

# ELECTRONIQUE PRATIQUE

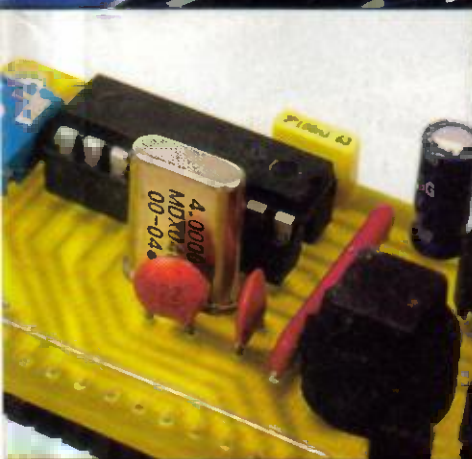
4,50€

72 Février 2003 ■ www.electroniquepratique.com

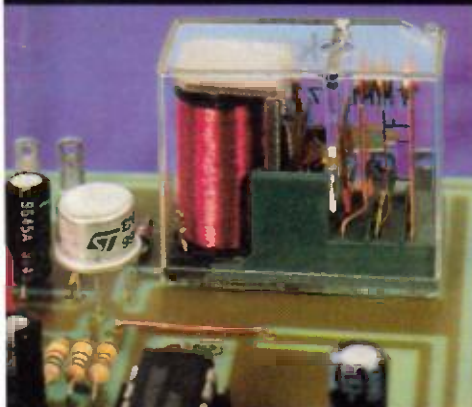
DOSSIER

## "CELLULES ET PANNÉAUX SOLAIRES"

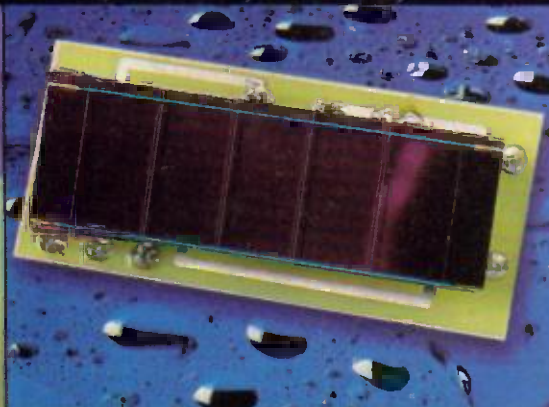
TECHNOLOGIE, EXPLOITATION,  
APPLICATIONS, CHARGEURS,  
ALIMENTATIONS, ETC.



Journal défilant à PIC



Détecteur de chocs



Détecteur d'humidité autonome

**RETROUVEZ AUSSI :**

- Démarreur électronique
- Pendule d'échecs

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



T 02437 - 272 - F : 4,50 €



## TIMER POUR VENTILATEUR

Ce kit permet d'activer un ventilateur et une lumière en même temps. Après la désactivation de la lumière, le ventilateur continuera à tourner pendant max. 5 minutes (réglable). Très pratique pour les toilettes et la cuisine.

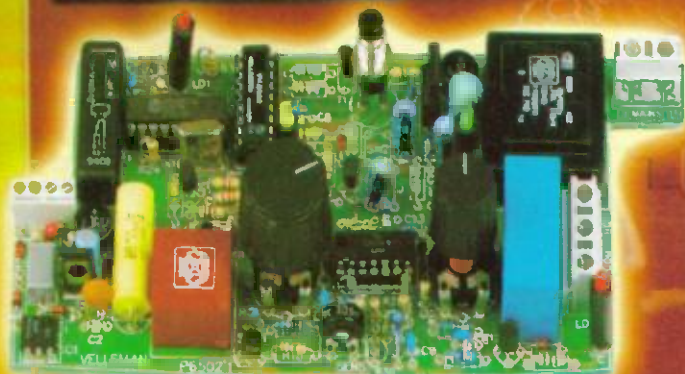
- convient pour la plupart des ventilateurs
- peut être connecté à une installation existante
- peut également être utilisé en tant qu'appareil de temporisation pour ventilateur
- alimentation : 110 à 240Vca (50/60Hz)
- charge max. : 200W
- temporisation : de 10sec. à 5min.
- dimensions : 80 x 60mm

€ 17,95

**NOUVEAU**

K6043

## THERMOSTAT PILOTABLE PAR TELEPHONE



Ce thermostat se caractérise par la possibilité de sélectionner la température de jour ou de nuit via une ligne téléphonique ordinaire. La commande à distance étant actionnée par les touches du téléphone, vous devez disposer d'un téléphone de type DTMF. Le réglage du thermostat est indiqué à l'utilisateur sous forme de signaux sonores. L'activation est protégée par un code à déterminer soi-même, que l'on compose simplement sur le téléphone.

