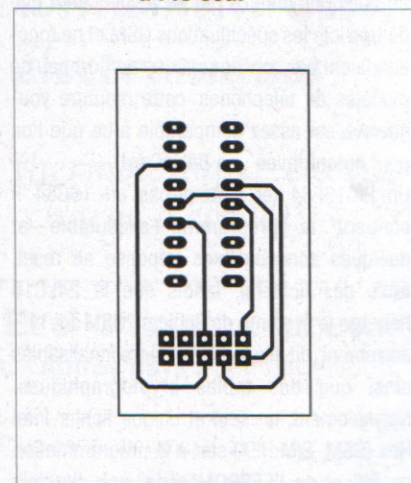
Il faut même s'attendre à ce que sorte un jour ou l'autre un compilateur Basic pour PIC possédant une bibliothèque "ISO 7816", le tout nouveau "Proton+", digne successeur du LET Basic, supportant déjà l'USB et le protocole "OneWire" de Dallas. En attendant, on sait depuis longtemps reproduire le protocole "T=0" en assembleur. Ne le cachons pas : développer des applications pour une "Gold card" est plus compliqué que programmer une BasicCard, mais on trouve des projets "clef en main" sur Internet, dont il n'est pas interdit de modifier le code source, généralement fourni et parfois commenté. L'une des applications les plus spectaculaires est l'émulation d'une carte SIM de téléphone

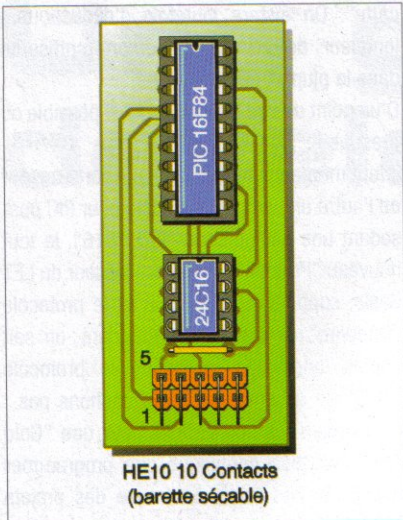
2 Le PIC 16F84 seul



3 Circuit de la version à PIC et EEPROM

4 Circuit de la version à PIC seul

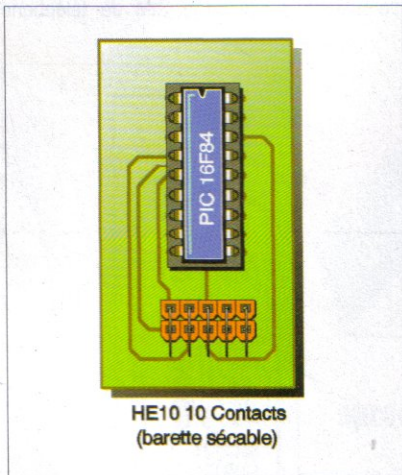




HE10 10 Contacts
(barette sécable)

5

Le strap n'est nécessaire qu'avec de rares variétés d'EEPROM



HE10 10 Contacts
(barette sécable)

6

Le PIC 16F84 seul sans EEPROM

portable (http://users.net.yu/~dejan/download/gsm_sim.zip).

Par rapport aux tentatives datant seulement de quelques années qui ne respectaient que de très loin les spécifications GSM et ne fonctionnaient par conséquent que sur fort peu de modèles de téléphones, cette mouture yougoslave est assez comparable à ce que l'on peut obtenir avec une BasicCard.

Un PIC16F84 (et surtout pas un 16C84 !) contient le programme exécutable et quelques données fixes (réponse au reset, table des fichiers), tandis que la 24LC16 héberge le système de fichiers "GSM 11.11", autrement dit les données personnalisables ainsi que des tables cryptographiques. Normalement, un seul et unique fichier Intel Hex (GSM_SIM.HEX) sert à la programmation du PIC et de l'EEPROM série, une directive

spéciale (org 4000h) permettant de loger le contenu de cette dernière dans le même code source. Le revers de la médaille, c'est qu'il faut un programmeur spécifique pour initialiser la carte dont les plans se trouvent d'ailleurs sur le site de son auteur (Dejan Kaljevic).

Avec notre émulateur de Gold card, il devient possible de programmer séparément le PIC et la mémoire au moyen de programmeurs tout à fait ordinaires (voir notre ouvrage "Composants électroniques programmables sur PC"). Pour le PIC, rien de plus simple : on se servira directement du fichier trouvé sur Internet, dont la partie correspondant à l'EEPROM sera ignorée. Pour l'EEPROM, il faut commencer par extraire de celui-ci le bloc de données assemblé à partir de l'adresse 4000h, mais qui commence en fait à l'adresse 8000h, puisque l'assembleur MPASM génère des mots de 14 bits, étendus à deux octets (**tableau 1**).

