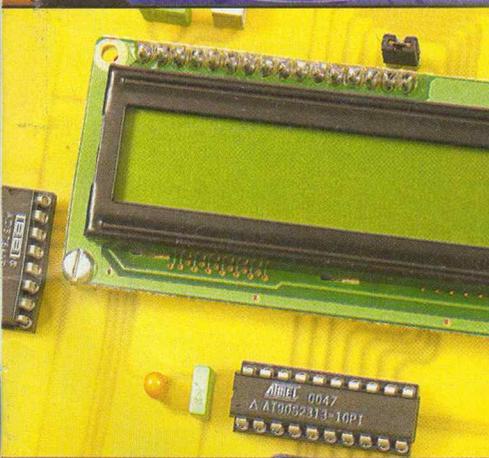


- Surveillance
- Gestion d'accès
- Transmissions
- Câblage audio
- Vidéo
- TV, etc.

LA MAISON INTELLIGENTE



Indicateur proportionnel

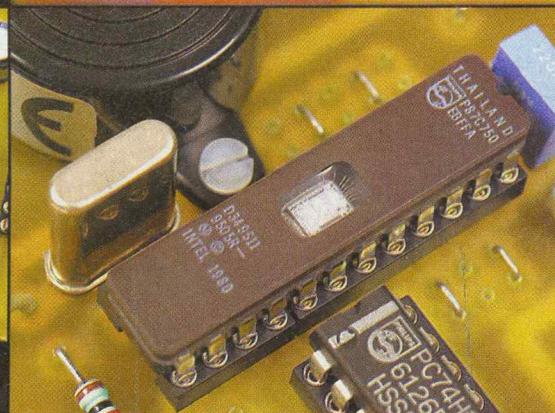


Détecteur de vibrations



RETROUVEZ AUSSI :

- ▷ PIC Basic : module d'affichage
- ▷ Télécommande HF universelle



Alarme statique

FRANCE : 3,81€ / 25FF • DOM : 4,42€
 BEL : 3,97€ • CH : 6,50FS • TUN : 4,7DT
 CAN : 5,95\$ CAN • ESP : 3,90€
 GR : 4,40€ • LUX : 3,97€
 MARD : 50DH • PORT : 4,39€



SOMMAIRE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 265 - AVRIL / MAI 2002
I.S.S.N. 0243 4911

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

S.A. au capital de 786 900 €
2 à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS
Tél. : 01.44.84.84.84 - Fax : 01.44.84.85.45
Internet : <http://www.eprat.com>
Principaux actionnaires :
M. Jean-Pierre VENTILLARD
Mme Paule VENTILLARD

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

Avec la participation de : U. Bouteville, A. Garrigou,
F. Giarnarchi, G. Isabel, Y. Leidwanger, E. Lémercy,
P. Mayeux, P. Morin, P. Oguic, Th. Piou, Ch. Tavernier.

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

Directeur de la diffusion et promotion :
Bertrand DESROCHE

Responsable ventes :
Bénédicte MOULET Tél. : 01.44.84.84.54
N° vert réservé aux diffuseurs et dépositaires de presse :
0800.06.45.12

PGV - Département Publicité :

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

Assisté de : Karine JEUFFRAULT (84.57)

Abonnement/VPC: Voir nos tarifs en page intérieure.

Préciser sur l'enveloppe «SERVICE ABONNEMENTS»

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

ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous 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 : 4,60 €.

Distribué par : TRANSPORTS PRESSE

Abonnements USA - Canada : Pour vous abonner à
Electronique Pratique aux USA ou au Canada, commu-
niquez avec Express Mag par téléphone :

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

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

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

Télécopie : (514) 374-9684.

Le tarif d'abonnement annuel (9 numéros) pour les USA
est de 49 \$US et de 68 \$cnd pour le Canada.

Electronique Pratique, ISSN number 0243 4911, is published 9

issues per year by Publications Ventillard at P.O. Box 2769

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

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

Réalisez vous-même

- 18 Indicateur proportionnel
- 86 Temporisateur universel
- 80 PICBasic : module affichage LCD

Dossier spécial «LA MAISON INTELLIGENTE»

- 26 Câbler sa maison
- 30 La ligne 100V
- 32 Centrale d'alarme et domotique X'DOM de ACCELDIS
- 36 Centrale d'alarme
- 46 Simulation de présence, contrôle de mise en route gestion d'accès
- 52 Alarme statique
- 58 Télécommande HF universelle
- 66 Centrale d'alarme pour habitation
- 74 Emetteur pour alarme de fuite d'eau
- 78 Récepteur d'alarme à ultra faible consommation

Montages FLASH

- 16 Détecteur de vibrations

Infos OPPORTUNITÉS

DIVERS

- 12 Internet Pratique
- 24 Grand Concours Robotique 2002



« Ce numéro
a été tiré
à 50 900
exemplaires »

Un encart ELECTRONIQUE DIFFUSION de 24 pages/pagine de I à XXIV
au centre de la revue sur tout le tirage

H1

H2

R3

R4

R6

2V DC

1V DC

1V DC

Public Address et vidéo-surveillance chez MONACOR



Le son et l'image dans la maison et l'entreprise pour les loisirs ou la sécurité, c'est désormais possible à des prix tout à fait abordables !

Amplificateur - Mixeur Public Address mono, 100Wmax (réf. PA-888)

- Transformateur ligne 100V
- fonctionnement secteur ou batterie
- 2 entrées micro, 1 entrée Aux
- Gong, sirène et corne de brume, niveau réglable
- Égaliseur
- Vumètre à 7 diodes
- Circuit de protection avec affichage par LED

Prix : 240,45 € TTC



Système de surveillance sans fil 2,4 GHz / 100mW (réf. AVSET-400COL)

- 1 récepteur sans fil 2,4 GHz,
- 1 caméra couleur AV-400COL,
- 1 alimentation pour le récepteur et la caméra
- Possibilité de faire fonctionner simultanément 4 caméras

- Micro intégré
- Commutation de canal manuelle ou automatique
- Branchements audio et vidéo pour un téléviseur ou un magnétoscope

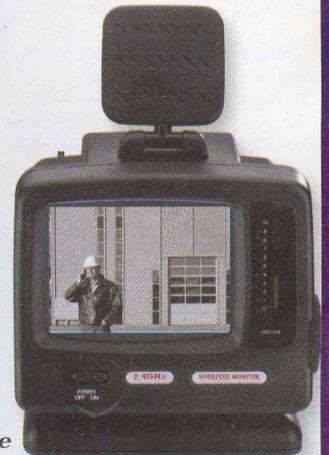
Prix : 259,35 € TTC



Haut-parleur de plafond Public Address (réf. EDL-80)

- Ligne 100V
- Revêtement chromé (CR), doré (GO), blanc (WS), chromé mat (CRM), doré mat (GOM)
- Esthétique similaire à celle d'un halogène encastré
- Pour la parole et musique de fond
- Fixation pour montage rapide

Prix : 64,05 € TTC



Système de surveillance sans fil 2,4 GHz / 100mW (réf. AV-400SET)

- 1 moniteur 12,7 cm (5") avec récepteur intégré, 1 caméra étanche AVC-400, 1 alimentation pour le moniteur et la caméra
- Possibilité de faire fonctionner simultanément 4 caméras
- Haut-parleur et micro
- Commutation manuelle ou automatique de canal
- Connexions vidéo et audio pour un magnétoscope
- Adapté également à une utilisation mobile avec 13,5VDC ou 10 batteries 1,5V de type R14

Prix : 300,30 € TTC

MONACOR - Groupe SODEL 32340 MIRADOUX

Tél. : 05.62.28.67.83 - Fax : 05.62.28.61.05 - info@monacor-france.com

Tablette graphique WACOM

Les tablettes graphiques font depuis longtemps partie de la panoplie des graphistes professionnels, à juste titre.

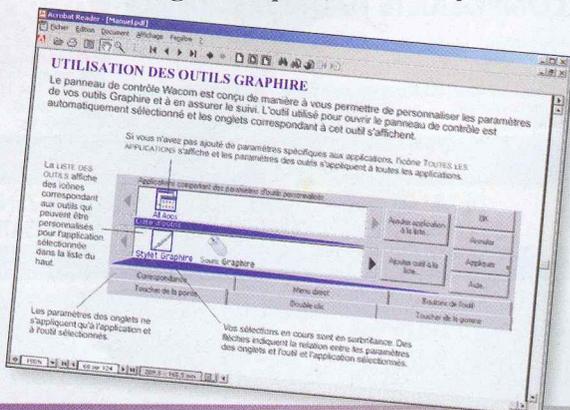
Mais elles ne sont pas encore vraiment passées dans les mœurs chez les particuliers qui possèdent un ordinateur. C'est pourtant dommage car l'utilisation d'une tablette graphique permet de retrouver rapidement son "coup de crayon", ce qui n'est pas toujours possible avec une souris. D'ailleurs, les jeunes enfants se sentent tout de suite à l'aise avec ce type de dispositif de pointage car il leur suffit de reproduire tout naturellement leurs gestes habituels pour voir apparaître leurs dessins à l'écran.

Contrairement aux idées reçues, le prix de ce type de périphérique n'est pas forcément très élevé. C'est ce que démontre WACOM avec sa tablette graphique qui n'est vendue que 45 € ttc. Pour ce prix là, WACOM propose à la fois une tablette graphique avec son stylet et aussi une souris spéciale qui peut remplacer le stylet lorsque vous utilisez des applications non graphiques. Les utilisateurs qui ne disposent pas beaucoup d'espace sur leur plan de travail y seront sensibles. Il est, bien entendu, possible de conserver une souris conventionnelle en plus de la tablette graphique, et il est même possible d'utiliser les deux dispositifs de pointage en même temps.

La tablette WACOM se raccorde à l'ordinateur via le bus USB, ce qui lui assure une parfaite compatibilité avec les PC récents et les ordinateurs Macintosh. En ce qui concerne les logiciels fournis avec les tablettes, ils sont compatibles avec les environnements Windows 98/Me/2000 et Mac OS 8.0 (ou plus récent). Que les utilisateurs de Windows XP se réjouissent : Nous n'avons pas résisté à l'envie d'essayer la tablette sous Windows XP. C'est un succès. Nous n'avons même pas eu besoin d'activer un mode de compatibilité Windows 98 ou 2000 !

Quatre logiciels applicatifs sont fournis avec la tablette, en plus des drivers nécessaires au bon fonctionnement du matériel. Le programme PenTools permet de paramétrer la tablette pour

Une aide en ligne complète et en français



l'utiliser avec différentes applications, le programme

Painter Classic est une application de dessin (que nous n'avons pas réussi à trouver à l'issue de l'installation des logiciels), le programme PenOffice permet de travailler directement sur les documents qui sont affichés à l'écran pour y ajouter des annotations personnelles avant de les envoyer par Email ou de les enregistrer pour une utilisation future (format d'enregistrement Bitmap) et, pour terminer, un économiseur d'écran qui peut afficher vos plus belles réalisations effectuées avec la tablette.

Bien finie et aussi simple à installer qu'à utiliser, la tablette WACOM se révèle être un très bon produit qui ravira petits et grands.

En vente dans le réseau

ELECTRONIQUE Diffusion

Tél. : 03.28.04.30.60 - <http://www.elecdif.com>

Système RFID : Identification par fréquence radio : MAGICKEY

Applications

- Contrôle d'accès
- Identification des personnes, des animaux et des objets

Magickey est disponible

- Avec boîtier pour montage mural (150x100x45mm)
- Sans boîtier : version PCB (Ø 54mm x H 45mm) pour installation personnalisée

Mode opératoire

- Système de contrôle d'accès autonome
- Interface RS-232 pour connexions au PC
- Il fonctionne comme lecteur de carte magnétique en émulation TTL

Distance de lecture : Jusqu'à 15cm avec carte ISO
Technologie du transpondeur : Passive, lecture de 10 digits hexa, 125 kHz

Programmation facile

Gère jusqu'à 200 transpondeurs en mode autonome

Sortie Relais pour l'ouverture des portes électriques

2 LED d'indication de statut

Buzzer

Alimentation 8-12Vac

Prix : 436 € TTC

HI TECH TOOLS

Tél. : 02.43.28.15.04

www.hitechtools.com

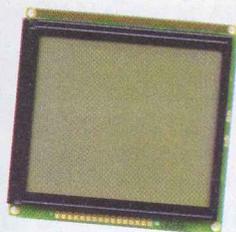


Opportunités chez DZélectronique



Afficheur LCD graphique

Définition : 240 x 200 - Dimensions : 88 x 88mm - STN (monochrome) pas de Backlight réflective avec FSTN Pas de contrôleur graphique
 Prix : 30,49 € TTC



Barrette 32 LED

Barrette de 32 diodes LED (rouges) très haute luminosité
 Alimentation : 12V/200mA - Dimensions : L.32 x H.1cm
 Idéale pour applications tuning 3ème feu stop ou autres animations lumineuses
 Prix : 8,99 € TTC

Transformateur torique

2x10V (2x15V) /50mA 1x12V/30VA - Dimensions : Ø 67 x H.34mm
 Prix : 15,09 € TTC

(Ces produits sont dans la limite des stocks disponibles)

Pour de plus amples informations :

DZélectronique - 23 rue de Paris 94220 CHARENTON
Tél. : 01.43.78.58.33 ou www.DZelectronique.com



Programmateur XP02



Le programmateur XP02 est un lecteur/programmateur de cartes à puces (type ISO 7816) et de composants. Il permet de lire et de programmer :

- Les cartes à puces (Goldcards, Silvercard, Funcard, Jupitercard,...)
- Les cartes EEPROM à bus I2C (Dx000,...)
- Les cartes SIM (GSM,...)
- Les composants EEPROM séries (famille 24Cxx,...)
- Les composants PIC de MICROCHIP (famille PIC12C50x, PIC16X84, PIC16F87x,...)
- Plus de nombreux autres types de cartes asynchrones à micro-processeurs.

Il est donc équipé d'un lecteur de smartcard, d'un lecteur de micro-SIM et de supports lyres. La sélection des modes JDM/PIC, Smartmouse/Phoenix et AVR/SPI se fait par simples switches et le choix du quartz 6 MHz ou 3,597 MHz par simple jump. Entièrement bufférisé, le XP02 fonctionne sur tous les ports séries de compatible PC et il est compatible avec de nombreux logiciels.

Livré avec cordon port série, notice d'utilisation et disquette, son prix est de 89 € TTC

Notamment distribué par :

COMPO-PYRENEES
tél. : 01.43.49.32.30 - www.compopyrenees.com



Sélectronic fête ses 25 ans !

A l'occasion de son « quart de siècle » symbolique, Sélectronic publie un 24 pages, riche en variétés et à des prix... anniversaire !

Alarme, vidéo-surveillance, audio/vidéo, robotique, outils de développement, outillage, énergie, etc. composent les familles de produits présentées dans ce mini-catalogue que vous pourrez vous procurer gracieusement auprès des magasins de Lille et Paris.

Sélectronic Lille
03 28 55 03 28
Paris : 01 55 25 88 00
www.selectronic.fr



Base de données Sirius 4.0



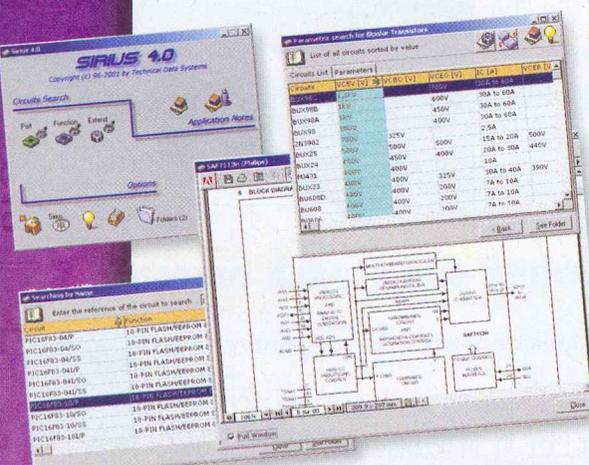
La société **Technical Data Systems** annonce la sortie de Sirius 4.0, la nouvelle version de sa base de données professionnelle.

Sirius est une base de données sur les composants électroniques regroupant plus de 380.000 références de circuits électroniques en provenance de 109 fabricants dans le monde entier.

La documentation technique propose plus de 780.000 pages de Datasheet au format PDF et plus de 3.400

notes d'applications stockées sur 20 CD-ROM. Le moteur de recherche permet de retrouver un circuit par son nom, sa fonction, son fabricant, ses caractéristiques électriques ou d'effectuer des recherches d'équivalences. Ce produit s'adresse plus particulièrement aux professionnels de l'électronique (BE, dépannage, conception).

Une version d'évaluation est téléchargeable sur le site : **www.tds-net.com**
Email : info@tds-net.com
Tél. : 04 94 34 45 31



Il est pratiquement impossible de s'intéresser à l'électronique sans étudier un jour les semi-conducteurs, à moins que l'on souhaite uniquement faire appel aux tubes de grand-papa. Précisons en passant que ces fameux tubes sont toujours très populaires de nos jours pour certaines applications particulières (comme pour les amplificateurs HI-FI par exemple). Ceci étant dit, l'étude des semi-conducteurs est un passage obligé lors de la découverte de l'électronique moderne et un petit retour aux sources est parfois bénéfique.

internet PR@TIQUE

Le site que nous vous présentons ce mois-ci est une véritable mine d'informations sur ce sujet. A tel point que toutes les pages sont tirées de ce site. Pour commencer notre visite guidée, nous vous proposons d'ouvrir à l'aide votre navigateur la page qui se situe à l'adresse suivante : <http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/phys/sc130.htm>

Matériaux semi-conducteurs : cristal -1 - Microsoft Internet Explorer

Adresse <http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/phys/sc130.htm>

- L'amplitude de la force électrostatique dépend de la valeur de la charge ionique et des distances interatomiques.

Cristal ionique : NaCl

- Pas d'électrons libres donc les cristaux ioniques sont des ISOLANTS

1.3.2 Les cristaux covalents

- Chaque atome est lié à quatre voisins par quatre liaisons de valence.
- Il n'y a pas d'atome isolé, un cristal covalent peut être considéré comme une molécule géante.
- Des ruptures dans un tel cristal (surface, défauts ...) entraînent que des liaisons sont rompues.

<http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/phys/sc130.htm> **1**

2 <http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/bip/bip120.htm>

La jonction PN idéale - 1.2 La jonction PN non polarisée.

- Enroisageons une jonction PN abrupte (dopage P constant = N_A , dopage N constant = N_D) à l'équilibre thermodynamique (jonction idéale).

1.2.1 La barrière de potentiel

Avant formation de la jonction

Après formation de la jonction

- Imaginons que le semi-conducteur "P" soit séparé du semi-conducteur "N"
- Dans le semi-conducteur "P" le niveau de FERMÍ se situe à une distance au dessus du maximum de la BdV telle que

$$\partial E_p = E_{FP} - E_v = k_B T \text{Log} \left(\frac{N_v}{N_A} \right)$$

- Dans le semi-conducteur "N" le niveau de FERMÍ se situe en dessous du minimum de la BdC à une distance telle que :

$$\partial E_n = E_c - E_{FN} = k_B T \text{Log} \left(\frac{N_c}{N_D} \right)$$

- Si les deux semi-conducteurs font partie du même réseau cristallin et à l'équilibre thermodynamique les niveaux de FERMÍ s'alignent

$$E_0 = qV_b + \partial E_n + \partial E_p$$

Cette page rappelle les propriétés fondamentales des cristaux qui sont mis à profit dans les semi-conducteurs (les liaisons de valence vous rappellent peut-être quelque chose).

Ceci nous amène très vite à considérer le comportement d'un barreau cristallin dopé avec des porteurs "P" d'un côté et des porteurs "N" de l'autre : la célèbre jonction PN qui met en lumière la fameuse bande de valence. Tout ceci est très bien illustré dans la page suivante, accessible à l'adresse Internet :

<http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/bip/bip120.htm>

Si vous avez un peu de mal avec les formules mathématiques, ne vous

Les diodes semiconductrices - 2.2 Caractéristique statique de la diode PN.

2.2.1 La résistance série.

- L'épaisseur de semiconducteur de type "P" est équivalente à une résistance : R_{sp}
- L'épaisseur de semiconducteur de type "N" est équivalente à une résistance : R_{sn}
- On regroupe ces 2 résistances en une seule appelée la **résistance série** : R_S
- De ce fait la relation entre la tension aux bornes de la diode V_d et la tension appliquée sur la jonction V_j devient :

$$V_d = V_j + R_S I_d \text{ (V)}$$

- La résistance série (généralement de l'ordre de l'ohm) est un élément parasite et doit être la plus petite possible.
- Pour les faibles courants : $R_S I_d \ll V_j$ et presque toute la tension aux bornes de la diode se retrouve sur la jonction.

3 <http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/bip/bip220.htm>

Le transistor bipolaire - 3.2 L'effet transistor

3.2.1 Principe de fonctionnement.

a) transistor non polarisé

- La structure étant N⁺PN, les électrons sont majoritaires dans l'émetteur et le collecteur, les trous sont majoritaires dans la base.
- Les deux jonctions sont à l'équilibre thermo-dynamique.

- il n'y a aucun courant.
- les niveaux de FERMÍ dans l'émetteur, la base, le collecteur sont alignés

b) transistor en fonctionnement normal.

4 <http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/bip/bip320.htm>

Applets in Semiconductor, Microelectronics and Photonics - Microsoft Internet Explorer

BJT Base Simulation Applet

Injection Collection Recombination Leakage lep

E Junction Base C Junction

$I_{np} = 8.04211E-14$ α

$I_{cn} = 8.09572E-2$ mA
 $I_{cn} = 8.04211E-2$ mA
 $I_b = 8.04211E-4$ mA
 $I_{ep} = 2.68070E-4$ mA
 $I_{epo} = 3.33333E-16$ mA
 $I_{cpo} = 5.86667E-12$ mA

$V_{be} = 7.10000E-1$ V $V_{cb} = 1.69000$ V

$R_b = 2.10000E5$ $R_c = 5k$

V NPN Hide Parameters

5 <http://jas2.eng.buffalo.edu/applets/education/bjt/bsim/index.html>

inquiétez pas trop. Les pages qui suivent abordent les choses sous un angle qui vous sera sûrement plus familier (même si certaines des formules présentées restent tout aussi compliquées). La première application de la jonction PN est bien sûr la diode semi-conductrice.

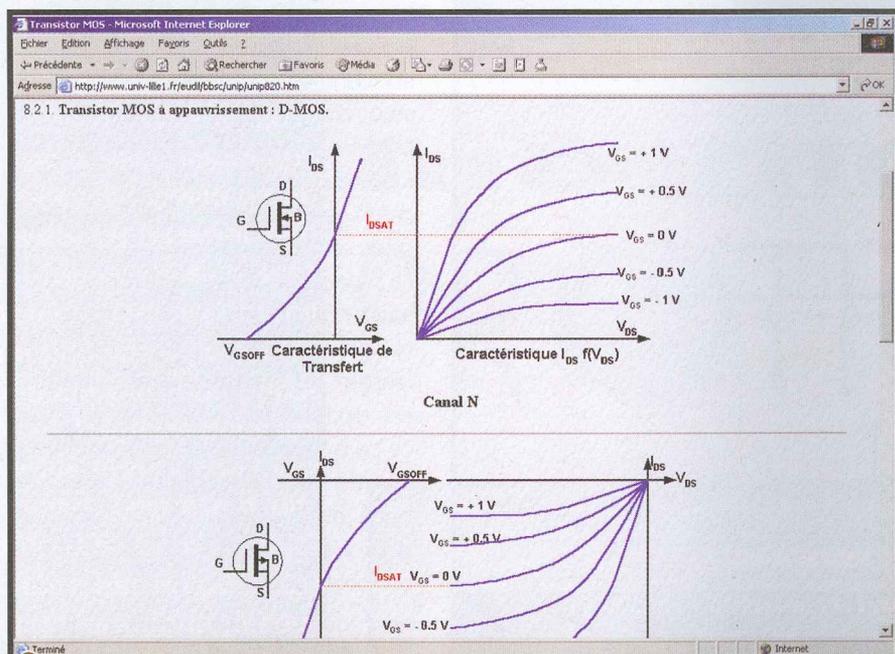
La page qui se situe à l'adresse : <http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/bip/bip220.htm> rappelle les caractéristiques principales des diodes et aborde également l'influence de la température qui est trop souvent négligée dans la conception des montages électroniques. Les semi-conducteurs y sont sensibles et cette page le démontre très clairement.

Bien évidemment, l'application la plus populaire des jonctions PN est le fameux transistor à jonction bipolaire (PNP ou NPN). L'effet transistor est parfaitement mis en évidence sur les illustrations de la page <http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/bip/bip320.htm> que nous vous invitons vraiment à consulter. Cette page renvoie d'ailleurs à un petit applet JAVA qui vaut vraiment le coup d'œil. Cet applet permet de simuler le comportement des transistors bipolaires à jonctions et de visualiser les porteurs, sous une forme très didactique. Cet applet se situe à l'adresse <http://jas2.eng.buffalo.edu/applets/education/bjt/bsim/index.html>

Aujourd'hui, les transistors bipolaires, bien qu'ils soient encore beaucoup employés, ont été supplantés par les transistors MOS. Ceci est particulièrement flagrant dans le domaine des circuits intégrés où l'on n'entend plus parler que de la technologie CMOS.

Nous vous avons déjà présenté les transistors MOS il y a quelques mois sous cette rubrique, aussi nous ne nous attarderons pas sur le sujet. Cependant, les quelques pages que le site d'aujourd'hui renferme sur ce sujet valent bien un petit rappel. Les pages en questions sont accessibles à partir des adresses suivantes :

<http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/unip/unip810.htm>
<http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/unip/unip820.htm>



Il nous reste à vous souhaiter une excellente visite des pages proposées dans ce dossier et à vous donner rendez-vous dans le prochain numéro pour de nouvelles découvertes sur le Web.

P. MORIN

6 <http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/unip/unip820.htm>

T Liste des liens de ce dossier

- | | |
|---|---|
| http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/phys/sc200.htm | http://americanmicrosemi.com/tutorials/unijunction.htm |
| http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/bip/bip100.htm | http://americanmicrosemi.com/tutorials/zener.htm |
| http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/bip/bip200.htm | http://americanmicrosemi.com/tutorials/triac.htm |
| http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/bip/bip300.htm | http://americanmicrosemi.com/tutorials/tunneliode.htm |
| http://www.univ-lille1.fr/eudil/bbsc/sc00a.htm | http://americanmicrosemi.com/tutorials/diac.htm |
| http://jas2.eng.buffalo.edu/applets/education/bjt/bsim/index.html | http://americanmicrosemi.com/tutorials/junctionfet.htm |

NOUVEAU



ALL-11P2 Programmateur universel

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

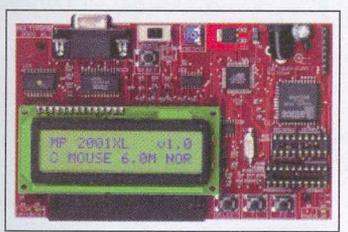
OUTILS DE DEVELOPPEMENT POUR L'INDUSTRIE ELECTRONIQUE



Programmeur universel GALEP-III



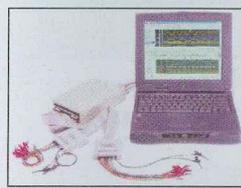
Programmeur d'Eprom autonome



Programmeur carte WAFER



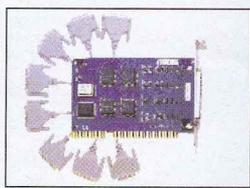
Emulateurs : Philips 8051/51XA, PIC, 68000, 68HC11/05, DSP, Eprom



Analyseurs logiques



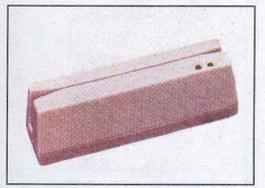
Emulateur universel de PIC



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



Laboratoire d'apprentissage pour Intel, Philips, etc.



Lecteurs et graveurs pour cartes magnétiques

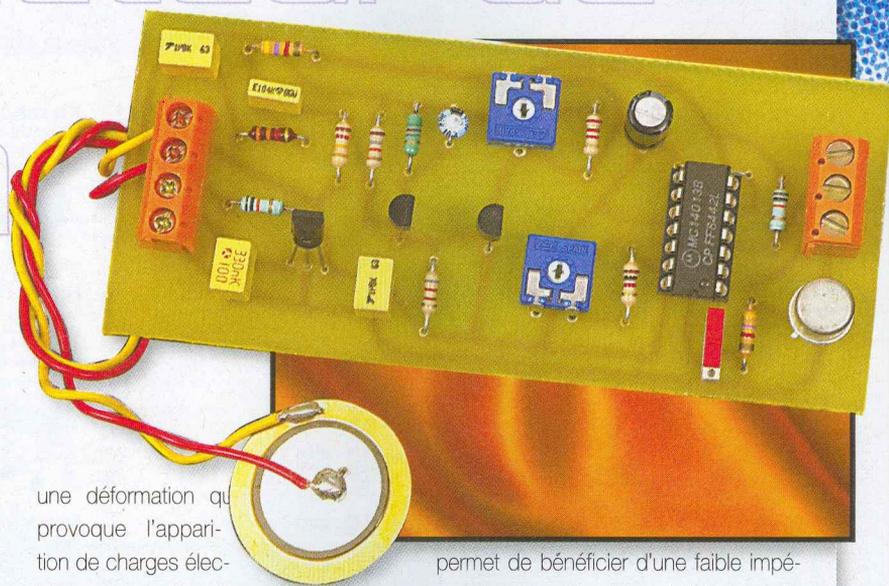


Cross compilateurs, Cross-assembleurs, simulateurs, débogueurs : Philips, Intel 8051, P51XA, PIC, Motorola 68000, 68HC11, DSP, 8086, 6805, Z80/180, Siemens, Hitachi, Zilog, Rockwell, Conexant, Mitsubishi, Samsung... **CAO, DAO :** routage de circuits imprimés simulation logique et analogique...



Détecteur de vibrations

Détecteur de
vibra



A quoi ça sert ?

Comme son nom l'indique, ce petit dispositif permet de détecter les vibrations auxquelles son capteur est soumis. Contrairement aux capteurs de pression superficielle dont la résistance varie en fonction de la force à laquelle ils sont soumis, le transducteur utilisé n'est sensible qu'aux variations de pression exercées sur sa face sensible. Ses applications sont multiples : l'auteur, par exemple, a utilisé ce type de montage pour détecter l'impact d'un projectile sur une cible.

Comment ça marche ?

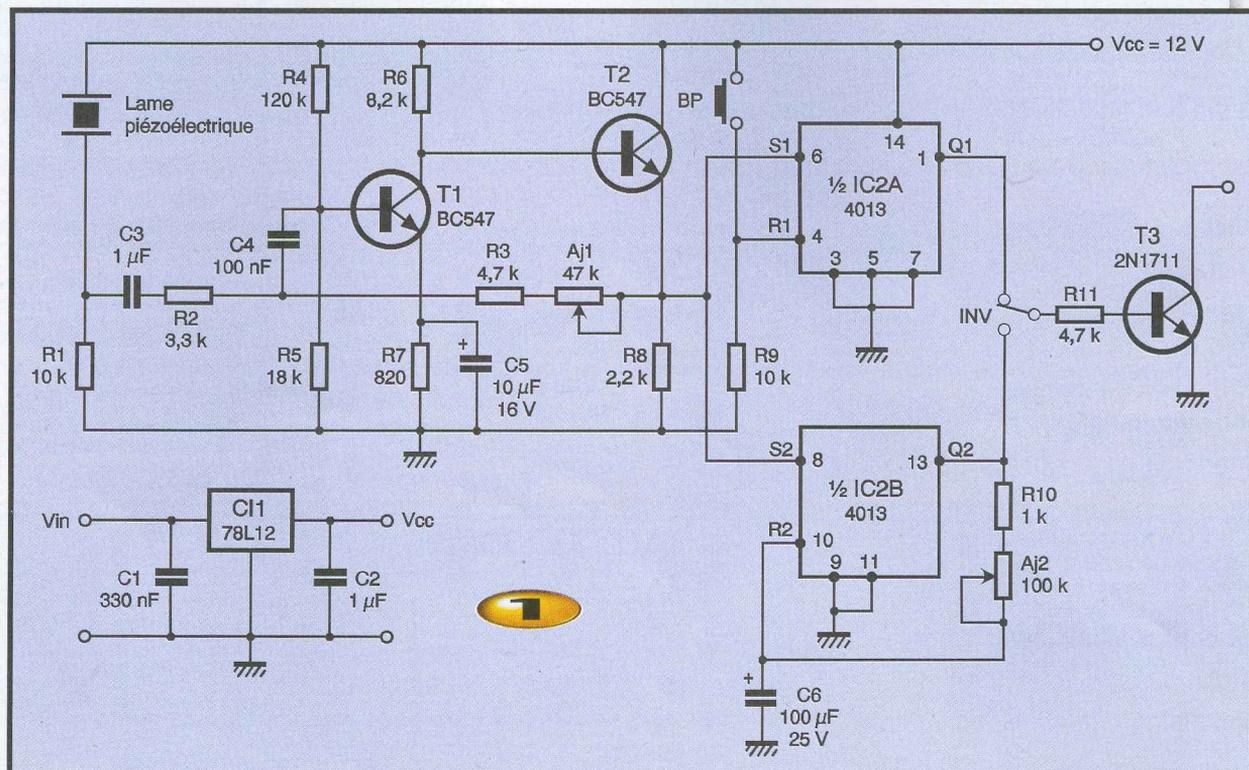
Le **figure 1** dévoile le schéma de notre maquette. Le capteur utilisé est une lame piézo-électrique. L'application d'une force à ce transducteur entraîne

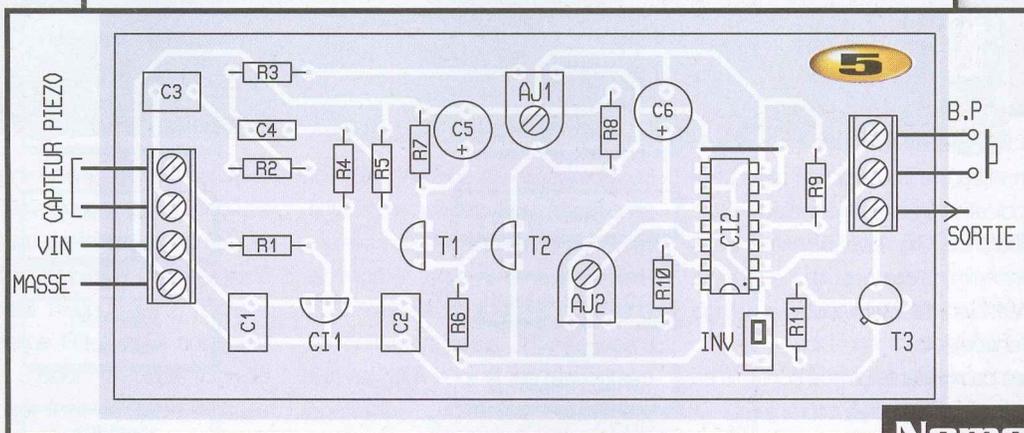
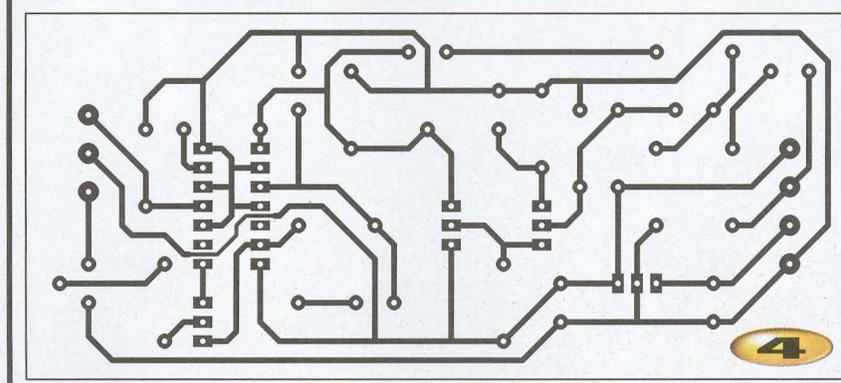
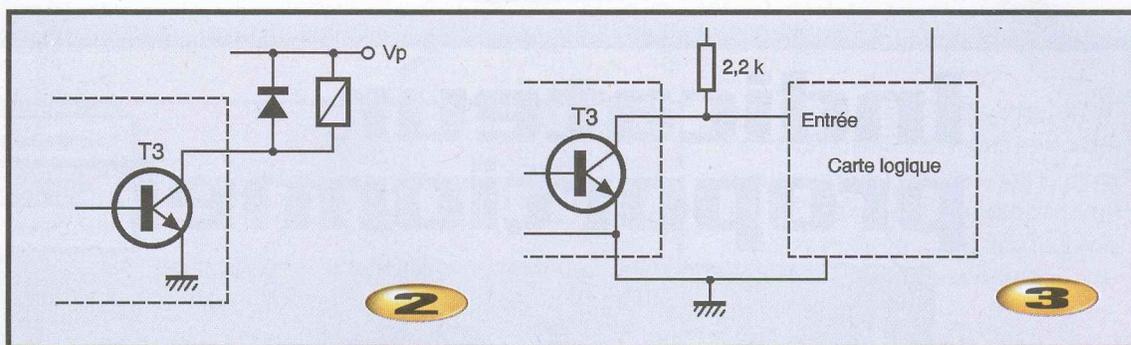
une déformation qui provoque l'apparition de charges électriques sur les faces opposées. Ce phénomène est très visible à l'oscilloscope, cela se traduit, sur notre carte, par une série d'impulsions aux bornes de la résistance R_1 . Cette tension est acheminée à travers le condensateur C_3 à l'amplificateur construit autour des transistors T_1 et T_2 . La polarisation de l'ensemble est assurée par le pont diviseur de tension R_4 et R_5 . La résistance R_7 est découplée par le condensateur C_5 , ce qui procure au transistor T_1 un gain important, tandis que T_2 , monté en collecteur commun,

permet de bénéficier d'une faible impédance de sortie. Les résistances, R_2 d'une part et R_3 associée à l'ajustable Aj_1 d'autre part, constituent le réseau de contre-réaction.

Le gain de l'amplificateur s'exprime par la relation $G = Aj_1 + R_3 / R_2$. Le lecteur attentif aura remarqué la présence du condensateur C_4 qui interdit toute contre-réaction en continue.

La sortie de l'amplificateur attaque les deux basculeurs contenus dans un boîtier 4013. Considérons le basculeur noté A sur le schéma : une impulsion positive, même brève, sur son entrée set





La réalisation

Le circuit imprimé ne comporte aucune difficulté particulière (**figure 4**) et toutes les méthodes de reproductions habituelles pourront être utilisées. Le circuit intégré CI_2 sera installé sur un support de qualité, tandis que le capteur piézo-électrique sera relié au

bornier d'entrée au moyen de deux fils souples. L'ajustable Aj_1 permet de régler la sensibilité du montage, la position médiane convient généralement.

Th. PLOU

provoque la mise à l'état haut de la sortie Q1, niveau logique qui sera maintenu même après la disparition des impulsions. La mise à l'état de repos ne peut se faire qu'en appuyant sur le bouton-poussoir BP.

Ce mode de fonctionnement est de type bistable. Le basculeur B fonctionne un peu différemment : lorsque la sortie Q2 est au niveau haut, débute alors la charge du condensateur C_6 à travers la résistance R_{10} et l'ajustable Aj_2 . Dès que la tension de la broche 10 de IC_2 dépasse la moitié de la tension d'alimentation, la sortie Q2 passe au niveau logique bas, c'est le mode monostable. L'impulsion de sortie a une durée allant de 70 à 75 ms selon le réglage de Aj_2 .

L'inverseur unipolaire, noté INV sur le schéma, permet de choisir l'un ou l'autre des modes de fonctionnement. Il attaque la base du transistor T_3 qui est monté en collecteur ouvert, ce type de structure permet une utilisation très souple du

montage. Il est ainsi possible de connecter un relais au collecteur de T_3 (**figure 2**), la tension VP pouvant être supérieure à la tension d'alimentation du montage, 24V par exemple.

Il est également envisageable d'attaquer une carte logique via T_3 (**figure 3**). Il ne faut pas oublier que, dans un tel cas, le transistor se comporte comme un inverseur logique.

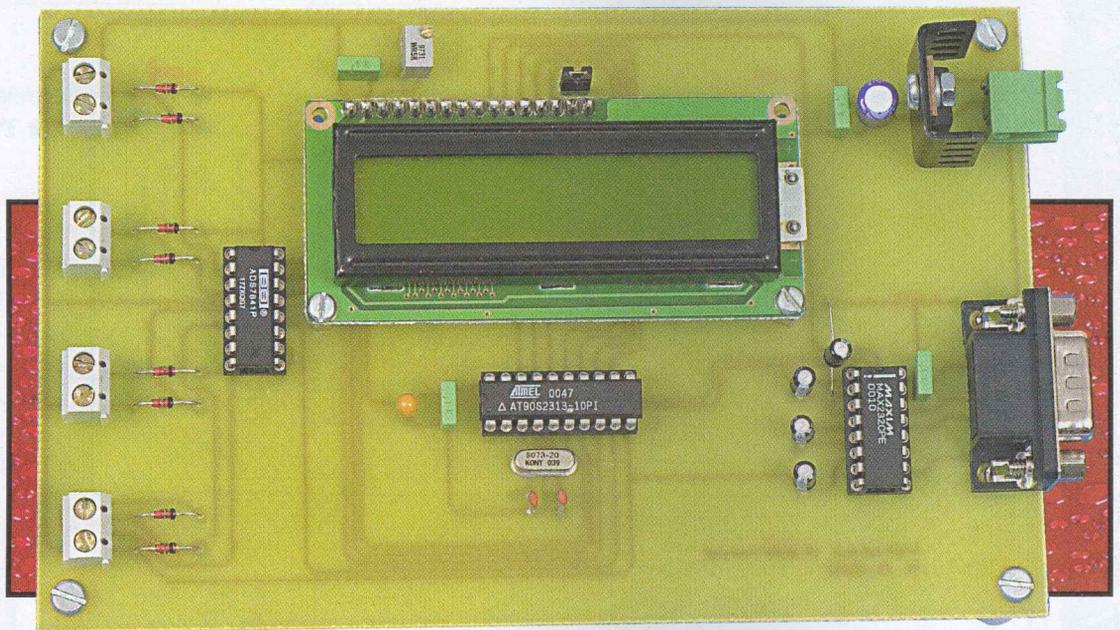
Pour une bonne fiabilité du montage, il est impératif de rester en deçà des valeurs maximales de T_3 dont les principales caractéristiques sont les suivantes : $V_{CE0} = 50V$, $I_C \text{ max.} = 600mA$, $P \text{ max.} = 800 \text{ mW}$, ($T^\circ = 25^\circ$).

L'alimentation de la maquette est confiée à un simple régulateur 78L12. le montage sera alimenté par une tension de 15V minimum (35V maxi) qui devra être parfaitement filtrée mais pas obligatoirement stabilisée. La consommation au repos est de quelques milliampères.

Nomenclature

- R_1, R_9 : 10 k Ω
- R_2 : 3,3 k Ω
- R_3, R_{11} : 4,7 k Ω
- R_4 : 120 k Ω
- R_5 : 18 k Ω
- R_6 : 8,2 k Ω
- R_7 : 820 Ω
- R_8 : 2,2 k Ω
- R_{10} : 1 k Ω
- Aj_1 : ajustable 47 k Ω
- Aj_2 : ajustable 100 k Ω
- C_1 : 330 nF milfeuill
- C_2, C_3 : 1 μF milfeuill
- C_4 : 100 nF milfeuill
- C_5 : 10 $\mu F/16V$
- C_6 : 100 $\mu F/25V$
- T_1, T_2 : BC547
- T_3 : 2N1711
- CI_1 : 78L12
- CI_2 : 4013
- 1 bouton-poussoir, contact à fermeture unipolaire
- 1 inverseur unipolaire
- 1 support tulipe 14 broches
- 2 borniers à 2 plots, vissé soudé
- 1 bornier à 3 plots, vissé soudé
- 1 transducteur céramique piézo (CONRAD)
- fils souples

Indicateur proportionnel



Cet indicateur à afficheur LCD et à sortie sérielle RS232 va permettre d'indiquer l'état de quatre entrées analogiques entre 0 et 100 %. La conversion d'échelle se fera pour une plage de 0 à 5V sur chaque entrée. L'intérêt de cette interface de mesure est de fournir la grandeur d'un signal, sans tenir compte de sa valeur analogique réelle.

En effet, elle trouvera son utilité pour l'indication d'un régime moteur, d'une différence de niveau entre deux signaux analogiques, d'une mesure PWM (en adaptant toutefois l'étage d'entrée), etc.

Les composants utilisés sont mis en œuvre de façon très courante autour d'un microcontrôleur AT90S2313. On trouvera ainsi un convertisseur analogique/numérique, un afficheur LCD et une liaison RS232. Le convertisseur A/N U_3 , référencé ADS7841PB, est très performant :

- 4 entrées analogiques 0-5V single-ended ou 2 entrées analogiques différentielles,
- interface de dialogue sérielle,
- alimentation unique de +5V, gestion de modes power-down,
- conversion 12 bits ou 8bits,
- fréquence maximum de conversion de 200 kHz (dépendant de l'horloge sérielle).

Le pilotage de ce convertisseur est simplifié grâce à l'utilisation d'une ligne d'horloge commune à la conversion, à la réception d'un octet de contrôle et à l'envoi de deux octets résultat de mesure. Ainsi, après activation du composant par la ligne /CS, les huit premières impulsions d'horloge (DCLK) servent à la transmission d'un code de contrôle du convertisseur :

- D7 : Start, toujours à 1, début de conversion
- D6 : A2
- D5 : A1 sélection de l'entrée
- D4 : A0
- D3 : Mode, conversion 12 bits ou 8 bits
- D2 : SGL/DIF, entrées single-ended ou différentielles
- D1 : PD1
- D0 : PDO, power-down mode

*On pourra toutefois se reporter à la DataSheet complète de l'ADS7841 pour de plus amples informations.