- Installation séparée de la température de jour et de nuit.
- sortie relais avec affichage LED : 5A / 240Vca (1200W)
- enregistrement après ± 3 ou 8 sonneries
- signalisation si la température est descendue en dessous de 3°C
- commande manuelle locale
- alimentation : 220Vca

K6502

€ 111,95

## ANNONCIATEUR DE GEL

Pour une plus grande sécurité en cas de gel, ce kit vous indique par le clignotement d'une diode électroluminescente quand la température de la route approche zéro degré.

- la diode reste allumée lorsque cette température est inférieure à zéro degré.
- Un capteur de température fiable est livré avec vis de montage.
- alimentation : 10 - 15Vcc / 25mA
- dimensions du circuit imprimé : 56 x 42mm



€ 12,95

K6044

## CAPTEUR DE TEMPERATURE AVEC AFFICHAGE LED

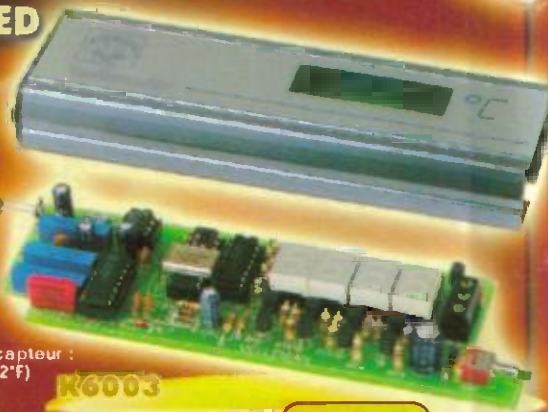
Ce capteur de température possède différentes propriétés

Il est en outre équipé d'un écran à LED qui affiche consécutivement 3 données différentes :

1. la température actuelle
2. la température minimale atteinte ;
3. la température maximale atteinte.

Un magnifique boîtier en aluminium est livré avec le capteur.

- plage de température du capteur : -50°C (-58°F) à +150°C (302°F)
- adaptable à la graduation Fahrenheit
- alimentation : 12 à 15Vcc / 150mA
- dimensions : 144 x 50 x 22mm



K6003

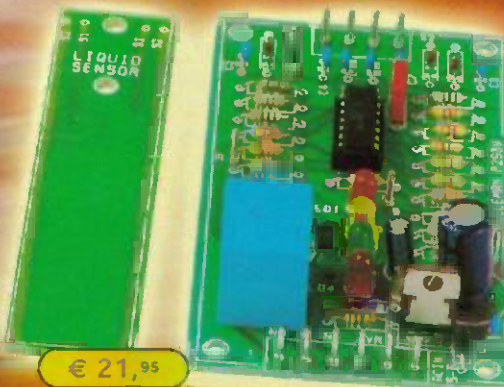
€ 73,95

## DETECTEUR DE NIVEAU DE LIQUIDE

On oublie de fermer le robinet, le lave-linge présente une fuite, le niveau d'eau baisse dans l'aquarium, le puits d'eau de pluie ou la citerne à eau est tout à coup à sec ou débordé, la cave est inondée, etc. De tels phénomènes sont souvent source de désagrément et de charges financières. Mieux vaut prévenir que guérir, et ce grâce à ce détecteur de niveau de liquide.

Cet appareil polyvalent peut être utilisé de différentes manières :

- Indication LED du niveau de liquide : BAS, MOYEN, HAUT.
- Contrôleur : le relais enclenche automatiquement une pompe et / ou une vanne, afin de maintenir le niveau de liquide entre le BAS et le HAUT.
- Alarme : lorsque l'appareil détecte un niveau trop bas ou trop élevé (au choix).
- alimentation : 12-14Vca ou 16-18Vcc / 100mA
- sortie relais : 240V / 3A max.
- dimensions : circuit contrôleur : 104 x 60mm
- circuit détecteur : 104 x 25mm



€ 21,95

K6000



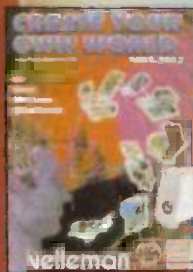
## DETECTEUR D'EAU

Une alarme sonore se met en marche en cas de détection d'eau. Buzzer d'alarme incorporé. La plaque peut être découpée et connectée à distance à l'aide de fils.