Pas de problème : un éditeur de fichiers de programmation comme PDED (voir notre ouvrage "Logiciels PC pour l'électronique") est parfaitement capable de commencer la lecture de GSM_SIM.HEX à l'adresse 8000h, et même de sauter un octet sur deux (fonction "byte select / even bytes") **tableau 2**.

Il faut savoir, en effet, qu'en assembleur PIC, les tables de valeurs se présentent presque toujours sous la forme d'une liste d'instructions RETLW.

C'est ainsi que la valeur 66h sera représentée par le mot de 16 bits 6634h.

Le fichier SIM.HEX disponible sur le site de la revue a été obtenu de cette façon, puis chargé dans une 24LC16 et enfin relu après modification à l'aide d'un logiciel éditeur de cartes SIM (voir notre ouvrage "Téléphones portables et PC"). Le but de ces transformations est d'éviter que la carte SIM réalisée de cette façon ne cherche à s'inscrire sur un réseau, car l'auteur du code source vise

Tableau 1

```
:108000006634B134BA34A23402349C3470344B3404
:108010003734193408340C34FB34C134F634BC34EE
:108020006D34D534973435342A344F34BF347334F7
:10803000E934F234A434DF34D13494346C34A134D0
(...)
```

Tableau 2

```
IESC to activate menu. Overtime to edit. Use arrows Pg Up PgDn Home Endl
|Ctrl-Home for lowest defined byte, Ctrl-End highest. Ctrl-U to undo last edit|
|Address 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F 0123456789ABCDEF |
| 000000 66 B1 BA A2 02 9C 70 4B 37 19 08 0C FB C1 F6 BC f·ó·ÉpK7····· |
| 000010 6D D5 97 35 2A 4F BF 73 E9 F2 A4 DF D1 94 6C A1 m·ù5°O·s·ñ·ölí |
| 000020 FC 25 F4 2F 40 D3 06 ED B9 A0 8B 71 4C 8A 3B 46 %·/·@····áíqLè;F |
| 000030 43 1A 0D 9D 3F B3 DD 1E D6 24 A6 45 98 7C CF 74 C·ø?···$°Eyl·t |
| 000040 F7 C2 29 54 47 01 31 0E 5F 23 A9 15 60 4E D7 E1 ·)TG·1·#·N· |
| 000050 B6 F3 1C 5C C9 76 04 4A F8 80 11 0B 92 84 F5 30 ··\·v·J·Ç··Æä·0 |
| 000060 95 5A 78 27 57 E6 6A E8 AF 13 7E BE CA 8D 89 B0 òZx'W·j····iè· |
| 000070 FA 1B 65 28 DB E3 3A 14 33 B2 62 D8 8C 16 20 79 ··e(·:·3·b·î· y |
| 000080 3D 67 CB 48 1D 6E 55 D4 B4 CC 96 B7 0F 42 AC C4 =g·H·nU···û·B· |
| 000090 38 C5 9E 00 64 2D 99 07 90 DE A3 A7 3C 87 D2 E7 8·x·d·Ö·É·ú°<ç· |
| 0000A0 AE A5 26 F9 E0 22 DC E5 D9 D0 F1 44 CE BD 7D FF ·Ñ&·"·····D·}· |
| 0000B0 EF 36 A8 59 7B 7A 49 91 75 EA 8F 63 81 C8 C0 52 ·6zY{zlæu·Ácû·R |
| 0000C0 68 AA 88 EB 5D 51 CD AD EC 5E 69 34 2E E4 C6 05 h·è·]Q···^i4··· |
| 0000D0 39 FE 61 9B 8E 85 C7 AB BB 32 41 B5 7F 6B 93 E2 9·aoÁä··2A·kô· |
| 0000E0 B8 DA 83 21 4D 56 1F 2C 58 3E EE 12 18 2B 9A 17 ··â!MV·X>···+Ü· |
| 0000F0 50 9F 86 6F 09 72 03 5B 10 82 53 0A C3 F0 FD 77 Pfâo·r·{ÉS····w |
| 1Help 2Seek 3BegBlk 4EndBlk 5ShowBlk 6 7 8 9Goto 10Ascii |
|Current file: D:\GSM_SIM.HEX |
|Lowest Address defined: 000000 Current Address: 000000 |
|Highest Address defined: 0007F7 Warning: Edit Mode |
```