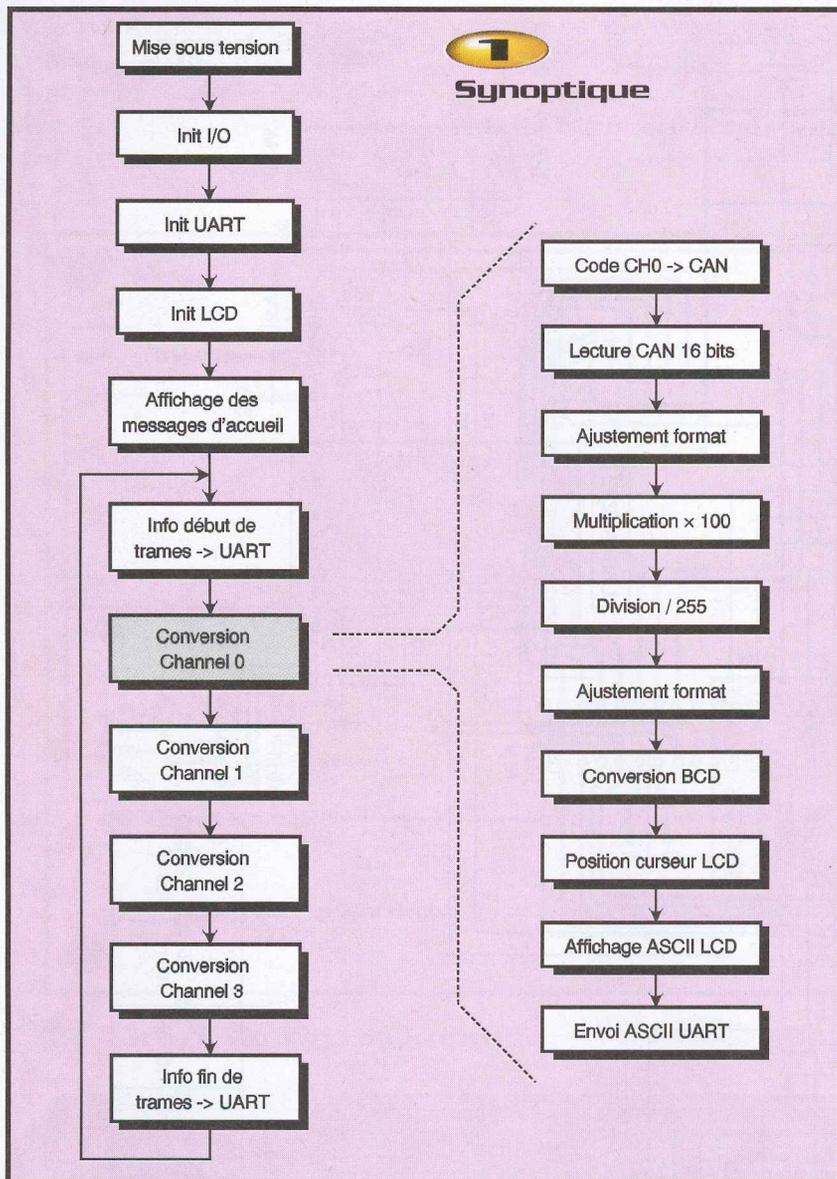
Ensuite, les 16 autres impulsions servent à la conversion analogique/numérique et au transfert de données vers le microcontrôleur. Le premier octet contient les bits de poids fort (D11 à D4 en mode 12 bits ; D7 à D0 en mode 8 bits) et le second octet contient les bits de poids faible (D3 à D0 + \$x0 en mode 12 bits ; \$00 en mode 8 bits).

L'avantage indéniable de ce type de fonctionnement est de pouvoir effectuer une conversion à une cadence élevée (dans la limite autorisée par le composant), sans la contrainte de devoir attendre un signal End Of Convert.

Les entrées peuvent être connectées en interne pour disposer de quatre entrées single-ended référencées entre COM et Vref (la conversion se fera pour cette plage de tension) ou pour disposer de deux entrées différentielles.

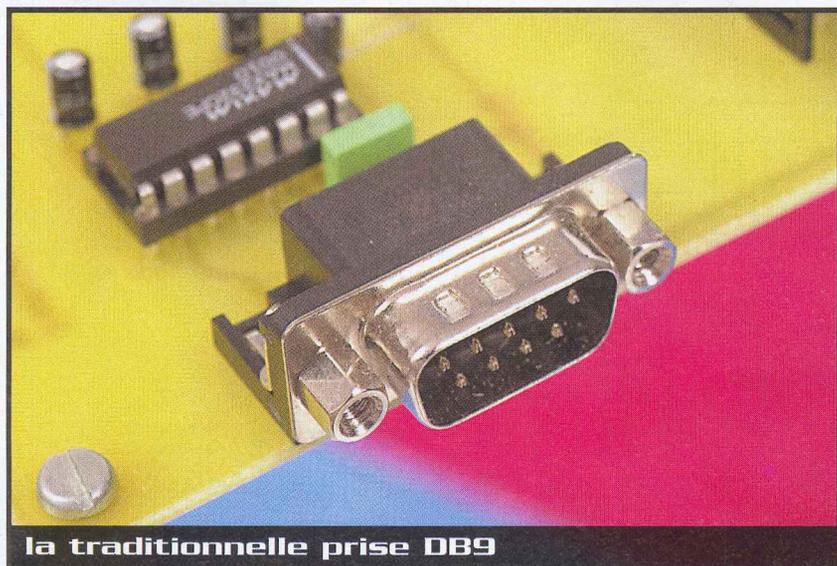
Bit SGL/DIF = 1									Bit SGL/DIF = 0				
A2	A1	A0	CH0	CH1	CH2	CH3	COM		CH0	CH1	CH2	CH3	COM
0	0	1	I+				I-	I+	I-				
1	0	1		I+			I-	I-	I+				
0	1	0			I+		I-			I+	I-		
1	1	0				I+	I-			I-	I+		

7 Synoptique



On utilisera ici les quatre entrées en mode single-ended, avec une résolution de 8 bits,

ce qui est suffisant dans le cadre cette application, d'autant plus que la résolution



de l'affichage se fait par pas entier de 1% (pas de décimale). Les entrées sont protégées par des diodes, ainsi des tensions positives trop grandes ou négatives seront limitées à +5,6V ou -0,6V, sans risquer la destruction du convertisseur analogique/numérique.

Le microcontrôleur U₂, un AT90S2313, est cadencé par le quartz Q₁. Sa valeur de 7,3728 MHz correspond à la génération précise du baud rate de l'UART RS232. Le microcontrôleur va se charger de dialoguer avec le convertisseur analogique/numérique pour récupérer la valeur numérique de chaque entrée, de mettre à l'échelle ces informations, puis de les afficher au travers de U₄ et de les transférer par liaison sérielle vers un périphérique externe ou à un PC.

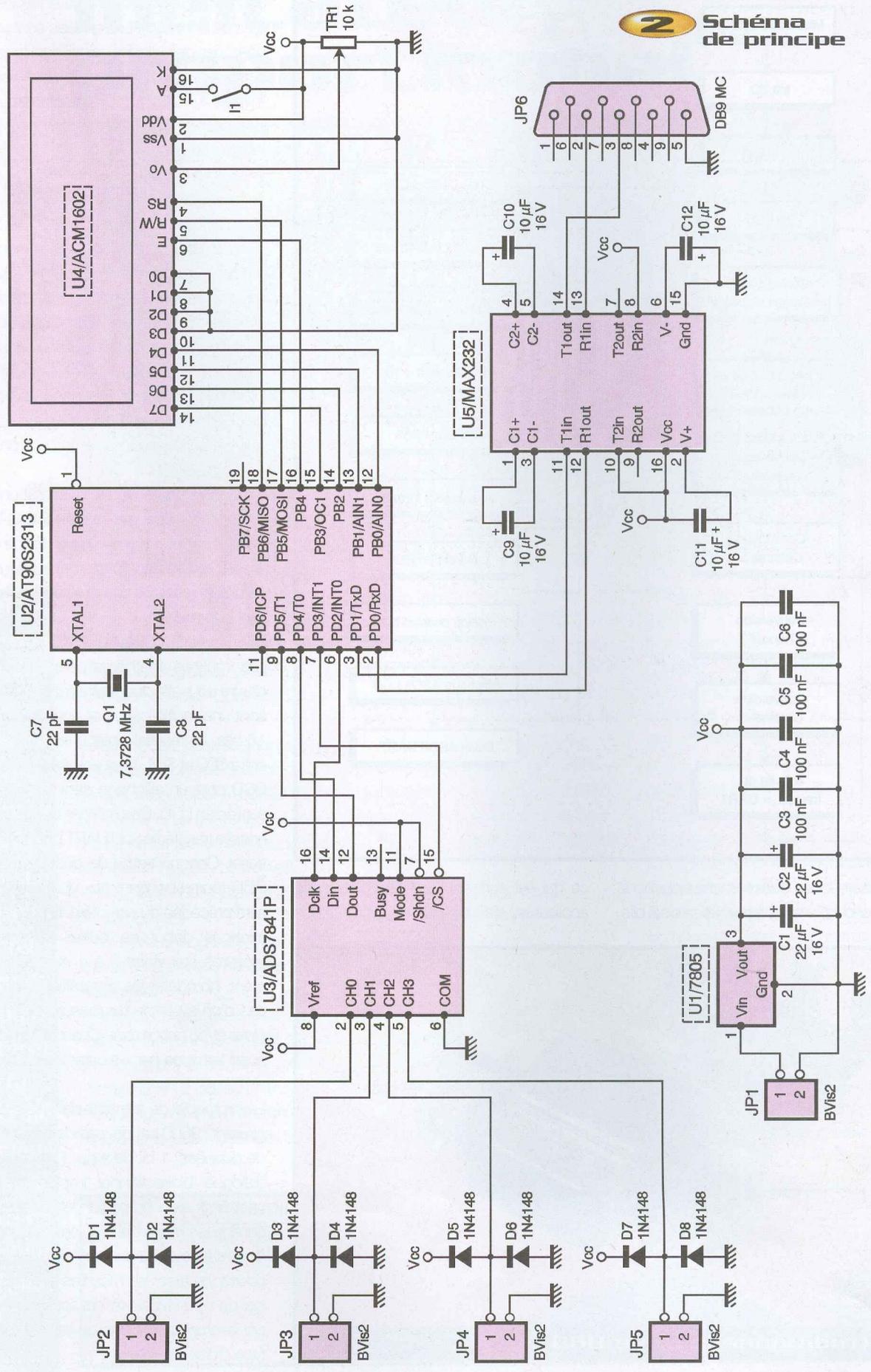
L'acquisition de chaque entrée est un mot de 16 bits, dont seulement 8 bits sont utiles. Ainsi, après une mise en forme destinée à rendre exploitable cette valeur sur 16 bits, on effectue une mise à l'échelle suivant la formule :

$$N[\%] = \text{VAL}(\$0000\text{à}\$00FF) \cdot 100/255$$

Les routines mathématiques mises en œuvre pour effectuer cette mise à l'échelle sont une multiplication et une division sur 16 bits. Le résultat obtenu sur 8 bits sera entre \$00 et \$64. Il est ensuite converti en BCD pour un affichage décimal "en clair" sur l'écran LCD. Ces mêmes codes seront ensuite transférés sur l'UART pour un envoi sériel. Chaque trame de quatre mesures BCD, correspondant aux quatre entrées, sera précédée du caractère '!', pour déterminer le début de buffer, affecter les mesures aux voies 1 à 4 et, éventuellement, horodater les acquisitions, dans le cas d'un système de mesure plus complexe et/ou performant. Chaque trame sera aussi terminée par les caractères CR / LF.

Le protocole de transmission RS232 est courant : 9600 bauds, pas de parité, 8 bits de données, 1 bit de stop. Il n'y a pas de dialogue bidirectionnel implémenté, en effet, l'indicateur proportionnel envoie en flot continu les mesures acquises, sans ordre du système qui y est connecté. Ainsi, on pourra visualiser les mesures avec un logiciel de type Hyperterminal sous Windows, par exemple. Le câble de liaison sera de type croisé.

2 Schéma de principe



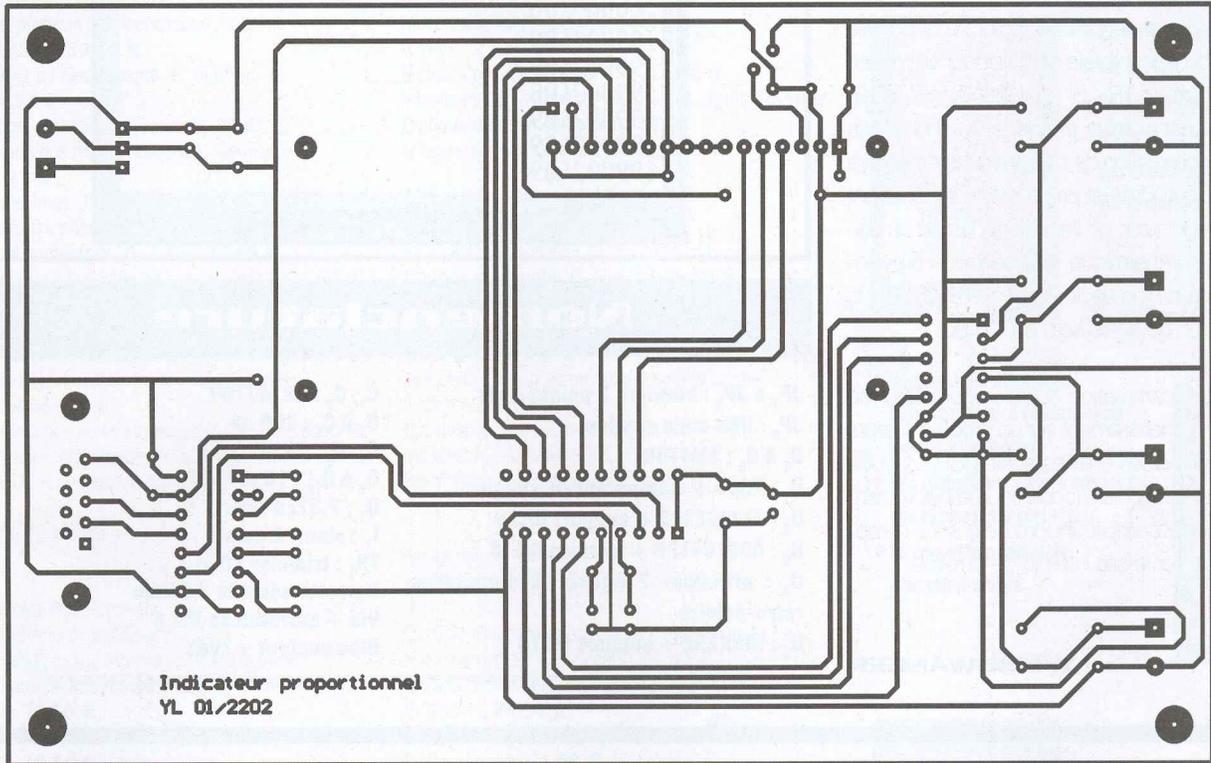
En vérifiant l'écran ci-dessus, on retrouve le caractère 'i' de début de buffer, puis les quatre valeurs des entrées 1 à 4 :

Voie1 = 99% ; Voie2 = 00% ; Voie3 = 24% ; Voie4 = 09%. Le passage à la ligne est pro-

voqué par les deux caractères CR / LF (Carriage Return / Line Feed).

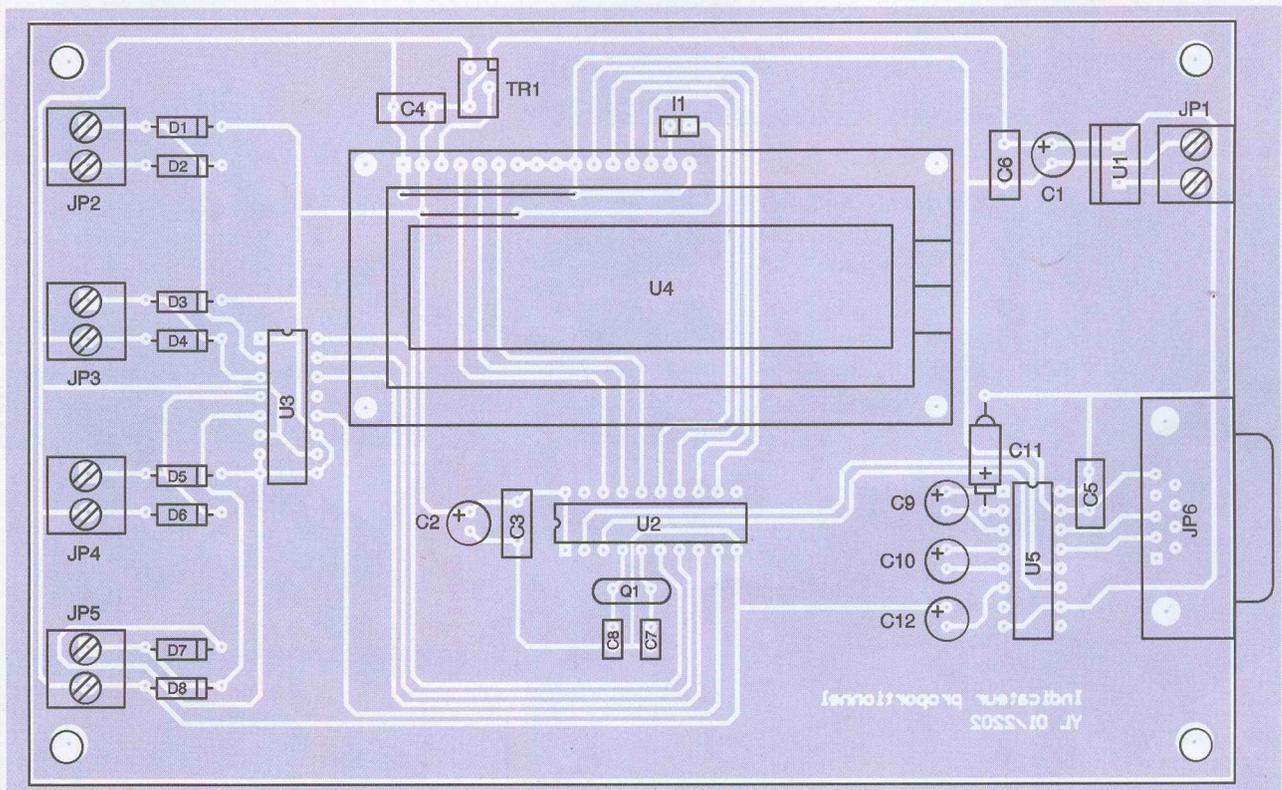
La réalisation de la carte ne posera pas de problème particulier. Après gravure du cir-

cuit imprimé et perçage des pastilles, on commencera par placer les deux straps sous l'afficheur LCD. Ensuite, les autres composants par ordre de taille croissant. Les circuits intégrés pourront être montés



3 Tracé du circuit imprimé

4 Implantation des éléments



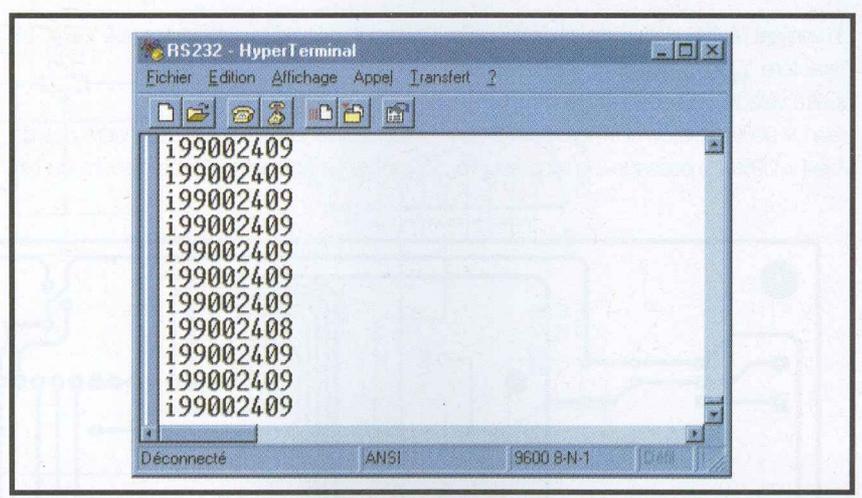
5

Vue d'écran

sur support. L'afficheur LCD sera soudé à l'aide d'une barrette sécable et maintenue avec deux vis métal M2,5 et deux entretoises. Lors de la première mise sous tension, il conviendra de régler, à sa convenance, le contraste de l'afficheur au moyen du trimmer TR₁. Si on utilise le rétro-éclairage par la mise en place du shunt I₁, la consommation de courant supplémentaire est de 400mA et provoque l'échauffement du régulateur, on l'équipera donc d'un dissipateur thermique. L'alimentation proviendra d'un bloc secteur par exemple, dont la tension de sortie sera de +7Vdc.

La programmation du microcontrôleur se fera obligatoirement sur un programmeur dédié, car les entrées/sorties ISP sont utilisées. Les fichiers (code source indpro.asm et code compilé indpro.hex) sont disponibles sur le site Internet de la revue.

Y. LEIDWANGER



Nomenclature

JP₁ à JP₅ : borniers 2 points à vis	C₁, C₂ : 22 µF/16V
JP₆ : DB9 mâle soudée	C₃ à C₆ : 100 nF
D₁ à D₈ : 1N4148	C₇, C₈ : 22 pF
U₁ : 7805 + dissipateur thermique	C₉ à C₁₂ : 10 µF/16V
U₂ : AT90S2313 + support DIL20	Q₁ : 7,3728 MHz
U₃ : ADS7841PB + support DIL16	I₁ : shunt 2 points
U₄ : afficheur 2 lignes 16 caractères rétro-éclairé	TR₁ : trimmer 10 kΩ
U₅ : MAX232 + support DIL16	Barrette sécable 2,54mm
	Vis + entretoises M2,5
	Bloc secteur +7Vdc

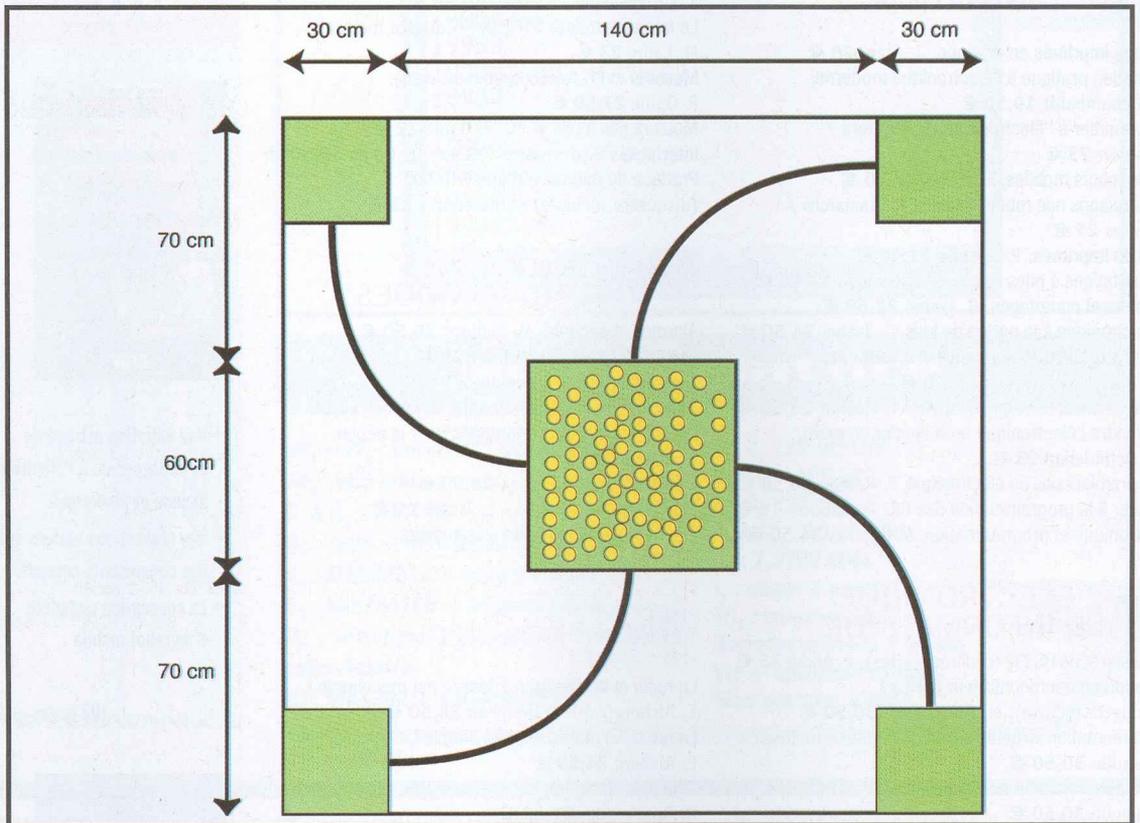
LE SPECIALISTE DU COFFRETS STANDARDS ET SUR MESURE POUR L'ELECTRONIQUE

Technibox

REPRISE (FRANCLAIR DIFFUSION)

VISITEZ NOTRE SITE INTERNET
www.technibox.fr

Grand Concours de Robots 3ème édition



Organisé par Électronique Pratique, ce concours est ouvert à tous les lecteurs et a pour vocation de développer la curiosité, l'ingéniosité sous un aspect ludique. Les personnes, groupes, clubs ou écoles souhaitant participer à ce concours sont invités à faire parvenir, à la rédaction une fiche de pré-inscription précisant succinctement le projet. Ils recevront alors tous les conseils voulus et de plus amples renseignements. Le concours aura lieu courant novembre 2002. La date et le lieu exacts seront précisés ultérieurement.

Le thème

Quatre robots se rencontrent au cours d'un jeu de collecte de balles. Le but du jeu est de ramener le plus de balles de ping-pong dans son enclos, avant les 3 minutes limites. Au départ, les balles sont situées dans un enclos central.

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

L'aire de Jeu

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

Détails de l'aire de jeu

L'aire de jeu est une table carrée, en bois de 2x2m, peinte en blanc.

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

La table est constituée :

- D'un carré au centre de 60x60cm, délimité par un rebord en bois, peint en blanc, de 5cm de hauteur et de 1cm d'épaisseur. Il s'agit de l'enclos central.

- Quatre carrés de 30x30cm, délimités par un rebord en bois, peint en blanc, de 5cm de hauteur et de 1cm d'épaisseur. Il s'agit des enclos de collecte pour chaque robot.

- Les différents chemins sont réalisés avec de l'adhésif noir de 19mm de large (voir croquis). Le dessin est indicatif, le rayon du virage sera choisi par les arbitres au dernier moment.

Les mesures indiquées seront respectées par les organisateurs avec une marge de 2% pour l'aire de jeu et de 10% pour les tracés au sol.

Les balles de ping-pong

Les balles de ping-pong placées dans l'enclos sont de couleur blanche ou orange et de taille 38 ou 40mm.

Les robots

Les robots doivent être capables de transporter, de projeter ou de pousser une balle de ping-pong vers les enclos. Les robots ne doivent pas détenir ou bloquer volontairement plus de trois balles en même temps. Les robots doivent impérativement être autonomes, c'est à dire, embarquer leur source d'énergie, leurs moteurs et leur système de contrôle.

Chaque robot sera construit dans le seul but de répondre aux critères du thème choisi. Toute action ayant un but différent entraînera l'élimination immédiate du robot.

Il est interdit d'enlever des balles dans l'enclos des autres concurrents, volontairement ou non.

Structure

Les robots de la catégorie A ne devront pas dépasser la taille d'un cube de 20cm de côtés au début de la partie. Puis un déploiement de 20cm maxi-

mum sur un des côtés sera accepté. Les robots de la catégorie B ne devront pas dépasser les cotes de 30cm de large sur 30cm de long sur 20cm de haut. Puis un déploiement de 30cm maximum sur un des côtés sera accepté. Les robots ne doivent pas libérer d'éléments volontairement sur le terrain. La structure mécanique sera laissée à l'initiative des participants, mais pourra néanmoins faire appel à des éléments de montages classiques et commerciaux.

Sources d'énergie

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

Il est nécessaire de disposer de plusieurs jeux de batteries.

Système de contrôle

Le concours est divisé en deux catégories de robots :

A) Des robots à roues sans circuits programmables.

B) Des robots marcheurs programmables, c'est à dire non équipés de roues ou de chenilles. D'autre part, ces robots devront utiliser exclusivement un microcontrôleur PIC 16F84. Pour cette catégorie, on accep-

tera l'utilisation de deux balises actives ou passives par robots. Ces balises devront être placées au début de la partie dans l'enclos central et l'enclos de chaque robot.

Le robot étant autonome, aucun contrôle extérieur n'est admis pendant le concours.

L'homologation

Lors de la phase d'homologation, les arbitres vérifient les différents mouvements de chaque robot.

Les parties

Les parties durent 3 mn.

Chaque robot est placé sur son chemin, contre le rebord de son enclos.

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

Les balles qui sortent du carré central ou des enclos sont encore jouables, mais celles qui tombent de la table de jeu, deviennent hors jeu et ne sont pas remises sur la table pendant la partie.

Au bout de trois minutes, l'arbitre ordonne

l'arrêt des robots.

Le robot gagnant est celui qui a le plus de balles de ping-pong dans son enclos, à la fin de la partie. Son score est enregistré pour la suite.

L'arbitre est seul juge du bon déroulement du concours.

Les qualifications

Les groupes sont organisés en fonction du nombre de participants. Chaque robot rencontre trois autres robots du groupe, une seule fois.

Les points sont répartis de la manière suivante :

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

La finale

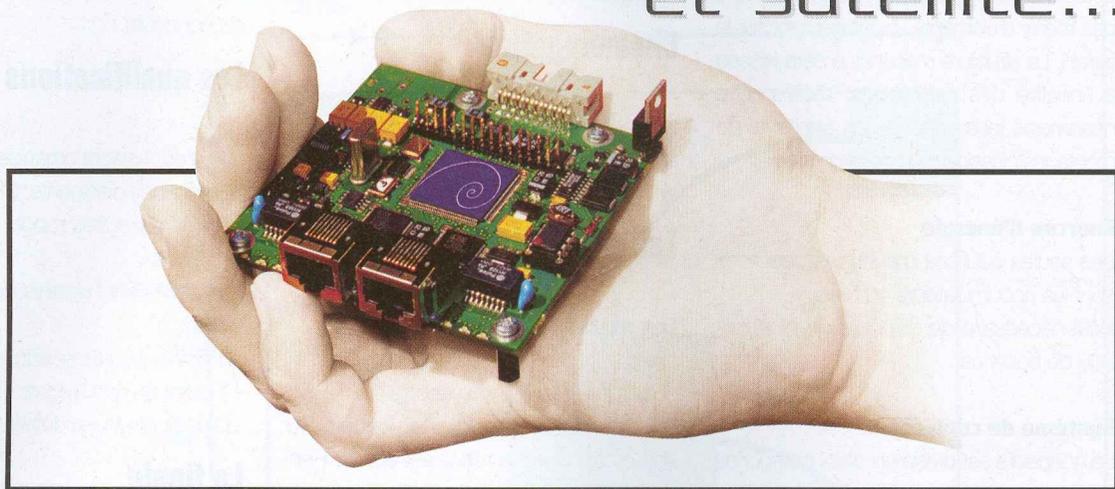
Lors de la phase finale, les 16 meilleurs robots se rencontreront dans des parties à élimination directe. En cas d'égalité, la partie est recommencée. A la deuxième égalité, le robot, le mieux classé lors des qualifications, est déclaré vainqueur.

FICHE DE PRÉ-INSCRIPTION

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

Câbler sa maison ?

Audio, vidéo télévision et satellite...



La vie se déroule dans toutes les pièces de la maison et vous avez peut-être envie d'écouter de la musique ou de regarder la télévision, tantôt dans une pièce, tantôt dans une autre. On vous propose de plus en plus de programmes et chacun peut aussi avoir envie d'écouter ou de regarder le sien... Faut-il installer une chaîne audiovisuelle dans chaque pièce ? Dans ce cas, il faut distribuer le signal de l'antenne un peu partout, une solution pas toujours simple, surtout lorsque le satellite est là...

L'audio

Transmettre l'audio venant d'un ampli dans la maison demande quelques précautions. En effet, la qualité des câbles joue un rôle important dans l'amortissement des oscillations des membranes des haut-parleurs. La résistance de sortie d'un amplificateur est très basse : moins de $0,1 \Omega$ le plus souvent et, si vous ajoutez des mètres de câble fin, cette valeur grimpera rapidement. Bien sûr, vous aurez quelques pertes mais, en plus, un changement dans le timbre de l'enceinte. Le **tableau** ci-dessous, emprunté à notre confrère Sono Magazine, donne la valeur de la résistance de différents câbles bifilaires de section donnée et pour diverses longueurs. Ce tableau tient compte de

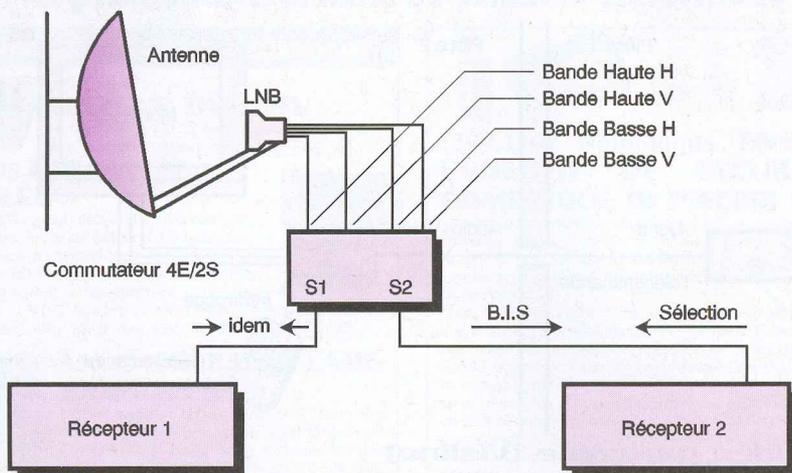
la longueur des deux conducteurs élémentaires du câble. Si on veut conserver un facteur d'amortissement (rapport entre l'impédance nominale de l'enceinte et la résistance du câble et celle, interne, de l'ampli) inférieur à 16, une valeur déterminée dans les années 70, il faudra que la résistance totale soit inférieure à $0,5 \Omega$ pour une enceinte de 8Ω , $0,25$ pour une 4Ω . Le câblage peut s'effectuer avec des câbles isolés à deux conducteurs, si vous êtes un fanatique fortuné, essayez des câbles un peu plus chers que ceux réservés au 220V, vous y trouverez peut-être un peu plus de plaisir...

Un amplificateur, généralement, est conçu pour travailler sur une charge minimale de 4Ω . Vous devrez donc respecter cette impédance minimale

et adopter un couplage série/parallèle si vous désirez sonoriser plusieurs pièces à partir d'un même amplificateur. Certains amplificateurs disposent d'une commutation interne sélectionnant une ou deux paires d'enceintes et effectuant les commutations nécessaires au respect de l'impédance de charge. Avec une telle solution, vous ne pouvez pas maîtriser le niveau sonore dans chacune des pièces. Dans une telle situation, il est toujours possible d'utiliser un déport radio de la télécommande, à condition que l'on puisse gérer le niveau sonore à distance. Vous devrez avoir un récepteur dans chacune des pièces et le volume sera réglé en même temps dans chacune des pièces. A moins d'utiliser une télécommande déportée.

Longueur	Section (mm ²)						
	0,5	0,75	1	1,5	2,5	3	4
1 m	0,0688	0,0458	0,0344	0,0229	0,0134	0,0115	0,0086
5 m	0,344	0,229	0,172	0,115	0,0688	0,057	0,043
10 m	0,688	0,458	0,344*	0,229	0,1376	0,115	0,086
15 m	1,032	0,687	0,516	0,344*	0,206	0,172	0,129
25 m	1,76	1,147	0,86	0,573	0,344*	0,286	0,215
30 m	2,064	1,548	1,032	0,774	0,413	0,344*	0,258

* Section mini conseillée pour conserver un facteur d'amortissement de 16 avec une enceinte de 8Ω .



deux signaux à la fois. Le problème se renouvelle pour les deux bandes de fréquence. On sera appelé à utiliser soit des têtes "Twin" à deux sorties, soit "Quatro" à 4 sorties.

Une fois que l'on a les deux ou quatre signaux disponibles, il reste à les sélectionner. On trouvera, dans le commerce spécialisé, des commutateurs adaptés à ces bandes et permettant une sélection du signal télécommandée par un signal au standard DiSEqC (commande par code soit par tension de 13 ou 18V pour le choix de la polarisation et tonalité à 22 kHz pour le choix de la bande haute ou basse). Si les distances sont très courtes (pertes en ligne), si vous ne payez trop cher le câble et si vous avez de la place pour le faire passer, vous pouvez utiliser un répartiteur passif sans oublier que vous perdrez 6dB de signal, une perte qui imposera l'emploi d'une antenne de plus grand diamètre...

La **figure 1** donne le schéma fort simple de ce système.

Il est aussi possible d'utiliser un boîtier de commutation recevant le signal de l'antenne hertzienne et faisant passer son signal dans le câble de liaison, côté récepteur et téléviseur, un séparateur aiguillera les signaux vers les prises TV et satellite.

Il peut aussi être plus intéressant d'utiliser deux antennes...

1 Le boîtier de commutations

Si on peut facilement couper une enceinte (attention dans le cas d'un câblage série), le réglage individuel du niveau de chaque enceinte demande l'installation d'un atténuateur qui provoque une perte de puissance et détériore le facteur d'amortissement.

Et si on passait au numérique ?

Récemment, la firme française DIGIGRAM a présenté l'EtherSpeaker. Il s'agit d'un système permettant de mettre une foule d'enceintes actives (avec ampli intégré) en réseau. Il utilise les normes Ethernet 802.2 et 100Base TX et utilise des commutateurs standard Ethernet. Le système permet de transporter jusqu'à 32 canaux audio en 24 bits + des données de contrôle (par exemple volume ou timbre) à un nombre quasi infini d'enceintes espacées au maximum de 100m...

Le module (photo Etherspeaker_big.jpg) comporte quatre interfaces série synchrones. Ce type de réseau, encore dans le domaine du prototype, illustre l'évolution des techniques de transmission audio à grande vitesse. Ces dernières existent d'ailleurs déjà dans le domaine professionnel.

Câbler la TV

Il s'agit ni plus ni moins de réaliser une installation collective simple. Votre antenne a une impédance caractéristique de 75 Ω et si vous mettez plusieurs téléviseurs en parallèle, il y a de fortes chances de pertur-

ber l'image, non seulement pas une atténuation mais aussi par une désadaptation d'impédance susceptible de détruire le signal. Si vous êtes dans une zone de bonne réception, vous n'aurez peut-être pas trop de problèmes, par contre, si vous êtes à quelques dizaines de kilomètres d'un émetteur, vous risquez encore plus les détériorations. Vous devrez donc utiliser des répartiteurs.

Passifs, ils conservent les impédances, mais au prix d'une atténuation qui dépend du nombre de sorties. Si les pertes sont trop importantes, par exemple 6dB pour un distributeur à deux sorties. Pour compenser les pertes, on peut toujours installer un amplificateur en amont. Le répartiteur actif compensera la perte due à l'adaptation et, en prime, évitera les interactions entre les lignes utilisées ou non dues aux désadaptations d'impédance. Une fois l'installation réalisée, on peut brancher téléviseur et magnétoscope sur chacune des prises.

La prise transmet toute la bande TV ou peut se limiter aux UHF... On peut aussi traiter la bande MF et la transporter dans toutes les pièces sur le même câble...

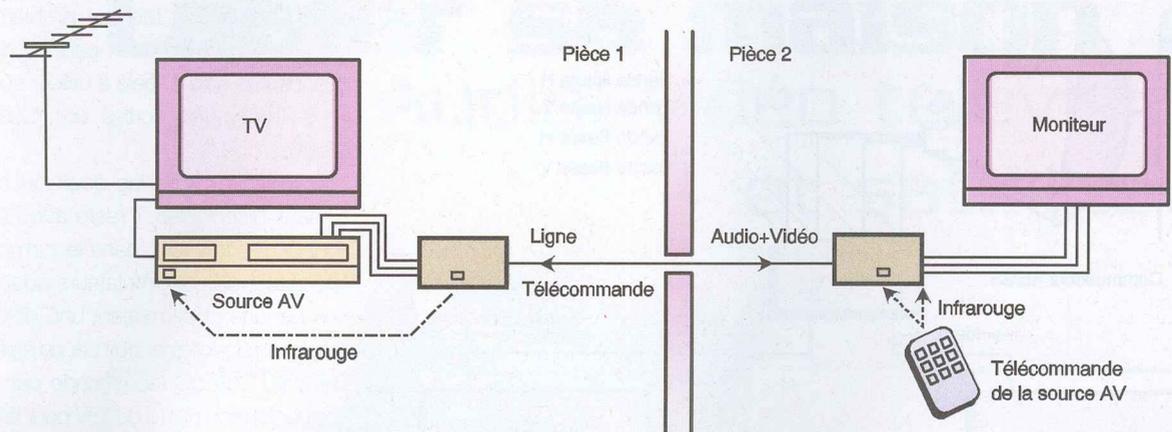
Le satellite...

La réception satellite pose d'autres problèmes. Un système satellite peut être pointé sur plusieurs satellites, les signaux sont transmis sur plusieurs bandes et, pour compliquer le tout, avec deux polarisations. Si quelqu'un veut regarder un programme sur une polarisation et un autre sur une autre polarisation, il faudra disposer des

Transmissions vidéo

La transmission vidéo a commencé par le câble. PHILIPS et NOKIA ont commercialisé des solutions à câble coaxial tandis que le Français CGV utilise, dans sa Visiline 2, une ligne bifilaire très fine d'une impédance de 120 Ω (**figure 2**). La source se place à une extrémité du câble et la vidéo arrive vers le second téléviseur. Comme il faut assurer la télécommande de la source, magnétoscope et, aujourd'hui, lecteur de DVD, un récepteur infrarouge reçoit les ordres de la télécommande. Il les transmet par le câble et, en sens inverse du signal vidéo + audio, à un réémetteur dont la diode se place face à la fenêtre de réception infrarouge.

Le système se limite à un second téléviseur et non un réseau entier qui demanderait d'autres dispositions. Vous pouvez très bien vous bricoler un commutateur à commande infrarouge, capable de sélectionner le signal d'un magnétoscope et d'un récep-



2 Transmission audio/vidéo par câble (Visiline)

teur satellite, et d'aiguiller son signal vers l'entrée de modulation du transmetteur... Vous devrez aussi vous arranger pour que le rayonnement infrarouge atteigne sa fenêtre de réception.

Les solutions radio

Transmission de l'audio

L'audio peut être transmise en toute l'égalité aux environs de 865 MHz. Les émetteurs/récepteurs vont travailler en stéréo en multiplex, c'est à dire avec une sous-porteuse à 38 kHz véhiculant la différence des signaux gauche et droit, tandis que l'onde est normalement modulée par la somme Gauche + Droite.

La technique est utilisée aujourd'hui pour des micros RF ou des émetteurs de guitare, ainsi que pour des casques ou les enceintes arrières d'un système de cinéma domestique...

Transmission des télécommandes

Transmettre un signal vidéo chez soi, c'est une chose, mais il reste utile de commander la source. Comme on le sait sans

doute, les rayonnements infrarouges ont un comportement identique à celui de la lumière, ils ne peuvent pas traverser les cloisons. On a donc imaginé des systèmes de conversion d'un signal infrarouge en signal radio à 433.92 MHz. L'infrarouge module la porteuse, cette dernière est reçue plus loin et l'information reconvertie en infrarouge pour être ré-émise vers un ou plusieurs récepteurs. Tout se passe alors comme si les ondes infrarouges traversaient les murs...

Transmission de la vidéo

Récemment développées (elles datent de quelques années tout de même), les solutions radio constituent un moyen simple de développer des liaisons à l'intérieur de la maison.

Ces liaisons s'effectuent, avec les autorisations des autorités, dans la bande de 2400 à 2483.5 MHz avec une puissance de 10mW.

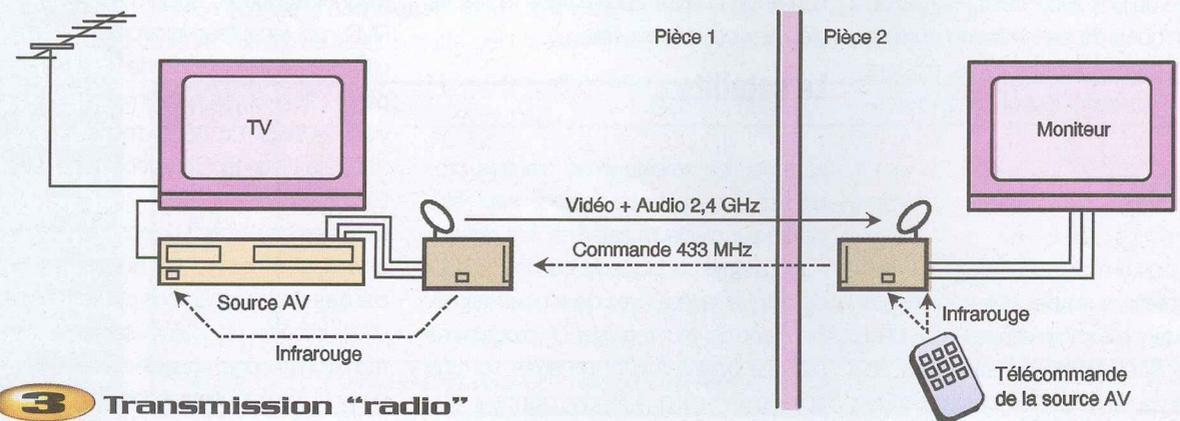
Ces produits reçoivent un signal vidéo composite, aussi bien PAL que Secam, et audio le plus souvent en mono. Comme on travaille à une fréquence inaccessible à

un téléviseur normalement constitué, la réception est confiée à un appareil spécial qui délivrera un signal vidéo.

Certaines versions (**figure 3**) se contentent d'une transmission vidéo, d'autres intègrent un émetteur et un récepteur à 433.92 MHz travaillant en sens inverse et destiné à la transmission des ordres de la télécommande. Comme la transmission se fait par ondes radioélectriques, le rayonnement est transmis dans toute la maison et on peut installer autant de récepteur que l'on désire. La seule restriction est, bien sûr, l'utilisation du canal de télécommande, source de conflits...

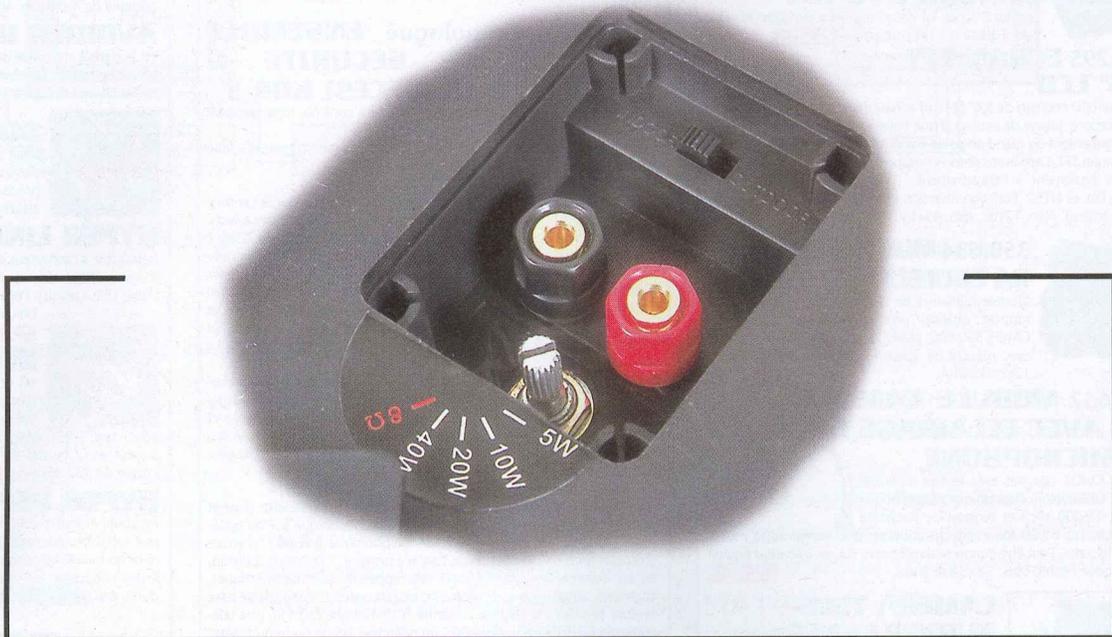
Certains systèmes ont plusieurs canaux, cela permet de réaliser plusieurs liaisons simultanées sur un même lieu. La portée de ces liaisons peut atteindre une centaine de mètres, il s'agit là d'une portée maximale, elle dépend fortement des conditions de propagation, généralement, on pourra travailler à l'intérieur d'une habitation...