- alimentation: batterie de 9V (non incl.)
- dimensions: 45 x 70mm

MK108

€ 7,50



Demandez notre catalogue kit avec liste de nos distributeurs. Joindre 2 € en timbres.

8, rue du Maréchal de Lattre de Tassigny, 59800 Lille

☎ 03 20 15 86 15

☎ 03 20 15 86 23



**velleman**  
électronique

# SOMMAIRE

## ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 272 - FÉVRIER 2003  
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 44.84.85.89  
Internet : <http://www.electroniquepratique.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, G. Ehrestmann,  
A. Garrigou, P. Gueulle, G. Isabel, R. Knoerr,  
E. Lémery, Y. Mergy, P. Oguic, P. Mayeux, P. Morin,  
A. Reboux, 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 :  
Bénédictine MOULET Tél. : 01.44.84.84.54  
N° vert réservé aux diffuseurs et dépositaires de presse :  
0800.06.45.12

PGV - Département Publicité :

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

E-Mail : [pub@electroniquepratique.com](mailto:pub@electroniquepratique.com)  
Assisté de : Karine JEUFRALD (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 : 401 boul. 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 \$Can 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.



« Ce numéro  
a été tiré  
à 47 300  
exemplaires »



## Réalisez vous-même

- 14 Alarme à détecteur de chocs et positions
- 18 Platine d'expérimentation à 16F877 programmable en Basic
- 60 Détartreur électronique
- 66 Pendule d'échecs
- 70 Message défilant autonome sur afficheur LCD
- 74 Récepteur universel IR tout ou rien
- 78 Tableau de bord pour PIC 16F877
- 86 OPTAscope 81M : oscilloscope pour microcontrôleur
- 88 Logiciel de dessin de schémas sPlan 5.0

## Dossier spécial

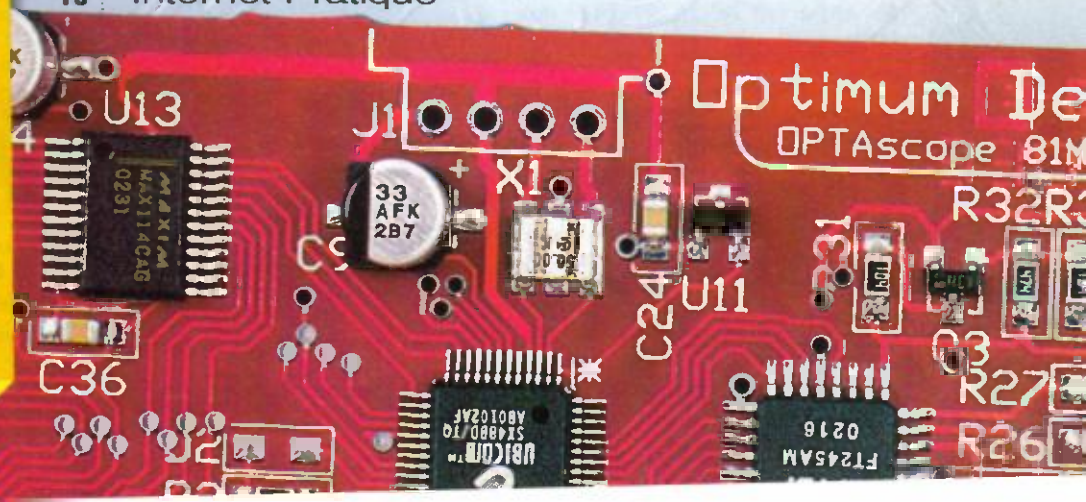
## «Cellules et panneaux solaires»

- 26 Les cellules solaires
- 30 Panorama
- 34 Kits TOTAL Robots
- 36 2 chargeurs de batterie à panneau solaire
- 42 Eclairage automatique à panneau solaire
- 48 Alimentation ininterrompible à panneau solaire
- 52 Alimentation régulée 5 et 12V pour panneau solaire
- 56 Détecteur d'humidité autonome

## 04 Infos OPPORTUNITÉS

## DIVERS

- 10 Internet Pratique



## Rohde & Schwarz attaque l'entrée de Gamme

**Avec sa nouvelle série Smart Instruments, R & S attaque un nouveau segment du marché de la mesure.**

Le fabricant bavarois d'analyseurs de spectre (et autres équipements RF) est plus connu pour sa spécialisation dans le haut de gamme et propose une nouvelle collection d'entrée de gamme à moins de 5000 €.