Interconnexions entre un PIC et une EEPROM

ouvertement des applications de "clonage". Il est d'ailleurs assez désopilant d'apprendre que le logiciel qu'il a développé à cet effet (une version Windows 32 bits du fameux SIM_SCAN) est utilisé par certains laboratoires de police scientifique pour lire les cartes SIM susceptibles de contenir des éléments

de preuve ! Comme le fait fort justement remarquer le très sérieux "International Journal of Digital Evidence" (Spring 2003, Volume 2, Issue 1), il n'est pas légalement sain d'utiliser à cette fin un logiciel de "hacker" (il n'y a pas d'autre mot !), potentiellement capable de "contaminer" la carte et

donc de conduire à de fausses déductions. Fort heureusement, des outils à vocation purement judiciaire commencent à apparaître, fonctionnellement incapables de modifier quoi que ce soit dans la carte et calculant de surcroît un "certificat" permettant de vérifier, ultérieurement, que le contenu de la pièce à conviction n'a pas été altéré. Ce serait tout de même la moindre des choses...

P. GUEULLE

Nomenclature

- 1 support "tulipe" DIL 8
- 1 support "tulipe" DIL 18
- 1 barrette sécable à doubles picots carrés soudés
- 1 PIC16F84
- 1 24LC16 ou 24C16

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 thermoïonique, 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

ABONNEZ-VOUS

AU MAGAZINE DE RÉFÉRENCE EN ÉLECTRONIQUE

ELECTRONIQUE PRATIQUE 4,50€

288 NOVEMBRE 2004 ■ www.electroniquepratique.com

MODEM RADIO POUR PC

Communication entre deux ordinateurs

Programmeur de GAL

Lecteur/copieur de télécommande

Filtre d'appels téléphoniques

RETROUVEZ AUSSI :

- Carte SIM "minimum"
- Pratique des interfaces

FRANCE : 4,50 € • DOM Avion : 5,70 €
BEL : 5 € • CH : 7,50 FS
CAN : 5,00 \$ CAN • ESP : 4,50 €
GR : 4,80 € • TUN : 4,7 DT • LUX : 5 €
MAR : 50 DH • PORT CONT : 4,80 €
DOM SURF : 4,60 €

T 02437-288-F-4.50 €

**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 : _____

PETITES annonces

N° 289 - DÉCEMBRE 2004

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Oscilloscopes, générateurs, etc.
HFC Audiovisuel
Tour de l'Europe
68100 MULHOUSE
RCS Mulhouse B306795576
Tél. : 03.89.45.52.11

RECHERCHE :
schéma oscilloscope
Metrix OX 713
Tél. : 05 49 05 81 16

RECHERCHE :
Transceiver KENWOOD TH 205E hors d'usage pour récupérer afficheur cristaux liquides
Tél. : 02 41 34 13 16

VENDS :
poste à galène "RADIOJOUR"
pour collection : 600 €
Lecteur/enregistreur TELEFUNKEN C 80 : 60 €
Platine/tourne disque auto DUAL 1006 : 80 €
Tél. : 01 46 27 72 69

VENDS :
Caméscope SONY NP-77M pour pièces : 45 €
Magnétophone TÉLÉFUNKEN H 9543 : 35 €
Tél. : 06 71 84 07 86

VENDS :
livres
"Électronique & Automatique" (ingénieur, BTS, IUT) très bon état - CD-Roms (Elektor)
Petits prix - Demandez votre liste au : 02 41 62 76 32 ou au : 02 41 64 56 87

VENDS :
bandes magnétiques Ø 18
2 Ampex 550 m 22,87 € pièce
2 Scotch 1100 m 22,87 € pièce
3 Philips 732 m 19,82 € pièce
2 RCA 365 m 15,24 € pièce
1 BASF 732 m 18,29 € pièce
port 1 B 5 € - 2 B 6 €
3/4/5 B 6,80 €
Bandes enregistrées par studio
1 fox-trot Arthur Murray s'Dance R.C.A. USA
1 valse Arthur Murray s'Dance R.C.A. USA
1 Strauss valse Mantovani london FFRR
1 nostalgie romantique Warner Bros USA
1 bande : 13,38 € port compris les 4 : 37,29 €
R. GERARD Le Calvaire
50260 LES PERQUES
Tél. : 02 33 52 20 99

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
magnétophone à bandes
Oscilloscope simple trace
Tubes pour micro-ondes
et condo - Fréquence-mètre
Modem informatique
Alimentation minitel et imprimante minitel
Tél. : 06 74 99 21 36
Tél. : 05 57 50 17 06