E. LEMERY



3 Transmission "radio"

La ligne 100V...



Faut-il câbler sa maison avec un système 100V ?

Oui ! Si vous habitez dans un loft de 100m de long et si vous voulez aussi faire des économies sur le câble !

Et c'est quoi le 100 V ?

La puissance se définit par un produit de la tension par l'intensité :

$$P = U \times I.$$

À puissance constante, si on augmente la tension, on a besoin de moins de courant. Cette puissance passe dans des fils.

Si on veut envoyer de la puissance à distance, on aura intérêt à augmenter la tension, donc à diminuer le courant, pour limiter les pertes dans les câbles. C'est la technique adoptée par l'EDF pour transporter de l'énergie à grande distance.

Le système a été transposé en audio pour transporter ses signaux à grande distance. C'est lui que l'on utilise dans les quinzaines commerciales pour alimenter les "projecteurs de son" ou autres conques, ces petites enceintes cylindriques spécialisées dans la communication audio.

Pourquoi 100V ?

Les amplificateurs du domaine grand public ou professionnels se caractérisent par une puissance délivrée sur une impédance donnée. Par exemple 100W sur 4 Ω. La tension de sortie se déduit par les lois de l'électricité : $U = V \sqrt{P \times R}$, dans notre exemple, cela donne $\sqrt{400}$ soit 20V...

Dans un système 100V, on considère que la tension maximale de sortie (un amplificateur audio est un générateur de tension) est de 100V. Un ampli de 100W, 100V aura donc une impé-

dance de charge minimale de $R = U^2/P$ ce qui, dans notre exemple, donne $10000/100 = 100 \Omega$.

Un amplificateur de ce type aura donc une tension de sortie plus élevée qu'un ampli de sono ou hi-fi, généralement l'augmentation de tension est confiée à un transformateur, sinon il faudrait disposer d'un ampli alimenté sous une haute tension : plus de 280V entre les deux rails d'alimentation... Une histoire de valeur de crête, donc de racine de deux...

Ce type d'ampli se destine à la distribution de la puissance sur une guirlande d'enceintes câblées en parallèle. Nous retrouvons ici une similitude avec la distribution EDF (figure 1). Chaque enceinte prendra, à la ligne, la puissance dont elle a besoin. Il va découler, pour chaque enceinte, une impédance nominale qui diminuera lorsque la puissance augmente.

Prenons une enceinte de 10W, elle présentera une impédance de $10000/10 = 1000 \Omega$. Si l'enceinte ne supporte que 5W, elle aura une impédance de 2000Ω et ainsi de suite... On reprend la formule $R = U^2/P$. Notre ligne 100V se comportera comme une paire de fils avec une collection d'enceintes d'impédance différente,

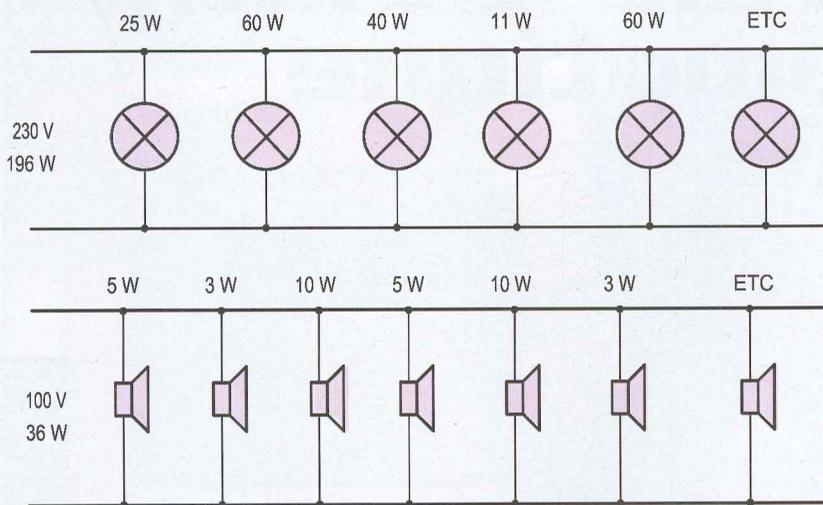
ou pas, suivant les besoins.

L'inverse de l'impédance résultante sera égal à la somme des inverses des impédances de chacune des enceintes (loi des circuits en parallèle). Pour calculer cette charge, vous pouvez aussi additionner les puissances et, à partir de la tension, calculer l'impédance :

$$10000/P1+P2+P3+P4+\text{etc.}$$

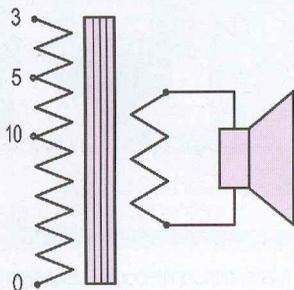
On appelle, parfois et à tort, ces lignes des lignes à tension constante, en réalité cette tension varie comme celle d'un ampli audio entre 0 et 100V !

Par ailleurs, on n'est pas obligé de charger un ampli de 100W/100V par une résistance équivalente de 100Ω , il saura très bien fonctionner avec 300Ω de charge comme un ampli hi-fi supporte aussi bien un travail sur charge de 4Ω que de 16Ω ou plus... Connaissant l'impédance et la puissance, vous pourrez en déduire le courant et, à partir de la valeur de la résistance de la ligne, en déduire les pertes. Dans une installation, comme il passe plus de courant au début de la ligne (toute la puissance y passe), on pourra commencer le câblage avec un fil de plus forte section et la terminer par une simple paire téléphonique.



1

Distribution de la puissance



2

Emploi d'un transformateur

Faut-il adapter les impédances ?

L'audio transite dans les lignes à une vitesse proche de la lumière. La longueur d'onde d'une onde à 20 kHz est de 15 km... Si votre câble mesure plus de 10 km, vous pourrez envisager le problème !

Les appareils à ligne 100W utilisent des transformateurs. Ils permettent de sortir plusieurs tensions et, parfois, d'accepter aussi de travailler sur une charge de 4 ou 8 Ω . Côté récepteur, ils permettent d'avoir un choix de plusieurs impédances, ce qui permettra d'ajuster la puissance reçue...

L'ampli 100V a-t-il horreur du vide ?

Un amplificateur 100V à transformateur risque pratiquement autant le claquage qu'un amplificateur à liaison directe. L'ampli est un générateur de tension, il bénéficie donc d'une très basse impédance qui

amortit bien le circuit inductif du transformateur...

Pas de soucis de ce côté. Vous pouvez utiliser un ampli 100V de 100W avec une seule enceinte de 2,5W, elle ne risquera rien : elle est capable de supporter, non la puissance de 100W mais la tension de 100V, elle ne prend que ce dont elle a besoin...Par ailleurs, et sauf circonstance exceptionnelle, l'amplificateur sortira ses 100V même à vide...

Pourquoi faire ?

Le système 100V utilise des transformateurs qui limitent la qualité de la transmission aux fréquences basses. Il permet une diffusion de musique dans une suite de locaux, généralement éloignés, à moins que l'on ne désire se servir de la musique que comme on utilise des ampoules électriques sur le secteur, là où on en a besoin... On peut d'ailleurs très bien imaginer un réseau de distribution 100V en parallèle avec le secteur. Sur l'un, on consomme du 230V, sur l'autre de la musique en "100V".

A l'arrière de cette enceinte 100V signée ADASTRAS, un commutateur change l'impédance de l'enceinte entre 8 Ω et une impédance qui empruntera aux 100V la puissance indiquée

MESURES ET COMPTAGE S'initier par la pratique

Mesurer, estimer, compter, nous le faisons tous au quotidien :



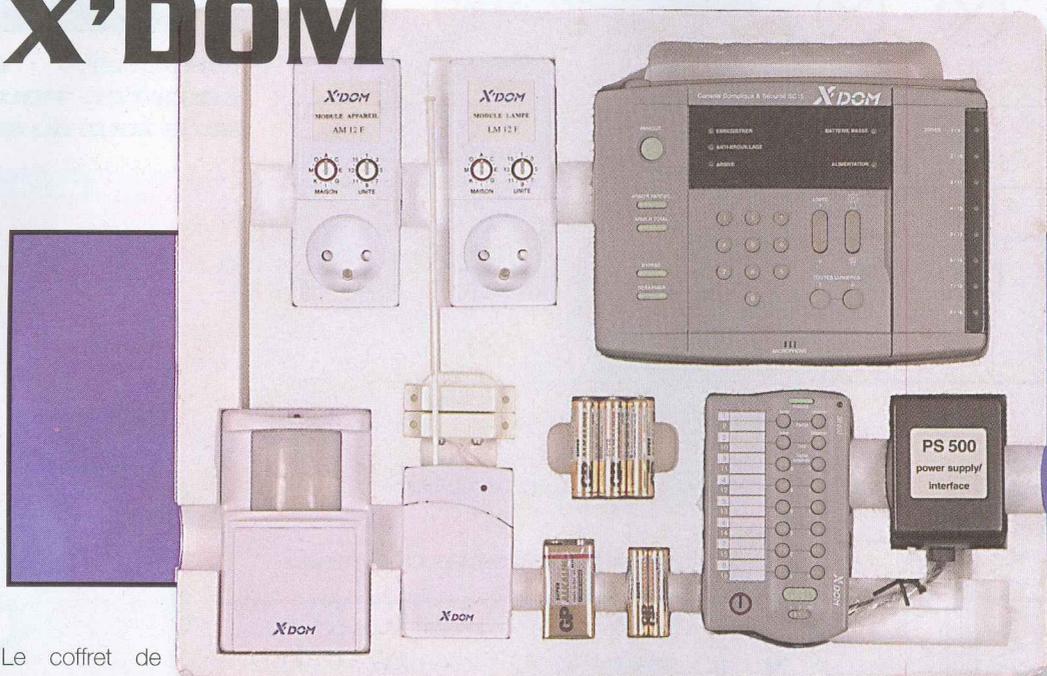
lorsque vous lisez l'heure ou faites le plein de carburant, vous effectuez un comptage ou une mesure sans le savoir ! C'est pour cette raison que l'auteur a voulu rendre ici accessible au plus grand nombre ces deux sciences réputées complexes - bien à tort il faut l'avouer. Ce livre présente donc de manière pratique et très abordable quelques-unes des applications les plus courantes dans ces domaines, qui vous permettront de vous initier ludiquement à la mesure et au comptage. Armé de cet ouvrage, vous parviendrez - grâce aux nombreux montages et aux thèmes proposés - à réaliser vos propres expériences et, pourquoi pas, à développer et à combiner les circuits pour réaliser des appareils performants et originaux personnalisés.

G. ISABEL - ETSF/DUNOD

E. LEMERY

184 pages Prix : 22,6 €

Centrale d'alarme et domotique X'DOM



Le coffret de base X'DOM que nous avons pu tester comprend tout ce qui est nécessaire pour mettre en œuvre une alarme deux zones, commander à distance 2 prises 220V et piloter le tout à partir du téléphone. Les possibilités du système de base sont donc très intéressantes et le prix de l'ensemble est tout à fait raisonnable pour ce type d'équipement. En plus de cela, il nous semble important de noter que le distributeur, qui nous a aimablement prêté ce produit, fera bénéficier les lecteurs d'EP d'un ensemble domotique gratuitement (dont le prix approche les 60 €) avec ce coffret de base. L'ensemble domotique en question se compose de 3 éléments : Une télécommande universelle (qui utilise à la fois une liaison HF pour les modules domotiques et une liaison infrarouge pour les équipements audio et vidéo), un module domotique interrupteur + variateur de lumière et un module domotique interrupteur de forte puissance. Ainsi doté, le coffret de base X'DOM devient l'un des ensembles offrant le meilleur rapport qualité/prix du moment.

L'installation du produit est ultra-simple. Enfin presque ! Car si la mise en œuvre des éléments en vue d'une démonstration est effectivement très rapide, dans la réalité il faudra tout de même percer quelques trous dans les murs et brancher quelques fils stratégiques (le téléphone par exemple). Mais honnêtement, vous serez surpris par la facilité de branchement. En effet, la centrale X'DOM utilise à la fois la technologie HF et les courants porteurs pour assurer le dialogue avec ses modules périphériques. Les fils allant jusqu'à la centrale sont donc totalement inexistantes, ce qui décevra les fans de saignées et de tranchées en tout genre et qui ravira tout les autres.

On pourrait penser que, puisque la centrale fait appel aux courants porteurs, tous les modules sont alimentés par le secteur. Eh bien non. Le détecteur de mouvements à infrarouge et le détecteur d'ouverture de porte utilisent tous deux des piles pour leur alimentation. Cette solution offre une très grande souplesse dans le choix de l'emplacement des détecteurs, ce qui est bien sûr un avantage.

Mais, en contrepartie, cela signifie qu'il faudra penser à changer les piles régulièrement. Mais la centrale possède une fonction de surveillance du bon fonctionnement de ses capteurs qui peut vous alerter si vous avez oublié de contrôler l'état de l'usure des piles.

A propos des piles, notez que le coffret X'DOM contient toutes celles qui sont nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble, ce qui est appréciable car elles sont nombreuses et de tailles diverses. La centrale nécessite une pile de 9V pour conserver certaines données en mémoire, la télécommande de sécurité nécessite 4 piles 1,5V de type AAA, le détecteur de mouvements à infrarouge par liaison HF nécessite 4 piles 1,5V de type AA cette fois ci, de même que le détecteur d'ouverture de porte qui nécessite deux piles du même type. Bien entendu, les modules alimentés par piles ont été conçus pour garantir une autonomie maximale. C'est ce qui ressort de la notice qui explique que, par exemple, le détecteur de mouvements à infrarouge n'émet pas le signal HF à chaque déclenche-

Une centrale d'alarme fait désormais appel aux mêmes technologies qu'une centrale domotique, d'où l'idée séduisante de marier les deux en un seul produit. La centrale X'DOM que nous avons pu tester met justement ce concept à profit.



présentation du clavier de la centrale

ment, mais seulement lorsqu'une intrusion est confirmée.

Une fois que tous les éléments sont installés et branchés, la mise en route de la centrale est très simple. Dans un premier temps, il vous faudra configurer la centrale et lui faire reconnaître tous les modules dont vous disposez. La manipulation est aisée et elle est correctement décrite dans la notice (en français). Ensuite, vous pourrez éventuellement modifier certains paramètres, tels que la temporisation des zones et il vous faudra, bien évidemment, modifier le code PIN qui est fixé à "0000" par défaut lorsque la centrale sort de fabrication. Pour ceux d'entre vous qui avez l'habitude des produits techniques, la configuration des paramètres sera un jeu d'enfant. Par contre,

pour les utilisateurs qui sont un peu moins à l'aise avec les produits programmables (tel qu'un magnétoscope par exemple), il vaudra mieux prendre le temps de consulter le synoptique de configuration en page 10 de la notice, afin de bien comprendre le mode opératoire.

Lorsque la configuration de la centrale sera terminée, il ne vous restera plus qu'à passer aux essais en grandeur réelle. En ce qui concerne les fonctions domotiques, vous pourrez utiliser, à loisir, aussi bien la télécommande HF ou le clavier de la centrale pour mettre en route vos appareils à distance. Vous pourrez également utiliser la télécommande qui est fournie dans l'ensemble offert avec le coffret (ce qui vous fait donc deux télécommandes).

Cependant, bien que la télécommande en question soit universelle, il ne semble pas possible de l'utiliser pour les fonctions de l'alarme. Vous ne pourrez l'utiliser que pour les fonctions domotiques et pour vos appareils audio/vidéo, ce qui n'est déjà pas si mal. De toute façon cela semble préférable, sinon, cela signifierait que n'importe qui disposant d'une télécommande équivalente pourrait désactiver la centrale si d'aventure il venait à trouver le code PIN. Fort heureusement, ceci ne semble pas possible.

Avant de tester les fonctions de l'alarme (telle que la fonction "panique" par exemple), nous vous conseillons de consulter la notice afin de savoir comment désactiver la sirène. L'auteur s'est d'ailleurs fait piéger en appuyant par curiosité sur le bouton "panique" de la télécommande dès la première mise sous tension.

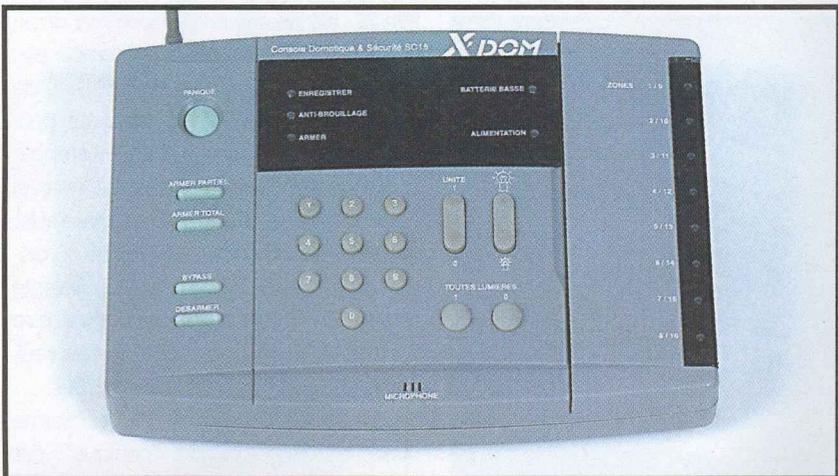
Le temps de trouver comment désactiver la sirène, tout le voisinage était ameuté. Pour les appartements ou les pavillons un peu isolés, il sera sûrement utile de prévoir l'adjonction d'une "sirène déportée HF" qui est vendue en option.

Comme nous l'avons évoqué rapidement au début de cet article, la centrale X'DOM se raccorde au réseau téléphonique pour lequel elle a reçu un agrément.

La centrale utilise la ligne téléphonique pour transmettre une alerte aux numéros que vous aurez configurés (attention, vous ne devez pas appeler les services d'urgences avec un tel appareil, ce n'est pas autorisé). Mais la centrale peut aussi recevoir des appels afin de vous permettre de télécommander vos appareils tout en étant à l'autre bout du monde ! Avec une telle centrale, quoi de plus simple que de piloter l'ouverture d'un portail à partir d'un téléphone portable, quelques instants avant d'arriver devant le seuil de sa porte. Cela peut s'avérer très pratique dans certaines situations, comme par exemple pour rentrer son véhicule dans son garage lorsque l'on habite dans une rue où le trafic est tellement dense que l'on bloque toute la circulation dès que l'on descend de voiture pour ouvrir le portail !

De nombreux accessoires peuvent être ajoutés à la centrale X'DOM et il est, bien entendu, possible d'ajouter plusieurs modules de même type à votre installation (jusqu'à concurrence de 16 modules). Notez que les modules Marche/Arrêt avec variateur pour éclairage ne peuvent piloter

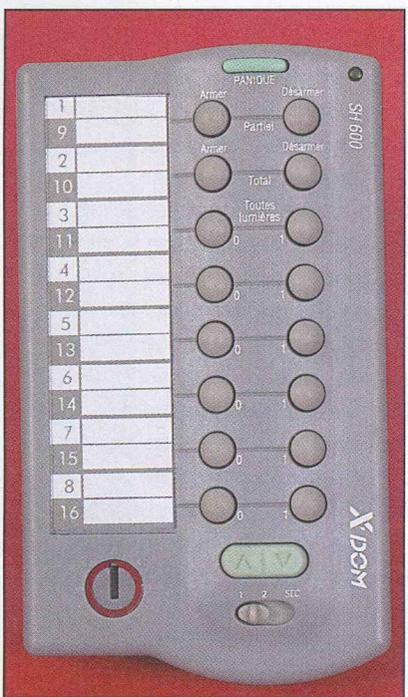




le parfait design de la centrale

que des lampes à incandescence. Ils ne fonctionnent pas avec des lampes de type halogène. Par contre, pour piloter ces dernières, vous pouvez utiliser des modules Marche/Arrêt tout simple (capable de piloter des puissances assez élevées). Chaque module se voit attribuer une "adresse" allant de 1 à 16 en fonction de la position d'un petit commutateur rotatif qui apparaît en façade. Un deuxième petit commutateur rotatif, gradué de A à P, permet de sélectionner une fréquence de porteuse différente. Cette possibilité vous sera utile si jamais vous constatez des interférences avec les

équipements de vos voisins (la portée de tels télécommandes pouvant dépasser 25 m). Certains accessoires de la centrale X'DOM, comme les commandes murales, peuvent apparaître comme des gadgets aux yeux de certains, pourtant ils peuvent rendre de grands services dans des circonstances particulières. Par exemple, dans certains locaux où il n'est pas possible (ou lorsque la législation l'interdit) de tirer des fils pour placer des interrupteurs, vous pourrez utiliser la télécommande domotique HF murale. Pour un tel accessoire, l'alimentation par piles devient un atout important pour assurer la sécurité des personnes (dans une salle de bain par exemple). Pour réaliser des tâches automatiques (arrosage, etc.) vous pourrez acquérir le programmeur/timer/réveil, mais si vous souhaitez programmer des séquences complexes, l'interface domotique pour PC deviendra vite le complément idéal de votre installation. Vous l'aurez compris, pour quiconque envisage d'acquérir une installation pour protéger son domicile, la centrale de sécurité et domotique X'DOM est vraiment un produit qui mérite que l'on s'y intéresse. Étant donné les possibilités d'évolution du produit et ses possibilités de commande par le téléphone, il offre bien plus de fonctions qu'un banal système d'alarme pourtant souvent vendu au même prix.



la télécommande HF réclame une attention particulière

Prix : 516 € TTC

Distributeur : ACCELDIS - parc d'activités 24 Avenue de l'Escouvrier - 95200 Sarcelles Tél. 01 39 33 03 33 - Fax : 01 39 33 03 30

P. MORIN

Pour s'initier à l'électronique logique et numérique

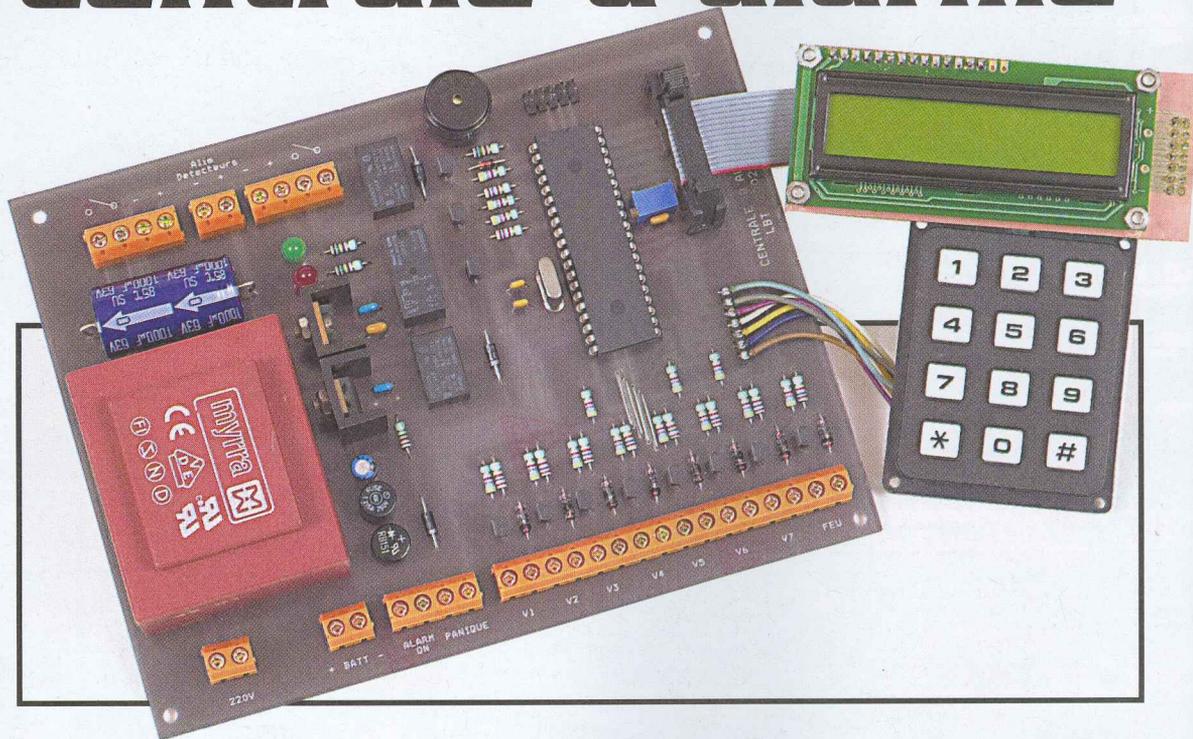
Voilà bien des années que notre quotidien a été pris d'assaut par toute une armée de petits « 0 » et de petits « 1 », sans lesquels toutes les révolutions technologiques que nous vivons aujourd'hui n'auraient jamais vu le jour.



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

Yves Mergy - DUNOD
212 pages - 22,5 €

Centrale d'alarme



Dans cette période où l'on parle d'insécurité, voici un montage destiné à la protection de votre habitation. Il vous permettra de réaliser une centrale d'alarme à liaison filaire totalement différente des montages habituellement proposés.

Caractéristiques de la centrale

- 7 voies totalement indépendantes
- + 1 voie Panique 24h/24
- + 1 voie Feu 24h/24
- Fonction préalarme par buzzer intégré
- Fonction test des entrées
- Sortie sirène sur relais temporisé
- Sortie mémoire alarme sur relais continu
- Affichage de la position de l'alarme, en veille ou activée, avec le n° des voies valides
- Visualisation des alarmes ayant déclenchées sur l'afficheur
- Alimentation 220V/1A + batterie de secours
- Configuration de la centrale par afficheur LCD 2x16 et clavier 12 touches
- Sauvegarde des paramètres dans l'EEPROM du PIC

Possibilités de réglage

- Durée d'activation du relais sirène : 1 à 9 mn
- La temporisation de sortie : 1 à 99 s

Pour chacune des 7 voies :

- Du type de la voie : Normalement Ouverte(NO) ou Normalement fermée (NC)
- De la temporisation d'entrée (temps

avant le déclenchement de la sirène) : 0 à 99 s

- Validation de la voie : oui ou non
- Voie redéclenchable :
- oui : le relais sirène s'active à chaque déclenchement de la voie,
- non : le relais sirène ne s'active qu'une fois et invalide la voie jusqu'à la mise en veille de l'alarme (cette configuration peut être utile pour un capteur d'ouverture de porte ou fenêtre pour éviter que la sirène soit activée en permanence jusqu'à la fermeture de cette porte ou fenêtre).

Pour la voie Feu :

- Type de la voie : NO ou NC
 - Validation de la voie : oui ou non
 - Voie redéclenchable : oui ou non
 - Temporisation d'entrée = 0 s en veille, 0-99 s centrale active
- Si cette voie est validée, elle est active 24h/24, centrale en veille ou active.

Pour la voie Panique :

- Aucun réglage pour cette voie
- Type de voie NO
- Voie toujours valide, 24h/24
- Voie redéclenchable
- Temporisation d'entrée = 0 s (déclenchement immédiat)
- Durée d'activation du relais sirène fixée à 30s

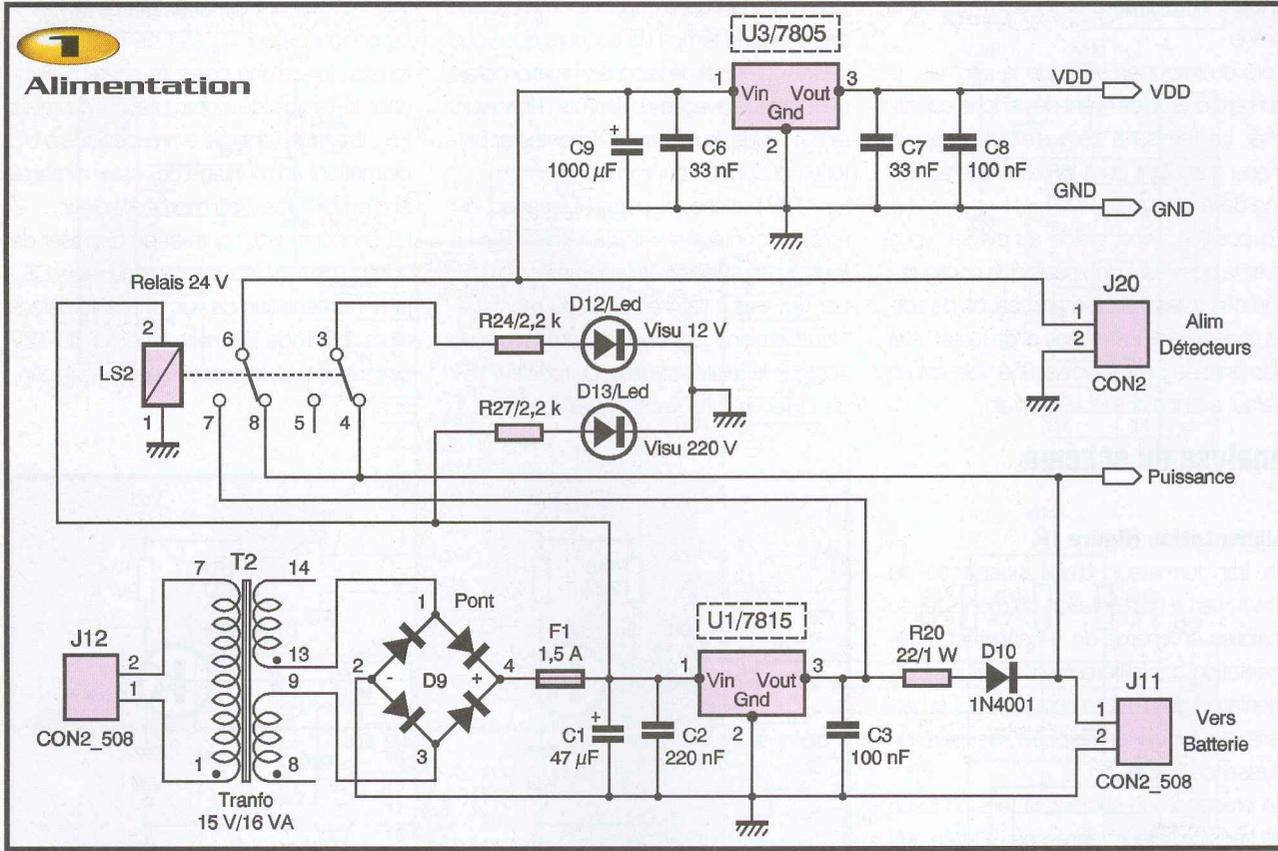
Généralités

Vu ses caractéristiques, cette centrale n'aura pas à rougir de la comparaison avec la majorité des centrales à liaisons filaires vendues dans le commerce et proposées à un prix nettement supérieur pour des performances moindres. Une fois votre montage terminé et mis en boîte, vous n'aurez plus besoin, comme avec la majorité de ce type de centrales, d'ouvrir le coffret pour changer le type des voies avec des straps ou des commutateurs ou d'utiliser un tournevis pour changer les temporisations. L'afficheur et le clavier vous permettent, grâce à un menu déroulant accessible par un code secret, de modifier tous ces paramètres.

Les entrées/sorties sont disponibles sur des borniers situés en bord de carte.

Principe de fonctionnement

La partie alimentation génère les tensions nécessaires au fonctionnement du montage tout en maintenant la



batterie de secours en charge d'entretien. En cas de coupure de courant, la centrale est alimentée par la batterie. Le transformateur est dimensionné pour permettre l'alimentation de vos différents détecteurs. Les 8 entrées des différents détecteurs arrivent sur un étage tampon avant d'être envoyée sur le microcontrôleur.

La voie Panique est toujours valide, que la centrale soit en veille ou activée. Une détection sur cette voie active immédiatement le relais sirène pendant une durée figée de 30 s.

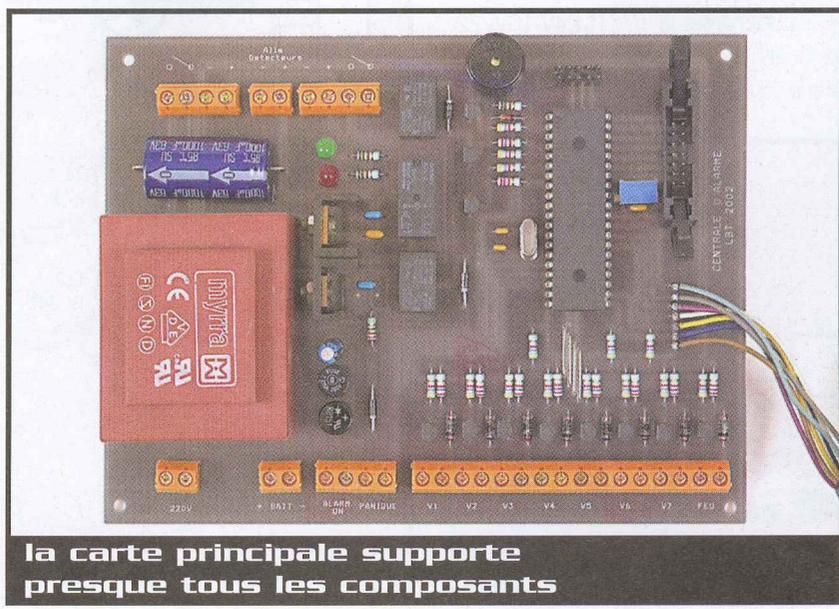
La voie Feu (n°8), si elle est validée, est active 24H/24. Son fonctionnement diffère un peu suivant la position de la centrale. En position veille, elle déclenche immédiatement le relais sirène durant 30 s et affiche "ALARME INCENDIE". Vous pourrez arrêter la sirène par appui sur une touche du clavier. A l'issue, la voie est invalidée et l'afficheur LCD repasse en mode veille. Vous pourrez valider cette voie ultérieurement à l'aide du menu. En position active de la centrale, cette voie se comporte comme les 7 autres.

En position active de la centrale, toute détection sur une des 8 voies valides active le buzzer de préalarme pendant 5 s (Tem-

porisation d'entrée programmable et différente pour chacune des voies), laissant au propriétaire le temps de désactiver la centrale. A l'issue de ce temps, si la centrale n'a pas été désactivée, le numéro de la voie est mémorisé et affiché, la sirène retentit durant 3 mn (Temporisation sirène programmable), le relais de mémorisation d'alarme est activé jusqu'au retour en veille de la centrale. Si la détection persiste sur

une voie définie ré-armable, le cycle se reproduit. Dans le cas contraire la voie est invalidée jusqu'à la remise en veille de la centrale ou la RAZ des alarmes par le menu.

Pendant l'activation de la sirène, la détection sur une autre voie entraîne la mémorisation de celle-ci comme ayant déclenché, mais le cycle buzzer + sirène ne se reproduit que si la voie, définie ré-armable, est



encore en alarme à la fin du cycle de la sirène.

Lors du retour en veille de la centrale, le numéro des voies ayant déclenché est affiché. La remise à zéro s'effectue par le menu déroulant ou à la prochaine activation de la centrale.

En position veille, grâce au clavier, vous avez la possibilité de visualiser la configuration des voies, des temporisations de sortie et de durée de la sirène et de tester l'état des entrées pour savoir si une voie est en défaut avant d'activer la centrale.

Analyse du schéma

Alimentation (figure 1)

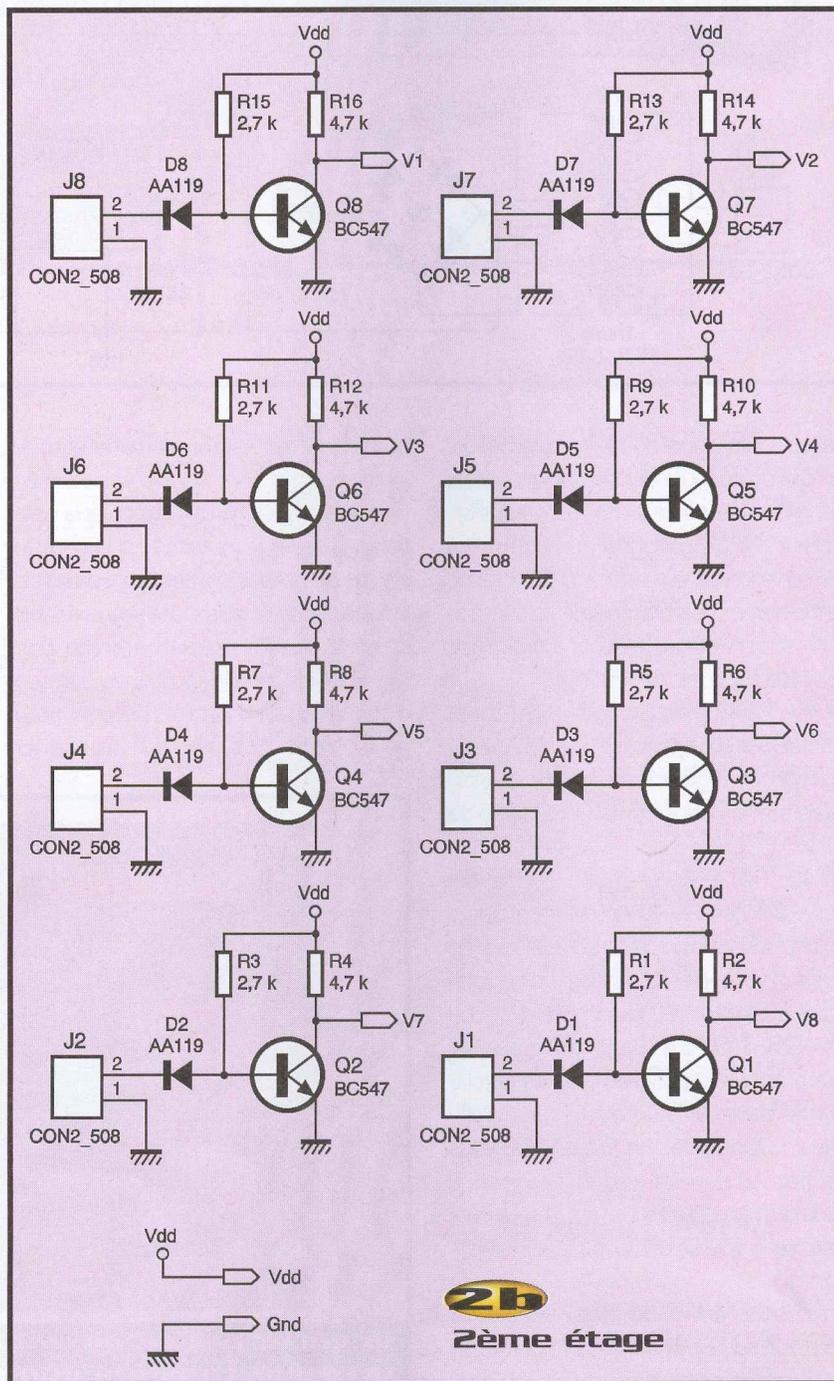
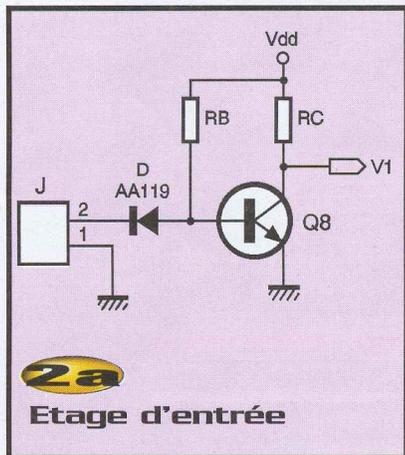
Le transformateur, d'une puissance de 15VA, sert à l'alimentation du montage, au maintien en charge de la batterie et à l'alimentation des différents détecteurs. L'alimentation de la sirène sera prise sur la batterie pour pouvoir disposer de plus de puissance (J₁₈ et J₁₉).

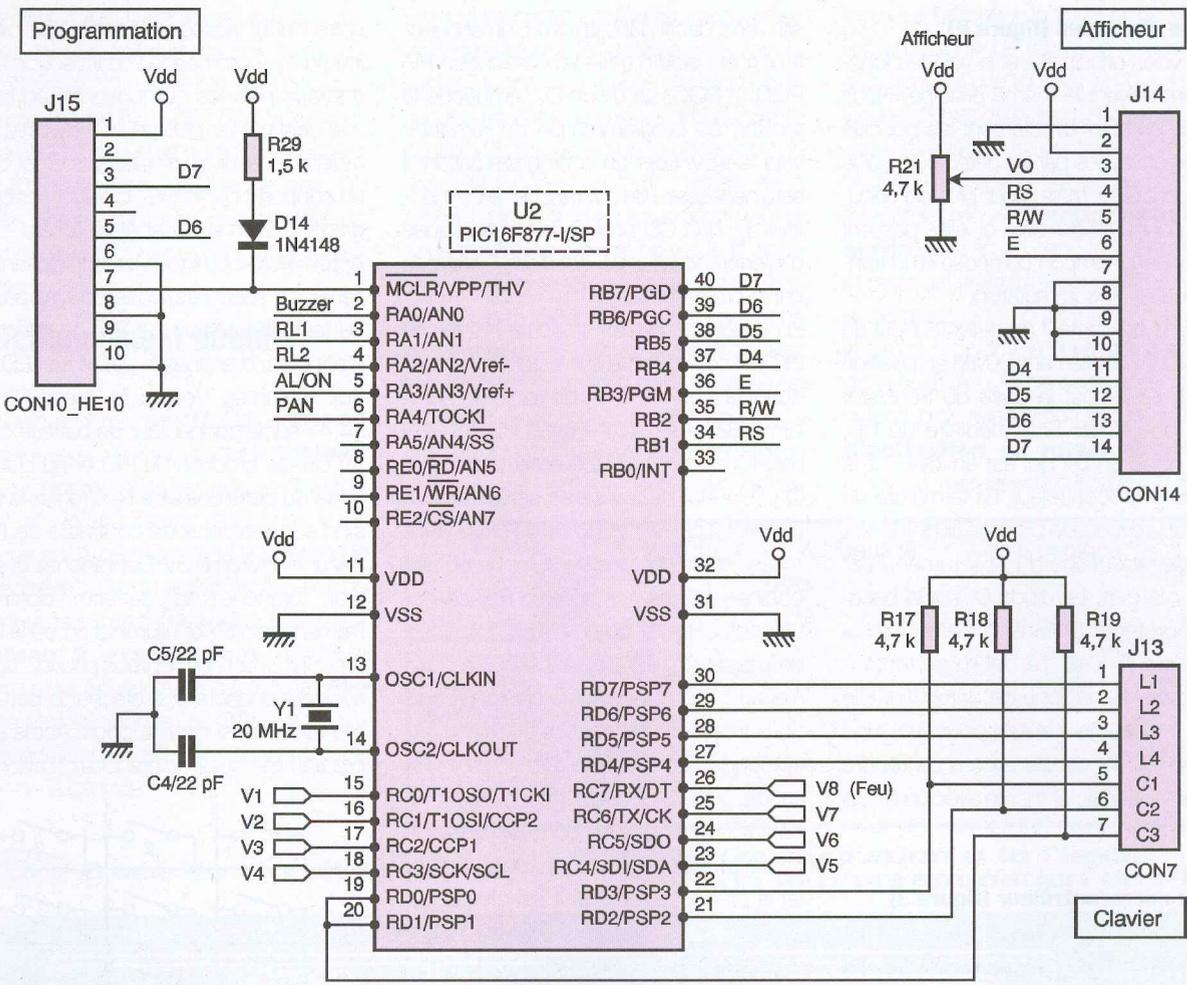
En présence du secteur, la tension issue du transformateur, redressée et filtrée, est envoyée sur le régulateur 15V (U₁). Elle alimente la bobine du relais LS₂ et la diode LED de présence secteur D₁₃. La sortie de U₁, reliée au contact travail du relais LS₂, envoie un courant de maintien dans la batterie à travers R₁₇ et D₉. La charge s'effectuant à tension constante, le type de batterie devra être au plomb. La tension maximale aux bornes de la batterie est donc de 15-0,6=14,4V. La résistance R₂₀ a été calculée pour laisser passer un courant maximum de 180mA lorsque la batterie est déchargée à 10V (14,4V-10V)/22. Au fur et à mesure de la charge de la batterie le courant diminue jusqu'à tendre vers

zéro. Le choix de la capacité de la batterie dépendra du temps de secours que vous voulez obtenir et de la consommation totale du montage avec les différents détecteurs reliés. A vide, le montage alimenté par batterie consomme environ 40mA.

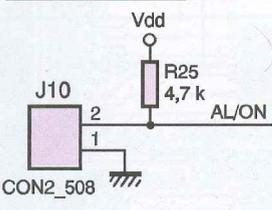
Le +12V batterie, ou sortie Puissance, est relié au contact repos du relais LS₂. La tension en sortie du relais, ramenée à 5V par U₃, sert à l'alimentation du montage. Nous voyons donc qu'en présence du secteur, le relais est collé, U₃ reçoit le 15V de U₁ et dans le cas contraire, il reçoit le

+12V provenant de la batterie. Le condensateur C₉ sert de réservoir de tension lors d'une coupure secteur. Pendant le temps de commutation du relais LS₂, il restitue l'énergie emmagasinée à U₃, permettant au montage de rester alimenté et d'éviter le reset du microcontrôleur. Le connecteur J₂₀ permet de disposer de 15V ou de 12V (suivant l'état du relais LS₂) pour l'alimentation de vos différents détecteurs. La diode D₁₀ évite le retour du 12V batterie vers U₁ lorsque le secteur est manquant.

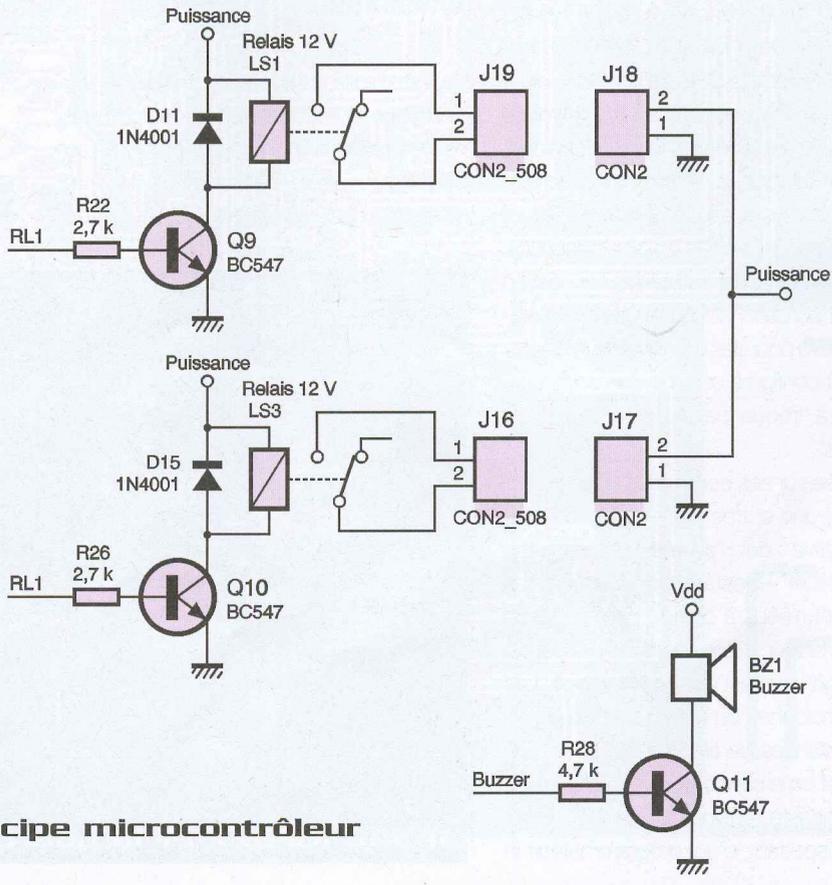
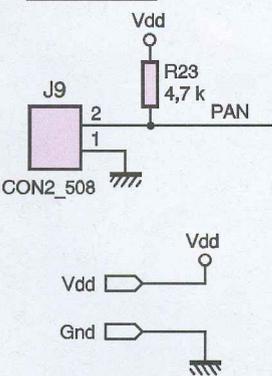




Alarme ON/OFF



Panique



3 Schéma de principe microcontrôleur

Étages d'entrées (figure 2)

Les 7 voies principales et la voie feu fonctionnent suivant le même principe. Nous aurions pu relier directement les boucles sèches envoyées par les détecteurs sur le microcontrôleur mais, pour plus de sécurité et pour protéger celui-ci, elles passent par un étage tampon composé d'un transistor utilisé en commutation.