En 1999, R&S s'adressait à 40 % du marché de l'analyse spectrale et, avec sa nouvelle gamme, vise les 90 %. Avec un tel prix de vente, R & S s'adresse désormais également à l'Education Nationale qui bénéficie d'un système de remise fort attractif...

Le principe de la série consiste à utiliser une plate-forme commune constituée d'un PC sous Linux associé à un écran couleur TFT de 5,4 pouces à 7 touches logicielles et d'une surface de commande à touches et molette. Une interface USB relie le PC interne à une imprimante, une autre à un PC externe, un connecteur alimente un moniteur externe VGA et une prise PS/2 reçoit un clavier. Le PC externe permet une commande des appareils et un échange des données.

Chaque plate-forme reçoit un module lui attribuant sa fonction, il n'est toutefois pas prévu, pour l'utilisateur, de passer d'un appareil à l'autre par changement du module. Le tout occupe une largeur d'un demi-rack de 19 pouces.

Le premier appareil de la famille est l'analyseur de spectre FS300, il sera suivi du générateur de signaux SM300, d'autres suivront dans l'année.

- Le FS300 couvre de 9 kHz à 3 GHz, il a d m e t +33 dBm soit le niveau

d'un GSM. Sa bande passante de résolution va de 200 Hz à 1 MHz avec un plancher de bruit typique de -120 dBm pour 300 Hz.

Il stocke 10 configurations et 5 traces en interne, exporte captures d'écran et traces et imprime sur imprimante Windows.

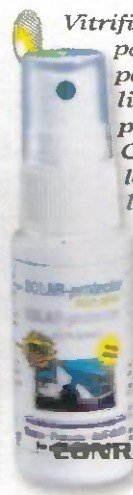
- Le générateur de signaux SM300 couvre la même bande avec une fréquence de modulation de 0 à 96 kHz.

La plage de niveau va de -127 à +13 dBm, il assure les modulations en phase en amplitude, en fréquence et I/Q (en mode externe) et permet divers balayages pour la RF et le générateur de modulation.

Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser à :

**Rohde & Schwarz France**  
**Parc Tertiaire de Meudon -**  
**9-11 Rue Jeanne Braconnier**  
**92366 Meudon-la-Forêt Cedex**  
**www.rohde-schwarz.com**

## Protecteur pour cellules solaires CONRAD



Vitrifie les surfaces de vos panneaux solaires. Ces panneaux solaires sont lisses, protégés contre la poussière et la saleté. Comme les tests le révèlent, le rendement de l'énergie s'élève jusqu'à +8 à +10%. Contenu de la bouteille : 25 ml Référence : 0113 050-30

Prix TTC : 5,50 €

**CONRAD 59861 LILLE**  
**CEDEX 9**  
**Tél. : 0892 895 555**  
**www.conrad.fr**

LA BIENNALE DE L'ÉLECTRONIQUE  
**INTERTRONIC**  
**25-28 mars 2003**  
**www.intertronic.com**

1er Forum Technologies et Innovations  
 25 au 28 mars 2003, Paris Expo, hall 7-1, porte de Versailles

Dans le cadre du salon Intertronic 2003, le Forum Technologies et Innovations, organisé par ASTER-Idf, IEEE, section France et la SEE, accueillera près de 40 communications présentées par des industriels équipementiers, des composants et des universités réparties sur 7 demi-journées thématiques et 10 sessions. Les conférences proposées (accès libre et gratuit pour les visiteurs et les exposants) répondent aux préoccupations des professionnels en faisant le point sur les approches relatives aux problématiques technologies...

Les organisateurs ont voulu faire de ce premier Forum un véritable outil d'aide à la décision.