ACHÈTE :
Premiers numéros de la revue "Électronique Pratique"
Tél. : 06 11 28 30 76

VENDS :
THT d'occasion de TVC : 8 €
l'unité - Platines et schémas
TVC - Magnétoscopes en panne : 16 € l'unité - Lots de composants - Tubes cathodiques d'occasion de TVC
H. DUPRE
16, rue Michel Lardot
10450 BREVIANDES

RECHERCHE :
pour Powerbook Macintosh 5300CS 1997 : livret premiers contacts, guide de l'utilisateur, documents divers, logiciels et accessoires
Tél. : 05 46 49 62 33

RECHERCHE :
pour pièces ou en état, autoradios **BLAUKPUNT** ou **BECKER** années 60/70 avec ou sans FM en 6 ou 12V
Tél. : 06 09 18 19 86

RECHERCHE :
l'écran de veille ancien, avec des poissons dessinés en couleurs, installé par certains constructeurs en plus de Windows 95 (écran VGA)
Tél. : 01 40 35 77 63 (soir)

VENDS :
oscilloscope Métrix OX 734 2 voies 50 MHz double base de temps : 215 €
Enertec 5021 2 voies 15 MHz : 125 € + port
Tél. : 06 71 49 78 01

RECHERCHE :
contrôleur MONOC de Chauvin-Arnoux hors service pour récupération de pièces
Tél. : 02 41 45 33 69

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 qualité professionnelle SF ou DF, étamés, percés sur V.E. 8/10 ou 16/10, ceilllets, 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

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.

ELECTRONIQUE PRATIQUE

Ne manquez pas notre prochain numéro : Parution en kiosque le 6 janvier 2005

RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

ABONNEMENT	76	LED	61-75
AFG ÉLECTRONIQUE	33	LEXTRONIC	49
ATHELEC/CIF	29	MANUMESURE	29
CYCLADES	71	O10C	7
DZ ELECTRONIQUE	66-67	OPTIMINFO	7
ECE	80	PERLOR RADIO	7
ELC/CENTRAD	79	PETITES ANNONCES	77
EP ANCIENS NUMÉROS	70	SAINT QUENTIN RADIO	5/17
HI TECH TOOLS	71	SELETRONIC	29
LASCARS ÉLECTRONIC	57	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.



elc

la qualité au sommet

Moins de **stock** et plus d'**efficacité**
avec les **nouvelles** alimentations

Alimentations redressées filtrées entièrement fermées,
IP 30, avec **transformateur torique**,
protégées, entrée **230 ou 400V**,
sortie 24V DC.



ALE2402R
24V 2,5A
78,94 €

ALE2405R
24V 5A
101,06 €

ALE2410R
24V 10A
134,55 €

Les **avantages** du **découpage** et du **linéaire**,
résiduelle totale < à 3mV eff., stabilisées et protégées, entrée secteur 230V avec PFC si > 70W, **IP 30**.

Prix TTC

ALF1205
12V 5A
82,52 €



ALE1205
12V 5A
81,93 €



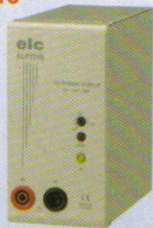
ALE2902M
5V 4A à 29V 2A
89,70 €



ALF2902M
5V 4A à 29V 2A
94,48 €



ALF1210
12V 10A
137,54 €



ALE1210
12V 10A
125,58 €



ALE2405
24V 5A
121,99 €

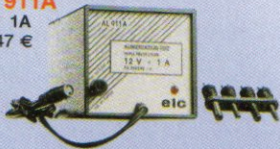


ALF2405
24V 5A
131,56 €



Alimentations **linéaires**,
stabilisées et protégées, résiduelle totale < **1mV eff.**, secteur 230V.

AL 911A
12V 1A
39,47 €



AL 911AE
12V 1A
34,68 €



AL 912AE
24V 0,8A
37,67 €

AL 912AES,
entrée (400V)
40,66 €



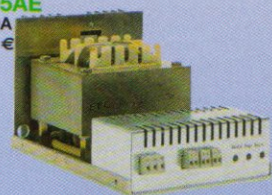
AL 912A
24V 1A
42,46 €



AL 895A
12,5V 20A
227,24 €



AL 895AE
12V 20A
181,79 €



AL 898AE
24V 10A
185,38 €

AL 898AES
entrée (400V)
190,16 €



AL 898A
24V 12A
215,28 €



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