Si le type de contact du détecteur est du type NO (Normalement Ouvert en position repos), au repos, la base du transistor reçoit du 5V par l'intermédiaire de RB. C'est donc un 0V qui est envoyé sur le port du microcontrôleur. La fermeture du contact provoque le blocage du transistor et nous retrouvons du +5V ramené par RC sur le port. La diode D, sur la base, sert à protéger le transistor et le microcontrôleur en cas d'envoi d'une tension importante sur la ligne de détection. Elle devra être au germanium pour avoir une tension <0,6V ce qui évitera de rendre passant le transistor même avec un 0V en entrée de voie.

Partie microcontrôleur (figure 3)

Le composant principal de cette partie est le PIC 16F877 dont le brochage vous est donné **figure 7**. Pour ceux qui ne le connaissent pas, rappelons ses principales caractéristiques : Mémoire flash de 8192 octets, 256 octets d'EEPROM, 368 octets de RAM, programmable In Situ, 3 timers. Le choix de ce modèle a été rendu nécessaire du fait que la taille du code atteint 8090 octets sur les 8192 disponibles et que nous avons besoin de 28 lignes d'E/S. Un de ses timer sera utilisé pour la gestion des temporisations. Le Port Ra, normalement prévu pour des conversions A/D, sera utilisé et configuré comme des voies digitales. La fréquence du quartz sera de 20 MHz.

En entrée sur ses ports, nous trouvons les 8 voies, une entrée panique, une entrée veille/active de l'alarme (les entrées paniques et veilles/actives seront obligatoirement reliées à des contacts de type NO), un clavier 12 touches matriciel dont le brochage vous est donné **figure 4**. Les sorties colonnes du clavier sont pourvues de résistances de tirage. L'afficheur LCD 2x16 est commandé en mode 4 bits avec son contraste réglable grâce à R₂₁. Pour ceux disposant d'un programmeur in

situ, déjà décrit dans la revue, un connecteur a été ajouté, relié aux broches VPP, PGD et PGC. La diode D₁₄ empêche la tension de programmation de remonter vers le +5V. Lors de la programmation, il sera nécessaire de débrancher le connecteur J₁₄ du LCD pour éviter tous risques d'interférence sur les données envoyées par le programmeur.

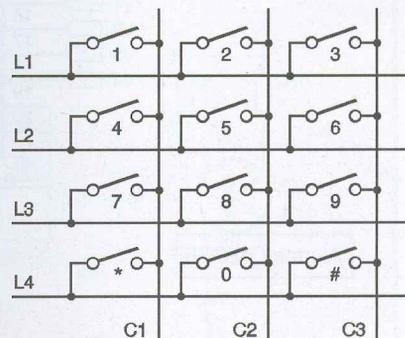
En envoyant un +5V, la sortie buzzer du PIC fait commuter le transistor Q₁ provoquant la mise en route du relais de pré-alarme BZ₁. Les sorties relais RL1 et RL3 du PIC arrivent respectivement sur Q₉ et Q₁₀. Un état haut sur ces sorties assure l'alimentation RL1 et RL2 par l'envoi de la masse sur les bobines. L'autre borne des bobines est reliée à la sortie Puissance. Le contact travail de ces relais, capables de passer 2A, est disponible sur les borniers J₁₉ et J₁₆. Associé à chacun d'eux, nous trouvons un connecteur, J₁₈ ou J₁₇, sur lequel est disponible le +12V Puissance. Vous pourrez donc utiliser le contact seul du relais ou faire passer le 12V à travers ces contacts pour alimenter la sirène. Le relais RL1 est utilisé pour l'activation de la sirène et RL2 pour la mémorisation des alarmes.

Réalisation

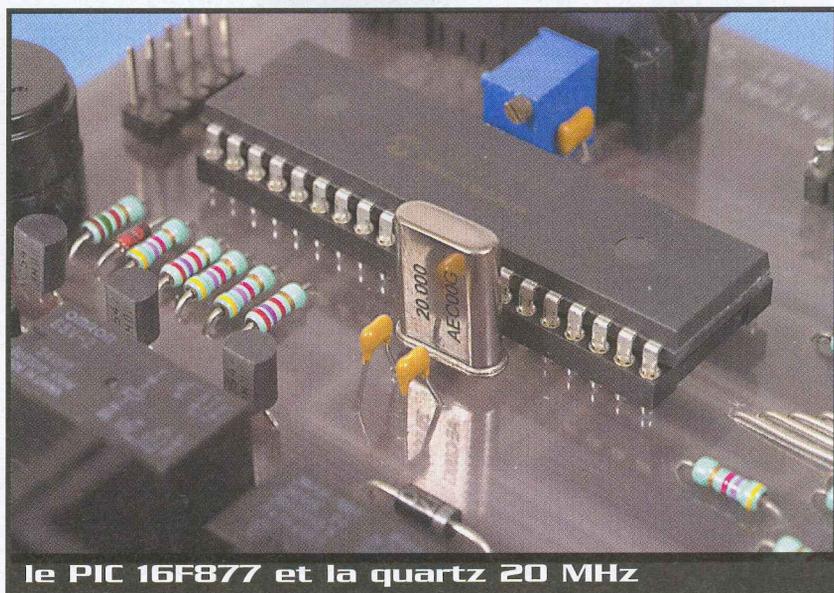
Le dessin du circuit imprimé est visible sur la **figure 5** et l'implantation des composants **figure 6**. Le montage étant relié au secteur, un soin particulier devra être observé lors de la réalisation et du test de

vosre carte. Après vérification du circuit imprimé, commencez par souder les 4 straps puis les composants, en commençant par les plus petits. Prévoyez des radiateurs pour les régulateurs U₁ et U₃ et un support pour le PIC. Celui-ci sera programmé avec le fichier Alarme.hex.

Après avoir soudé tous les composants et vérifié les soudures, vous pouvez passer au test de la carte. Le PIC et l'afficheur étant ôtés, branchez le 220V. La LED D₁₃ doit s'allumer. Vérifiez la présence du 14,4V sur le connecteur de batterie et du 5V sur les broches du PIC et du LCD. A l'aide du potentiomètre R₂₁, réglez la tension sur la broche de contraste de l'afficheur à environ 0,5V. Débranchez le secteur, branchez la batterie, contrôlez l'alimentation 5V et l'illumination de la LED D₁₂. Si tout est correct vous pouvez, après avoir déconnecté le secteur et la batterie, monter le PIC sur son support. Après avoir programmé celui-ci, branchez l'afficheur



4
Brochage du clavier 12 touches



le PIC 16F877 et la quartz 20 MHz

et le clavier. A la mise sous tension, vous devez voir apparaître, sur la première ligne de l'afficheur, "ALARME EN VEILLE" et sur la deuxième "ACT : 12345678". Connectez la batterie et vérifiez qu'en débranchant le 220V l'affichage ne change pas. Si, après cette manipulation votre montage ne fonctionne pas correctement, augmentez la valeur de C₉.

Fonctionnement détaillé

A la première mise en route, la centrale est initialisée comme indiqué sur le **tableau 1**. L'interrupteur alarme/veille étant sur la position veille (ouvert), l'afficheur vous indique sur la première ligne la position de la centrale "veille ou active" et sur la ligne suivante, le numéro des voies validées. Le **tableau 2** vous expose la marche à suivre pour configurer la centrale à votre guise et vous montre les différentes données pouvant être affichées en fonction de l'état de la centrale.

Une fois la centrale configurée, passons aux tests du système. En position veille, l'appui sur les touches 1 à 8 vous affiche la configuration générale de la voie correspondante (tableau 2), la touche 9 la temporisation de sortie, la touche 0 la temporisation de la sirène. La touche "*" vous permet de rentrer dans le MENU après avoir validé le code secret. D'origine, ce code est 1111. Vous pourrez le modifier par la suite. La touche "#" permet le test des voies avant d'activer la centrale pour savoir si une voie validée est en défaut. En appuyant sur cette touche, si une ou plusieurs voies sont en alarme (fenêtre mal fermée, détecteur défectueux...)

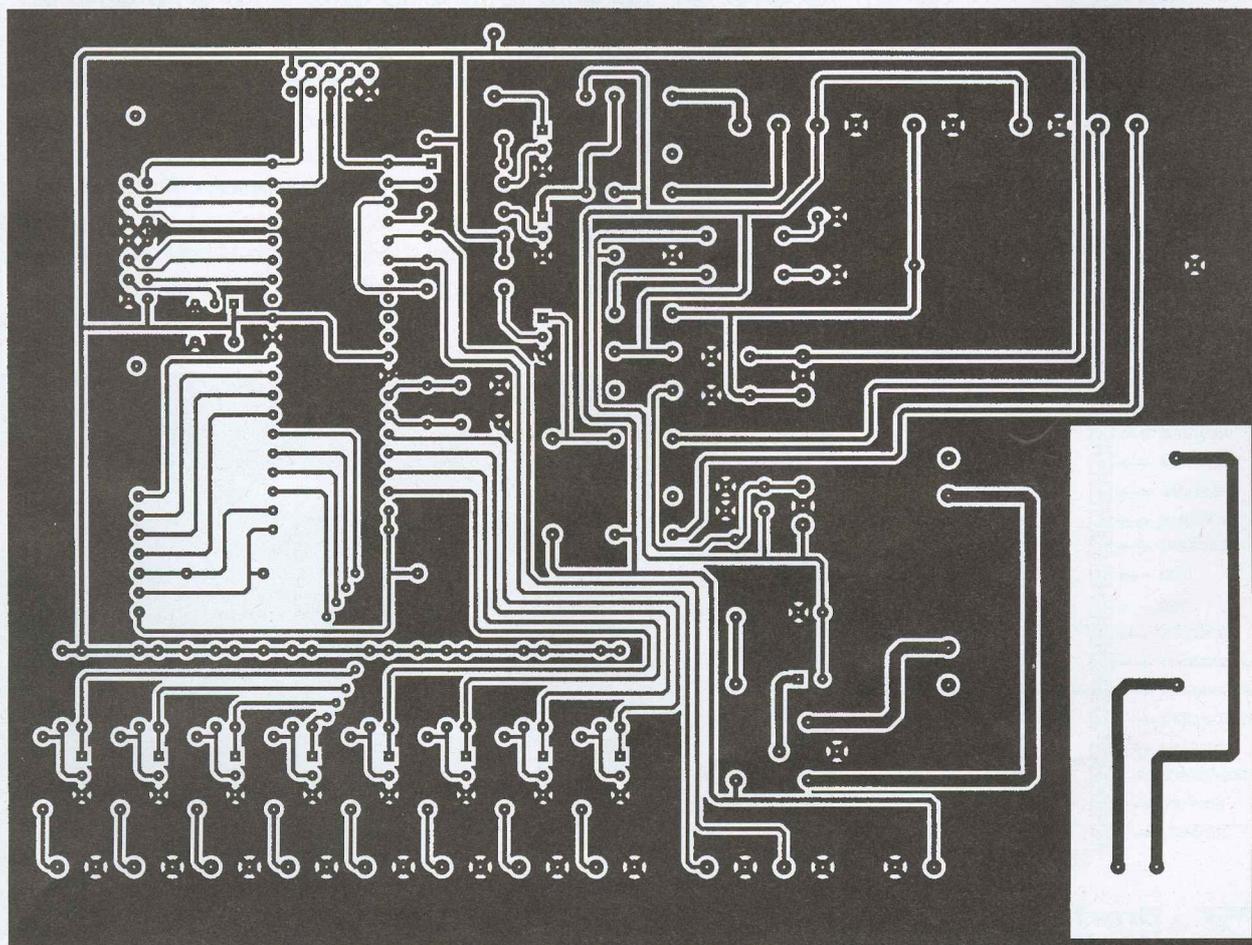
l'afficheur indique le N° de ces voies. La sortie de ce mode s'effectue en appuyant sur une touche.

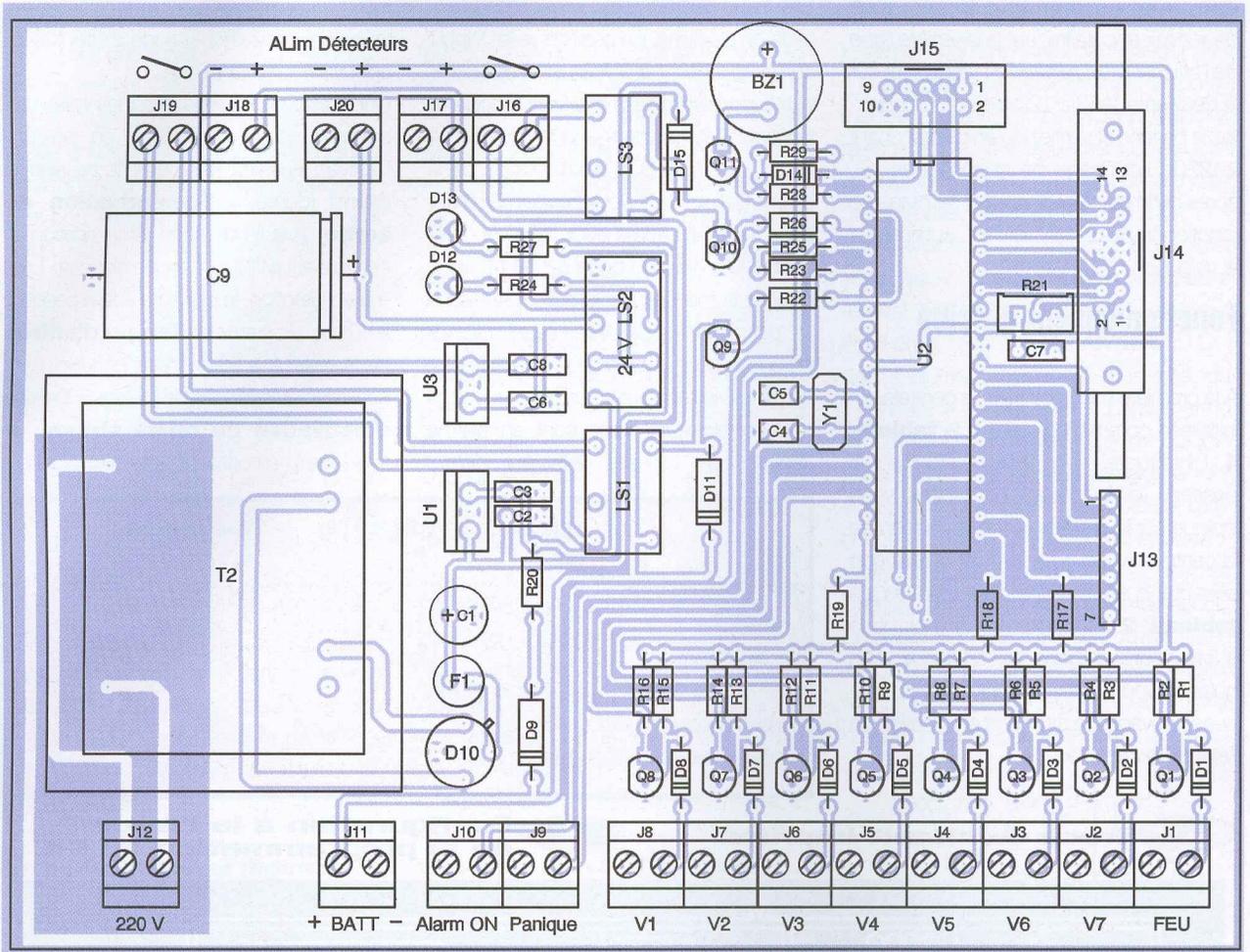
Connectez les détecteurs sur les voies validées et placez la centrale en position "Active". Aussitôt le buzzer de préalarme retentit (durée = **Temporisation de sortie**). A la fin de cette temporisation, la centrale est prête à traiter les alarmes. Lors d'une détection, le buzzer s'active pendant le temps programmé (**Tempo d'entrée** de la voie). A la fin de cette période, il y a activation du relais sirène (durée = **Durée d'activation du relais sirène**), du relais de mémorisation (durée = jusqu'à

	Voie 1 à 7	Voie feu (8)	Voie panique
Type :	NO	NO	NO (figée)
Tempo d'entrée :	5s	5s	0s (figée)
Valide :	Oui	Oui	Oui (figée)
Ré-armable :	Non	Non	Oui (figée)
Durée d'activation du relais sirène : 1 mn			
Temporisation de sortie : 10 s			
Code secret d'accès au menu : 1111			

5 Tracé du circuit imprimé

Configuration à la l'issue de la programmation du PIC

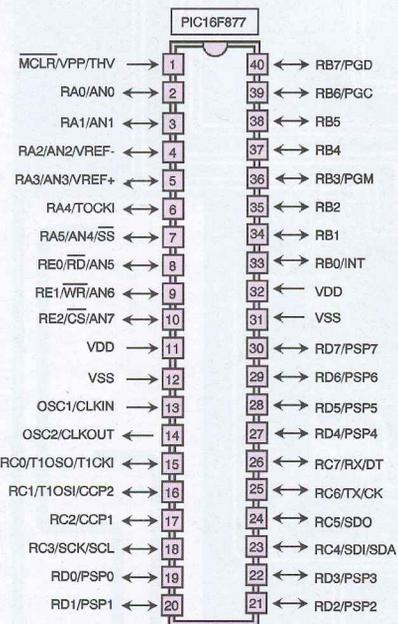




6 Implantation des éléments

mise en veille de la centrale). En même temps que le déclenchement du relais sirène, les voies ayant déclenchées sont mémorisées et affichées. Le passage de la centrale en position veille pendant le fonctionnement de la sirène ou du buzzer interrompt ceux-ci.

Que la centrale soit activée ou en veille, un appui sur le bouton Panique fais coller le relais sirène pendant 30 s. Cette fonction est utile en cas d'incidents graves, d'agression à domicile..., pour avertir votre voisinage. Dans ce but, le seul moyen pour arrêter la sirène est de couper toute ali-



7 Brochage du PIC 16F877



ACTION	AFFICHAGE	COMMENTAIRE
Alarme en veille	ALARME VEILLE ACT : 12345678	Affiche le n° des voies actives
Alarme en veille : Appui touches 1 à 8	Voie X Active NO Non Rearth 2s	Configuration de la voie: Active ou repos Contact NO ou NC Ré-armable ou non Temporisation d'entrée
Appui touche 9	Tempo mise en route Alarme : 10s	Temporisation de sortie
Appui touche 0	Temporisation Sirène : 1 Mn	
Appui touche # : Si voies 2 et 5 activées et en défaut	DETECTION ALARMES Voies : 2 5	Sortie par appui sur une touche
Si aucune voie en défaut	VOIES NORMALES	Sortie par appui sur une touche
Appui touche * :	Entrez le code -	Pour avoir accès au menu, tapez le code à 4 chiffres. Si le code est erroné->retour en veille
Après entrée du code	MENU Activ. Voies	Faire défiler les menus * Entrer dans le menu #
Choix du menu Activ. Voies	Voie 1 Active	* Défilement des voies 0 Changer le type de la voie (Active ou Repos) # Sortie et mémorisation
Choix du menu Type de Voies	Voie 1 NO	* Défilement des voies 0 Changer le type de la voie (NO ou NC) # Sortie et mémorisation
Choix du menu Tempo de voies (tempo d'entrée)	Tempo Voie 1 (0-99 sec) 5	* Défilement des voies ou mémorisation si une valeur à été introduite. 0-9 Entrée de la tempo # Sortie sans Mémorisation
Choix du menu Raz Alarmes	RAZ ALARMES	Raz des alarmes et activation des voies ayant été invalidés à la suite d'une alarme.
Choix du menu Modif Code	Nouveau Code -	* Mémorisation du nouveau code à 4 chiffres # Sortie sans Mémorisation
Choix du menu Redéclenchable	Voie 1 Non Ré-armable	* Défilement des voies 0 Changer le type de la voie (Ré-armable ou non) # Sortie et mémorisation
Choix du menu Tempo de Sortie (0 à 99sec)	Temps de Sortie (s) 10	0-9 Entrée de la tempo # Sortie sans Mémorisation * Mémorisation
Choix du menu Tempo Sirène	Tempo Sirène (1-9 MIN) 1	0-9 Entrée de la tempo # Sortie sans Mémorisation * Mémorisation
Choix du menu Retour	ALARME VEILLE ACT : 12345678	Sortie du mode Menu
Passage de la centrale en position ACTIVE	ALARME ACTIVE	
Détection alarme voie X et fin du buzzer	DETECTION ALARME Voie : X	
Passage en veille (s'il y a eu déclenchement sirène)	DECLENCHEMENT VOIES : X	Faire une RAZ des Alarmes pour passer l'affichage en "Veille"



Marche à suivre

mentation de la centrale. En position veille, un déclenchement sur la voie Feu (si elle est validée) provoque le déclenchement immédiat, sans tenir compte de la tempo d'entrée, de la sirène durant 30 s. Vous pourrez interrompre celle-ci en appuyant sur n'importe quelle touche du clavier. A l'is-

sue, cette voie est automatiquement invalidée, quelle soit définie ré-armable ou non, afin de vous permettre de traiter le sinistre. Pour la redéfinir valide, vous devrez repasser par le menu. En position active de la centrale, cette voie a le même fonctionnement que les 7 autres.

Il ne vous reste plus qu'à installer la centrale dans votre habitation dans un endroit peu accessible pour un intrus. La commande d'activation de la centrale pourra être raccordée à un simple interrupteur caché ou à un système plus évolué (clavier codé, touch-control...) renvoyant un contact sec permanent.

Nomenclature

BZ₁ : buzzer 5V
C₁ : 47 µF/35V
C₂ : 220 nF
C₃, C₈ : 100 nF
C₄, C₅ : 22 pF
C₆, C₇ : 33 nF
C₉ : 1000 µF/25V
D₁ à D₈ : diodes germanium type AA119
D₉ : pont de diode 1,5A
D₁₀, D₁₁, D₁₅ : 1N4001 à 1N4007
D₁₂, D₁₃ : LED
D₁₄ : 1N4148
F₁ : FUSE 1,5A
J₁ à J₁₂, J₁₆ à J₂₁ : connecteurs au pas de 5,08
J₁₃ : connecteur 7broches
J₁₄ : connecteur HE10 14broches
J₁₅ : connecteur HE10 10broches

LS₁, LS₃ : relais 12V/1RT (G6E-134P)
LS₂ : relais 24V/2RT (G5V-2)
Q₁ à Q₁₁ : BC547
R₁, R₃, R₅, R₇, R₉, R₁₁, R₁₃, R₁₅, R₂₂, R₂ : 2,7 kΩ 1/4W
R₂, R₄, R₆, R₈, R₁₀, R₁₂, R₁₄, R₁₆ à R₁₉, R₂₁, R₂₃, R₂₅, R₂₈ : 4,7 kΩ 1/4W
R₂₀ : 22 Ω 1W
R₂₄, R₂₇ : 1 kΩ 1/4W
R₂₉ : 1,5 kΩ 1/4W
T₂ : transformateur moulé 15V/16VA
U₁ : régulateur 7815 (15V) boîtier T0220
U₂ : PIC16F877-20/P
U₃ : régulateur 7805 (5V) boîtier T0220
Y₁ : quartz 20 MHz
2 radiateurs pour U₁ et U₃
1 clavier 12 touches Matriciel
1 afficheur LCD 2x16

Ch. LE BIGOT

Contact

DUNOD - ETSF

recherche **AUTEURS**

contacter B. Fighiera,

tél: 01 44 84 84 65

Email :

b.fighiera@electroniquepratique.com

ou écrire
2 à 12 rue de Bellevue
75019 Paris

GO TRONIC

4 Route Nationale - BP 13

08110 BLAGNY Tél. : 03 24 27 93 42 - Fax : 03 24 27 93 50

Web : www.gotronic.fr - E-mail : contacts@gotronic.fr

Ouvert du lundi au vendredi (de 9h à 12h et de 14h à 18h et le samedi matin de 9h à 12h).

Réservez dès à présent le
LE CATALOGUE GÉNÉRAL
2002/2003 www.gotronic.fr

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

Recevez le **Catalogue Général 2002/2003**

contre 6 €

(10 € pour les DOM-TOM et l'étranger).

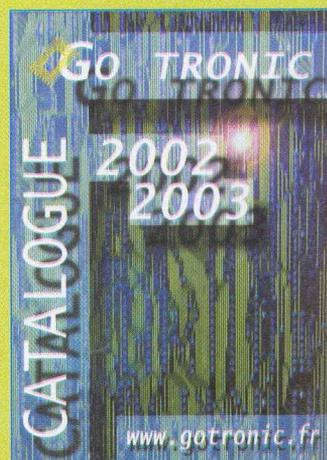
GRATUIT pour les Ecoles et les Administrations.

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

Nom Prénom

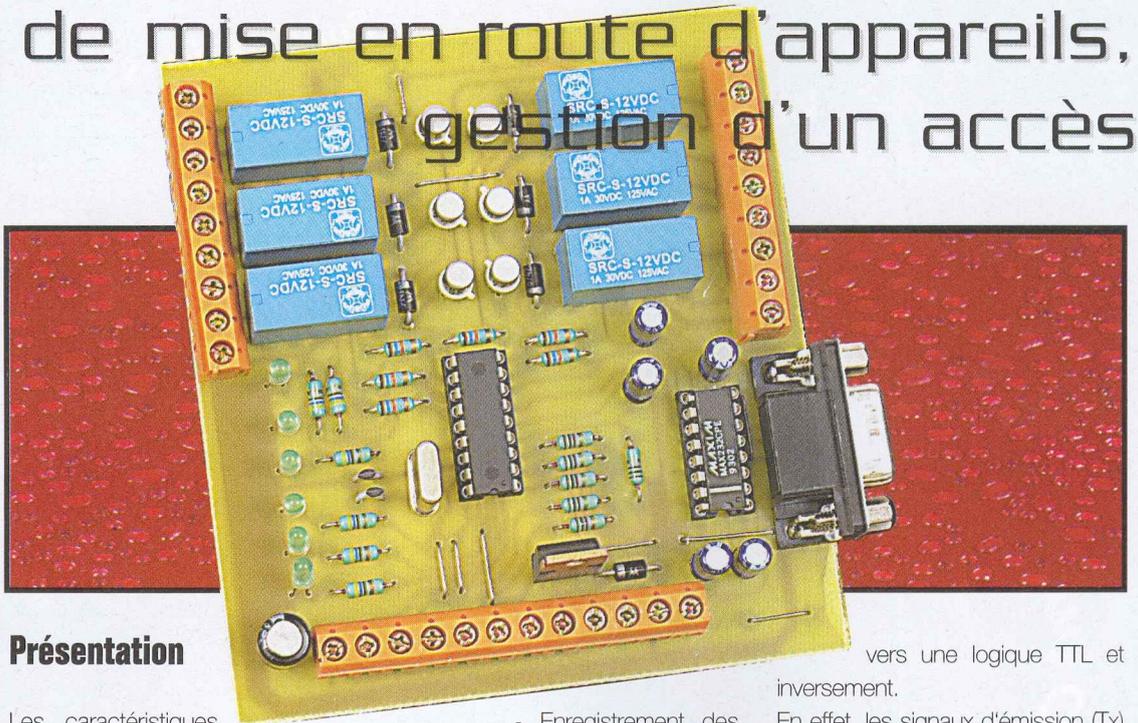
Adresse

Code postal Ville



Simulation de présence

contrôle de mise en route d'appareils, gestion d'un accès



Présentation

Les caractéristiques détaillées du logiciel sont données plus loin, voici les principales fonctions réalisées :

- Chaque relais peut être piloté selon trois plages horaires indépendantes et selon un jour de la semaine paramétrable, différentes options sont proposées.

- Visualisation des cinq entrées pouvant, par exemple, signaler une porte ouverte ou bien une effraction. Possibilité de commander une sortie selon l'état de l'entrée correspondante.



Vue d'une programmation d'une sortie

- Enregistrement des événements (sortie à ON, sortie à OFF) avec datation des changements d'état. Possibilité d'enregistrer le fichier des événements.

- Forçage des sorties.

Schéma de principe (figure 2)

L'alimentation du montage est réalisée par un bloc secteur positionné sur 12V. Une diode (D₁) de type 1N4001 protège le montage contre les inversions de polarité. Un régulateur de type 7805 fournit le 5V nécessaire au fonctionnement du PIC 16F84.

La gestion côté Hard du montage est confiée à un microcontrôleur PIC 16F84. Le programme du PIC et le logiciel de gestion sont téléchargeables sur notre site.

Le PC, via sa liaison série RS232, est relié au montage par ses broches 2 et 3 (Rx, Tx) via un circuit MAX232. Le circuit MAX232, mis au point par la société MAXIM, est un composant capable de remettre en forme les signaux provenant d'un PC pour aller

vers une logique TTL et inversement.

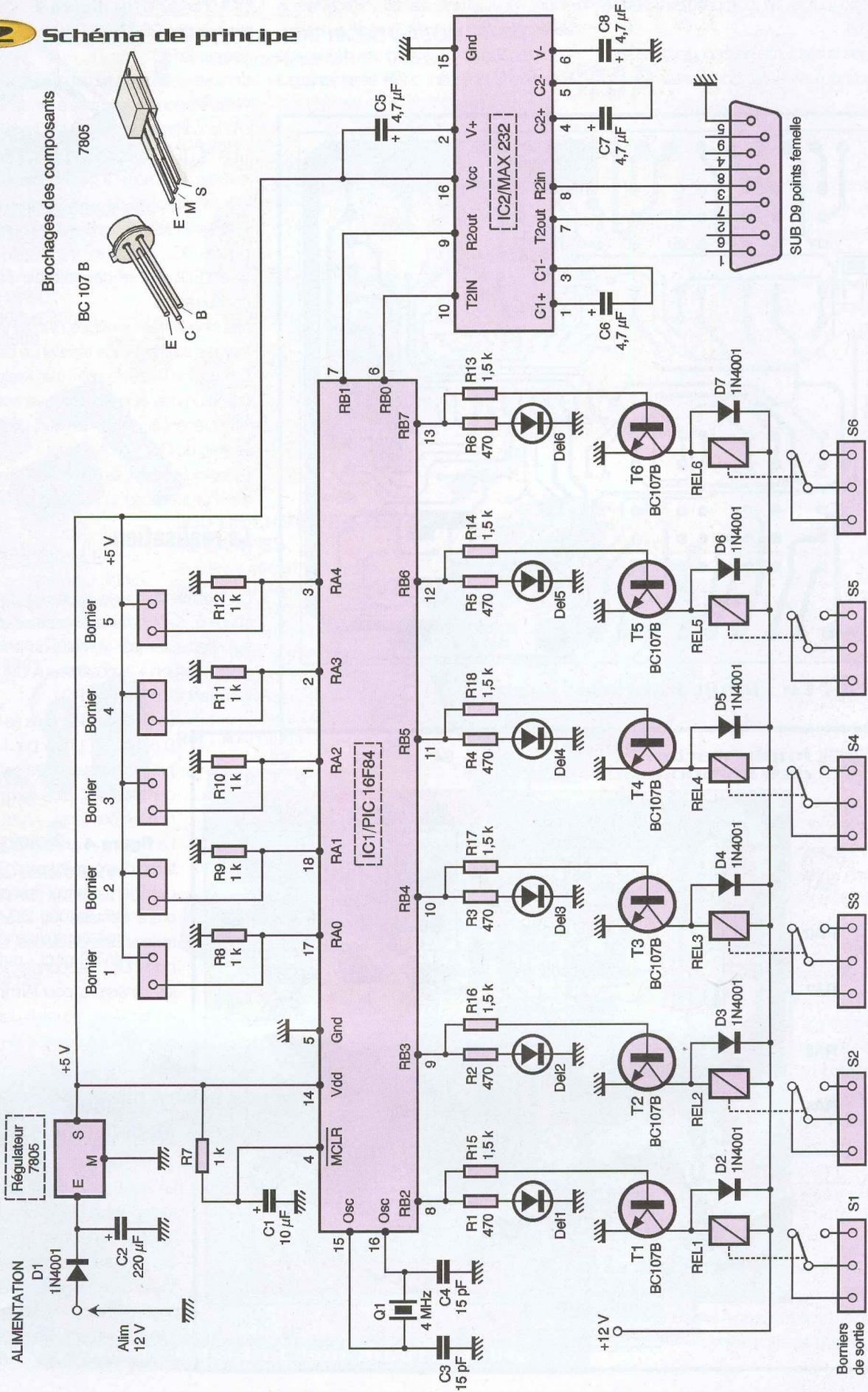
En effet, les signaux d'émission (Tx) venant du PC peuvent prendre des valeurs comprises entre +12V et -12V caractérisant la logique RS232, le PIC, quant à lui, sur ses entrées doit recevoir 5V comme toute logique TTL. Le rôle du MAX232 est alors d'adapter dans un premier temps le signal Tx provenant du PC vers un signal 5V compatible avec le PIC. On pourrait également relier directement le signal Tx du PC au travers d'une résistance de 33 k (on ferait alors économie du MAX232, mais vu son prix et ses possibilités...), les entrées du PIC ayant de très bonnes caractéristiques. La réception des messages provenant du PC se fait sur la broche RB1 du PIC déclarée en entrée.

Lorsque la transmission se fait du PIC vers le PC sur sa broche Rx (Réception), le PIC pilote sa sortie RB0 dans notre schéma à 5V. Le PC, quant à lui, attend un niveau logique différent, encore une fois le MAX232 adapte le signal venant du PIC vers le PC c'est à dire qu'à partir du 5V le MAX232 produit du +12V et du -12V (plus exactement du +10V et du -10V,

Le montage qui est présenté aujourd'hui dans cet article est multifonctions, il pourra être utilisé comme simulateur de présence ou bien comme gestionnaire de mise en route d'appareils ou être utilisé, pourquoi pas, comme contrôleur d'accès.

Nous vous proposons aujourd'hui de réaliser cette platine comportant six relais et cinq entrées pilotés par un PIC 16F84, lui-même commandé par un PC via une liaison série. Un logiciel de commande réalisé sous Visual Basic vous permettra de piloter, à la seconde près, six applications de votre choix.

2 Schéma de principe



signaux tout à fait compatibles avec le RS232).

Lorsque le logiciel de gestion (gestion6.exe) détecte qu'une sortie doit passer à «on»,

celui-ci envoie un caractère sur la liaison série (caractère n), le PIC reçoit ce caractère de départ et attend un deuxième caractère lui indiquant quelle est la sortie qui

doit changer d'état (**figure 7**). On utilise les broches RB2 à RB7 déclarées en sorties sur le PIC.

Lorsque cette analyse est effectuée, la sortie correspondante passe à 5V dans le cas d'une commande à «on». Un transistor de type BC107 B est chargé de commander le relais de la sortie à piloter. Chaque relais est accompagné de sa diode de roue libre pour éviter les effets de self très ennuyeux pour le PIC.

Une LED permet de visualiser l'état de chaque sortie.

Les cinq entrées logiques RA0 à RA4 sont forcées au 0V via une résistance de 1 k Ω . Lorsqu'une fin de course ou un interrupteur, relié à un des cinq borniers, est activé, un +5V présent sur le bornier vient positionner l'entrée du PIC à un état haut.

Le logiciel compilé se nomme PIC.hex, il est téléchargeable sur le site Web de la revue.

La réalisation

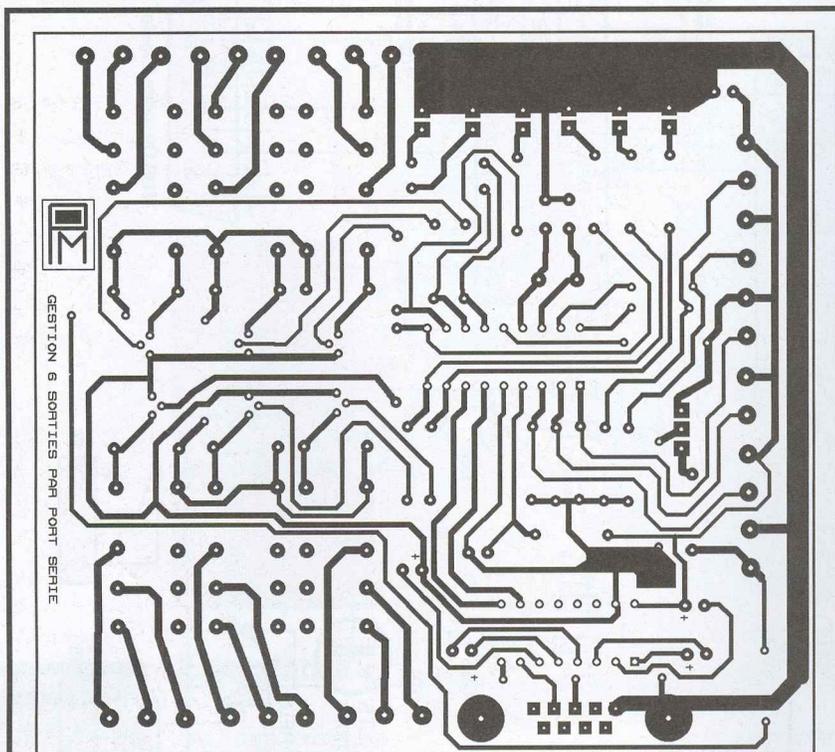
La **figure 3** donne le dessin du circuit imprimé, celui-ci devra être réalisé avec un soin particulier (par la méthode photographique ; typon + exposition aux UV), la platine étant raccordée au PC.

Le perçage des trous se fera en 0,8 mm et 1 mm ou 1,5 mm pour le passage des pattes de composants plus larges tels que les borniers.

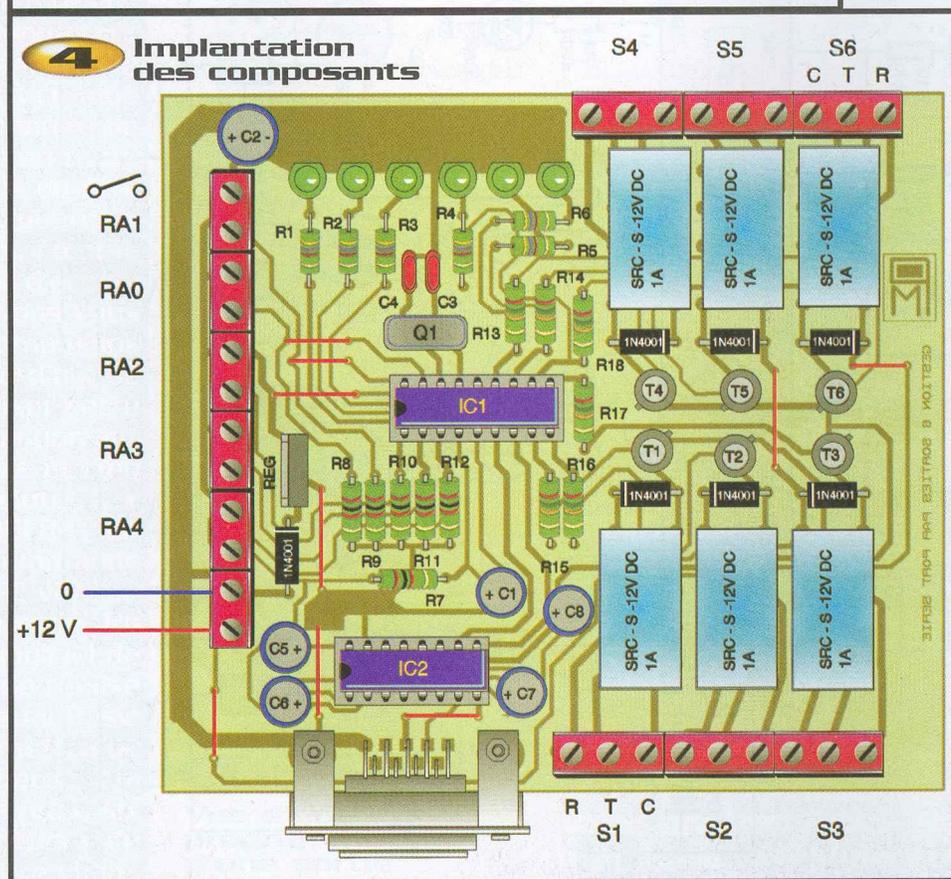
La **figure 4** présente l'implantation des composants. Souder, dans un premier temps, par ordre de taille les straps, les résistances, les diodes, les supports DIL, les condensateurs, les transistors, pour terminer par les borniers, les relais, les LED, la prise 9 broches et le régulateur.

Le logiciel de commande

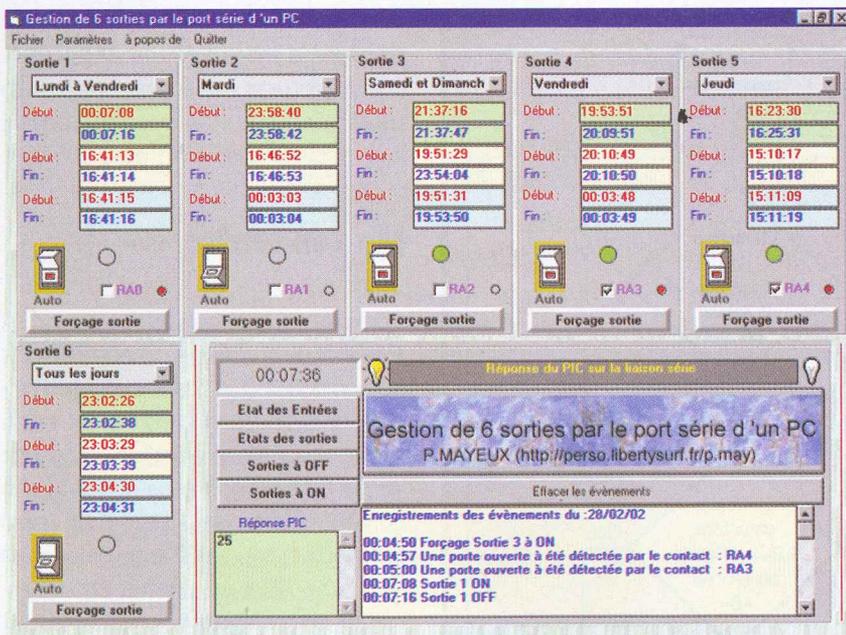
Le logiciel de commande est réalisé sous VB, le principe de fonctionnement est le suivant : Six Timers (composants de Visual Basic) réglés sur 800 ms sont mis en fonctionnement individuellement dès que l'interrupteur associé à la sortie est



3 Le circuit imprimé



4 Implantation des composants



5 Vue du logiciel de commande

positionné sur «auto». Une fois l'inter actionné, on vient toutes les 800 ms comparer l'heure du PC avec les plages horaires et le ou les jours de la semaine que vous avez spécifiés dans les champs prévus à cet effet (**figure 1**). Si une heure correspond à l'heure du PC et que le jour de la semaine est identique à la programmation, alors le logiciel envoie par la liaison série un ordre de mise à «ON» ou de mise à «OFF» de la sortie pilotée par le Timer en fonctionnement. Le logiciel compare les plages de fonctionnement les unes à la suite des autres.

Si les six interrupteurs sont sur la position

«auto», alors les six Timers sont en service indépendamment les uns des autres et comparent individuellement leurs plages horaires avec le jour et l'heure courante du PC.

Comme d'habitude, Vous pouvez télécharger le logiciel sur le site de la revue (www.eprat.com).

Possibilités du logiciel

La copie d'écran du logiciel de commande est en **figure 5**.

Trois plages horaires sont programmables pour chaque sortie, les plages ne doivent

pas se chevaucher, l'écart mini est d'une seconde. Pour les jours, les possibilités sont les suivantes :

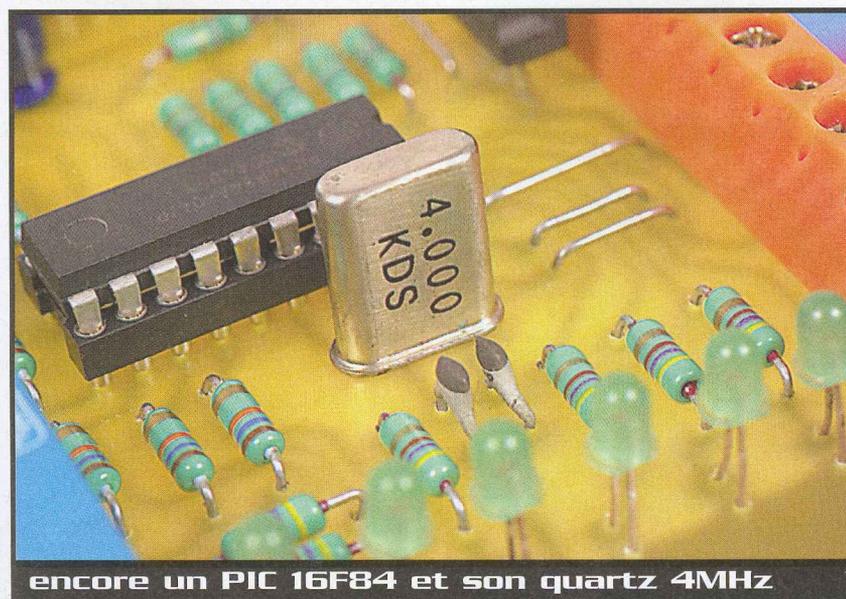
Lundi, Mardi, Mercredi, Jeudi, Vendredi, Lundi à Vendredi, Samedi, Dimanche, Samedi et Dimanche, Tous les jours.

- Possibilité d'enregistrer dans un fichier les plages horaires et les jours, ainsi vous pouvez créer plusieurs fichiers correspondants à des choix spécifiques. Pour enregistrer, allez dans le menu «Fichier» puis «Enregistrer les plages horaires». Pour reprendre une programmation d'horaires menu «Fichier» puis «Ouvrir un fichier de plages horaires».