Organisation :  
**REED EXHIBITIONS**  
**Tél. : 01.47.56.52.01**  
**www.intertronic.com**

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

### COMPOSANTS ELECTRONIQUES

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

### LE CENTRE DU CIRCUIT IMPRIME

#### LE LABORATOIRE DU HOBBYISTE



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

La graveuse : **63 €**

Frais d'envoi : Insoléuse : 6 €  
Graveuse : 9 € - Les deux : 11 €

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

L'insoléuse. Machine à  
insoler compacte 4 tubes  
actiniques. Format utile  
260 x 160mm. Fournie en  
voisie 345 x 270 x 65mm,  
en lot complet



L'insoléuse : **90 €**

#### FABRIQUEZ VOTRE CHASSIS A INSOLER

Le kit comprend : 4 tubes actiniques 8 watts ( $\varnothing$ 16 x 300 mm) • 2 ballasts  
• 4 starters • 4 supports de starter • 8 douilles • Le schéma électrique • Le plan du  
coffret (format utile 160 x 280 mm) • Le mode d'emploi.  
**L'ensemble : 42,00 €** (Envoi : 7,00 €)

### Fabrication de circuit imprimé

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

#### Logiciel de dessin de circuit imprimé CIAO4

Version Windows du célèbre CIAO.

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

CIAO4 : **140 €**

#### DISPONIBLE :

### TOUT LE MATERIEL POUR LA FABRICATION DE VOS CIRCUITS IMPRIMÉS

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

#### FRAIS D'ENVOI

DOM-TOM-CEE-ETRANGER, nous consulter.

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

Envoi PAR RETOUR : contre chèque ou mandat joint à la commande.

Les prix indiqués dans ces colonnes sont donnés à titre indicatif, pouvant varier  
en fonction du prix des approvisionnements.

**CARTE BLEUE  
ACCEPTÉE  
AU MAGASIN ET PAR  
CORRESPONDANCE**

#### DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE

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

Je désire recevoir votre CATALOGUE

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code postal : ..... VILLE : .....

Cl joint la somme de 5 € en timbre  chèque  mandat

### LA VIDEO - L'IMAGERIE A VOTRE SERVICE

#### CAMERAS NOIR ET BLANC

Caractéristiques communes :  
Capteur CCD 300 000 pixels. Sortie vidéo composite 1V/75 $\Omega$ , CCIR  
(image enregistrable sur magnétoscope courant). Alim. 12 Vcc. Shutter  
automatique (adaptation automatique aux variations de lumière par  
variation de la vitesse de balayage du capteur). Capteur sensible aux  
infrarouges.

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

**WMA** : En boîtier métal 36x36mm. Capteur 1/3" pour une  
résolution de 380 points par ligne. Fournie avec objectif  
interchangeable 3,6mm (F9.7). Avec audio.....**100,00 €**

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

**WBUL4** : Étanche aux intempéries. Boîtier cylindrique  
 $\varnothing$ 35x100mm avec pied et par soleil. Avec audio.....**163,00 €**

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

#### LES CAMERAS COULEUR

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

**MHA2** : En boîtier 36 x 36mm. Capteur 1/4" pour une  
résolution de 330 points par ligne et une sensibilité de 5 lux à  
F1,4. Fournie avec mini objectif interchangeable 3,6mm (F7°).  
Prix attractif.....**136,00 €**

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

**COL-BUL4** : Version couleur de la caméra

WBUL4.....**263,00 €**

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

#### LES KITS PRÊTS A INSTALLER

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

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

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

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

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

#### MONITEURS

Noir et blanc : Tube 15 cm : .....**82,00 €**  
Tube 23 cm : **196,00 €** Tube 30 cm : .....**216,00 €**

Couleur cristaux liquide LCD TFT.....**Nous consulter**

#### DISPOSITIFS ACCESSOIRES

**MODULEUR** : Convertit signal vidéo composite en UHF.....**50,00 €**

**COMMUNICATEUR VIDEO** : Permet de visualiser successivement 4  
caméras sur un moniteur.....**76,00 €**

**QUAD NOIR ET BLANC** : Permet de visualiser simultanément 4 caméras  
sur un moniteur. Fonctionnement en temps réel.....**285,00 €**

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

#### CONTRÔLEUR DE MAGNÉTOSCOPE

Permet de déclencher automatiquement un magnétoscope sur établissement  
d'un contact d'alarme temporaire.....**70,00 €**

Et aussi : caissons étanches, pieds, connexion, alimentations 12V...

#### CABLE DE LIAISON VIDEO :

Câbles type coaxial 75 ohms pour faible perte.

RG59 / 2,5mm : ..... le mètre : **0,95 €** et les 100 mètres : **63,00 €**

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

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

#### LES OBJECTIFS :

Mini objectifs / Monture  $\varnothing$ 12mm  
Focale 2,5mm : **35,00 €** Focale 6mm : **22,00 €**  
Focale 8mm : **22,00 €** Focale 12mm : **26,00 €**

Objetifs / Monture C ou CS  
4 mm. CS : **58,00 €** 8 mm. CS : **47,00 €** 25 mm. C : **116,00 €**  
Varifocal 3,5 - 8 mm. CS.....**98,00 €**

#### VIDEO SURVEILLANCE SANS FIL :

N/B 6' / 15cm : Ensemble de vidéosurveillance avec caméra CCD N/B  
permettant une transmission sans fil du son et de l'image en 2,4 GHz et,  
conséquent, facile à placer partout. Le moniteur contient un récepteur de  
2,4 GHz et un tube cathodique de 15 cm. Il peut recevoir le signal de 4  
caméras au maximum. Réglage du contraste, de la luminosité, du volume et

de canal de réception. Possibilité de raccorder un  
signal de caméra supplémentaire par câble.  
Commutation automatique des caméras. Portée max.  
50m, en fonction de l'environnement. La caméra  
comporte un émetteur de 2,4 GHz, un sensor  
d'images 1/3" CCD, un micro sensible incorporé et un support de montage  
ajustable. 6 leds à infrarouge permettent la surveillance même dans  
l'obscurité totale.

Dim. caméra : 80x147x140mm - Sortie vidéo : 1 Vpp, 75  $\Omega$  - Sortie audio  
2 Vpp max. - Alim. 2 adaptateurs séparés 15 Vdc (inclus).....**347,00 €**

Caméra supplémentaire.....**154,00 €**

#### MAGNÉTOSCOPE TIME LAPSE

Enregistre 24 heures d'image et son sur une cassette VHS 3 heures. Menu à  
l'écran. Fonction alarme, urgencye et minuterie. Résolution 300 lignes en  
N/B, 230 en couleur. 360x270x94.....**812,00 €**

#### LES KITS

PERLOR distribue les KITS VELLEMAN

Extrait :  
- K8036 : Nettoyeur de signal vidéo : .....**34,95 €**  
- MK139 : Clap interrupteur.....**16,95 €**  
- MK124 : Mini journal lumineux.....**18,25 €**  
- MK120 : Barrière infra-rouge.....**13,50 €**

- K6706 : Émetteur télécommande 2 canaux.....**21,25 €**  
- K6727 : Récepteur télécommande 2 canaux.....**30,50 €**  
- K6501 : Télécommande par téléphone.....**63,25 €**

- K8031 : Oscilloscope à voies pour PC.....**149,95 €**  
- K8016 : Générateur de fonction pour PC.....**169,00 €**

#### LES MODULES AUREL

**VIDEO**

TX MAV/VHF224.....**27,80 €**  
Ampli MCA.....**19,20 €**

#### AUDIO

TX-FM audio.....**19,00 €**  
RX-FM audio.....**28,50 €**  
Ampli IFA.....**25,30 €**

#### DATA

TX-SAW IA.....**11,30 €**  
TX-SAW 433.....**10,05 €**  
TX-SAW Boost.....**20,15 €**  
RX-RF290ASS.....**10,50 €**  
RX-STD/LC.....**18,60 €**  
RX-4K30R01SF.....**21,20 €**

#### ACCESSOIRES

Commutateur d'antenne.....**6,10 €**  
Antenne TA 9cm.....**14,65 €**

#### INITIATION A L'ELECTRONIQUE SANS SOUDURE

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

Coffret 130 montages.....**89,00 €**  
Coffret 50 montages.....**43,00 €**  
Coffret 30 montages.....**32,00 €**  
Coffret 10 montages.....**24,00 €**

#### PROGRAMMATION

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

- Les cartes à puces (Goldcard, Silvercard, Funcard, Jupitercard...).
- Les cartes EEPROM à bus I2C.
- Les composants EEPROM série (famille 24c...).
- Les microcontrôleurs PIC (famille 12C50X, 16X84, 16F87X).

Fournis avec cordon, disquette et mode d'emploi très détaillés.