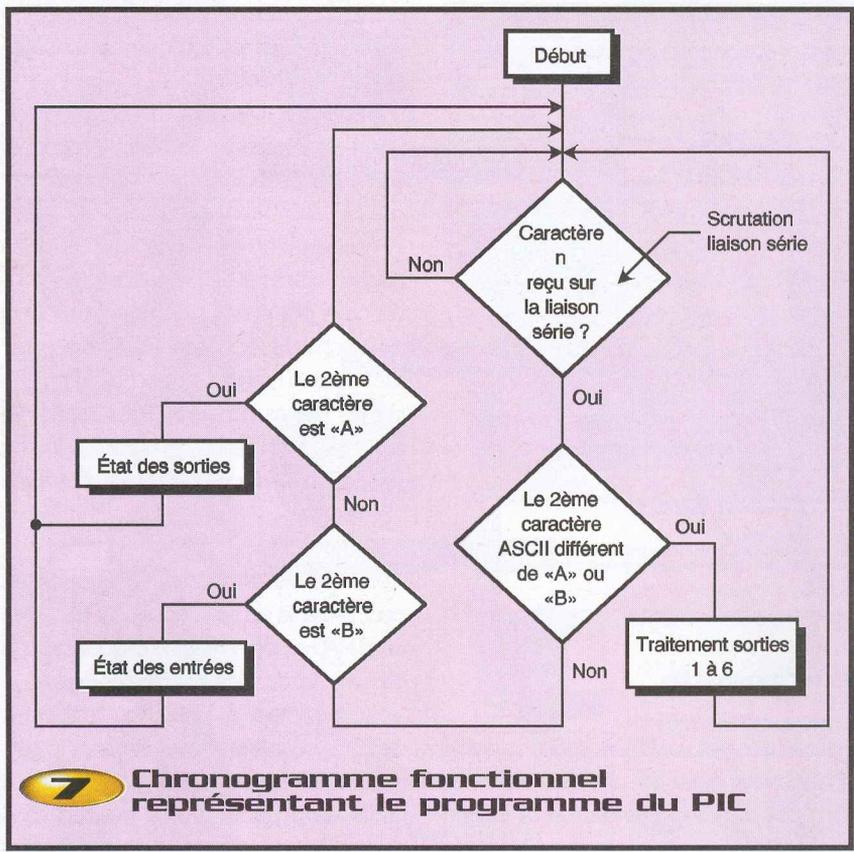
- Vous pouvez utiliser l'entrée logique RAO pour piloter la sortie 1, pour cela cocher la case RAO située en bas de chaque groupe de commande. Dès que l'entrée sera à «1» alors on pilotera la sortie. Pour les sorties de 2 à 5, cocher les cases RA2 à RA5 correspondantes. Une LED rouge, située à droite de chaque case à cocher, vous donne l'état de l'entrée correspondante. Il est à noter que cet événement sera affiché à l'écran dans la zone texte événements, il vous est possible de l'enregistrer dans un fichier menu «Fichier» puis «Enregistrer le fichier événements». Le message qui s'affiche dans la zone de texte est paramétrable menu «Paramètres».

- Tous les événements qui surviennent sont affichés dans la zone de texte en bas de l'écran. Selon l'action venant d'être réalisée, une syntaxe différente est employée avec une datation, ainsi vous pourrez vérifier tout ce qui s'est passé sur vos six relais, que ce soit une mise à «ON» ou une mise à «OFF». A zéro heure, la date se réinscrit d'office dans la zone de texte des événements pour un meilleur suivi. Vous pouvez enregistrer dans un fichier et relire ce fichier, pour se faire, allez dans le menu «Fichier» puis «Enregistrer le fichier événements» ou «Ouvrir un fichier d'événements». Dans le menu fichier, vous pouvez également imprimer le fichier.

- Chaque sortie est forçable par un click sur le bouton «Forçage sortie», la position de la sortie s'inverse à chaque click. Cette action est affichée dans la zone de texte événements.



encore un PIC 16F84 et son quartz 4MHz



7 Chronogramme fonctionnel représentant le programme du PIC

- Toutes les sorties peuvent être pilotées en même temps avec les boutons «Sorties à ON» et «Sorties à OFF». Cette action est inscrite dans la zone de texte des événements.

- Les boutons «État des Entrées» et «États des sorties» permettent d'interroger le PIC via la liaison RS232 pour lui demander l'état de ses cinq entrées et de ses six sorties. Le PIC répond par un nombre via la liaison série.

Pour les sorties : La 1ère sortie à ON, le pic renvoie 4 puis 8, 16, 32, 64, 128 pour les suivantes, il faut additionner ses nombres quand plusieurs sorties sont à «ON». Si toutes les sorties pilotées, le PIC renvoie la valeur 252.

Exemple

0 → aucune sortie, 4 → sortie 1 à ON, 8 → sortie 2 à ON, 12 → sorties 1 et 2 à ON, etc.

Pour les entrées

La première entrée à ON, le pic renvoie 1 puis 2, 4, 8, 16 pour les suivantes, le principe est le même que pour les sorties, ainsi, si le pic renvoie la valeur 31 alors toutes les entrées sont à «1».

Mise en service

Après avoir vérifié qu'aucun court-circuit éventuel n'est présent, que les valeurs de composants et que le sens de montage des diodes du PIC 16F84 et du MAX232 ont été respectées, connecter le montage au port série du PC via un cordon non croisé (broche 2F avec broche 2M ; broche 3F avec broche 3M et broche 5F avec broche 5M) et alimenter le montage avec un bloc secteur sur la position 12V.

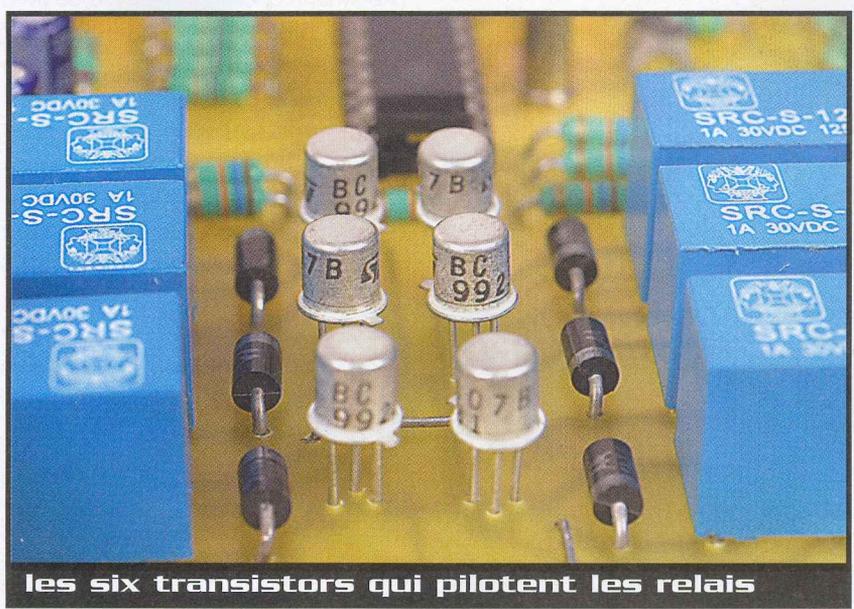
Pour vérifier le fonctionnement, lancer le logiciel de commande "gestion6.exe" que nous venons de commenter.

1 - Si vous êtes connecté sur un port différent de COM1, aller dans le menu «Paramètres» et sélectionnez votre port série et cliquez sur le bouton «Enregistrer modif».

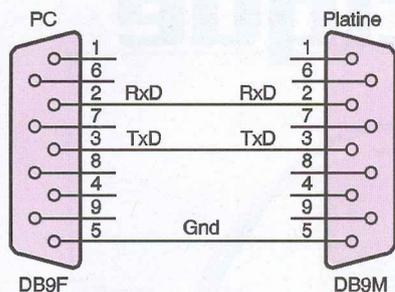
2 - Commencer par forcer une à une les six sorties avec les boutons «Forçage sortie» correspondants, vérifier la montée de chaque relais, puis remettez les sorties à zéro. Toutes les actions sont écrites dans la zone texte événements.

3 - Sur la sortie 1, indiquer un jour de la semaine qui correspond, bien sûr, au jour ou vous essayez la platine, puis indiquer dans les deux premiers champs une heure de début et une heure de fin, mettre ensuite le bouton sur la position «auto». Dès que l'heure indiquée par le logiciel correspond à l'heure que vous avez programmée, alors sur la sortie 1 le relais colle et la LED correspondante s'allume. Les positions basculées sont inscrites dans la zone de texte événements. Procéder de même pour les autres sorties.

4 - Cocher la case RAO, par exemple, et mettre le bouton sur «auto», connecter un interrupteur sur le bornier de l'entrée RAO de la platine et actionnez-le, la sortie passe à «1» et l'événement est indiqué sur la zone de texte événement. Procéder de même pour les autres sorties. Il est à noter que le +5V arrive sur les cinq borniers des entrées.



les six transistors qui pilotent les relais



Liaison PC - Platine

Sur les borniers de sorties on retrouve, sur chaque groupe de trois contacts, le commun du contact relais au milieu avec, de part et d'autre, le contact repos et le contact travail, ainsi le montage s'adapte au mieux aux applications à gérer.

Il conviendra d'adapter le relais par rapport à l'application commandée, le modèle

Nomenclature

IC₁ : PIC 16F84

IC₂ : MAX232

REG₁ : régulateur 5V (7805)

Q₁ : quartz 4 MHz

D₁ à D₇ : diodes 1N4001 ou équivalent

T₁ à T₆ : transistors NPN BC107B

DEL₁ à DEL₆ : diodes électroluminescentes 3mm

R₁ à R₆ : 470 Ω 5% (jaune, violet, marron)

R₇ à R₁₂ : 1 kΩ 5% (marron, noir, rouge)

R₁₃ à R₁₈ : 15 kΩ 5% (marron, vert, orange)

C₁ : 10 µF/63V sortie radiale

C₂ : 220 µF/63V sortie radiale

C₃, C₄ : 15 pF céramique

C₅ à C₈ : 4,7 µF/63V sortie radiale

6 relais 12V contact 1A type SRC-S-12

1 support 18 broches

1 support 16 broches

Conn. : prise SUBD 9 points femelle pour circuit imprimé

1 cordon 9pt pour port série mâle/femelle (attention : pas de croisements)

12 borniers doubles à vis pour circuit imprimé

1 bloc secteur 12V/500mA

employé dans le montage possède des contacts supportant 1A sous 30VDC ou 125VAC.

Autre possibilité de commande

Il est possible de piloter la platine avec un logiciel de gestion de liaison série du type «Terminal pour Windows» fourni avec le pack WINDOWS. Pour se faire, une fois terminal.exe lancé, allez dans le menu paramètres puis communication et réglez les paramètres tel que l'écran suivant.

Vitesse : 9600

8 bits de données

1 bit de stop

Aucune parité

Aucun contrôle de flux

Une fois que les paramètres sont réglés, vous pouvez commander les sorties et visualiser les entrées.

Pour commander une sortie sur le logiciel terminal.exe, taper au clavier en respectant majuscule et minuscule la lettre n puis le chiffre 1, la sortie 1 est commandée.

Pour passer la sortie à «OFF» taper n puis le chiffre 0.

En fait, il faut toujours taper la lettre n suivie d'un caractère ASCII représenté par le clavier alphanumérique d'un PC.

Pour voir l'état des entrées, taper n puis B, le système de codage est identique à l'explication faite auparavant.

Pour voir l'état des sorties, taper n puis A, le système de codage est identique à l'explication faite auparavant.

Conclusion

Cette réalisation vous permettra, je l'espère, de pouvoir commander par le port série toutes sortes d'applications qu'elles soient domotiques ou non, dans ce domaine on ne manque jamais d'imagination.

Encore une fois le PIC nous permet de réaliser, à moindre frais, une gestion à la carte et à la seconde de six relais. Bonnes applications...

P. MAYEUX

Site : <http://perso.libertysurf.fr/p.may>

Electronique et programmation Apprentissage autour du 68HC11

Faire découvrir les composants programmables et leur programmation de manière progressive, telle est l'ambition de cet ouvrage.

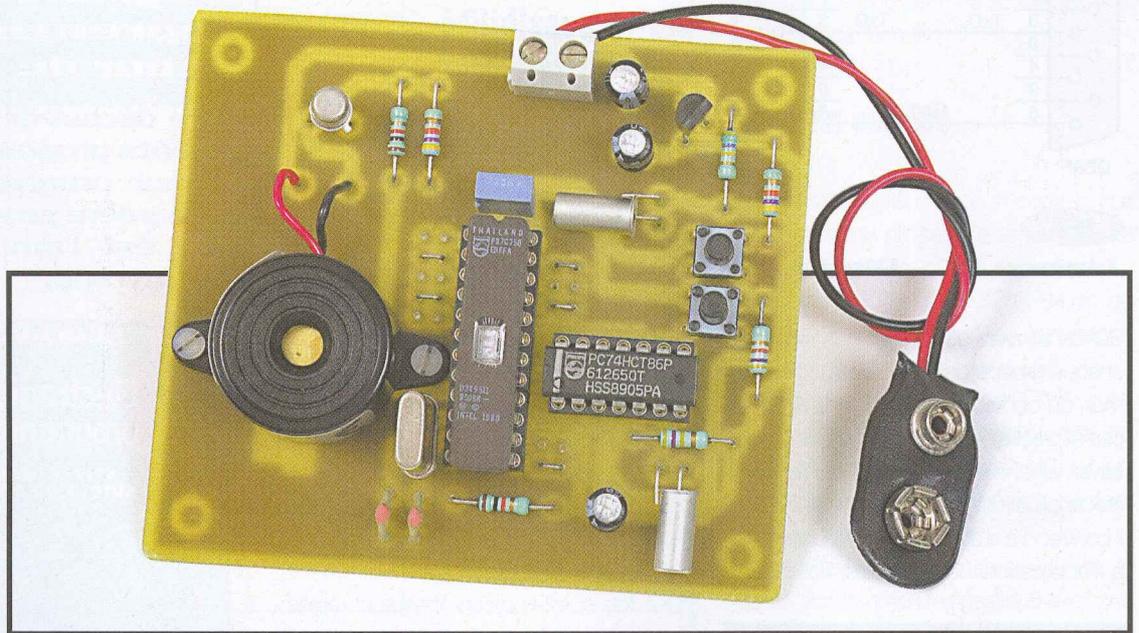


Pour ce faire, l'auteur a choisi les microcontrôleurs de la famille 68HC11 fabriqués par MOTOROLA, en raison de leur disponibilité, leur faible coût, leur facilité d'utilisation et leur richesse en mémoire et ports d'entrée/sortie. Chaque montage est l'occasion d'apprendre et de mettre en pratique des notions de base comme la logique combinatoire, la programmation en assembleur, la conception d'un programme et l'utilisation des ports en entrées/sorties. Plus qu'un manuel technique sur le 68HC11 ou ouvrage sur la programmation, ce guide d'apprentissage est destiné aux électroniciens qui souhaitent s'initier aux composants programmables et aux informaticiens confrontés à la programmation de ces composants et désireux d'appréhender l'électronique «moderne».

A. REBOUX - E.T.S.F./DUNOD

196 pages - 24,50 €.

Alarme statique



Il est monnaie courante de constater le vol d'effets personnels dans des situations telles que son lieu de travail ou une soirée avec de nombreux invités. Bien sûr, il est assez rare que des proches commettent de tels méfaits, mais en revanche certains individus sont toujours à l'affût d'une bonne occasion pour s'inviter à votre insu. Pour faire face à ces situations désagréables, le petit montage que nous vous proposons pourrait vous aider à les démasquer!

En effet, le montage que nous vous proposons est une alarme statique qui, une fois activée, se déclenche si jamais elle est déplacée. Enfouie au fond d'un sac à main ou d'un attaché-case, cette petite alarme pourrait bien surprendre quelques individus indisciplinés.

Pour détecter son déplacement, notre petit montage fait tout simplement appel à des détecteurs de mouvement sans mercure implantés selon deux axes sur le circuit imprimé. Un petit microcontrôleur se chargera de surveiller les contacts afin de détecter les mouvements et gérer la saisie du code nécessaire, pour inhiber l'alarme par le propriétaire. Lorsque le montage est installé bien à plat, les petits détecteurs de mouvement sans mercure se révèlent d'une efficacité redoutable. Le moindre changement d'assiette du circuit imprimé déclenche immédiatement l'alarme.

Schéma

Le schéma de notre montage est reproduit en **figure 1**. Vous constaterez que le schéma est très simple grâce à l'utilisation d'un petit micro-

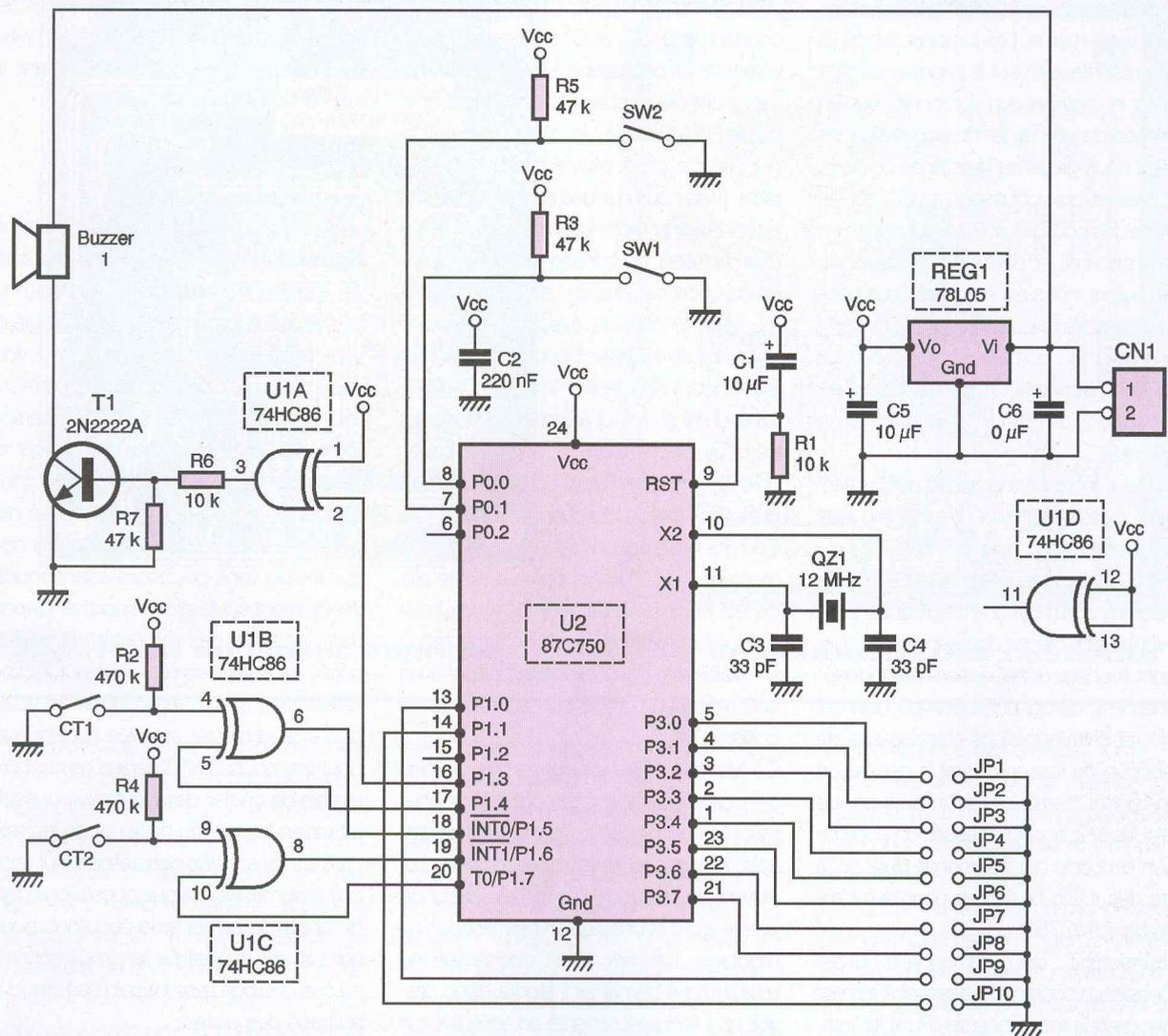
contrôleur. Notre montage étant équipé seulement de deux détecteurs de mouvement sans mercure et deux boutons-poussoirs, il ne vous sera donc pas difficile de comprendre comment fonctionne ce montage.

Les détecteurs de mouvement sont utilisés pour mettre les entrées CT1 et CT2 à la masse lorsque les contacts sont actifs. Normalement, la simple surveillance de ces deux entrées devrait suffire à notre microcontrôleur pour assurer la surveillance des détecteurs.

Cependant, dans un tel cas de figure, cela suppose que le microcontrôleur passe le plus clair de son temps à surveiller les contacts afin de déterminer si l'un d'eux a changé d'état. Bien sûr, cela signifierait que le microcontrôleur exécute des instructions en permanence et, donc, qu'il consomme du courant en permanence. Pour augmenter l'autonomie du montage lorsqu'il est en phase de surveillance, nous avons choisi de placer le microcontrôleur en mode "idle". Dans ce mode, le microcontrôleur cesse d'exécuter ses instructions et attend qu'une interruption se produise. Dans notre application, la

consommation du montage diminue de moitié lorsque le microcontrôleur passe dans le mode "idle", ce qui permet de doubler l'autonomie de fonctionnement de l'appareil. Ceci est loin d'être négligeable. Grâce à cet artifice, notre montage peut maintenant fonctionner pendant plus de 100 heures tout en étant alimenté par une simple pile de 9V.

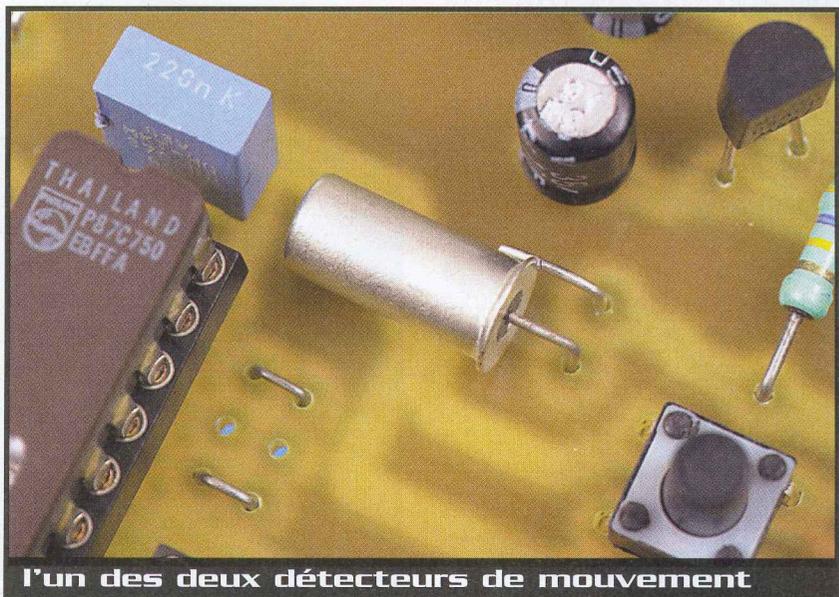
Pour réveiller notre microcontrôleur, il faudra donc que les détecteurs de mouvement puissent provoquer une interruption. À priori, on pourrait penser qu'il suffit de relier les détecteurs aux entrées INTO et INT1 pour que cela fonctionne. Il est vrai qu'ainsi câblés les détecteurs de mouvement pourraient effectivement provoquer des interruptions, mais les entrées INTO et INT1 sont sensibles, soit sur un état bas, soit sur un front descendant (selon la programmation du microcontrôleur). Du coup, un tel raccordement imposerait de placer les contacts au repos avant de pouvoir autoriser la surveillance, ce qui se traduirait par des conditions d'utilisation très contraignantes (le montage devrait impérativement être placé toujours dans le même sens). Pour que le montage soit



1 Schéma de principe

simple à utiliser, nous avons donc ajouté un peu de logique entre les détecteurs et les entrées INTO et INT1 du microcontrôleur.

Le signal, issu du contact du détecteur, est combiné avec une sortie du microcontrôleur par une porte de type "ou" exclusif. Ceci permet au microcontrôleur de compenser l'état qui sert de référence, en fonction de la position des détecteurs de mouvement, avant de passer en mode "idle". En effet, grâce aux propriétés du "ou" exclusif, le microcontrôleur peut imposer un état haut sur ses entrées INTO et INT1 quel que soit l'état des signaux CT1 et CT2. De cette façon, le microcontrôleur peut s'endormir tranquillement, sachant qu'il sera automatiquement réveillé si l'un des signaux CT1 ou CT2 change d'état.



l'un des deux détecteurs de mouvement

Les jumpers JP₁ à JP₁₀ serviront à définir un code secret que vous pourrez personnaliser vous-même. Les jumpers, lorsqu'ils sont présents, servent à imposer un état bas sur les entrées du microcontrôleur. En l'absence de jumper, le microcontrôleur lira un état haut, grâce à la résistance de "Pull-Up" internes qui sont reliées à VCC sur les entrées des ports P1 et P3. Pour mettre en route l'appareil et permettre la saisie du code secret, nous avons utilisé deux boutons-poussoirs reliés au port P0.0 et P0.1. Les entrées du port P0 des microcontrôleurs de la famille 8051 sont dépourvues de résistance de Pull-Up, d'où la présence de R₃ et R₅.

L'alarme sonore sera produite par un petit buzzer piézo-électrique. Le modèle que nous avons retenu pour ce montage produit un signal sonore très puissant avec une consommation moyenne très réduite (2mA environ). Le buzzer en question intègre également l'oscillateur nécessaire à son fonctionnement, ce qui nous arrange bien car le microcontrôleur U₂ ne dispose pas de beaucoup de ressources et la génération d'un signal carré d'une fréquence de quelques kHz aurait nécessité une optimisation du code qui approchait déjà de la limite des 1 Ko possibles pour le microcontrôleur 87C750.

Le transistor T₁, qui commande le buzzer, nécessite un courant de base relativement faible, mais la résistance de "Pull-Up" intégrée sur le port P1 est relativement élevée. Du coup le microcontrôleur a du mal à fournir seul le courant nécessaire pour saturer correctement le transistor T₁. Nous aurions pu ajouter une résistance de "Pull-Up" entre la base de T₁ et VCC, mais cela aurait signifié que, lorsque le montage est en situation de surveillance, le courant de base devrait être détourné par le microcontrôleur pour éviter que T₁ ne conduise. Ceci augmenterait légèrement la consommation du montage, sans que cela ne soit vraiment utile. Étant donné qu'il nous restait des portes non utilisées dans le boîtier U₁, nous en avons profité pour utiliser un "ou" exclusif en guise d'inverseur. Cela nous a permis de piloter correctement le transistor T₁ sans pour autant augmenter la consommation en veille.

Pour le reste, la mise en œuvre du microcontrôleur est tout à fait classique et n'appelle pas beaucoup de commentaires.

L'oscillateur du microcontrôleur est mis à profit grâce au quartz QZ₁ et les deux condensateurs C₃ et C₄ nécessaires pour entretenir les oscillations. La mise à zéro du microcontrôleur est assurée par une simple cellule R/C. Dans le cas d'une alimentation par pile, ce choix est relativement discutable, mais nous n'avons pas voulu alourdir le montage par l'adjonction d'un superviseur d'alimentation. La conséquence principale de ce choix est simple : si vous laissez le montage fonctionner avec une pile pratiquement déchargée, il pourrait arriver que le microcontrôleur fasse n'importe quoi et ne réponde plus du tout à vos sollicitations sur les boutons-poussoirs. Si cela vous arrive, il vous suffira de vous souvenir de ces quelques lignes et de changer la pile. Comme nous venons de le mentionner, le montage sera alimenté par une petite pile de 9V. Le microcontrôleur U₂ et le circuit logique U₁, ayant besoin d'une alimentation 5V stabilisée, nous avons fait appel à un petit régulateur 78L05 qui se présente en boîtier TO92.

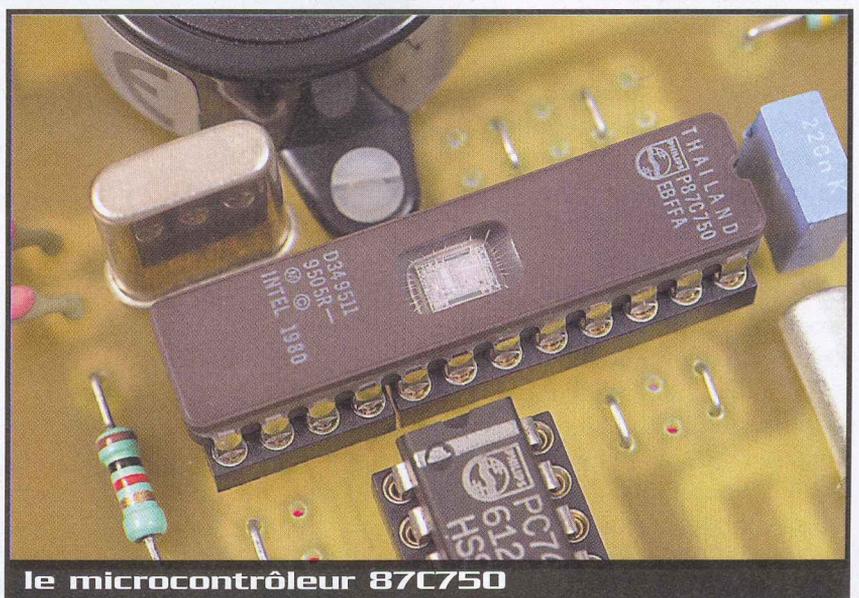
Ce type de régulateur consomme un peu de courant pour son propre fonctionnement, ce qui fait que la consommation globale du montage en veille reste relativement élevée (de l'ordre de 5mA). Cela exclut de laisser la pile connectée en permanence au montage, car elle serait déchargée en moins d'une semaine. Il faudra donc prévoir un interrupteur monté en série avec la pile. Enfin, toujours pour éviter de réduire inutilement l'autonomie du montage (qui est déjà relativement restreinte), nous n'avons

pas utilisé une diode en série avec l'alimentation pour assurer une protection contre les inversions de polarité au niveau de CN₁. Il faudra donc être vigilant au moment de brancher la pile.

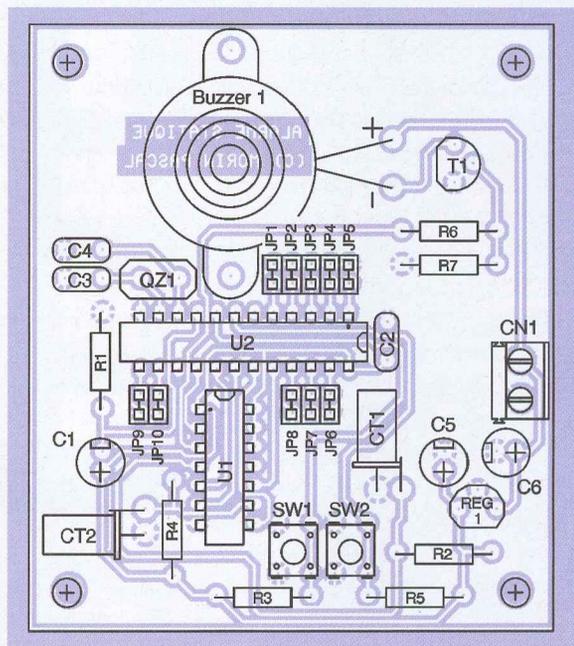
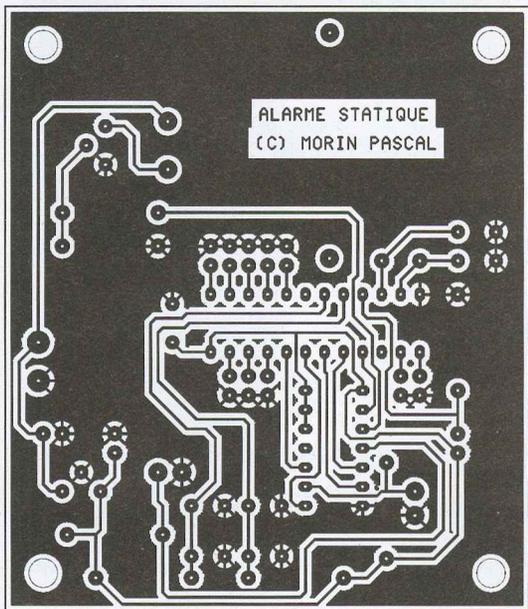
Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 2**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 3**. Avant de réaliser le circuit imprimé, il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement le buzzer, les détecteurs de mouvement sans mercure et les boutons-poussoirs. En ce qui concerne ces derniers, le circuit imprimé est conçu pour que les boutons-poussoirs soient soudés directement sur le circuit imprimé. Cependant, ce n'est pas forcément le meilleur choix vis à vis des contraintes fonctionnelles liées à la mise en boîtier (d'autant plus que le buzzer est plus haut que les boutons-poussoirs). Il sera sûrement préférable de choisir des boutons-poussoirs à fixer en façade du boîtier et de les relier par des fils soudés directement sur le circuit imprimé. Nous vous conseillons donc de choisir le boîtier et les boutons-poussoirs avant de réaliser le circuit imprimé, au cas où vous ayez besoin de retoucher au tracé des pistes.

Les pastilles seront pratiquement toutes percées à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. N'oubliez pas de percer les trous



Le microcontrôleur 87C750



2 Tracé du circuit imprimé

3 Implantation des éléments

de passage des vis de fixation du buzzer. Il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation. Soyez tout de même attentifs au sens des condensateurs et des circuits intégrés. Les détecteurs de mouvement sans mercure seront installés à l'horizontal sur le circuit imprimé, ce qui nécessitera de plier leurs pattes. Lors de la conception du circuit imprimé, nous avons prévu suffisamment de place autour des détecteurs de mouvement de sorte que le pliage de leurs pattes n'est pas critique. Laissez tout de même deux ou trois millimètres de distance entre le corps des détecteurs et le point de pliage des pattes pour éviter d'arracher la broche qui est soudée sur le boîtier métallique. En ce qui concerne les jumpers JP₁ à JP₁₀, ils servent à définir le code secret de votre appareil. Si vous n'envisagez pas de changer le code ultérieurement, vous pourrez souder des fils en guise de strap pour remplacer les jumpers.

Le microcontrôleur U₂ sera programmée avec le contenu du fichier CALARM.HEX que vous pourrez vous procurer par téléchargement notre site Internet (<http://www.eprat.com>). Si vous n'avez pas la possibilité de télécharger le fichier, vous pourrez adresser une demande à la rédaction en joignant une disquette formatée accompagnée d'une enveloppe self-adres-

sée convenablement affranchie (tenir compte du poids de la disquette). L'utilisation du montage est extrêmement simple. A la mise sous tension, le buzzer retentit un bref instant, puis l'appareil se met au repos en attendant vos ordres. Pour activer la surveillance, il suffit d'appuyer sur les deux boutons-poussoirs en même temps. Il est préférable que le montage soit déjà installé à sa place définitive, car vous n'aurez que deux secondes avant que l'état de référence des détecteurs de mouvement sans mercure soit verrouillé. Ensuite, le moindre changement d'état déclenchera l'alarme. Dès que l'alarme est verrouillée, le buzzer émet deux bip très bref pour vous signaler que la surveillance débute. Avant de verrouiller la position de référence (deux secondes après réception de l'ordre de mise en route), l'appareil vérifie si l'état des détecteurs de mouvement est stable. Si jamais l'état est instable, le montage continuera de surveiller les détecteurs pendant encore 2 secondes. Passé ce délai, si le montage n'a toujours pas trouvé un état stable pouvant servir de référence, il repasse en attente de l'ordre de mise en route et abandonne la surveillance. En revanche, si tout va bien, l'appareil émet 2 bip très rapprochés pour vous signaler que l'alarme est maintenant active. Attendez donc d'entendre les 2 bip sonores avant de

vous éloigner de l'appareil, des fois qu'il soit nécessaire de relancer la mise en route. L'appareil passe ensuite en phase de sommeil, pour attendre d'être réveillé par les détecteurs.

Lorsque le contact de l'un des détecteurs change d'état, cela provoque une interruption qui réveille le microcontrôleur. Ensuite, vous avez 10 secondes pour saisir le code secret qui correspond à votre appareil et inhiber l'alarme à temps. Pendant dix secondes, le buzzer retentit un bref instant (toutes les deux secondes) pour vous avertir que l'alarme ne va pas tarder à retentir. Le code secret est fonction de la position des jumpers JP₁ à JP₁₀ au moment de la mise sous tension de l'appareil et comprend toujours 10 positions. Vous devrez appuyer successivement sur les boutons poussoirs BP₁ ou BP₂ pour représenter l'état des jumpers en partant de JP₁. Si le jumper est installé sur le circuit, il faudra appuyer sur le bouton-poussoir BP₁ et, s'il est absent, il faudra appuyer sur le bouton-poussoir BP₂. Par exemple, si vous avez installé les jumpers JP₁, JP₂, JP₉ et JP₁₀ sur le circuit, votre code secret sera "BP1,BP1,BP2,BP2,BP2,BP2,BP2,BP2,BP1,BP1". Vous constaterez, à l'usage, que l'on s'habitue très vite à taper le code secret (à condition de ne pas en changer trop souvent).

Page 608/115

ELECTRONIQUE
ELECTRONIQUE
ELECTRONIQUE

Si vous vous trompez lors de la saisie du code secret, il vous suffira de ne plus appuyer sur les boutons-poussoirs pendant deux secondes. Ensuite, vous pourrez reprendre la saisie du code secret en repartant du début. Cela signifie que, pendant la saisie, il ne faudra pas trop hésiter, car vous devrez enchaîner les actions sur BP₁ ou BP₂ en moins de deux secondes. Dans la pratique, les temporisations choisies s'avèrent largement suffisantes pour vous permettre de saisir sereinement le code deux fois de suite.

Passé la temporisation de 10 secondes, si le code saisi n'est pas correct, l'alarme sera déclenchée. Pour l'inhiber, il vous suffira de saisir correctement votre code, ce qui sera sûrement un peu plus difficile en raison du tintamarre que fera le buzzer.

Comme nous l'avons déjà mentionné, l'autonomie de l'appareil étant relativement restreinte, il sera utile de prévoir un interrupteur pour éteindre le montage lors des longues périodes d'inactivité. Il va de soi que, sauf pour le propriétaire, l'interrupteur retenu ne doit pas être facile à manipuler. Il faudra donc utiliser un interrupteur à clé.

De même, la pile ne devra pas pouvoir être débranchée trop facilement. Cependant, elle devra, malgré tout, rester accessible pour vous permettre de la remplacer. La solution la plus simple consiste à prévoir une visserie particulière pour le boîtier (le mélange de différents types de vis, par exemple).

Il va de soit que toutes ces précautions n'empêcheront pas les individus déterminés de commettre leurs larcins. Il s'agit simplement de ne pas trop leur faciliter la tâche et de miser sur l'effet de surprise. Si

le montage est juste placé dans un sac, il n'y aura rien de plus facile pour notre voleur que de se débarrasser de l'appareil. Mais imaginez la tête que ferait un convive ou un collègue indélicat, avec votre sac sous le bras, lorsque l'alarme retentira (car vous l'entendrez même si elle a été jetée dans un coin). Dans ces conditions, il lui sera sûrement beaucoup plus difficile de passer inaperçu.

P. MORIN

Nomenclature

BUZZER₁ : buzzer VELLEMAN SV3 ou équivalent
CN₁ : coupleur pour pile 9V
SW₁, SW₂ : boutons-poussoirs (voir le texte)
CT₁, CT₂ : détecteurs de mouvement sans mercure
C₁, C₅, C₆ : 10 µF/25V sorties radiales
C₂ : 220 nF
C₃, C₄ : 33 pF céramique au pas de 5,08 mm
JP₁ à JP₁₀ : jumpers au pas de 2,54mm (voir le texte)

QZ₁ : quartz 12 MHz en boîtier HC49/U
REG₁ : 78L05 régulateur 5V en boîtier T092
R₁, R₆ : 10 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, orange)
R₂, R₄ : 470 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, jaune)
R₃, R₅, R₇ : 47 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, orange)
T₁ : 2N2222A
U₁ : 74HC86
U₂ : 87C750

www.puissance3.fr

La Puissance par 3

1 Production
Gravure de CD Rom
Gravure de DVD Rom

Précision 2
Rapidité garantie
Matériel de production certifié

Personnalisation 3
Impression de vos CD-R
Quadri, jet d'encre qualité photo
Fournitures boîtiers, pochettes...

Devis EXPRESS
devis@puissance3.fr

Siège social :
15, avenue des Grenots - SUDESSOR
91150 Etampes
Tél. : 01 69 16 17 33
Fax : 01 69 16 17 34
e-mail : commercial@puissance3.fr

Bureau Commercial :
100, rue Emile COSSONNEAU
93330 Neuilly sur Marne

Production selon quantité
24h/48h/72h

LES SERVICES PUISSANCE 3

- Gravure de CD-R/DVD-R
- Pressage de CD Rom/DVD Rom
- Duplication de disquettes
- Packaging
- Imprimerie
- Conditionnement
- Stockage
- Routage



VOTRE SPÉCIALISTE EN COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

A 20 minutes de Paris, stationnement facile
UNE SÉLECTION DE QUALITÉ :

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

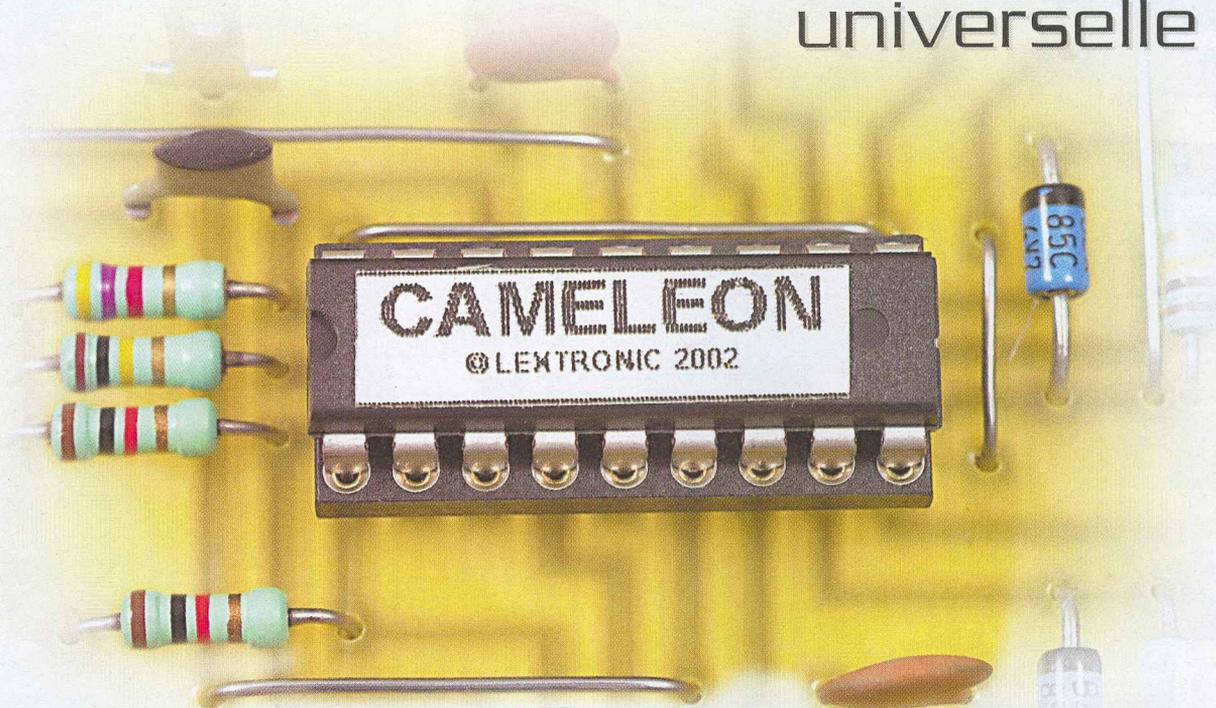
HB Composants



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

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

Télécommande HF universelle



Les télécommandes haute fréquence sont de plus en plus nombreuses dans notre environnement, que ce soit pour mettre en marche ou arrêter un système d'alarme domestique, pour commander l'ouverture d'une porte de garage ou bien encore un ouvre-portail électrique. De nombreux circuits intégrés ont été développés depuis plusieurs années pour coder les informations émises par ces télécommandes ...

... et de non moins nombreux circuits intégrés ont disparu du marché depuis ! Résultat, il arrive de plus en plus fréquemment que l'on doive remplacer tout le système de télécommande, voire parfois même l'installation sur laquelle il agit au grand complet, parce que le boîtier portatif dont on dispose est tombé en panne, s'est cassé ou a été perdu, et que le fournisseur initial de l'installation est incapable de le remplacer.

Le montage que nous vous proposons aujourd'hui est à même de résoudre ce problème dans la majorité des situations pour peu qu'on le réalise avant qu'il ne soit trop tard, c'est à dire avant d'avoir perdu ou cassé toutes les télécommandes concernées. En effet, il fonctionne comme les télécommandes infrarouges à apprentissage que l'on trouve aujourd'hui partout dans le commerce, mais pour les télécommandes radio.

Il est donc capable de «recopier» le code émis par ces télécommandes pour le reproduire ensuite tout à loisirs. Bien évidemment, pour éviter que ce montage soit détourné de son usage légal et puisse servir à des

gens mal intentionnés à recopier des télécommandes qui ne leur appartiennent pas, un certain nombre de précautions ont été prises.

Présentation

Notre montage est composé de deux parties ou, plus exactement, d'un module de base que nous appellerons programmeur et d'autant de modules télécommandes «copies» que nécessaire. Le module programmeur sert à recopier n'importe quelle télécommande radio et programme le ou les codes qu'elle émet dans une mémoire EEPROM.

Cette mémoire est ensuite utilisée sur le ou les modules télécommandes «copies» pour réaliser autant de télécommandes que nécessaire.

La vocation première du montage est évidemment celle exposée en introduction, c'est à dire la «sauvegarde» de vos télécommandes, permettant d'en réaliser autant de copies que nécessaire avant qu'il ne soit trop tard. Mais il peut aussi recevoir un autre usage fort pratique car il permet de réaliser des télécommandes «copies» comportant jusqu'à quatre boutons. Il est alors parfaitement possible de

regrouper, sur une seule télécommande «copie», le contenu de deux, trois ou même quatre télécommandes distinctes. C'est évidemment fort pratique puisque, au lieu des deux ou trois boîtiers qui servaient, par exemple, à ouvrir le portail, à arrêter l'alarme puis à ouvrir la porte du garage, il ne faut plus que notre seul boîtier «copie» multiple à plusieurs boutons.

Avant de nous lancer dans la réalisation de cette petite merveille, il nous faut cependant vous avertir que ce montage est impuissant face aux télécommandes à codes tournants ou «rolling codes» que l'on rencontre sur les systèmes de sécurité les plus récents. De telles télécommandes changent en effet le code émis à chaque utilisation et il est donc bien évidemment inutile de copier celui-ci puisqu'il est différent à chaque activation de la télécommande.