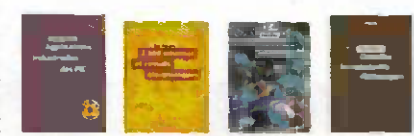
**XP02**.....**84,00 €**  
Son alimentation.....**6,50 €**

Disponible :  
- Carte Goldwafel - Carte Sylvar - PIC16F84 - PIC16F876

#### LES LIVRES

- Radiocommandes à modules HF.....**23,00 €**  
- Émetteurs et récepteurs HF.....**22,50 €**  
- S'initier à la programmation des PIC.....**31,00 €**  
- Applications industrielles des PIC.....**38,00 €**  
- Pour s'initier à l'électronique numérique.....**22,50 €**  
- Construisons nos robots mobiles.....**21,00 €**  
- Petits robots mobiles.....**20,00 €**  
- Pour s'initier à l'électronique.....**23,00 €**  
- Formation pratique à l'électronique moderne.....**19,50 €**  
- Les alimentations électroniques.....**46,50 €**  
- 400 nouveaux schémas radiofréquence.....**38,50 €**  
- Apprendre les composants.....**20,00 €**  
- Connaître les composants électroniques.....**15,00 €**  
- L'électronique par l'expérience.....**14,00 €**  
- Calculer ses circuits.....**15,50 €**  
- PC et domotique.....**30,50 €**  
- PC et carte à puces.....**35,00 €**  
- Carte à puces.....**35,00 €**  
- Moteurs pas-à-pas et PC.....**22,00 €**  
- Carte magnétique et PC.....**30,50 €**  
- Logiciels PC pour l'électronique.....**35,50 €**  
Et plus encore... catalogue sur simple demande.

**LES LIVRES**  
- Radiocommandes à modules HF.....**23,00 €**  
- Émetteurs et récepteurs HF.....**22,50 €**  
- S'initier à la programmation des PIC.....**31,00 €**  
- Applications industrielles des PIC.....**38,00 €**  
- Pour s'initier à l'électronique numérique.....**22,50 €**  
- Construisons nos robots mobiles.....**21,00 €**  
- Petits robots mobiles.....**20,00 €**  
- Pour s'initier à l'électronique.....**23,00 €**  
- Formation pratique à l'électronique moderne.....**19,50 €**  
- Les alimentations électroniques.....**46,50 €**  
- 400 nouveaux schémas radiofréquence.....**38,50 €**  
- Apprendre les composants.....**20,00 €**  
- Connaître les composants électroniques.....**15,00 €**  
- L'électronique par l'expérience.....**14,00 €**  
- Calculer ses circuits.....**15,50 €**  
- PC et domotique.....**30,50 €**  
- PC et carte à puces.....**35,00 €**  
- Carte à puces.....**35,00 €**  
- Moteurs pas-à-pas et PC.....**22,00 €**  
- Carte magnétique et PC.....**30,50 €**  
- Logiciels PC pour l'électronique.....**35,50 €**  
Et plus encore... catalogue sur simple demande.



## Micro-module GSM OEM



Fabriqué par la société «Fela™», basée en Suisse, le module OEM «NM-1i» est un GSM capable de transmettre des SMS et des données selon un protocole sécurisé.

Sa très petite taille (72 x 30,5 x 9,5 mm), son faible poids, son antenne et son lecteur de carte SIM intégrés, son interface série RS232 avec protection ESD, le rend tout indiqué pour de nombreuses applications.

Son interfacement peut s'effectuer à l'aide d'un compatible PC ou d'un quelconque microcontrôleur via des commandes «AT».

Bénéficiant d'une «pleine homologation», il ne sera pas soumis à une qualification complémentaire lors de son utilisation.

Le module seul est disponible à partir de 208 € TTC en prix unitaire.

## Modems radio 2,4 GHz

La société LEXTRONIC propose une gamme complète de modems radio longue portée RS232/RS485.

Fabriqués par la société américaine «Maxstream™», ces derniers sont disponibles sous forme de cartes OEM ou directement en boîtiers prêts à l'emploi.

Basés sur une technologie d'étalement de spectre à saut de fréquence (FHSS), ils exploitent la bande 2,4 GHz selon les normes françaises et Européennes en vigueur.

Les modules sont disponibles à partir de 210 € TTC en version OEM et en prix unitaire.



## Robot insecte solaire « SOLARFLY »

En dépit de sa petite taille et de son apparente simplicité, le robot « SolarFly » est un étonnant petit insecte dépourvu de tout accu ou de pile, qui se déplace seul grâce à l'énergie solaire.