Avant de passer à la pratique, précisons que, pour éviter l'utilisation frauduleuse évoquée ci-dessus, le montage impose de devoir activer la télécommande à copier de manière ininterrompue pendant 15 secondes pour accepter de copier son code. Cela élimine bien évidemment toute

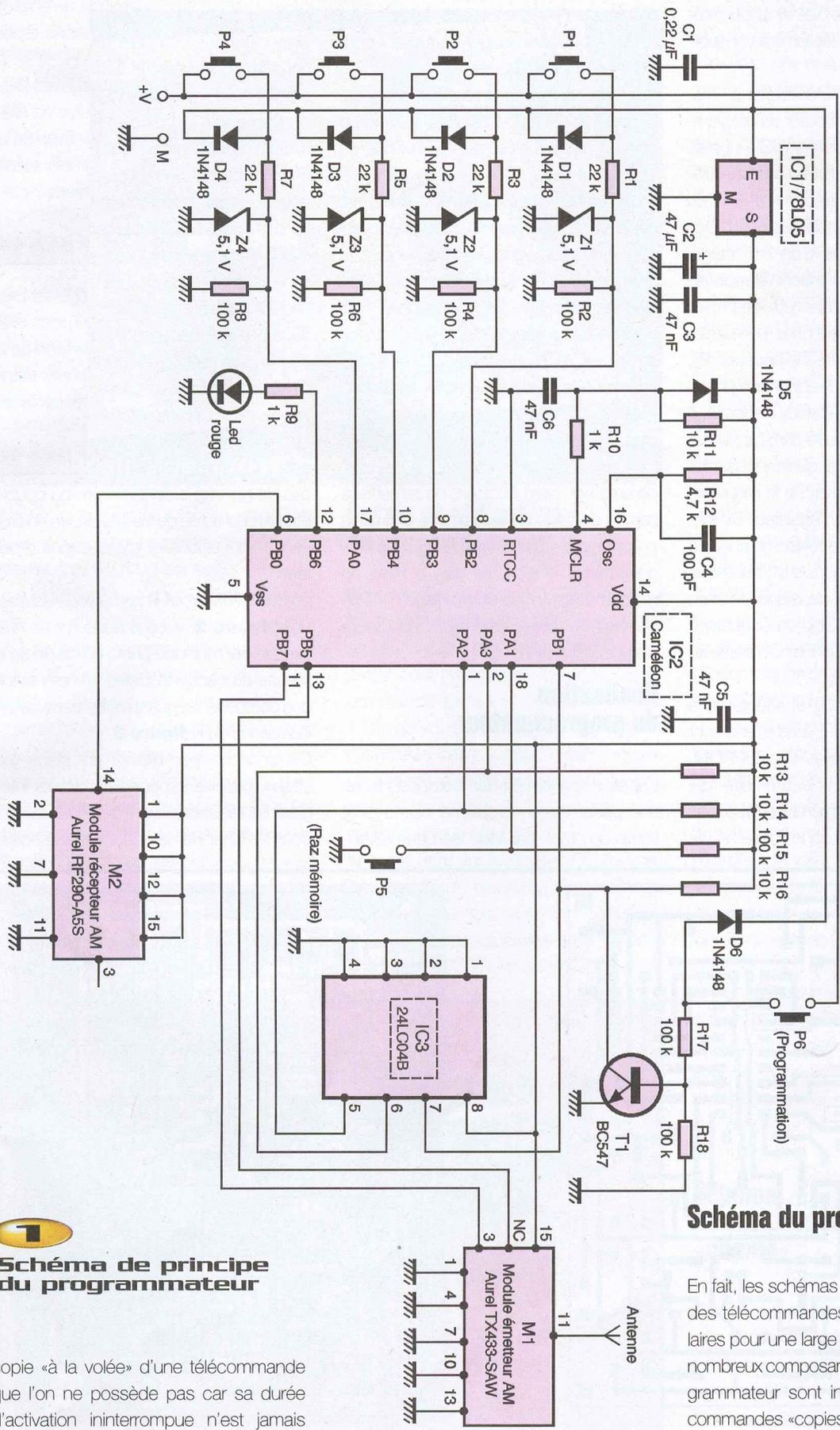


Schéma du programmeur

Schéma de principe du programmeur

copie «à la volée» d'une télécommande que l'on ne possède pas car sa durée d'activation ininterrompue n'est jamais aussi longue.

En fait, les schémas du programmeur et des télécommandes «copies» sont similaires pour une large part mais, comme de nombreux composants utilisés dans le programmeur sont inutiles dans les télécommandes «copies», nous avons réalisé deux circuits imprimés différents. Cela permet de minimiser la taille des télécom-

mandes «copies» et facilite ainsi leur intégration dans un boîtier facilement transportable.

Comme vous pouvez le constater à l'examen de la **figure 1**, le cœur du programmeur est le circuit intégré IC₂, appelé Caméléon, qui est en fait un microcontrôleur que nous vous laissons le soin de reconnaître, vendu spécialement programmé pour l'usage prévu par le montage. 4 poussoirs P₁ à P₄ permettent l'enregistrement de quatre codes distincts, ne provenant pas nécessairement de la même télécommande répétons-le. Le poussoir P₅, quant à lui, permet de déclencher la phase de programmation. Grâce aux diodes D₁ à D₄ d'une part et D₆ d'autre part, l'appui sur l'un de ces poussoirs quelconque met automatiquement en marche le montage, alimenté au travers du régulateur 5V IC₁. IC₂ reçoit les codes des télécommandes à copier au moyen du module M₂ qui est un récepteur AM hybride classique de chez AUREL, TELECONTROLI ou équivalent, fonctionnant sur la fréquence normalisée en Europe de 433,92 MHz.

Après traitement par IC₂ et affectation à l'une des touches P₁ à P₄, ces codes sont mémorisés dans IC₃ qui est une EEPROM, c'est à dire encore une mémoire qui conserve son contenu même en l'absence d'alimentation. C'est donc cette seule

mémoire qu'il sera nécessaire de transporter sur les télécommandes «copies» pour leur faire jouer le rôle désiré.

Au niveau de ce programmeur, le module M₁, pourrait presque être absent. C'est en effet un module émetteur AM hybride en 433,92 MHz qui n'est pas utile en phase de programmation proprement dite. C'est cependant un élément de confort car il permet de vérifier, sans devoir toucher à la mémoire IC₃, que sa programmation s'est bien déroulée. En effet, si la touche P₆ de commande de programmation n'est pas actionnée, le programmeur fonctionne alors en télécommande «copie». Il est donc possible de tester ainsi la bonne programmation des touches P₁ à P₄.

Le dernier poussoir, repéré P₅, permet, comme son nom l'indique, de remettre à zéro le contenu de la mémoire afin de la préparer correctement à une nouvelle programmation. Il n'assure pas la mise en marche automatique du montage car il ne s'utilise que conjointement à P₆ qui assure déjà cette fonction.

Réalisation du programmeur

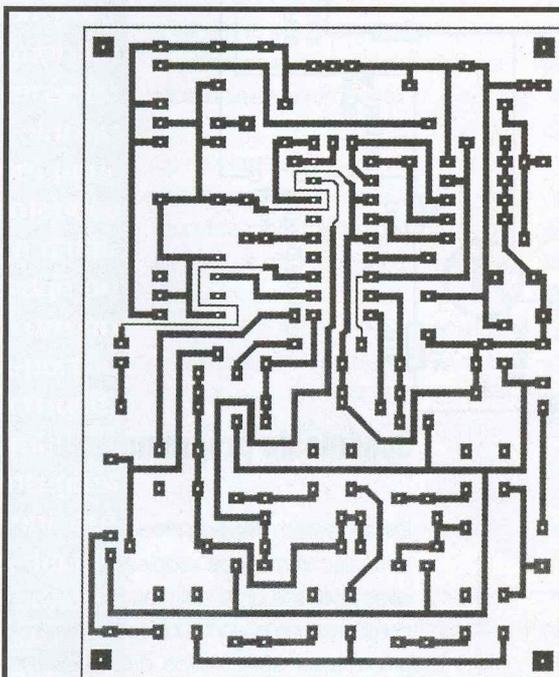
L'approvisionnement des composants ne doit poser aucun problème car ils sont tenus en stock par tous les bons reven-

deurs, sauf le circuit Caméléon qui n'est disponible que chez LEXTRONIC. Attention, le condensateur C₄ doit être un modèle stable car il pilote l'oscillateur interne du Caméléon. Un modèle NPO ou céramique multicouche est donc conseillé.

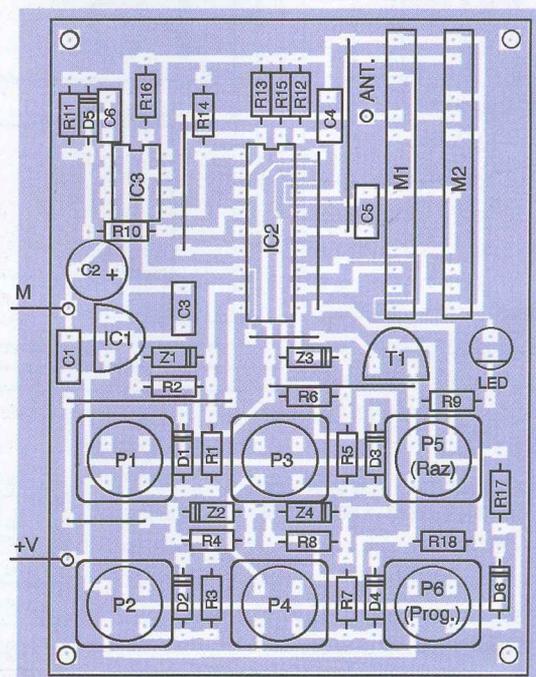
Pour ce qui est des modules radio, vous pouvez choisir indifféremment des AUREL ou des TELECONTROLI car le dessin du circuit imprimé supporte les deux implantations sans modification. Les poussoirs utilisés sont des modèles D6 carrés de chez ITT, eux aussi très répandus. Si vous ne les trouvez pas, veillez à retoucher le dessin du CI à leur niveau si nécessaire. Si vous envisagez de programmer de nombreuses mémoires, choisissez un support à contacts tulipes pour IC₃ car les supports bas de gamme à contacts lyre ou double lyre ont une durée de vie très courte en présence d'insertions et d'extractions répétées.

Le dessin du circuit imprimé vous est proposé **figure 2**. Vous le réaliserez de préférence par méthode photo en raison de la finesse de certaines pistes. L'implantation des composants, quant à elle, respecte les indications de la **figure 3**.

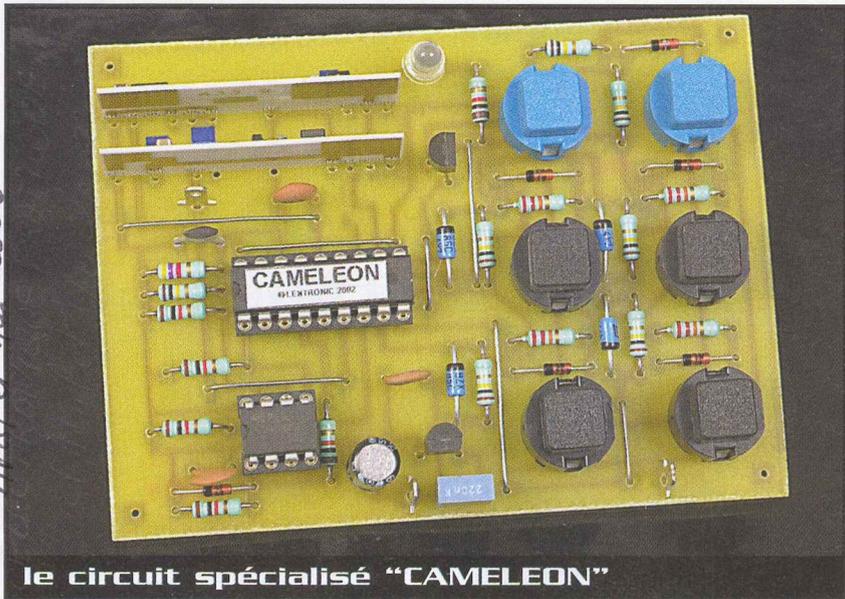
Commencez par mettre en place les straps, puis les supports de circuits intégrés, les résistances et les condensateurs pour terminer par les composants actifs.



2 Circuit imprimé du programmeur



3 Implantation des éléments



Le circuit spécialisé "CAMELEON"

Attention, lors de la mise en place des pousoirs, à la bonne orientation du discret méplat dont est muni leur boîtier.

Les modules radio sont insérés verticalement dans les pastilles prévues à cet effet et il peut être nécessaire de couper une patte inutilisée du module récepteur M₂ selon sa référence et son fabricant.

L'alimentation du programmeur sera confiée à une simple pile alcaline 9V car le montage ne consomme rien au repos puisqu'il n'est alors pas alimenté du tout. Par ailleurs, même si sa consommation en fonctionnement est de plusieurs dizaines de mA, la durée de cet état est toujours très courte car on ne programme pas des télécommandes tous les jours (!) et la pile dure facilement de six mois à un an.

Essais et utilisation du programmeur

Comme vous allez pouvoir le constater, le mode d'emploi du programmeur est fort simple. Voici en effet comment il faut procéder pour recopier le code d'une télécommande sur la touche de votre choix. Tout d'abord, reliez le programmeur à une pile de 9V si ce n'est déjà fait. Dans la majorité des cas, il est inutile de connecter une antenne, tant sur le module récepteur que sur le module émetteur.

Appuyez alors sur la touche «programmation». La LED du montage s'allume. Tout en maintenant la touche «programmation» enfoncée, appuyez fugitivement sur celle des touches P₁ à P₄ que vous désirez pro-

grammer. La LED doit s'éteindre. Maintenez toujours la touche «programmation» enfoncée et appuyez alors sans interruption sur la touche de la télécommande à recopier. Au bout d'une quinzaine de secondes environ la LED se met à clignoter indiquant que le processus de mémorisation du code est achevé. Vous pouvez relâcher la touche «programmation» puis la touche de la télécommande recopiée.

Si vous le désirez, vous pouvez tester la validité de l'opération de copie en appuyant simplement sur la touche P₁ à P₄ que vous venez de programmer, ce qui doit activer le système qui était normalement commandé par la télécommande ainsi recopiée. Si une certaine distance sépare ce système du programmeur, vous pouvez, pour cet essai, connecter une antenne au point ANTE du montage. Un fil rigide isolé de 17cm de long fera parfaitement l'affaire en constituant un fouet quart d'onde à 433,92 MHz.

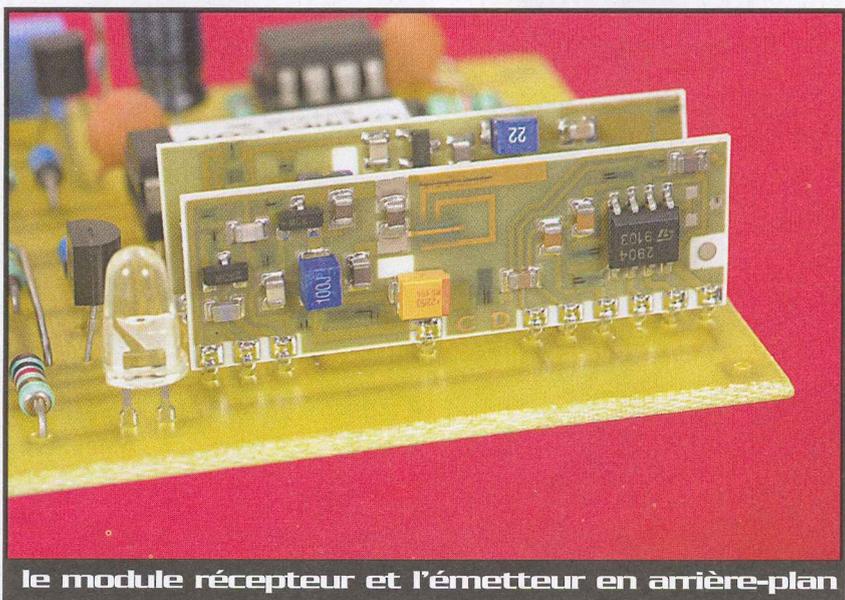
Vous pouvez alors programmer les autres touches de la même façon, avec la même télécommande originale ou n'importe quelle autre télécommande de votre choix.

Pour assurer une bonne programmation, notez toutefois qu'il faut éloigner la télécommande «originale» d'environ 50cm du programmeur pendant l'opération de copie afin de ne pas saturer le module récepteur M₂. Par ailleurs, il faut éviter de faire bouger cette télécommande pendant toute la durée de l'opération de copie.

Si vous souhaitez effacer la mémoire pour quelque raison que ce soit, la procédure à utiliser est également fort simple. Appuyez sur la touche P₅ «RAZ mémoire» et, tout en maintenant la pression, appuyez ensuite sur la touche «programmation». Lorsque la LED se met à clignoter rapidement, la mémoire est effacée et les deux touches peuvent être relâchées.

Schéma des télécommandes «copies»

Conformément à ce que nous avons expliqué ci-dessus et comme vous pouvez le constater à l'examen de la **figure 4**, le schéma des télécommandes «copies» est identique à celui du programmeur, débarrassé des éléments qui ne servent qu'en phase de programmation.



Le module récepteur et l'émetteur en arrière-plan

Le nombre des touches P_1 à P_4 est également libre, ce qui explique que nous avons fait figurer P_2 à P_4 dans un cadre pointillé. Nous vous laissons le soin d'analyser ce schéma à la lueur des explications que nous avons fournies pour le programmeur, car tout ce que nous y avons écrit reste valable.

Réalisation d'une télécommande «copie» à deux boutons

A titre d'exemple, nous avons réalisé une télécommande «copie» à deux boutons, ce qui représente le cas d'utilisation le plus général en pratique. La nomenclature des composants la concernant appelle les mêmes commentaires que pour le programmeur, sauf en ce qui concerne le support de la mémoire qui peut ici être un modèle tout à fait ordinaire.

Le tracé du circuit imprimé vous est présenté **figure 5** et sera réalisé, là aussi, par méthode photo en raison de la finesse de certaines pistes.

Les composants seront mis en place en suivant les indications de la **figure 6**, dans le même ordre et en respectant les mêmes recommandations que pour le programmeur. Par contre, nous vous déconseillons de faire comme sur notre maquette où, pour des raisons d'esthétique de la photo, nous avons monté les poussoirs et la LED côté composants.

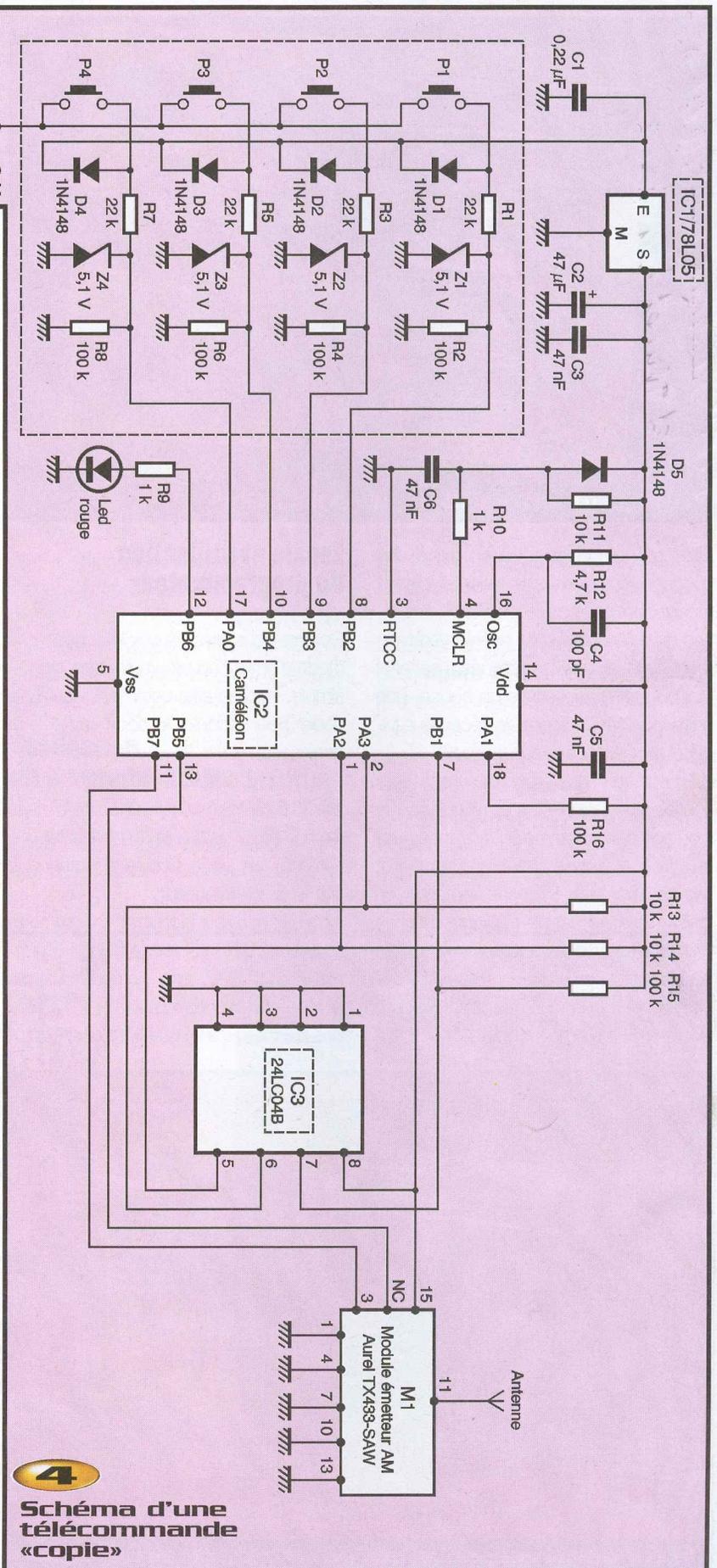
Dans la pratique, ceux-ci seront en effet utilement câblés côté cuivre ce qui facilitera la mise en boîtier de la télécommande.

A propos de ces touches, nous vous invitons à faire attention à leurs libellés. Ainsi, notre télécommande à deux boutons exploite P_1 et P_2 qui sont ceux qui correspondent à ces mêmes appellations sur le programmeur (P_1 va sur 8 du Caméléon et P_2 va sur 9). Si vous réalisez des télécommandes «copies» avec vos propres dessins de circuits imprimés, il faut veiller, lors de la programmation des touches sur le programmeur, à la correspondance de ces dernières avec celles qui sont implantées sur vos télécommandes copies.

Par ailleurs, sur ces mêmes télécommandes copies, il faut relier à la masse les

4

Schéma d'une télécommande «copie»



entrées du Caméléon destinées à des touches qui ne sont pas utilisées.

C'est pour cela que, sur notre version à deux boutons, les pattes 10 et 17 du Caméléon sont reliées à la masse

puisque P₃ et P₄ n'existent pas. Comme pour le programmeur, l'alimentation peut être confiée à une pile 9V alcaline dont la durée de vie dépassera l'année sans aucune difficulté.

Nomenclature

Programmeur

IC₁ : 78L05 (régulateur +5V/100 mA, boîtier TO92)

IC₂ : Caméléon (LEXTRONIC)

IC₃ : 24LC04B

M₁ : module émetteur AM AUREL TX433-SAW ou TELECONTROLLI RT6-433

M₂ : module récepteur AM AUREL RF290-A5S ou TELECONTROLLI RR3-433

T₁ : BC 547, BC 548

D₁ à D₆ : 1N914 ou 1N4148

Z₁ à Z₄ : zéners 5,1 V, 0,4 W

LED : LED rouge quelconque

R₁, R₃, R₅, R₇ : 22 kΩ 1/4W 5%

(rouge, rouge, orange)

R₂, R₄, R₆, R₈, R₁₅, R₁₇, R₁₈ : 100 kΩ 1/4W 5%

(marron, noir, jaune)

R₉, R₁₀ : 1 kΩ 1/4W 5%

(marron, noir, rouge)

R₁₁, R₁₃, R₁₄, R₁₆ : 10 kΩ 1/4W 5%

(marron, noir, orange)

R₁₂ : 4,7 kΩ 1/4W 5%

(jaune, violet, rouge)

C₁ : 0,22 µF Mylar

C₂ : 47 µF/10V chimique radial

C₃, C₅, C₆ : 47 nF céramique

C₄ : 100 pF céramique multicouche (pour la stabilité)

P₁ à P₆ : poussoirs 1 contact travail (CI prévu pour des ITT type D6)

1 support de CI 18 pattes

1 support de CI 8 pattes à contacts tulipes

Télécommande «copie» à deux boutons

IC₁ : 78L05 (régulateur +5V/100 mA, boîtier TO 92)

IC₂ : Caméléon (LEXTRONIC)

IC₃ : 24LC04B

M₁ : module émetteur AM AUREL TX433-SAW ou TELECONTROLLI RT6-433

D₁, D₂, D₃^{*}, D₄^{*}, D₅ : 1N914 ou 1N4148

Z₁, Z₂, Z₃^{*}, Z₄^{*} : zéners 5,1V/0,4W

LED : LED rouge quelconque

R₁, R₃, R₅^{*}, R₇^{*} : 22 kΩ 1/4W 5%

(rouge, rouge, orange)

R₂, R₄, R₆^{*}, R₈^{*}, R₁₆ : 100 kΩ 1/4W 5%

(marron, noir, jaune)

R₉, R₁₀ : 1 kΩ 1/4W 5%

(marron, noir, rouge)

R₁₁, R₁₃ à R₁₅ : 10 kΩ 1/4W 5%

(marron, noir, orange)

R₁₂ : 4,7 kΩ 1/4W 5%

(jaune, violet, rouge)

C₁ : 0,22 µF Mylar

C₂ : 47 µF 10V chimique radial

C₃, C₅, C₆ : 47 nF céramique

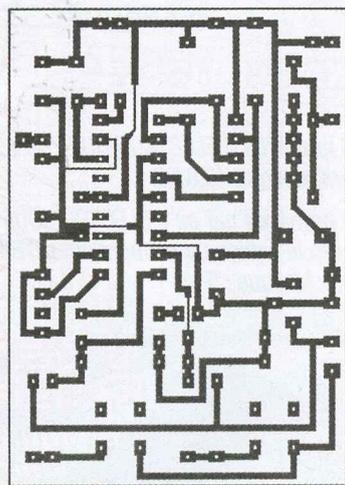
C₄ : 100 pF céramique multicouche (pour la stabilité)

P₁, P₂, P₃^{*}, P₄^{*} : poussoirs 1 contact travail (CI prévu pour des ITT type D6)

1 support de CI 18 pattes

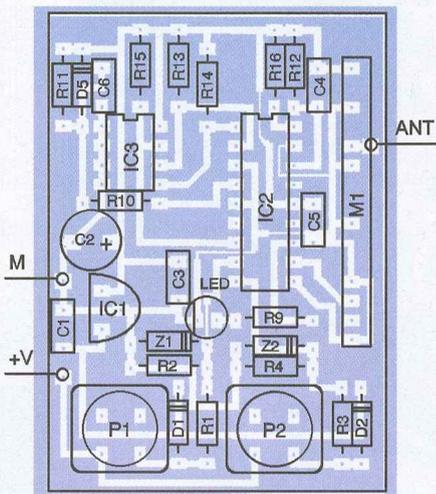
1 support de CI 8 pattes

* : Les composants repérés par une * ne sont nécessaires que dans le cas d'une télécommande à plus de 2 touches (voir texte)



5

Tracé du circuit imprimé d'une télécommande «copie» à deux boutons



6

Implantation des composants d'une télécommande «copie» à deux boutons

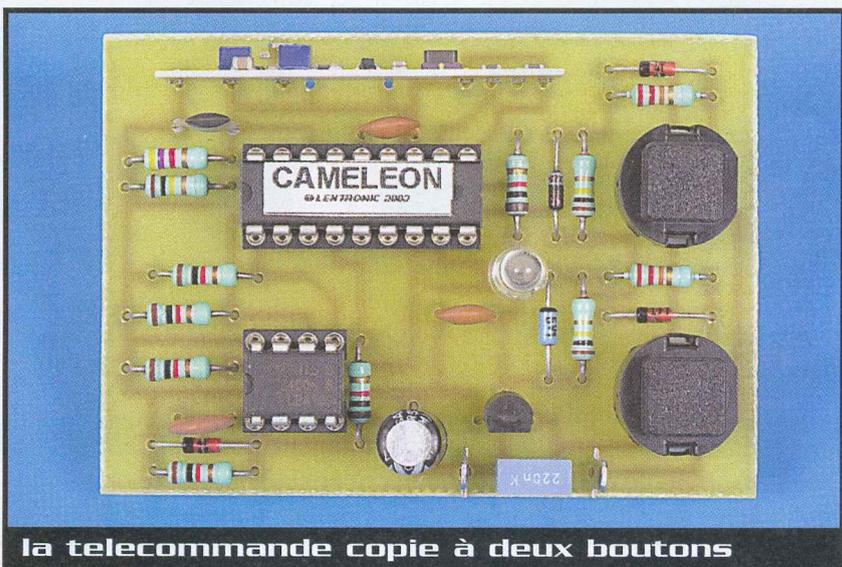
Utilisation des télécommandes «copies»

L'utilisation d'une télécommande «copie» n'appelle aucun commentaire particulier. Il suffit juste de mettre en place la mémoire, préalablement programmée sur le programmeur, dans le support correspondant et d'actionner la ou les

touches pour obtenir le même type d'action qu'avec la ou les télécommandes copiées. Notez que, dans ce cas, la LED sert très classiquement d'indicateur d'émission et s'allume donc tant qu'une touche est actionnée.

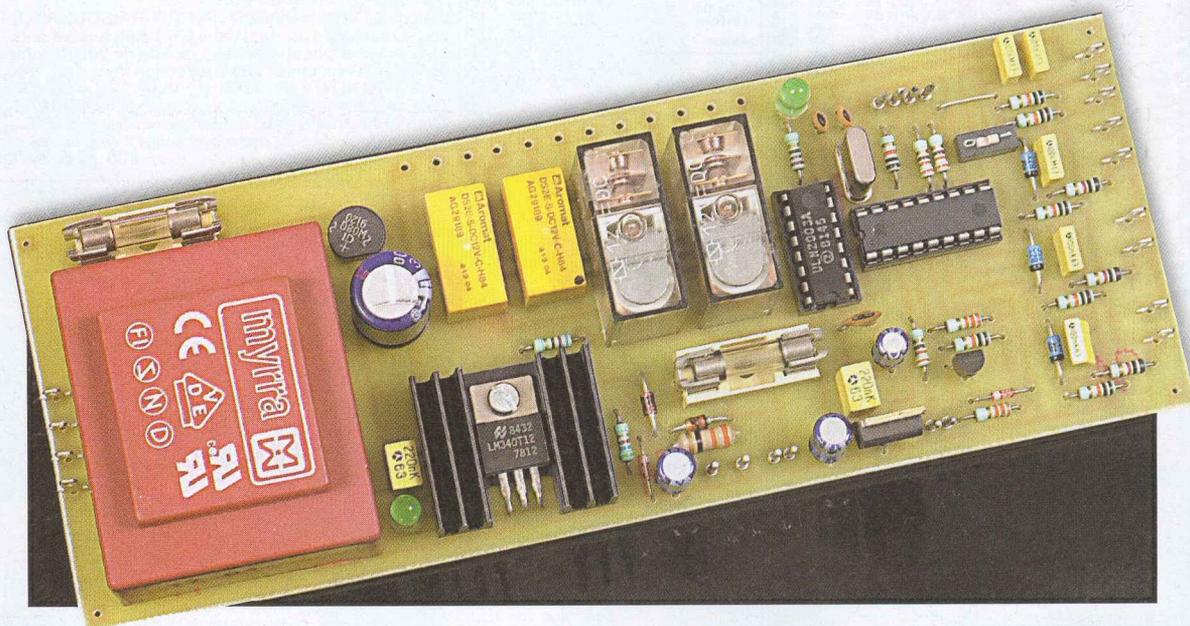
C. TAVERNIER

www.tavernier-c.com



la télécommande copie à deux boutons

Centrale d'alarme pour habitation



Les prix de certaines centrales d'alarme incitent nombre d'entre vous à se passer de ce système de protection malgré son utilité indéniable. Nous vous proposons donc de réaliser une centrale d'alarme performante, capable de rivaliser avec ses homologues commerciaux mais dont le prix de revient reste dérisoire. Malgré cela, la protection offerte est de très bon niveau comme nous vous proposons de le découvrir sans plus attendre avec la présentation des principales caractéristiques de notre centrale.

Notre centrale est de type «filaire» c'est à dire qu'elle doit être reliée par un fil souple à deux conducteurs aux détecteurs utilisés. Si cela vous pose des problèmes insurmontables, bien que les fils à utiliser puissent être d'aussi petit diamètre que possible, sachez que nous vous proposerons prochainement son homologue, mais de type «radio» cette fois-ci. L'investissement à prévoir sera cependant plus élevé puisque chaque détecteur devra alors être muni de son propre émetteur et d'un système de codage.

Mais revenons à la centrale du jour pour vous présenter ses principales fonctionnalités qui sont les suivantes :

- une entrée d'alarme intrusion instantanée de type boucle NF ou NC (si vous n'êtes pas un «pro» de l'alarme, ce terme est expliqué en encadré),
- une entrée d'alarme intrusion temporisée, réglable à 15 ou 30 secondes de délai de déclenchement, également pour boucle de type NF ou NC,
- une entrée d'alarme dite 24/24 heures, généralement utilisée pour de la détection d'incidents domestiques tels qu'un début d'incendie ou d'inondation par exemple,

- une sortie d'alarme par relais de puissance pour une sirène, activée en cas d'intrusion ou de détection 24/24 heures,

- une sortie d'alarme par relais de puissance pour une autre sirène ou un éclairage, activée seulement en cas d'intrusion,

- une sortie d'alarme par relais DIL, à destination d'un composeur téléphonique par exemple, activée uniquement en cas d'intrusion,

- une sortie d'alarme par relais DIL, à destination d'un composeur téléphonique par exemple, activée uniquement en cas de détection 24/24 heures,

- la possibilité de faire fonctionner l'alarme en mode «silencieux», c'est à dire sans déclenchement des relais de puissance en cas d'intrusion, mais toujours avec l'activation des relais DIL à destination du composeur téléphonique,

- alimentation secteur avec maintien en charge permanente d'une batterie au plomb à électrolyte gélifié capable d'alimenter l'alarme pendant au moins une journée en cas de coupure de courant,

- protection de toutes les entrées de détection contre les décharges élec-

trostatiques et les surtensions,

- très grande simplicité de réalisation grâce à un seul circuit imprimé supportant tous les composants du montage, à l'exception des seules LED d'indication d'état et des interrupteurs disposés en façade du boîtier recevant le montage.

Lorsque nous aurons ajouté que le montage revient à environ 45 € et, encore, si l'on doit acheter tous les composants, nous pensons que vous serez convaincus de son intérêt eu égard à la valeur des biens qu'il peut protéger.

Notre schéma

Les fonctions que doit accomplir une centrale d'alarme sont relativement simples, ce qui explique que nombre d'entre elles aient été, et soient encore parfois, réalisées en logique câblée de type CMOS de façon à en réduire la consommation. Aujourd'hui, il est cependant plus facile et tout aussi peu gourmand en énergie de faire appel à un microcontrôleur pour peu que l'on choisisse correctement celui-ci.

Comme vous pouvez le constater à l'examen de la **figure 1**, nous avons

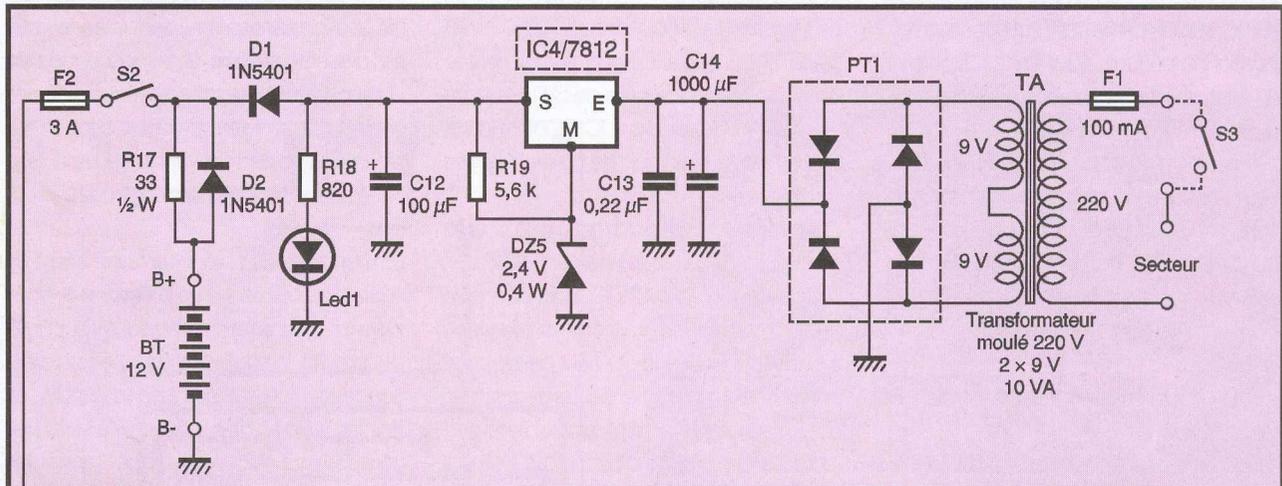
fait appel au désormais célèbre PIC 16F84 dont la disponibilité, le prix de revient mais aussi la faible consommation font merveille dans une telle application.

Les trois entrées pour boucles de détection adoptent un schéma identique. Comme elles sont prévues pour des

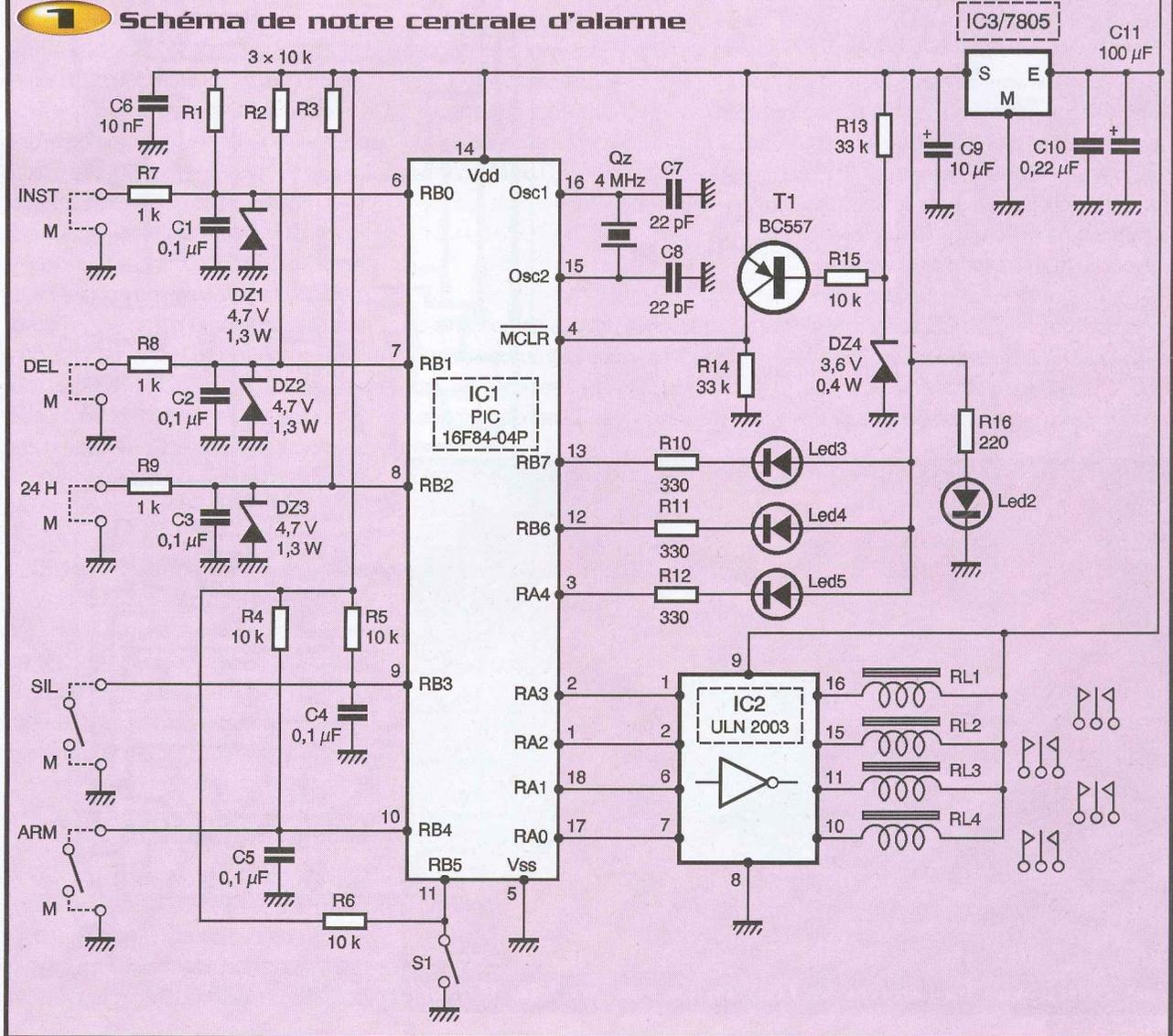
boucles de type NF, elles maintiennent au niveau bas les entrées parallèles correspondantes du PIC, qui passent au niveau haut sous l'effet d'une des résistances de rappel R₁ à R₃ lorsque la boucle correspondante s'ouvre, c'est à dire en présence d'une alarme. Les réseaux R/C et

diode zéner présents sur ces entrées protègent le microcontrôleur des décharges électrostatiques normales et des surtensions.

Les entrées SIL et ARM, permettant respectivement de mettre l'alarme en mode silencieux ou bien encore de l'armer en



1 Schéma de notre centrale d'alarme



mode détection d'intrusion, agissent, elles aussi, sur des entrées parallèles mises au niveau haut ou bas. Aucune protection particulière n'est ici prévue puisque ce sont de simples interrupteurs situés dans le coffret même de la centrale qui définissent l'état de ces entrées. L'interrupteur S_1 , quant à lui, de type DIL, est implanté directement sur le circuit imprimé car il est généralement positionné une fois pour toutes. Il permet, en effet, de choisir l'un des deux délais de l'entrée d'alarme temporisée.

Les sorties à destination des LED d'indication d'état des boucles, et donc de la centrale, ont lieu directement à partir d'un port parallèle du PIC qui est capable de fournir suffisamment de courant pour cela. On dispose d'une LED par entrée d'alarme à savoir :

- LED₃ pour l'entrée intrusion temporisée (entrée DEL),
- LED₄ pour l'entrée intrusion instantanée (entrée INST),
- LED₅ pour l'entrée 24/24 heures.

Ces LED s'allument évidemment lorsque la situation d'alarme correspondante est détectée, que l'alarme soit armée ou non et qu'elle soit en mode silencieux ou pas. Ce choix a été fait car il permet, par simple examen des LED, de tester les boucles d'alarme sans ameuter tout le quartier !

Le courant fourni par les ports parallèles du PIC étant incapable de commander correctement des relais de puissance, le circuit intégré IC₂, qui n'est autre qu'un classique ULN2003, est utilisé pour cela. Il se charge donc de piloter les deux relais de

puissance RL₁ et RL₂ et les deux relais DIL RL₃ et RL₄.

La circuiterie placée autour du transistor T₁ se charge d'effectuer un reset correct du PIC en cas de baisse anormale de la tension d'alimentation, ce qui est indispensable afin d'éviter la génération de fausses alarmes lorsque, par exemple, la batterie de sauvegarde est épuisée.

Toute cette partie logique est alimentée sous une tension régulée de 5V fournie de façon très classique par IC₃. L'interrupteur S₂ permet, quant à lui, de mettre l'alarme en marche.

Côté secteur, un transformateur se charge d'alimenter, après redressement et filtrage, le régulateur intégré 12V IC₄ dont la tension de sortie est artificiellement remontée grâce à la zéner DZ₅. En procédant de la sorte, on dispose, en sortie de ce régulateur, d'une tension suffisante pour maintenir correctement en charge la batterie au plomb à électrolyte gélifié BT. La résistance R₁₇ permet la charge de cette batterie tandis que les diodes D₁ et D₂ assurent automatiquement la commutation batterie/secteur.

La LED₁ indique la présence du secteur et, par-là même, le bon fonctionnement du chargeur, tandis que la LED₂ indique la mise sous tension de l'alarme.

Réalisation

L'approvisionnement des composants du montage ne doit présenter aucune difficulté car tous sont des classiques. Le programme destiné au PIC est disponible sur

notre site eprat.com sous la forme d'un fichier qui s'appelle alampic.hex et qui peut directement être utilisé par tout programmeur de PIC digne de ce nom, tel celui que nous décrivons, par exemple, dans notre dernier ouvrage «Applications industrielles des PIC» publié chez DUNOD et présenté sur le site Internet "tavernier-c.com" Un seul circuit imprimé, dont le tracé vous est présenté **figure 2**, supporte tous les composants du montage à l'exception des seuls LED et interrupteurs disposés en façade du boîtier recevant la centrale. Son tracé ne présente aucune difficulté particulière.

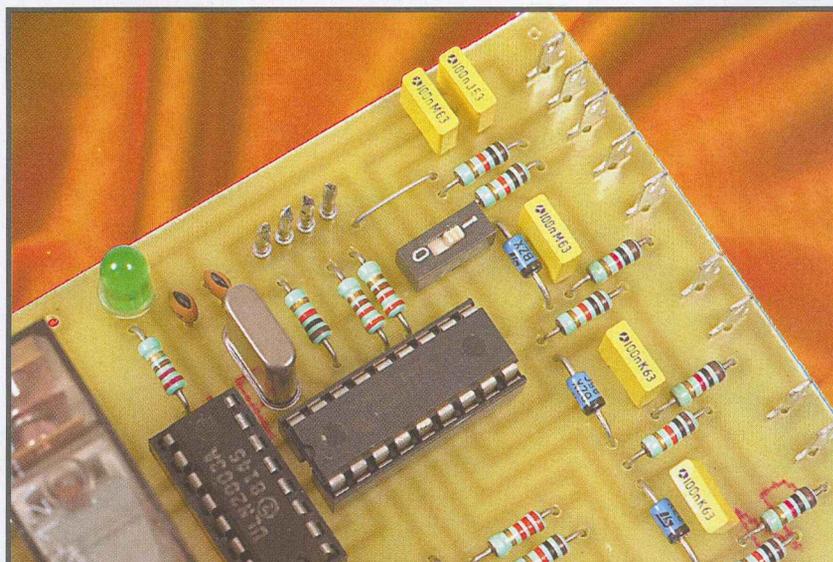
Le montage des composants est à faire en suivant les indications de la **figure 3**. Vous travaillerez dans l'ordre classique : supports de circuits intégrés, straps, résistances, condensateurs et semi-conducteurs en dernier. Veillez à bien respecter le sens des composants polarisés que sont les condensateurs chimiques, les diodes, le pont redresseur et le transistor.

Les plots de connexion aux boucles de détection ainsi que les sorties d'alarme seront équipés, à votre convenance, de cosses à souder ou, mieux, de borniers à vis pour circuits imprimés de façon à faciliter la mise en place définitive de l'alarme. Le circuit imprimé sera placé dans le boîtier de votre choix dont la seule contrainte est qu'il soit assez grand pour contenir également la batterie au plomb. Vous pouvez utiliser un modèle de 1,2 A/h qui vous donnera alors une autonomie supérieure à 24 heures en l'absence de secteur (et d'alarme !), ou un modèle 3 A/h, un peu plus cher mais qui offre alors une autonomie de près de trois jours dans les mêmes conditions.

La face avant du boîtier recevra les LED₁ à ₅ ainsi que les interrupteurs S₂, SIL et ARIM. Rappelons que S₁ est, quant à lui, un interrupteur DIL directement implanté sur le circuit imprimé. L'interrupteur S₃ est facultatif : il permet d'arrêter totalement l'alarme, chargeur de batterie compris, ce qui est réservé à des situations exceptionnelles.

Essais et utilisation

Comme il est très facile de simuler les boucles de détection d'alarme au moyen de simples courts-circuits, nous vous conseillons vivement d'essayer votre



le cœur de la centrale fait appel à un PIC 16F84

alarme «sur table» avant sa mise en place définitive.

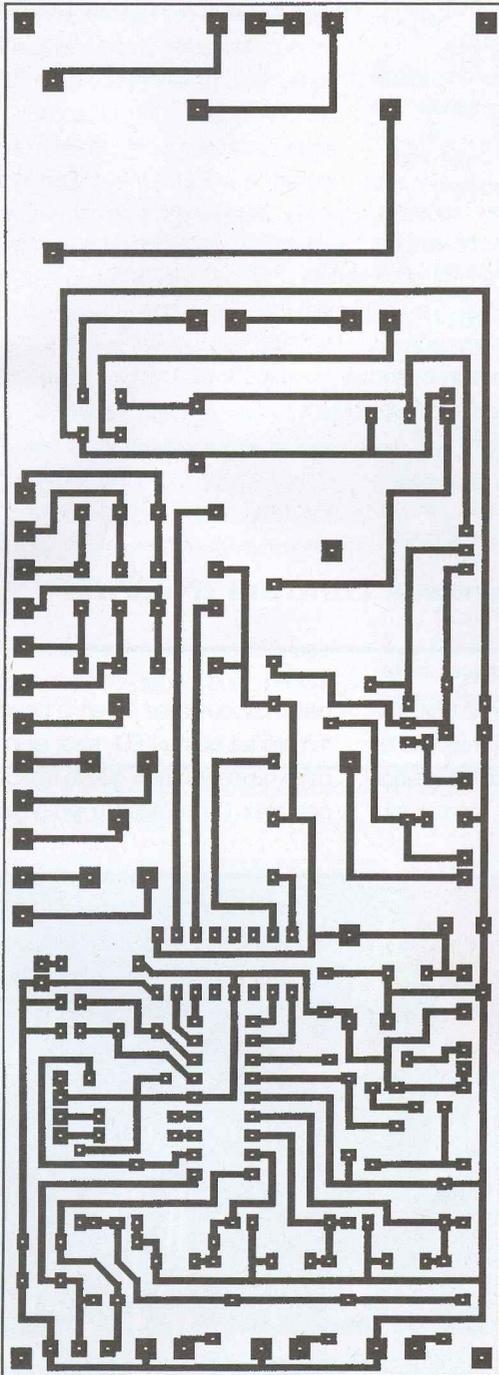
Commencez par la relier au secteur avec S_2 ouvert et S_3 (s'il est monté) ouvert. Ne connectez pas la batterie pour le moment et fermez S_3 . LED_1 doit s'allumer et un volt-mètre branché entre sortie de IC_4 et masse doit indiquer 14,4V à $\pm 5\%$ près sinon revoyez cette partie du montage.

Vous pouvez alors connecter la batterie, dans le bon sens bien sûr, et mesurer la tension à ses bornes qui doit être comprise entre 10V, si elle est complètement déchargée, et 14,4V si elle est proche de la pleine charge. Vous pouvez ensuite passer au test de l'alarme proprement dit.

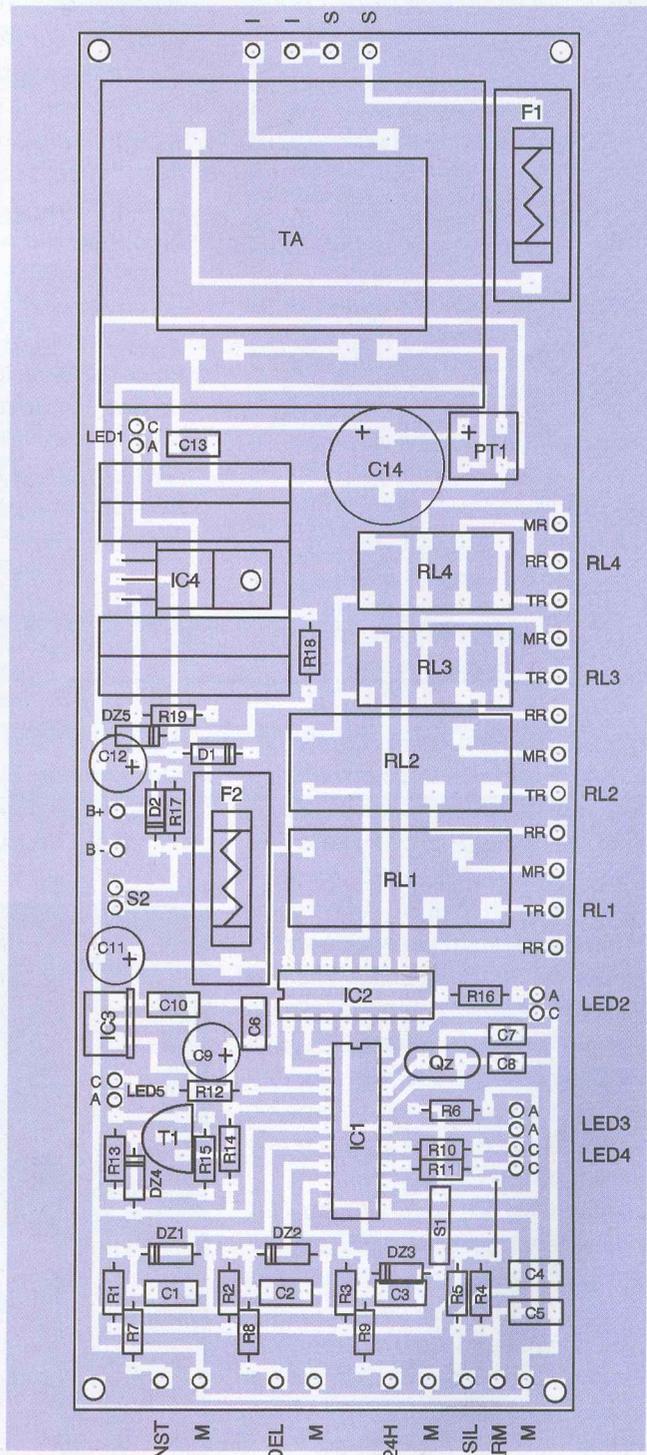
Pour cela, commencez par vous mettre en situation d'absence de toute alarme en

court-circuitant à la masse les entrées INST, DEL et 24H. Placez également l'alarme en mode silencieux en fermant l'interrupteur relié à SIL et désarmez la détection d'intrusion en fermant l'interrupteur relié à ARM.

Fermez S_2 , ce qui a pour effet de mettre l'alarme en veille et de faire allumer LED_2 . Dans cette situation, seule la surveillance



2 Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1



3 Implantation des composants

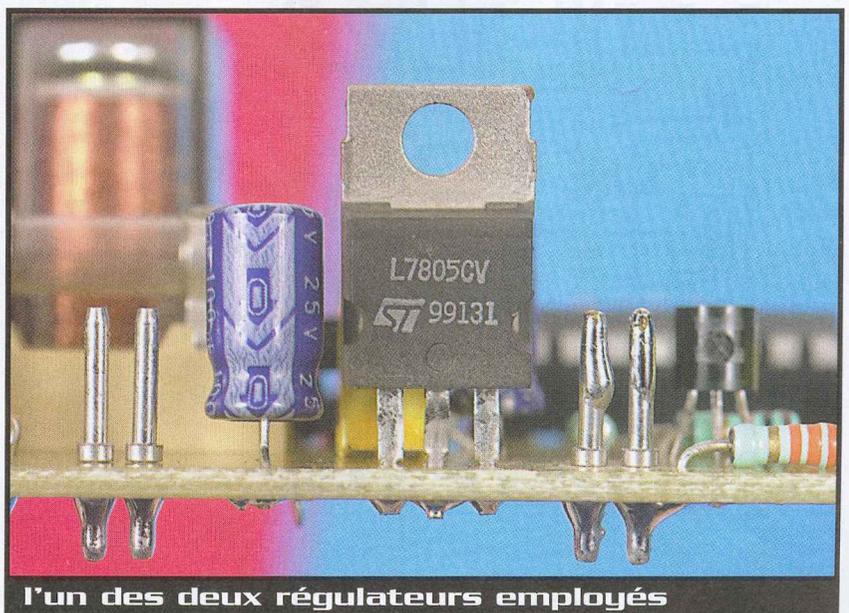
Organe	État	Signification ou fonction
S ₁	Ouvert	Délai de 30 secondes
	Fermé	Délai de 15 secondes
S ₂	Ouvert	Alarme arrêtée
	Fermé	Alarme en marche (mode 24/24 seul ou 24/24 et intrusion selon position de ARM)
S ₃	Ouvert	Chargeur arrêté
	Fermé	Chargeur en marche
ARM	Ouvert	Alarme armée (si en marche par S ₂). Détection 24/24 et intrusion
	Fermé	Alarme désarmée. Détection 24/24 seule si S ₂ fermé
SIL	Ouvert	Alarme en mode non silencieuse. RL ₁ et RL ₂ fonctionnent
	Fermé	Alarme en mode silencieuse. RL ₁ et RL ₂ ne fonctionnent pas en mode intrusion. RL ₁ fonctionne en mode 24/24
LED ₁	Allumée	Secteur présent et chargeur en marche
	Éteinte	Secteur absent et chargeur arrêté
LED ₂	Allumée	Alarme en marche
	Éteinte	Alarme arrêtée
LED ₃	Allumée	Boucle délai (DEL) en alarme (ouverte)
	Éteinte	Boucle délai (DEL) hors alarme (fermée)
LED ₄	Allumée	Boucle instantanée (INST) en alarme (ouverte)
	Éteinte	Boucle instantanée (INST) hors alarme (fermée)
LED ₅	Allumée	Boucle 24/24 heures en alarme (ouverte)
	Éteinte	Boucle 24/24 heures hors alarme (fermée)
RL ₁	Collé	Alarme 24/24 et alarme intrusion si SIL ouvert
RL ₂	Collé	Alarme intrusion si SIL ouvert
RL ₃	Collé	Alarme 24/24 heures
RL ₄	Collé	Alarme intrusion

Résumé des principales fonctions de la centrale d'alarme

de la boucle 24H est assurée. C'est la position utilisée, par exemple, pour de la détection d'alarme incendie ou inondation lorsque vous être présent dans les locaux. Ouvrez la boucle 24H. La LED₅ doit s'allumer et les relais RL₁ et RL₃ doivent coller. En effet, le mode silencieux validé par fermeture de SIL ne s'applique pas à la détection d'alarme 24H pour d'évidentes raisons de sécurité. Refermez la boucle 24H pour constater que l'alarme ne s'arrête pas. Il faut ouvrir S₂, refermer la boucle 24H et à nouveau fermer S₂ pour revenir à la situation de veille hors alarme. Lorsque c'est fait, ouvrez DEL ou INST pour constater que seule la LED₃ ou ₄ s'allume, selon le cas, mais qu'aucun relais ne colle. C'est normal puisque l'alarme n'est pas armée en raison de la fermeture de ARM. Ce mode permet de tester le fonctionnement de vos boucles avec discrétion. Faites le même essai mais en ayant préalablement ouvert ARM. Vous constaterez

alors que la LED 3 ou 4, selon le cas, s'allume et que le relais RL₄ colle, mais pas les relais RL₁ et RL₂ ce qui est normal puisque nous sommes toujours en mode silen-

cieux. Si vous avez ouvert la boucle DEL, remarquez que la LED₃ s'est allumée dès cette ouverture mais que le relais RL₄ n'a pas collé. Ce collage n'a lieu qu'après 15



l'un des deux régulateurs employés

ou 30 secondes, selon la position de S_1 , ce qui vous permet de désarmer l'alarme par action sur ARM avant qu'elle ne se déclenche et corresponde bien à la fonction d'une boucle de détection d'intrusion temporisée.

Annulez la situation d'alarme en procédant comme ci-dessus, c'est à dire en ouvrant S_2 puis en refermant la boucle ouverte. Ouvrez alors SIL afin de passer en mode non silencieux.

Si vous réalisez maintenant le même essai que ci-dessus, vous constaterez que les relais RL_1 et RL_2 collent en même temps que RL_4 . En ce qui nous concerne, nous utilisons le relais RL_1 pour commander une sirène, puisqu'il colle aussi en mode alarme 24/24 heures, tandis que le relais RL_2 commande divers éclairages puisqu'il ne fonctionne qu'en mode intrusion.

Si tous ces tests sont concluants, vous pouvez alors passer à la mise en place de votre alarme. N'oubliez pas, cependant, qu'aussi performante que puisse être la centrale, son efficacité dépend en grande partie de la façon dont vous allez installer et câbler vos détecteurs ainsi que des moyens d'avertissement (sirène, éclairages, compositeur téléphonique) que vous utiliserez.

Bien que les explications données ci-dessus lors des tests constituent également un

mode d'emploi de notre centrale, nous vous proposons également celui-ci, sous forme synthétique, au sein du **tableau 1**. Un libellé correct des LED et interrupteurs placés en façade du boîtier de votre cen-

trale devrait cependant très rapidement vous permettre de vous passer de ce tableau.

C. TAVERNIER

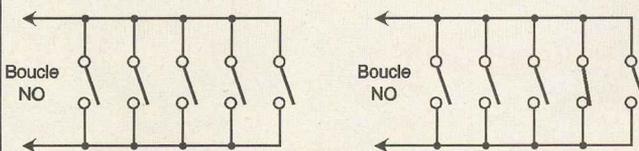
Nomenclature

<p>IC₁ : PIC 16F84-04P IC₂ : ULN2003 IC₃ : 7805 (régulateur +5V/1A, boîtier TO220) IC₄ : 7812 (régulateur +12V/1A, boîtier TO220) T₁ : BC557 D₁, D₂ : 1N5401 ou BY252 (diode 100V/3A) PT : pont moulé 100V/1A DZ₁ à DZ₃ : zéners 4,7V/1,3W DZ₄ : zéner 3,6V/0,4W DZ₅ : zéner 2,4V/0,4W LED₁, LED₂ : LED vertes LED₃ à LED₅ : LED rouges R₁ à R₅, R₁₅ : 10 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, orange) R₇ à R₉ : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir rouge) R₁₀ à R₁₂ : 330 Ω 1/4W 5% (orange, orange, marron) R₁₃, R₁₄ : 33 kΩ 1/4W 5% (orange, orange, orange) R₁₆ : 220 Ω 1/4W 5% (rouge, rouge, marron) R₁₇ : 33 Ω 1/2W (orange, orange, noir) R₁₈ : 820 Ω 1/4W 5% (gris, rouge, marron)</p>	<p>R₁₉ : 5,6 kΩ 1/4W 5% (vert, bleu, rouge) C₁ à C₅ : 100 nF Mylar C₆ : 10 nF céramique C₇, C₈ : 22 pF céramique C₉ : 10 μF/25V chimique radial C₁₀, C₁₃ : 0,22 μF Mylar C₁₁, C₁₂ : 100 μF/25V chimique radial C₁₄ : 1000 μF/35V chimique radial Q₂ : quartz 4 MHz, boîtier HC18/U RL₁, RL₂ : relais 12V/1RT/8A (FINDER type 40.31, ZETTLER AZ692, SCHRACK RP412, etc.) RL₃, RL₄ : relais miniatures 12V/1 ou 2RT (FUJITSU FBR244, Siemens V23102, etc.) S₁ : interrupteur DIL 1 circuit S₂, S₃, ARM, SIL : interrupteurs 1 circuit 2 positions BT : batterie au plomb à électrolyte gélifié, 12V/1,2 ou 3A/h 1 radiateur pour IC₄ (ML24 ou équivalent : SELECTRONIC) 1 support de CI 18 pattes 1 support de CI 16 pattes F₁ : fusible T20 de 100mA temporisé F₂ : fusible T20 de 3A rapide TA : transformateur moulé 220V/2x9V/10VA</p>
--	--

Quel que soit le type de détecteur que vous choisissiez, sa sortie se fait au moyen de contacts qui peuvent être de type NO ou bien encore NC ou NF selon que vous utilisez l'appellation française ou américaine. La majorité des détecteurs actuels bien conçus dispose d'ailleurs aujourd'hui simultanément de sorties NO et NC.

NO signifie tout simplement «Normalement Ouvert» ou «Normally Open». En d'autres termes cela veut dire qu'à l'état normal, c'est à dire en l'absence de détection, les contacts de sortie du détecteur sont ouverts.

NF signifie bien évidemment «Normalement Fermé» et comme cela se dit en langue anglaise «Normally Closed» ceci explique



1 Une boucle parallèle ou boucle à contacts NO

que l'on rencontre plus souvent dans les documentations l'abréviation NC que l'abréviation NF. Cela veut dire qu'à l'état normal, c'est à dire toujours en l'absence de détection, les contacts du détecteur sont fermés.

Sauf dans des configurations simples, une centrale d'alarme ne dispose pas d'autant d'entrées qu'il y a de détecteurs dans l'installation. Il faut donc grouper les détecteurs sur les différentes entrées de zones de la centrale. Ce groupement consiste à relier entre eux les contacts de sortie des différents détecteurs, ce qui peut être fait de deux façons : en série ou en parallèle.

Les boucles

En électronique classique, on peut choisir un type de câblage ou un autre en fonction de ses besoins. Ici, c'est un petit peu différent car le mode de câblage à utiliser est imposé par le type de sortie dont on dispose sur les détecteurs utilisés.

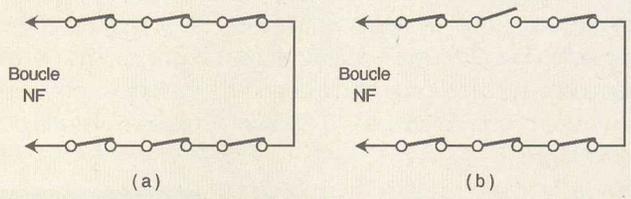
Si l'on dispose de contacts NO, on ne peut les câbler qu'en parallèle comme le montre la **figure 1**. Dans ce cas, en effet, tous les contacts sont ouverts hors détection comme le montre la

figure 1a et la centrale voit donc une boucle ouverte hors alarme. Si un capteur au moins détecte une alarme, il ferme son contact comme indiqué en **1b** et la centrale voit alors une boucle fermée et déclenche l'alarme.

Si l'on dispose de contacts NC, on ne peut les câbler qu'en série comme le montre la **figure 2**. Dans ce cas tous les contacts sont fermés hors détection comme le montre la **figure 2a** et la centrale voit donc une boucle fermée hors alarme. Si un capteur au moins détecte une alarme, il ouvre son contact comme indiqué en **2b** et la centrale voit alors une boucle ouverte et déclenche l'alarme.

Les types de détecteurs utilisés conditionnent donc les types de boucles de câblage que vous aurez à utiliser. Mais un autre paramètre est à prendre en considération qui est celui de la sécurité de ces boucles. Ces boucles en effet sont réalisées au moyen de câbles qui, même s'ils sont dissimulés, peuvent parfois être rendus accessibles aux malfrats. Il leur suffit alors d'agir correctement dessus pour neutraliser tout ou partie de votre installation.

Sur une boucle parallèle ou boucle NO, il suffit de couper un des fils pour que tous les détecteurs situés après le point de coupure deviennent inactifs puisque la boucle sera définitivement ouverte en ce point.



2 Une boucle série ou boucle à contacts NF ou NC

Sur une boucle série ou boucle NC ou NF, il faut court-circuiter les fils de la boucle pour que tous les détecteurs situés «sous» le court-circuit deviennent inactifs puisque la boucle est alors définitivement fermée en ce point.

A première vue il semble donc que ce type de boucle ne soit pas plus sûr que l'autre. En pratique ce n'est pas vrai ; en effet les détecteurs sont souvent connectés à la centrale au moyen de câbles ronds ou plats à plusieurs conducteurs qu'il est facile de couper d'un seul coup de pince mais d'où il est beaucoup plus difficile d'extraire sans dommage des fils pour les court-circuiter. La boucle NC ou NF est donc plus sûre vis à vis des tentatives de sabotage que la boucle NO. En outre, la boucle série détectera toujours une coupure de fil due, par exemple, à l'usure du temps alors que la boucle parallèle n'en sera pas capable.

CD-ROM D'AUTOFORMATION EN ELECTRONIQUE

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

Démonstrations sur notre site : www.multipower.fr

C pour microcontrôleur PIC.



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

Circuits et composants électroniques.



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



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

www.elecson.com

Composants

Câbles

Connectique

Vidéo

Outils

Alarme

Alimentations

Mesure

Haut-parleurs

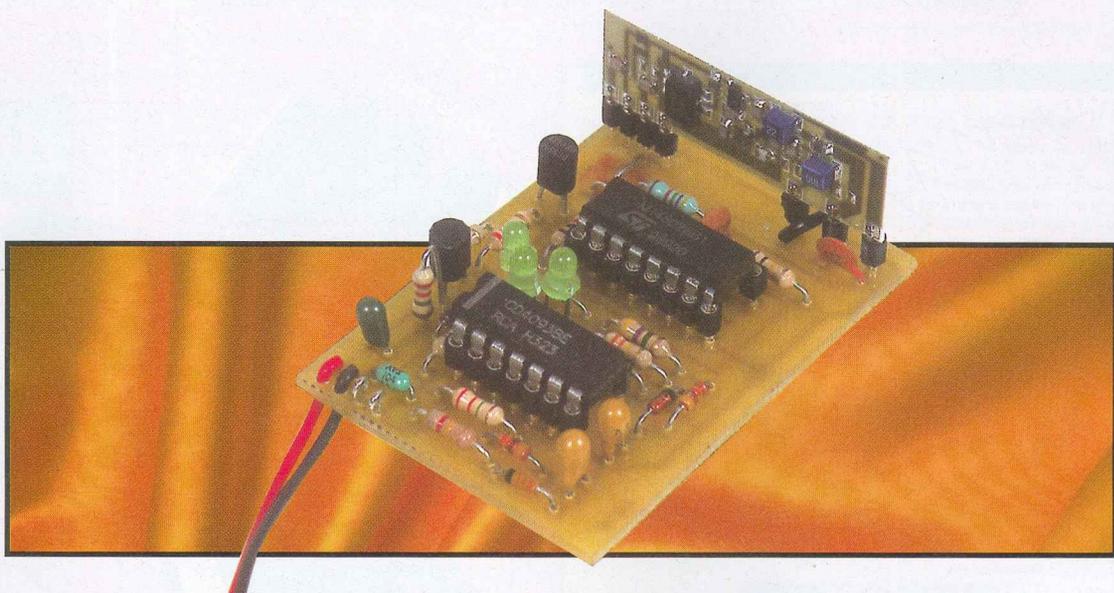
Convertisseurs

Kits (ferroviaires)

**Place Henry Frenay - 4 rue Jean Bouton
 75012 PARIS**

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

Émetteur pour alarme de fuite d'eau



Sous ce titre peuvent se cacher de multiples applications. L'émetteur est prévu pour s'associer au récepteur décrit par ailleurs et, comme nous voulons lui donner de l'autonomie, nous avons utilisé une technique qui permettra de laisser le récepteur en veille pendant très longtemps. Non seulement il vous préviendra en cas de détection mais, en prime, il sera capable de vous avertir lorsque la pile montrera des signes de faiblesse...

Contrairement au récepteur qui a droit à 3V, l'émetteur s'alimente avec une pile de 9V. Elle permet à l'émetteur de délivrer pas mal de puissance, même en fin de vie de la pile. Depuis la conception de cet émetteur, d'autres modules émetteurs ont vu le jour. Il en existe aujourd'hui capable de sortir leur puissance avec une tension d'alimentation réduite à 3V. Nous aurions d'ailleurs pu les utiliser pour cette réalisation, mais ils sont moins répandus que les classiques SAW433.

Ce type de montage, censé consommer peu d'énergie (la consommation est de moins de $10\mu\text{A}$), paraît assez simple mais sa conception permet de montrer que des composants archi-classiques, qui ont l'air aussi peu chers qu'idéaux, présentent en certaines circonstances des défauts qui imposent des solutions plus complexes, c'est le cas du détecteur d'usure de la pile... Nous sommes partis, rien que pour cette section, d'une solution simple consommant $250\mu\text{A}$, $1/4\text{ mA}$, à une formule demandant quelques composants de plus mais avec une consommation réduite à $6\mu\text{A}$, soit une durée de vie de la pile multipliée par 40 ! Avec cette consommation de $6\mu\text{A}$, on peut estimer la durée de vie

d'une pile 9V alcaline à 91000 heures, soit environ une dizaine d'années... C'est tout de même mieux que 3 mois...

Le principe de l'émetteur consiste à envoyer des trains de signaux codés avec un rapport cyclique et une période différente suivant l'alarme souhaitée. Pour une détection d'incident, fuite ou autre, nous optons pour une cadence relativement rapide, tandis que pour l'alarme de fin de vie des piles, nous avons choisi une cadence plus lente, donc moins stressante. Le détecteur de tension de pile est constitué de T_1 et de Cl_{1D} , il commande un oscillateur astable construit autour du trigger de Schmitt Cl_{1C} . Les trois diodes électroluminescentes D_1 à D_3 produisent un seuil, c'est en effet le meilleur (et le plus économique) circuit que nous avons trouvé pour jouer ce rôle, une diode zéner ne fonctionne pas avec un courant aussi faible que le μA qui circulera dans la résistance R_2 . Le transistor T_1 inverse la phase du signal et l'amplifie. La tension de sortie du détecteur est envoyée sur l'entrée du trigger de Schmitt Cl_{1D} chargé de donner l'ordre de fonctionnement à l'oscillateur.

Un circuit CMOS a, en théorie, une consommation nulle. On pourrait

donc, en suivant ce principe, installer les diodes de référence D_1 à D_3 directement sur l'entrée du trigger. Ce principe fonctionne, mais avec la consommation très importante évoquée plus haut. En effet, la structure des circuits CMOS, parfaitement adaptée à un fonctionnement en commutation, fait qu'une consommation apparaît dès que l'on s'approche, même loin du seuil de commutation du circuit. Si on détecte une usure de pile, on s'approche lentement du seuil avec une consommation prohibitive qui, bien sûr, accélère son épuisement. Bien sûr, nous avons essayé la formule pour l'abandonner. Par ailleurs, dans de telles conditions, l'hystérésis du circuit est assez importante. Avec un peu de gain en amont, la transition sera beaucoup plus rapide et la consommation n'augmentera réellement qu'en fin de vie de la pile, donc lorsqu'il deviendra impératif de la changer.

Le circuit d'alarme fonctionne avec la fermeture d'un contact à la masse. Le condensateur C_2 évite l'entrée de parasites dans le circuit.

Compte tenu de la valeur de R_4 , la "résistance" de contact de l'alarme sera d'environ $200\text{ k}\Omega$. Une paire de fils de cuivre, de laiton ou de fer, espa-

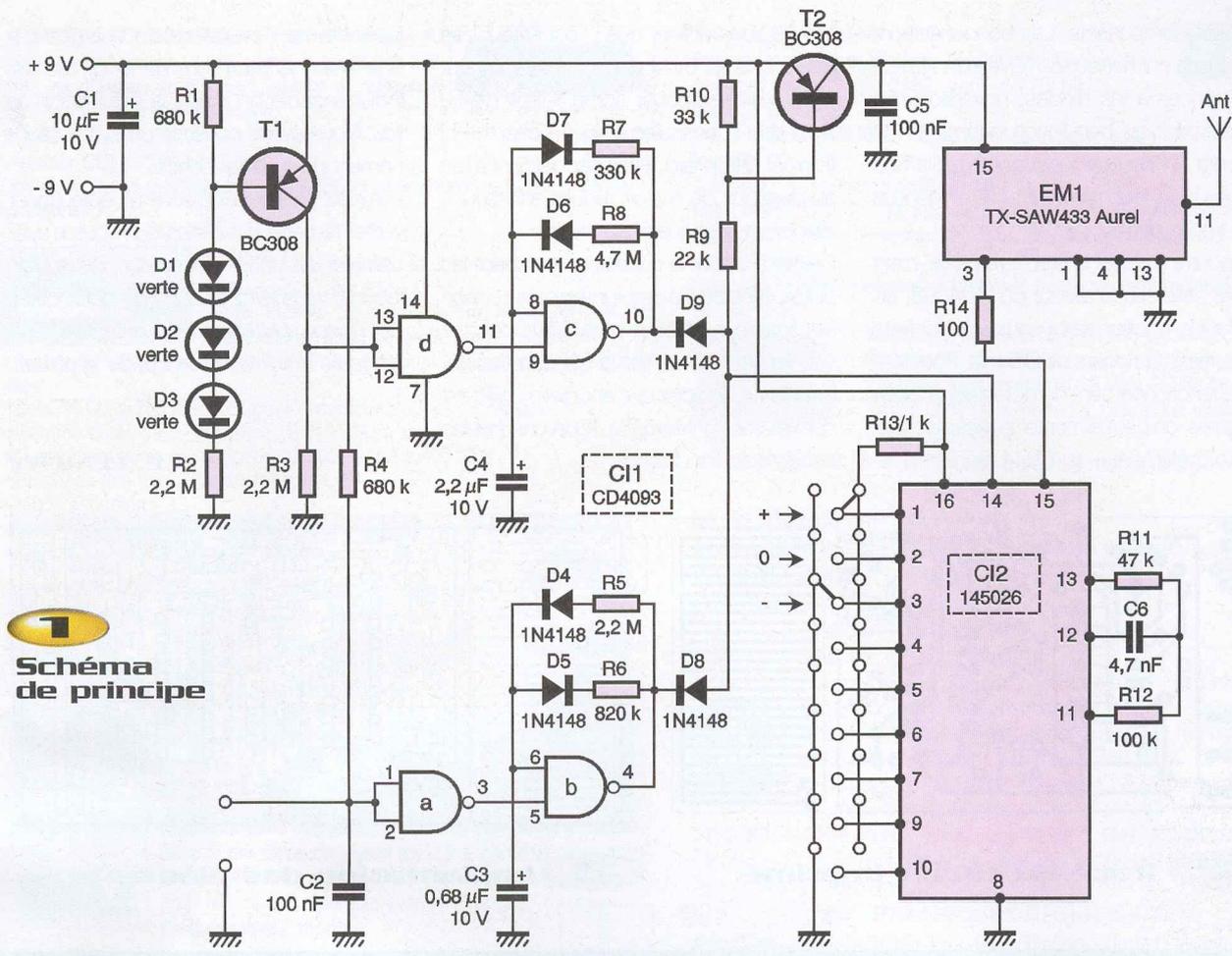


Schéma de principe

chés de quelques centimètres, peut servir de "patin" et entrera en contact avec l'eau dès qu'une fuite sera déclarée... Nous vous proposons aussi un peigne que l'on pourra placer au sol pour détecter la présence d'eau. Lorsque le contact est établi, la sortie 3 de CI₁ passe à l'état haut et autorise le fonctionnement de l'oscillateur astable CI₁. Chacun des deux oscillateurs fonctionne de la même façon, la résistance de forte valeur détermine le temps de coupure du signal et celle de forte valeur, le temps d'émission.

Deux diodes, D₈ et D₉, forment une porte OU, leur anode est reliée à l'entrée de déclenchement de CI₂ et à la résistance R₉ qui commande le transistor T₂ chargé de mettre sous tension l'émetteur EM₁. Ce dernier n'est donc pas connecté en permanence, ce qui économise l'énergie, on s'en doute.

Le codage est effectué sur les entrées spécialisées du codeur CI₂. Chacune des entrées sera reliée soit au pôle positif de l'alimentation, soit au négatif ou laissé en l'air. Le bit 9 pourra être codé de la même

façon, par contre, sur le récepteur, il faudra prendre des précautions.

Nous avons ajouté une résistance qui n'est pas indispensable, c'est R₁₃ qui limite le courant débité par la pile si un court-circuit intervenait lors d'un oubli d'une connexion au moment du codage.

La fréquence de l'horloge interne du circuit est ajustée par les résistances R₁₂ et R₁₁, ainsi que le condensateur C₆.

La modulation sort par la borne 15 de CI₂

pour entrer dans l'émetteur EM₁. Ce dernier est un module standard d'AUREL, sa fréquence est fixée par un résonateur à onde de surface.

Réalisation (figures 2 et 3)

Le circuit imprimé, se réalise de façon classique, c'est à dire par photogravure. Le câblage en lui-même ne pose pas de problème autre que le respect du sens de

Nomenclature

- R₁, R₄ : 680 kΩ 1/4W 5% (bleu, gris, jaune)
- R₂, R₃, R₅ : 2,2 MΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, vert)
- R₆ : 820 kΩ 1/4W 5% (gris, rouge, jaune)
- R₇ : 330 kΩ 1/4W 5% (orange, jaune)
- R₈ : 4,7 MΩ 1/4W 5% (jaune, violet, vert)
- R₉ : 22 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, orange)
- R₁₀ : 33 kΩ 1/4W 5% (orange, orange, orange)
- R₁₁ : 47 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, orange)
- R₁₂ : 100 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, jaune)

- R₁₃ : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)
- R₁₄ : 100 Ω 1/4W 5% (marron, noir, marron)
- C₁ : 10 μF/10V chimique radial
- C₂ : 100 nF céramique
- C₃ : 0,68 μF/10V tantale goutte
- C₄ : 2,2 μF/10V tantale goutte
- C₅ : 10 nF céramique
- C₆ : 4,7 nF céramique
- CI₁ : CD4093
- CI₂ : MC145026
- D₁ à D₃ : DEL vertes
- D₄ à D₇, D₉ : 1N4148
- T₁, T₂ : transistors PNP BC308
- EM₁ : TX-SAW433 AUREL

certaines composants. Les condensateurs au tantale ont horreur de l'inversion ! En ce qui concerne les diodes, l'inversion nuit simplement au bon fonctionnement. On laissera un peu de longueur aux fils des diodes LED, leur matière n'aime en général pas trop la chaleur.

On pourra essayer la première partie, c'est à dire celle située autour du CD4093, en vérifiant la variation de niveau sur les bornes de sortie des triggers de Schmitt. Pour tester le fonctionnement du détecteur d'usure de la pile, on peut alimenter le récepteur sur 7,5V (5 éléments) ou 6V (4 éléments de

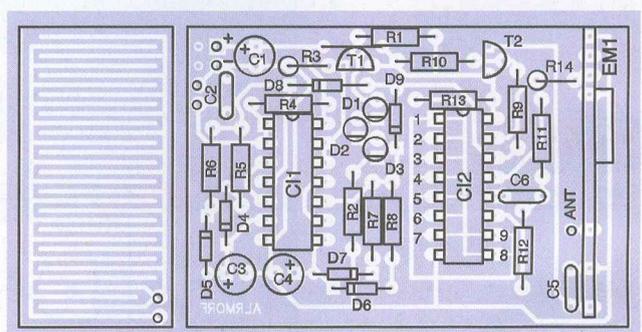
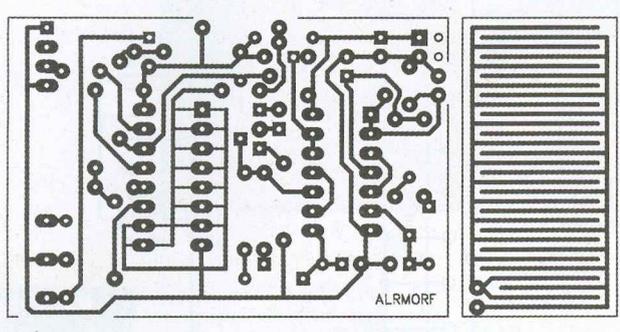
1,5V). Et vérifier que l'oscillateur se déclenche sur 6V et pas sur 7,5V. On peut éventuellement jouer sur la valeur de R, pour que le basculement ne s'effectue ni trop, tôt ni trop tard. Si le basculement a lieu au-dessous de 6V, on réduira sa valeur... Sinon, on peut aussi l'augmenter.

Il reste à coder le codeur en coupant les pistes, à installer le circuit intégré de codage et l'émetteur, et c'est parti. Vous pourrez éventuellement vérifier la consommation, histoire de détecter une anomalie... Elle est normalement inférieure à 10µA une fois les condensateurs chargés.

La sortie de l'émetteur sera chargée par une antenne de 17cm de long, elle est indispensable pour que la modulation ait lieu. Nous avons constaté un dysfonctionnement dû à son absence.

Il ne reste plus qu'à réaliser le récepteur pour vérifier l'émetteur, à moins que vous n'ayez commencé par le récepteur. De toutes façons, vous avez besoin des deux côtés de la liaison pour effectuer la vérification, c'est l'éternelle histoire de l'œuf et de la poule...

E. LEMERY



2 Tracé du circuit imprimé

3 Implantation des éléments

Comp
PYRENEES

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

«Surfez» sur notre site internet de nombreuses promos «on line»
www.compopyrenees.com

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

PROGRAMMATEUR MILLENIUM MAXI
programme les cartes à puce et de type Wafer ainsi que les composants «24C16 et PIC16F84...» directement sur le support prévu à cet effet
SUPER PROMO 44,97 €

	x 1	x 10	x 25
Carte Gold Wafer			
Carte Silver			
Carte Fun			
PIC16F84			
PIC16F876			
24LC16			
24LC32			

PRIX EN BAISSSE

MAINTENANCE VIDEO à partir de **22,87 €**

- THT TV
- Kit de courroie magnéscope (suivant le modèle de **1,07 € à 3,81 €**)
- Pochette de 5 inter. divers de TV et scopes **12,04 €**
- Pochette de 5 inter. Grundig **10,52 €**
- Pochette 70 fusibles 5 x 20 rapides 0,5 A - 1 A - 1,6 A - 2 A - 2,5 A - 3,15 A - 4 A **4,42 €**
- Pochette 70 fusibles 5x20 temporisés 0,5 A-1 A-1,6 A-2 A-2,5 A-3,15 A-4 A **4,42 €**
- Pochette 70 fusibles 6 x 32 0,5 A-1 A-1,6 A-2 A-2,5 A-3,15 A-4 A **8,99 €**
- Bombe de contact KF mini **5,95 €** moyen **7,47 €** max **13,57 €**
- Bombe refroidisseur mini **7,47 €** grand modèle **13,57 €**
- Tresse étamée 1,20 m **1,45 €** 30 m **14,48 €**

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

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

XP01
Le XP01 est un programmeur de cartes à puces compatible Phoenix/Smartmouse (6MHz) et JDMprog. Il permet de lire et programmer les cartes Wafer, Gold Wafer, Silver, ainsi que les composants (supports tulipe prévus) PIC16F876, PIC16F84 et 24LC16.
Prix 83,70 €
Le circuit possède en standard un connecteur de carte à puce ISO7816. Un connecteur micro-SIM est prévu en option.

XP 02 nouveau programmeur
Le programmeur XP02 est un lecteur/programmeur de cartes à puces (type ISO 7816) et de composants. Il permet de lire et de programmer :
- Les cartes à puces (Goldcards, Silvercard, FunCard, Jupitercard,...)
- Les cartes EEPROM à bus I2C (Dx000,...)
- Les cartes SIM (GSM,...)
- Les composants EEPROM séries (famille 24Cxx,...)
- Les composants PIC de MICROCHIP (famille PIC12C50x, PIC16X84, PIC16F87x,...)

Il fonctionne sur tous les ports séries de compatible PC et il est compatible avec de nombreux logiciels. **Meilleur rapport qualité prix.**
Livré avec cordon port série, notice d'utilisation et disquette **Prix 89 €**

PCB105 programmeur de cartes à puces et de composants
Programmeur compatible Phoenix en 3.57 et 6 MHz, Dubmouse, SmartCard, JDM, Ludipipo, NTPICPROG, reset possible sur pin 4 ou 7, loader en hardware intégré, programme les cartes wafer en 1 passe, programme aussi les composants de type 24C16/32/64, 16F84, 12C508/509, 16F876 etc.
Prix kit 68,45 €
monté **83,69 €** boîtier conseillé KF D30

SELECTION ET PROMO DES LIVRES

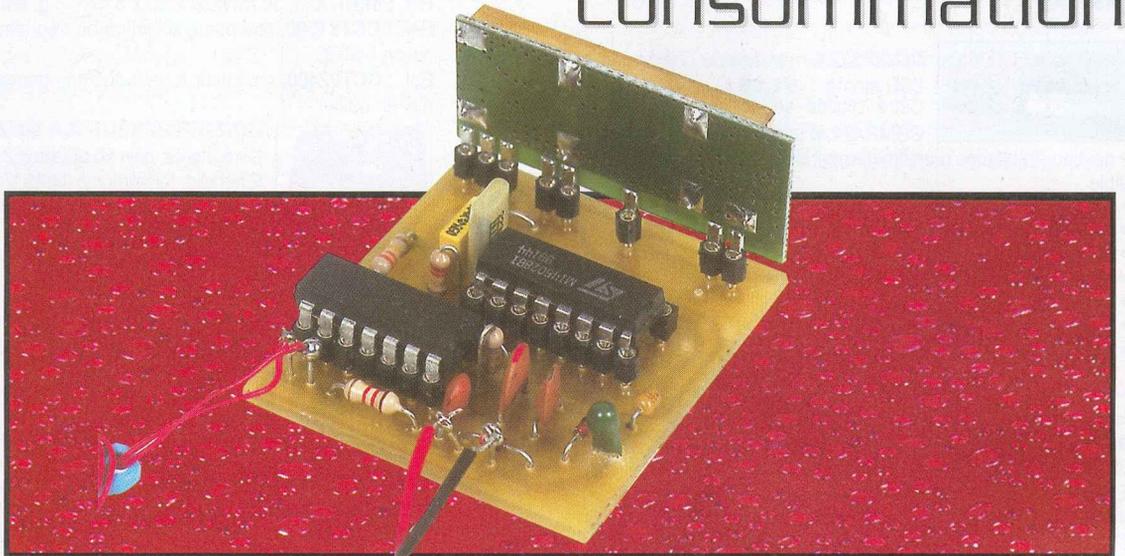
- Connaître les composants électroniques 12,04 €
- Pour s'initier à l'électronique, tome 1 16,77 €
- Pour s'initier à l'électronique, tome 2 16,77 €
- Electronique, rien de plus simple 14,33 €
- Electronique à la portée de tous, tome 1 17,53 €
- Electronique à la portée de tous, tome 2 17,53 €
- 304 circuits 25,15 €
- Panneaux TV 21,34 €
- Le dépannage TV rien de plus simple 14,48 €
- Cours de TV, tome 1 25,92 €
- Cours de TV, tome 2 27,44 €
- Fonctionnement et maintenance TV couleur tome 1 29,73 €
- tome 2 29,73 €
- tome 3 29,73 €
- Les magnétoscopes VHS 29,73 €
- Carte à puce 19,82 €
- Répertoire mondial des transistors 35,83 €
- Maintenance et dépannage PC Windows 95.34.30 19,82 €
- Montages électroniques autour du PC 33,54 €

MANUELS TECHNIQUES
Livre ECA : BAND 1 : 22,71 € • BAND 2 : 22,71 € • les 2 : 42,62 €

KITS MAINTENANCE MAGNETOSCOPE + TV
Kit de 10 courroies ø différents : • carrée **4,42 €** • plate **5,34 €**
NOUVEAUTES LIVRES 8500 pannes TV 44,97 € (version anglaise)

Extraits de nos disponibilités • N'hésitez pas à nous consulter

Récepteur d'alarme à ultra faible consommation



Le récepteur que nous proposons peut vous sembler extrêmement simple. Son originalité est de ne consommer qu'un courant très faible et d'être alimenté sous une tension de 3V, bien que le décodeur employé demande une tension de 5V. Nous lui fournirons cette tension, grâce à un convertisseur qui ne consomme que quelques dizaines de μ A. Ainsi, le récepteur peut rester autonome et, alimenté par une paire de piles LR 6, il vous assurera bien plus d'une année de surveillance.

Le récepteur comporte, tout d'abord, un récepteur travaillant dans la bande autorisée de 433 MHz, il s'agit d'une version à très faible consommation récemment développée par AUREL. La sortie du récepteur sera un signal sonore généré par les circuits de bord, un signal que l'on peut remplacer par tout autre générateur, l'important est qu'il se fasse remarquer.

La **figure 1** donne le schéma détaillé du récepteur. C'est donc un module tout fait, caché sous un blindage éliminant, dans les deux sens, les rayonnements parasites. L'entrée de ce récepteur est équipée d'un filtre à onde de surface limitant l'influence des rayonnements parasites externes situés en dehors de la bande et arrivant sur l'antenne. Ce filtrage permet de limiter sa bande passante à 600 kHz à -3dB avec une réjection de plus de 80dB à 10 MHz de la bande, c'est à dire avant 424 MHz et au-dessus de 444 MHz. Les 10 MHz sont larges mais deviennent plus étroits si on les rapporte aux 434 MHz (en fait 433,92) de la fréquence centrale !

Ce récepteur s'alimente avec une tension de 3V, sa consommation est

de 0,070mA, soit 70 μ A... Avec un tel récepteur, on peut envisager sans problème l'alimentation par pile.

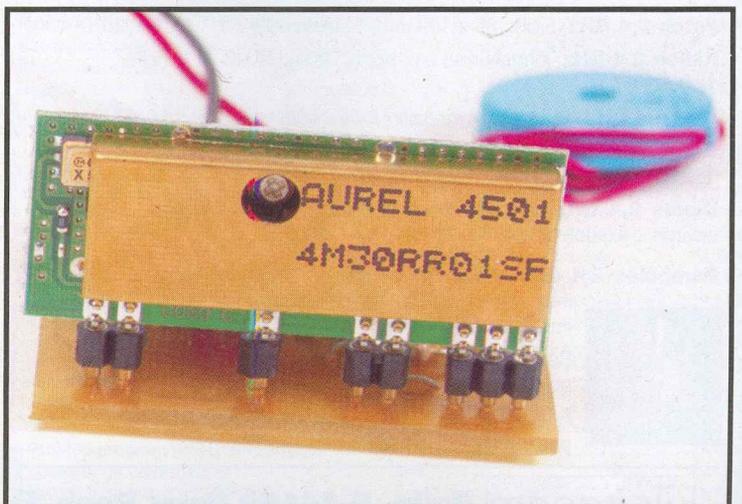
Les problèmes débarquent avec le décodeur.

Le MC145028 demande une tension d'alimentation de 4,5 à 18V, il n'a pas la chance du MC145026 qui se contente de 2,5V... Il consomme environ 50 μ A avec une tension d'alimentation de 5V.

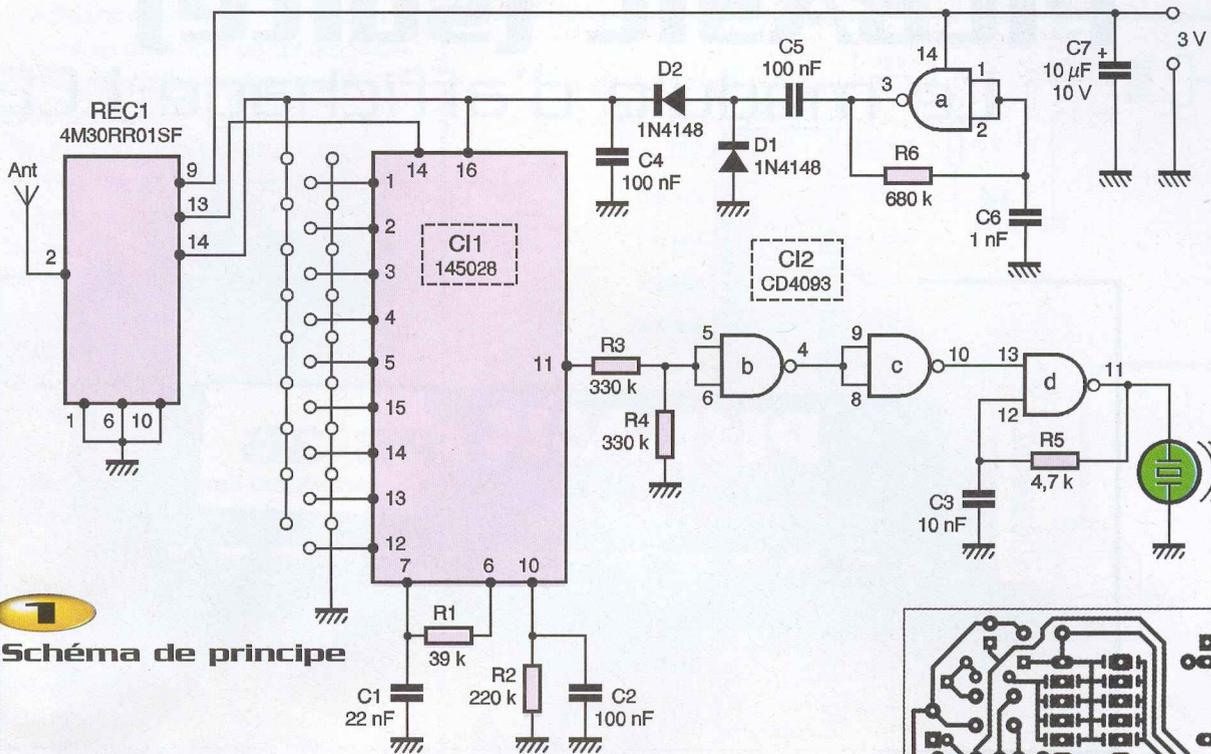
Pour lui fournir une alimentation convenable, nous lui offrons un convertisseur continu/continu simple

et économique et ne consommant que quelques dizaines de μ A, histoire de rester dans la course. Ce convertisseur utilise un quart de 4093, trigger de Schmitt monté en oscillateur et associé à deux diodes Schottky et à deux condensateurs. La diode D₁ est reliée au pôle positif de l'alimentation si bien que la tension générée s'ajoutera à la tension d'alimentation pour fournir un peu moins de 6V au décodeur.

Ce dernier reçoit les données du récepteur sur sa broche 9 et, si le



Le module AUREL à faible consommation



1 Schéma de principe

code du récepteur coïncide avec celui d'émission, la sortie 11 délivrera une tension positive. Cette tension est envoyée sur une paire d'inverseurs qui commanderont la dernière montée en oscillateur audio. La fréquence de ce dernier est d'environ 3 kHz et convient à certains transducteurs piézo-électriques. Le réseau de résistances R_3/R_4 sert de translateur de niveau entre la sortie du 145028 et l'entrée du 4093, ce dernier n'étant alimenté que sur une tension de 3V.

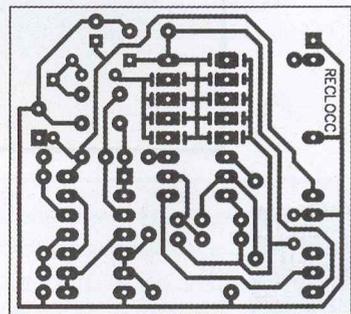
Réalisation

La figure 3 donne le schéma du circuit imprimé et la figure 4 l'implantation des composants.

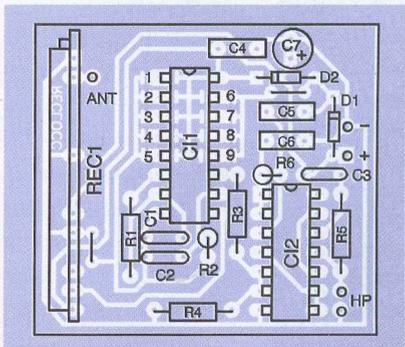
S'agissant du codage des circuits intégrés, nous avons opté, pour le récepteur, pour une technique de codage par pont de soudure.

Attention, la répartition des bornes de codage du codeur n'est pas la même que celle du codeur de l'émetteur. L'ordre des bornes de codage du codeur est celui inverse des aiguilles d'une montre. Pour le décodeur, on commence par les bornes 1 à 5 dans l'ordre des bits, puis on continue sur l'autre rangée de broches, toujours dans le même sens et en commençant par la broche 15...

On commencera par câbler les circuits autour de CI_2 , sans mettre CI_1 , on vérifiera la présence de la haute tension sur la pastille de la broche 16 de CI_1 , et, en mettant les broches 6 ou 7 de CI au pôle positif de l'alimentation, on vérifiera que le buzzer "sonne". Il reste alors à installer CI_1 , et le récepteur, et à attendre d'avoir mis en service l'émetteur pour vérifier le fonctionnement. Ne pas oublier de mettre le strap placé entre D_2 et C_5 , si vous l'oubliez, il y a de fortes chances pour que le décodage ne se fasse pas... Attention aussi au codage du bit 9, alors que toutes les



2 Tracé du circuit imprimé



3 Implantation des éléments

autres broches de codage peuvent être soit en l'air, soit à l'un des pôles d'alimentation, pour le bit 9, on le mettra soit au + soit au -. Si vous vous trompez, la sortie des données, borne 11, sortira un signal fugitif. Ce problème n'est pas très connu, notez-le soigneusement...

Nomenclature

- R_1 : 39 k Ω 1/4W 5% (orange, blanc, orange)
- R_2 : 220 k Ω 1/4W 5% (rouge, rouge, jaune)
- R_3, R_4 : 330 k Ω 1/4W 5% (orange, orange, jaune)
- R_5 : 4,7 k Ω 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)
- R_6 : 680 k Ω 1/4W 5% (bleu, gris, jaune)
- C_1 : 22 nF MKT 5mm
- C_2 : 100 nF MKT 5mm
- C_3, C_6 : 1 nF céramique
- C_4, C_5 : 10 nF céramique
- C_7 : 1 μ F/10V tantale goutte
- D_1, D_2 : 1N4148
- CI_1 : M145028
- CI_2 : CD ou HCF4093
- REC : module récepteur AUREL 4M30RR01SF 3V et basse consommation

E. LEMERY

PICBASIC (suite)

Le module d'affichage LCD



Le mois dernier, nous vous avons présenté un microcontrôleur véritablement simple à programmer, à savoir le circuit PICBASIC-3B de COMFILE Technology. La réalisation de la platine d'expérimentation et les quelques petits programmes proposés vous ont sans doute incité à vous intéresser davantage à ce nouveau produit. Nous poursuivons aujourd'hui notre présentation par l'adjonction au circuit principal d'un petit module d'affichage à cristaux liquides, à commande série, donc relié simplement par 3 fils sur le port imprimante de votre PC.

Le jeu en vaut la chandelle, car une sortie spécifique du circuit PB-3B (ou des autres modèles PICBASIC), nommée PICBUS sur la broche 26, va nous permettre de disposer d'une manière très simple d'un affichage LCD alphanumérique, sur 2 ou 4 lignes selon le modèle, avec quelques instructions "BASIC" particulièrement astucieuses et ridiculement faciles à exploiter. Comme vous allez pouvoir le constater, il ne sera pas nécessaire d'aligner de nombreuses lignes savamment (ou péniblement !) concoctées en assembleur pour parvenir à un résultat très "haut de gamme".

Le module PB-3B

Ce module microcontrôleur, présenté sous la forme d'un circuit intégré à 28 broches, ne nécessite que peu de composants pour être utilisable. Nous vous présentons sur la **figure 1** son schéma de base, avec l'affectation des diverses broches d'entrée/sortie au nombre de 18, dont 5 d'ailleurs pourront être utilisées en entrée de conversion analogique/numérique sur 10 bits (et non 8 bits comme présenté dans

les lignes de la documentation initiale, en cours de réédition sur un CD prochainement).

La platine réalisée le mois dernier regroupe l'alimentation stabilisée de 5V et de nombreuses possibilités pré-câblées pour les entrées et les sorties : interrupteurs, poussoirs, relais, LED, résonateur, sans compter toutes les broches libres à votre disposition.

Nous ne nous intéresserons ici qu'à la sortie spécifique notée PICBUS et strictement réservée au pilotage de plusieurs modèles d'afficheurs

alphanumériques à commande série. Les afficheurs à 2 lignes de 16 caractères, ou 4x16 ou 4x20, rétro-éclairés ou non, pourront être utilisés. Notre choix s'est porté sur le modèle ELCD 162 de 2x16 caractères déjà très intéressant.

L'afficheur LCD

Le pavé LCD est doté, à l'arrière, d'un petit circuit imprimé à base d'un PIC 16C711 raccordé directement par un connecteur sur des broches soudées verticalement. Cette complexité



présentation du module d'affichage

matérielle est certainement responsable de la simplicité d'utilisation de cet ensemble afficheur relié par 3 fils sur le module PB-3B (Rx, +5V, masse).

Des instructions spécialement conçues seront incluses dans nos petits programmes, ce qui allongera quelque peu la liste des ordres BASIC déjà utilisés. Bien entendu, il vous faudra avoir acquis le logiciel PICBASIC-LAB et le petit cordon de liaison vers le PC pour commencer à programmer votre nouveau microcontrôleur.

Petite revue de détail des instructions dédiées à l'affichage

- SET PICBUS, suivi de HIGH (= 19200 bps) ou LOW (= 4800 bps) pour paramétrer la vitesse de communication sur ce bus spécialisé.
- LCDINIT, cette instruction sans autre paramètre doit obligatoirement être exécutée au début du programme qui est censé piloter un afficheur LCD.
- CLS, effacement complet de l'écran de votre afficheur.
- CSROFF, désactive et fait disparaître le curseur à l'écran.
- CSRON, active et fait apparaître le curseur à l'écran.
- LOCATE, permet de positionner le curseur à un endroit précis sur l'afficheur, nécessite deux paramètres, la position et la ligne.
- PRINT ou PRINT DEC ou PRINT HEX, incontournable en BASIC, pour afficher du texte ou des nombres en décimal ou hexadécimal.
- BUSOUT, cette instruction, non utilisée dans nos programmes, est nécessaire pour pouvoir modifier certains caractères à l'aide d'une écriture hexadécimale.

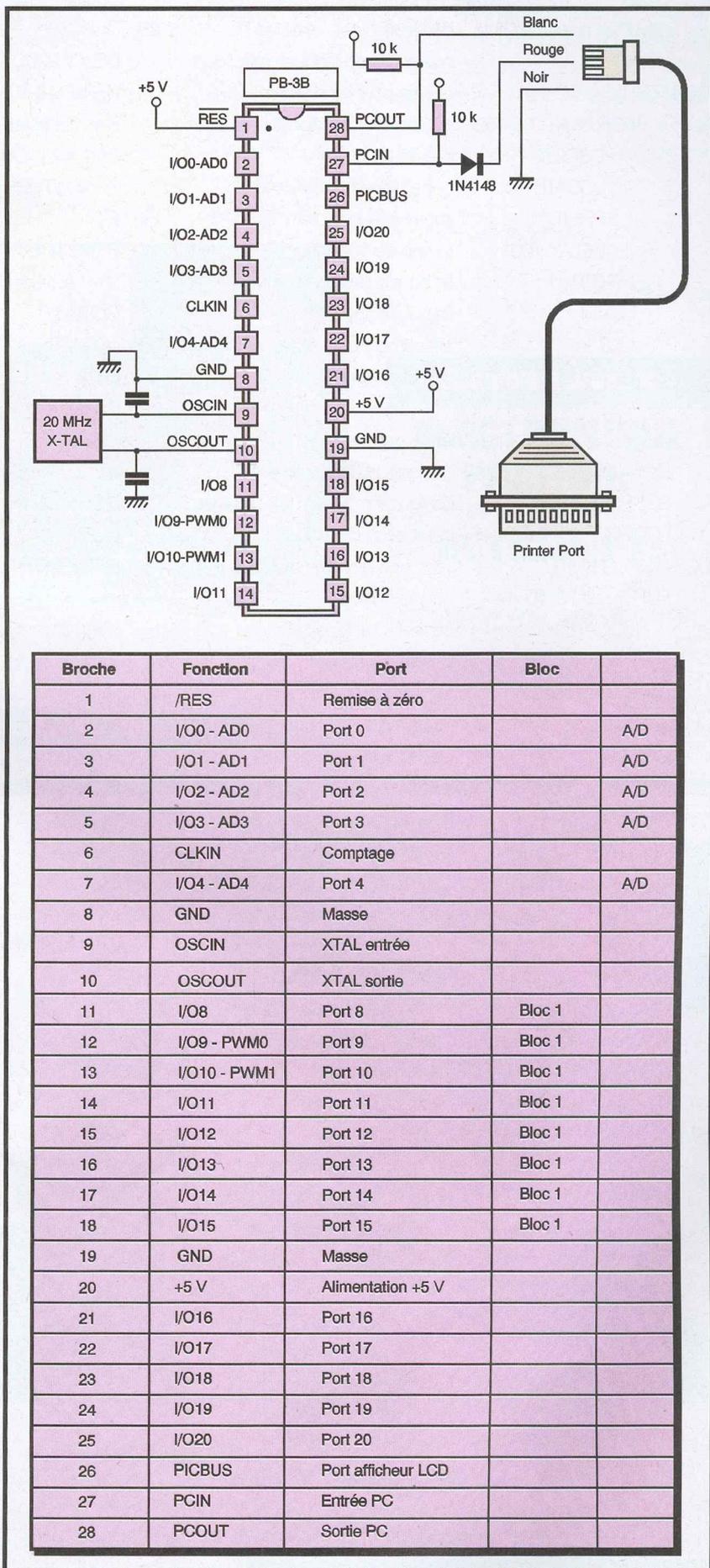
Exemples de programmes

Les commentaires éventuels sont placés sur la ligne de commande, séparés par une apostrophe (').

Lorsqu'un délai ou temporisation est nécessaire avant effacement par exemple, l'instruction DELAY suivie d'un nombre de millisecondes sera utilisée.



Brochage du module PB-3B



<p>prog6 but : présenter l'afficheur LCD</p> <p>DIM P as byte, L as byte ' déclaration des variables</p> <p>LCDINIT ' initialisation du module d'affichage</p> <p>DEB:FOR L = 0 TO 1 ' boucle pour ligne 0 ou 1</p> <p> FOR P = 0 TO 15 ' boucle pour position 0 à 15</p> <p> CSROFF ' effacer le curseur</p> <p> LOCATE P,L ' départ ligne L, position P</p> <p> PRINT "*" ' imprimer le caractère "*"</p> <p> DELAY 100 ' tempo de 100ms</p> <p> NEXT P ' fin boucle position</p> <p> NEXT L ' fin boucle ligne</p> <p> CLS ' effacement de l'écran</p> <p> GOTO DEB ' branchement adresse DEB</p>	<p>LCDINIT ' initialisation du bloc LCD</p> <p>20 CSROFF ' désactivation du curseur</p> <p> DELAY 200 : CLS ' effacement écran après 200ms</p> <p> V = KEYIN (3,25) ' test touche verte, port 3</p> <p> R = KEYIN (4,25) ' test touche rouge, port 4</p> <p> OUT 15,1 :OUT 13,1 ' extinction des LED R & V</p> <p> IF V = 0 THEN GOSUB vert ' branchement s/prog. vert</p> <p> IF R = 0 THEN GOSUB rouge ' branchement s/prog. rouge</p> <p> IF V=0 AND R = 0 THEN LOCATE 12,0 : PRINT "et"</p> <p> ' écriture de " et " si action sur R & V simultanément,</p> <p> GOTO 20</p> <p>vert: LOCATE 0,0 ' position "texte", point 0, ligne 0</p> <p> PRINT "touche verte..."</p> <p> OUT 15,0 ' allumage LED verte, port 15</p> <p> RETURN ' fin du s/programme vert</p> <p>rouge: LOCATE 0,1 ' position "texte", point 0, ligne 1</p> <p> PRINT "touche rouge..."</p> <p> OUT 13,0 ' allumage LED rouge, port 13</p> <p> RETURN ' fin du s/programme rouge</p>
<p>prog7 but : faire défiler un message</p> <p>DIM P as byte ' déclaration d'une variable</p> <p>SET PICBUS HIGH ' configuration du BUS à 19200 bps</p> <p>LCDINIT ' initialisation du module LCD</p> <p>DEB:GOSUB SUITE ' vers s/programme SUITE</p> <p> FOR P = 0 TO 15 ' boucle position</p> <p> LOCATE P,1 ' position 0 à 15 du curseur</p> <p> PRINT "PIC-BASIC" ' imprimer "le texte"</p> <p> DELAY 400 ' tempo 400 ms</p> <p> CLS ' effacement de l'écran</p> <p> GOSUB SUITE ' exécuter le s/prog. SUITE</p> <p> NEXT P ' fin de la boucle position</p> <p> GOSUB DEB ' branchement adresse DEB</p> <p>SUITE:LOCATE 1,0 ' sur la ligne du haut, écrire..</p> <p> PRINT " Nouveau !!!" ' .. un texte fixe, entre "guillemets"</p> <p> RETURN ' fin du s/programme</p>	<p>prog10 but : simuler le hasard pile ou face</p> <p>DIM X as byte, Y as byte, R as byte, P as byte</p> <p>20 LCDINIT : LOCATE 0,0 ' initialisations LCD et curseur</p> <p> PRINT "Appuyez svp..." ' poussoir port 3 demandé</p> <p>30 P = KEYIN (3,25)</p> <p> IF P = 1 THEN GOTO 30 ' contrôle touche actionnée</p> <p> GOSUB aléa ' vers s/prog. si action sur poussoir</p> <p> BEEP 8 ' son bref à chaque nouveau tirage</p> <p> GOTO 20</p> <p>aléa : X = RND(0) ' nombre aléatoire entre 0 et 255</p> <p> Y = X/2 : Y = Y*2 ' nbre pair ou impair ?</p> <p> R = X - Y ' si impair, reste = 1, sinon reste = 0</p> <p> LOCATE 3,1 ' affichage tirage pos.3, ligne 1</p> <p> IF R=0 then PRINT "*** PILE**" ' réponse pile</p> <p> IF R=1 then PRINT "*** FACE**" ' réponse face</p> <p> DELAY 200 ' tempo 200ms</p> <p> RETURN ' fin du s/ programme aléa</p>
<p>prog8 but : conversion décimal > hexa</p> <p>DIM N as integer, T as byte ' déclaration des variables</p> <p>LCDINIT ' initialisation afficheur LCD</p> <p>CSROFF ' effacer le curseur</p> <p>FOR N = 0 to 65000 ' début d'une boucle</p> <p>20 T = KEYIN(3,25) ' test touche verte, port 3</p> <p> IF T = 1 THEN GOTO 20 ' contrôle touche actionnée</p> <p> LOCATE 2,0 ' position du nbre décimal, ligne 0</p> <p> PRINT DEC (N) ' afficher la valeur décimale</p> <p> LOCATE 11,0 ' position du nbre hexa, ligne 0</p> <p> PRINT HEX (N) ' afficher la valeur hexadécimale</p> <p> LOCATE 1,1 ' position du "texte", ligne 1</p> <p> PRINT "decimal > hexa"</p> <p> DELAY 200 ' tempo 200 ms</p> <p> NEXT N ' fin de la boucle, = N suivant</p>	<p>prog11 but : générateur BF sur port PWM</p> <p>DIM N as byte ' déclaration variable</p> <p>LCDINIT ' initialisation LCD</p> <p>N = 0 ' init coefficient fréquence</p> <p>DEB :FREQOUT 9,N ' mesure de la fréquence sur le port 9,</p> <p> '.brancher un frèquencemètre entre la broche 12 et la massé</p> <p> DELAY 800 : BEEP 8 ' son bref après 800ms</p> <p> LOCATE 0,0</p> <p> PRINT DEC (N) ' afficher la valeur de N position 0, ligne 0</p> <p> FIN : IF KEYIN (3) = 1 THEN GOTO FIN ' suite si action sur poussoir vert</p> <p> N = N + 10 ' incrémentation de N</p> <p> GOTO DEB ' fin du s/programme</p>
<p>prog9 but : affichage conditionnel d'un texte</p> <p>DIM V as byte, R as byte ' déclaration des variables</p> <p>SET PICBUS HIGH ' communication bus à 19200 bps</p>	

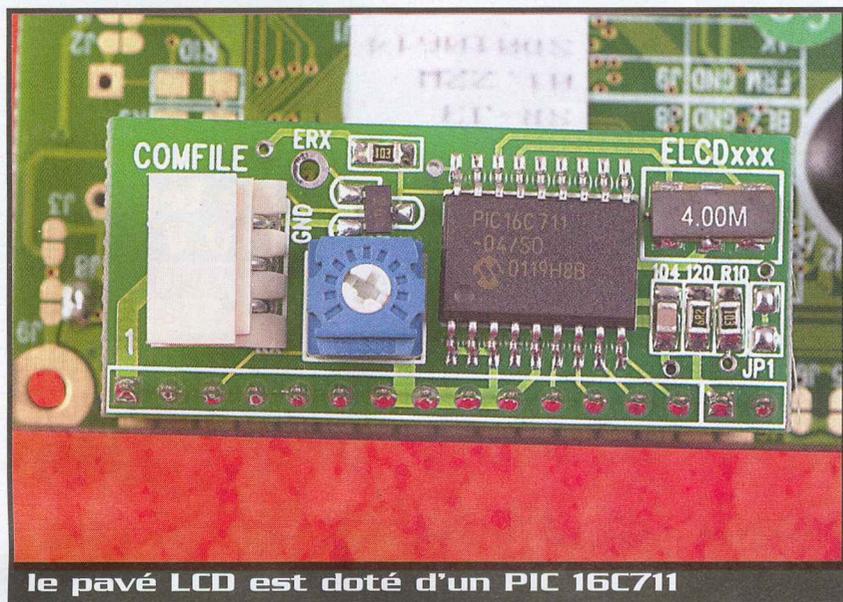
Une adresse n'est pas nécessairement un numéro de ligne, il peut s'agir plus explicitement encore d'un nom suivi de 2 points (:).

C'est surtout la touche verte (= port 3) qui sera mise en œuvre dans ces applications, alors que le port 8 est réservé (sur notre maquette d'expérimentation en tous cas)

au résonateur piézo, donc à toutes les productions sonores.

Laissez libre cours à votre imagination et intégrez ces applications dans vos propres montages en exploitant les instructions déjà décrites le mois dernier. Nous vous proposerons prochainement la commande des

moteurs, une autre spécialité du PICBASIC. En effet, des sorties spéciales seront disponibles pour le moteur à C.C. en PWM (= modulation en largeur d'impulsion), pour le servo moteur ou le moteur PAS à PAS, avec des ordres BASIC propres à ces sorties.



G. ISABEL

Contact
ELECTRONIQUE PRATIQUE
 est sur
INTERNET:
 composez
<http://www.eprat.com>.
 vos remarques etc:
redac@eprat.com

Environnement de Développement

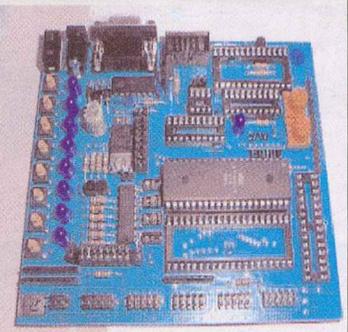
Basic Tiger :

- * Basic Multitâches
- * Mise au point sur carte
- * Drivers pour périphériques
- * Jusqu'à 4MB de Flash
- * Jusqu'à 1920 E/S Num ou Ana
- Starter kit 1 : 1247 F TTC



AVR :

- * Carte de développement AVR
- STK200 : 635 F TTC
- * Compilateur Basic avec simulateur intégré, gestion du bus I2C, 1 Wire, SPI, lcd, Bus Can : 773 F TTC



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

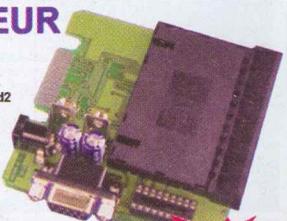
PIC : Compilateurs C, Basic disponibles.

Optiminfo
www.optiminfo.com

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

MULTIPROGRAMMATEUR

Superbe programmeur qui peut programmer: PIC16F84A, PIC16F84, PIC16C84, PIC12C508, PIC12C509, PIC16C622, PIC16F628, PIC16F876 et eeproms, Funcards, Jupiter 1 et 2... Through-pic programming utilisable pour Goldcards, PICcard2 et Funcards etc... Le tout de manière transparente pour l'utilisateur. C'est le programmeur le plus simple à utiliser. Pas besoin de "Loader" pour les cartes Goldwafer... Tout se fait AUTOMATIQUEMENT grâce à des mémoires et des PIC intégrés. Programme en une passe les cartes Goldwafer, les Funcard 2, les Silvercard 2, les Pic-card v1, v1.1 et v2.0.



Goldwafer
 14.90€
 tarifs dégressifs par quantité

Funcard 2
 24.90€
 tarifs dégressifs par quantité

Silvercard 2
 23€
 tarifs dégressifs par quantité

Mini Titanium Plus
 34.90€
 106€

Smartcard + Phoenix 2 en 1
 74.90€

Funcard 4
 29.90€

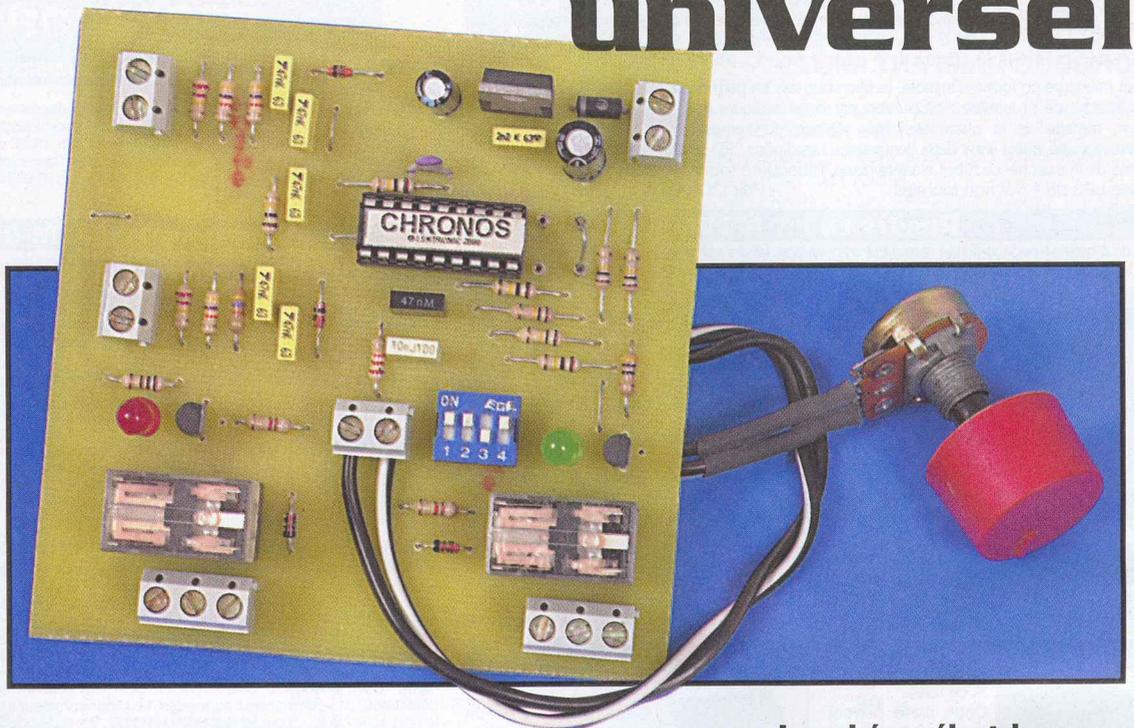
Livraison 48H
 OMINFO.COM
 52005 CHAUMONT CEDEX
 Tel: 03 25 31 47 28
 Fax: 03 25 31 69 13
 RCS : CHAUMONT 430 150 292

Achetez sur ce site en toute sécurité

visitez notre site internet
www.optiminfo.fr

NOUVEAUTES

Un temporisateur universel



A l'aide d'un seul circuit intégré spécialisé, nous vous proposons un petit module temporisateur qui mérite vraiment le qualificatif d'universel : il dispose de 2 entrées de commande indépendantes, ou associées selon le travail demandé, et de deux sorties à relais pour couvrir une vaste gamme de situations. A l'aide de quelques inters de codage, nous pourrions disposer de schémas très différents. Bien entendu, la plage des délais obtenus est réglable entre 4 secondes et 30 minutes environ.

On pourra même configurer les contacts à l'entrée en version NO (= normalement ouvert) ou NC (= normalement connecté) selon le type de matériel utilisé ou en fonction d'un front de commande particulier.

Le circuit temporisateur

Il s'agit, bien entendu, sur notre schéma du circuit IC₁, portant la référence "CHRONOS" et disponible exclusivement chez LEXTRONIC (voir annonceurs). Nous sommes en présence d'un véritable microcontrôleur spécialement conçu pour réaliser toutes les applications de temporisation. Il dispose donc de deux entrées de déclenchement (E1 et E2) et de deux sorties distinctes sur les relais 1 et 2. Le réglage de la temporisation de base, notée T sur les chronogrammes donnés en annexe, s'opère à partir du potentiomètre P₁ en série avec la résistance R₁₅. Selon le choix de l'utilisateur sur le strap de programmation N° 6, on pourra obtenir :
Avec le strap N° 6 : réglage de 4 secondes à 15 minutes
Sans le strap N° 6 : réglage de 8 secondes à 30 minutes

On notera qu'une fois la temporisation activée, il ne sera plus possible d'en modifier la durée en agissant sur la résistance ajustable P₁. On sera obligé de couper l'alimentation avant de modifier le réglage. Le strap de programmation N° 5 sert à la sélection du mode de prise en compte des deux entrées :
Avec le strap N° 5 : les deux entrées réagissent à l'apparition d'une tension positive de 12V, donc à l'ouverture d'un contact fermé de type NC
Sans le strap N° 5 : les entrées réagissent à l'apparition d'un 0V, donc à la fermeture d'un contact ouvert de type N
Les interrupteurs mini-DIL de 1 à 4 sont destinés à sélectionner les modes de fonctionnement du circuit intégré CHRONOS. Nous allons en détailler 10 sur 16, parmi les plus pratiques, avec les organigrammes caractéristiques. L'alimentation de notre circuit se fera sous une tension stabilisée de 5V, entre les broches 14 et 5. Pour les entrées et les relais de sortie, une tension de 12V est requise, qu'il faudra appliquer au montage à travers la diode anti-retour D₁.

Le schéma électrique

Il est donné à la **figure 1**. Le régulateur de tension IC₂, un classique 7805 associé aux condensateurs C₁, C₂ et C₃, produit la tension de 5V indispensable. En raison de la chute de tension dans la diode D₁, on sera contraint d'alimenter le montage sous une tension continue de 13 à 14V. Les entrées E1 et E2, respectivement reliées aux broches 13 et 12, sont forcées au +12V à travers les résistances R₁ et R₂. Un filtrage est ensuite appliqué sur ces entrées pour bloquer au mieux les parasites générés sur les capteurs de commande qui n'en sont pas toujours exempts, surtout en milieu industriel. Les diodes zéner Z₁ et Z₂ protègent, à leur manière, l'amplitude des signaux de commande.
Comme nous le savons déjà, les inters de 1 à 4 sont chargés d'appliquer un code binaire sur les entrées C0 à C3, selon la progression bien connue. Les résistances R₃ à R₁₄ appliquent un niveau haut sur toutes les entrées, en l'absence de niveau 1 sur le codage.
La base de temps du circuit IC₁, de type RC, dépend à la fois de la valeur

de l'ensemble R_{15} et P_1 réglable, et du condensateur C_{10} relié sur la broche 3. L'exploitation des deux sorties S1 et S2 est basée sur le même schéma.

La sortie S1, par exemple, commande le transistor NPN T_1 , à travers la résistance R_{16} ; dans le circuit collecteur de T_1 , on trouve en série la bobine 6V du mini relais DIL16, une LED L_1 de signalisation et la résistance R_{18} de faible valeur. Cette structure s'alimente sous une tension de 12V et l'allumage de la LED témoigne de l'activation du relais 1. La diode D_2 , aux bornes de la bobine, absorbe l'extra-courant de rupture et protège, de ce fait, le transistor des surtensions dangereuses à la coupure du relais. La commande du relais 2 est identique.

Les modes de fonctionnement

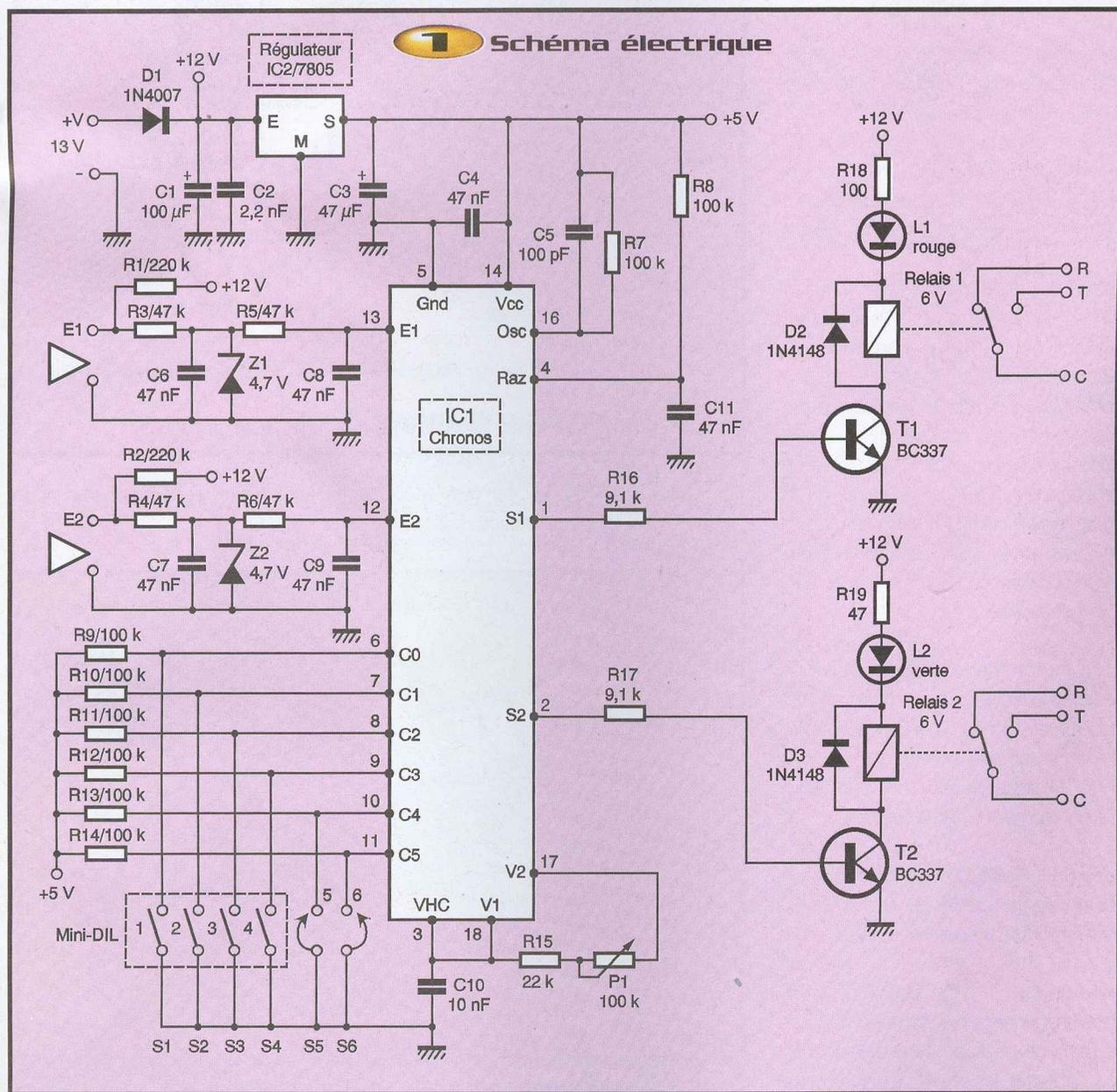
Notre configuration de départ est la suivante : Strap 5 libre, donc commande par contact NO à fermeture sur les entrées E1 et E2. Strap 6 en place, donc réglage de 8" à 30' environ, selon la position de l'ajustable P_1 . La documentation technique, fournie avec le circuit CHRONOS, dévoile tous les modes de fonctionnement de 0000 à 1111. Elle sera toutefois différente des codages proposés ci-après. Nous invitons le lecteur intéressé à tester lui-même le résultat des diverses combinaisons. On trouvera le code binaire à produire sur les mini-DIL 1 à 4 et dans cet ordre. Les chronogrammes correspondants sont donnés en annexe sur le document 4.

La programmation des mini-DIL se fera en respectant l'ordre suivant :

1 2 3 4
 on 
 off  exemple : code 1101

code 0 0 0 0 : Temporisation T non redéclenchable ; l'entrée E1 est équivalente au poussoir START, alors que E2 équivaut au STOP. Les deux sorties sont commandées simultanément.

code 0 0 0 1 : Ce mode permet de détecter et de signaler des coupures secteur. Il faut alimenter le module par une source sauvegardée et appliquer sur l'entrée E1 une tension représentative du secteur



comme, par exemple, un petit montage agissant en relais de tension. En cas de coupure du secteur d'une durée supérieure à la durée T, la sortie S1 délivrera une impulsion passagère qu'il reste à exploiter.

code 0 0 1 0 : La sortie S1 s'active en même temps que l'entrée E1 mais, lorsque celle-ci n'est plus sollicitée, la sortie S1 retombe, tandis que S2 s'active pour la durée T.

code 0 0 1 1 : Il s'agit de commander une sortie en mode pulsé, court ou long. En actionnant l'entrée E1, la sortie S1 s'active pendant 5 secondes, puis attend pendant la période T avant de poursuivre par 5 secondes de fonctionnement (E2 réalise le fonctionnement inverse)

code 1 0 0 0 : Cette temporisation redéclenchable utilise le poussoir E1 pour activer les 2 sorties pendant une période T. Chaque pression sur le poussoir S1 relance la tempo au maximum et prolonge l'état 1 de la sortie. On peut interrompre le cycle par une pression sur le poussoir E2.

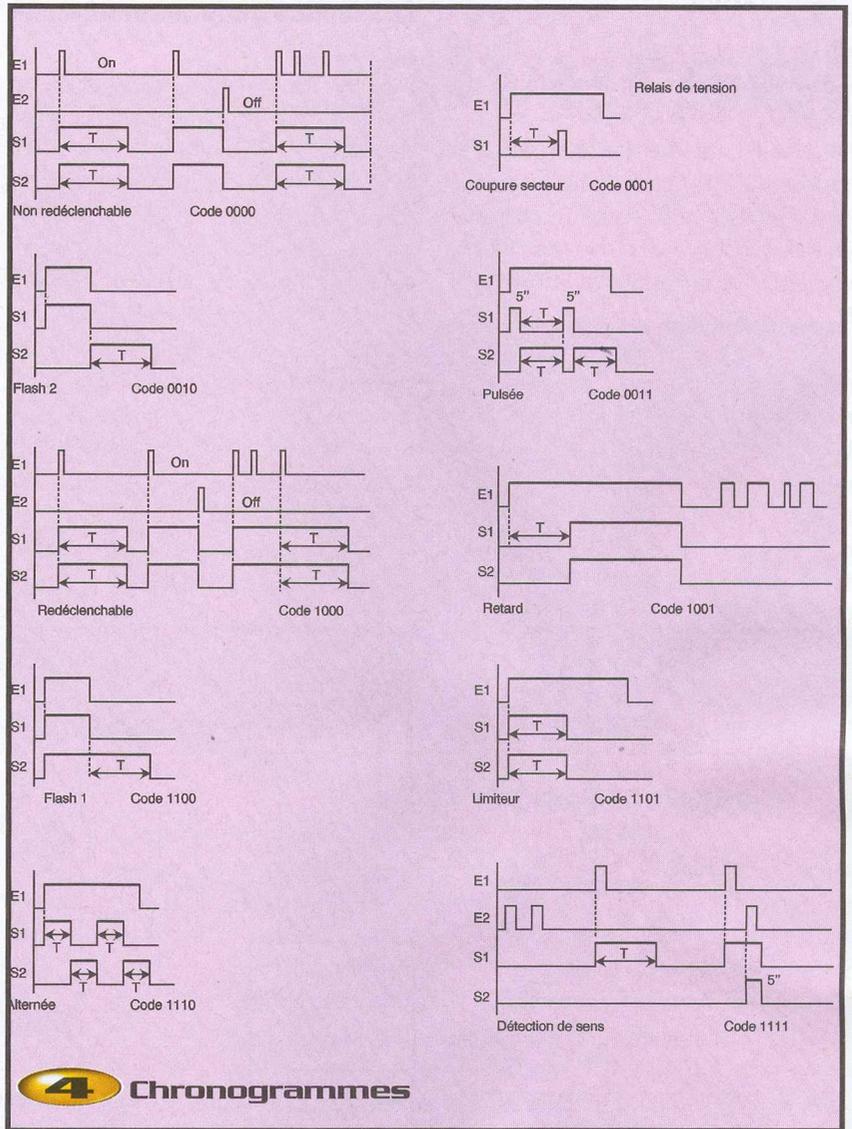
code 1 0 0 1 : On pourra, avec ce mode, différer l'enclenchement d'un dispositif par activation de l'entrée E1 et après un délai paramétrable T. Les sorties S1 et S2 sont commandées simultanément et se désactivent en même temps que E1.

code 1 1 0 0 : Les sorties S1 et S2 s'activent en même temps que l'entrée E1. Si cette dernière n'est plus actionnée, la sortie S1 retombe de suite, tandis que S2 prolonge son fonctionnement d'une durée T avant de s'arrêter à son tour.

code 1 1 0 1 : Ce mode particulier permet de limiter le temps de fonctionnement d'un appareil. Les sorties S1 et S2 s'activent en même temps que l'entrée E1. Après une durée T réglable, les deux sorties se désactiveront même si E1 reste sollicité.

code 1 1 1 0 : Ce mode est idéal pour activer en alternance les deux sorties distinctes, en fonctionnement cyclique donc.

code 1 1 1 1 : On pourra, avec ce schéma, générer un système de détection du sens de passage. Si le détecteur E2 seul est activé, les sorties ne réagiront pas.



4 Chronogrammes

Par contre, si l'entrée E1 est validée et active la sortie S1, toute détection sur E2

entraîne la mise à 1 pendant 5 secondes sur la sortie E2.



le circuit temporisateur spécial

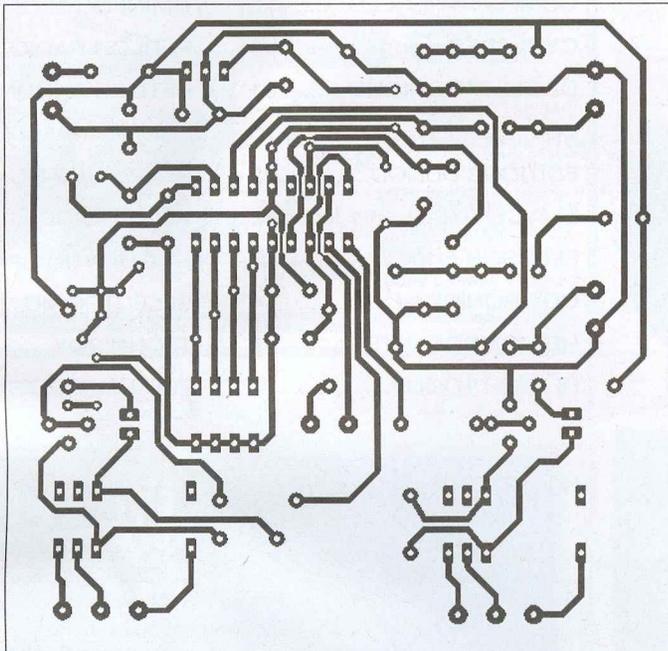
Réalisation

Vous trouverez tous les détails de fabrication sur les **figures 2 et 3**. De solides bornes à vis permettront de raccorder tous les éléments extérieurs, poussoirs de commande, utilisation, potentiomètre de réglage et alimentation. Une mise en boîte judicieuse vous permettra de disposer d'un

module de temporisation quasiment universel et d'un coût raisonnable.

Un dernier code 1010 permet de commander simplement les deux relais S_1 et S_2 à partir de la seule commande E_1 , sans introduire aucune temporisation.

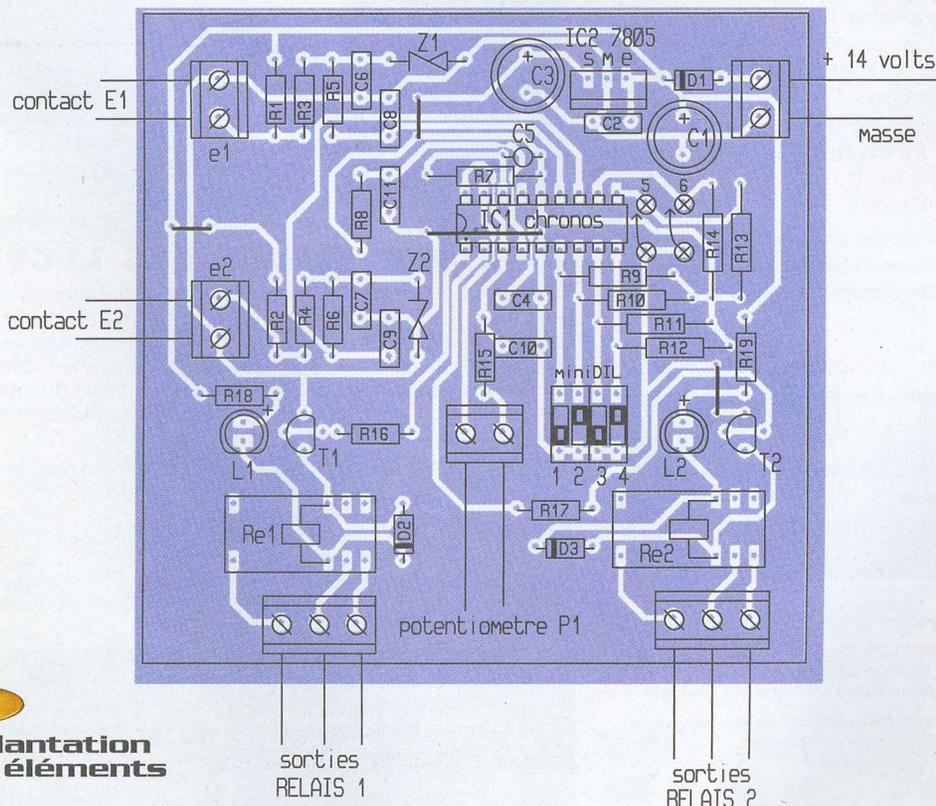
G. ISABEL



Nomenclature

D : diode redressement 1N4001
IC : circuit temporisateur spécial, réf. "CHRONOS", boîtier DIL18 (LEXTRONIC)
IC₂ : régulateur intégré 5V positif, 7805, boîtier TO220
Z₁, Z₂ : diodes zener 0,4 W/4,7V
D₁, D₂, D₃ : diodes commutation 1N4148
L₁ : diode électroluminescente 5mm rouge (sortie 1)
L₂ : diode électroluminescente 5mm verte (sortie 2)
T₁, T₂ : transistors NPN BC337
R₁, R₂ : 220 k Ω 1/4W
R₃, R₄ : 47 k Ω 1/4W
R₅, R₆ : 47 k Ω 1/4W
R₇, R₈ : 100 k Ω 1/4W
R₉ à R₁₄ : 100 k Ω 1/4W
R₁₅ : 22 k Ω 1/4W
R₁₆, R₁₇ : 9,1 k Ω 1/4W
R₁₈ : 100 Ω 1/4W
R₁₉ : 47 Ω 1/4W
P₁ : potentiomètre courbe A, 100 k Ω + bouton
C₁ : 100 μ F/25V chimique vertical
C₂ : 2,2 nF plastique
C₃ : 47 μ F/25V chimique vertical
C₄ : 47 nF plastique
C₅ : 100 pF céramique
C₆ à C₈ : 47 nF plastique
C₉ : 10 nF plastique
C₁₀ : 47 nF plastique
C₁₁ : 47 nF plastique
1 support à souder 18 broches tulipes
4 blocs de 2 bornes vissé soudé, pas de 5mm
2 blocs de 3 bornes vissé soudé, pas de 5mm
2 relais DIL16, 2 contacts RT, bobine 6V
1 bloc de 4 inters mini-DIL picots tulipe
poussoirs à fermeture
prévoir alimentation 13 à 15V

2 Tracé du circuit imprimé



3 Implantation des éléments