Complètement autonome, il se dirige en permanence vers les sources lumineuses les plus intenses tout en évitant les obstacles qui se dressent sur sa route en les contournant grâce à ses 2 antennes. Ce dernier peut également avoir recours à une énergie externe à l'aide d'antennes additionnelles qui pourront capter une tension issue d'un module de charge de votre fabrication.

Placez-le dehors, en plein soleil, et vous le verrez évoluer et « faire sa vie » au rythme de la journée en suivant la « course » du soleil, en s'arrêtant lorsqu'il sera à l'ombre, en reprenant son « activité » dès que les rayons solaires alimenteront à nouveau ses capteurs...

Référence : CYBUG SOLARFLY

Notice en anglais en cours de traduction. - Prix TTC : 57 €



LEXTRONIC - 01.45.76.83.88 - [www.lextronlc.fr](http://www.lextronlc.fr)

## Convertisseur Compact Ethernet EM100

La société Optiminfo offre une nouvelle solution rapide pour l'intégration du Bus Ethernet sur les cartes électroniques.

Ce module Ethernet EM100 est un convertisseur Compact Ethernet vers un port série facilitant une connexion réseaux 10 BaseT Ethernet à faible coût. Sur un côté du module, on connecte directement les pattes du microcontrôleur hôte et, de l'autre côté, le connecteur Ethernet RJ45.

Pour la partie logiciel, deux solutions sont possibles pour communiquer avec le module :

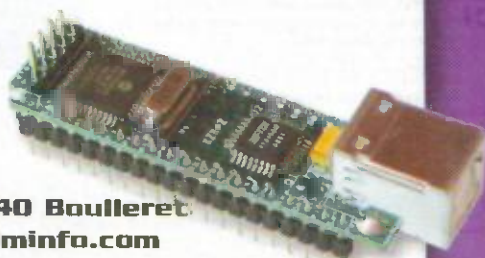
- Soit par re-direction du port COM pour continuer à utiliser un logiciel PC Windows avec une communication standard via RS232 ou RS485.

- Soit par communication directe avec le module en mode TCP/IP, dont un exemple d'application utilisant Visual Basic pour communiquer avec le module est

fourni pour commencer rapidement une application.

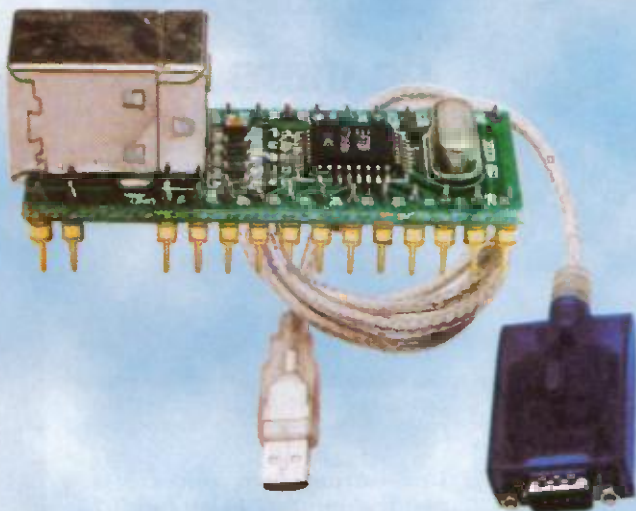
Prix du kit EM100SK : 180 € HT

Pour de plus amples informations, consultez le site Internet : <http://www.optiminfo.com> ou contactez la société.

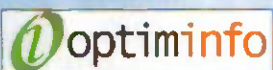


OPTIMINFO - Route de Ménétreau - 18240 Boulleret  
Tel : 0820 90 00 21 [Commercial@optiminfo.com](mailto:Commercial@optiminfo.com)

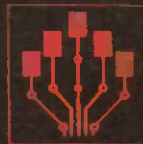
# KIT USB



- Composant USB vers données séries ou parallèles.
- Drivers port virtuel pour Windows, Linux, MAC, ou DLL pour Windows, Linux, MAC gratuits.
- Exemples en C++, VB, Delphi fournies.
- Kit de développement vers liaison RS232, RS485, TTL disponibles à partir de 30.90 € HT.



Route de Ménétreau 18240 Boulleret  
Tél : 0820 900 021 - Fax : 0820 900 126  
Site Web : [www.optiminfo.com](http://www.optiminfo.com)



# C.I.F

Circuit Imprimé Français, le Monde de l'Électronique



## Nouveau catalogue

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

[www.cif.fr](http://www.cif.fr)  
Email : [cif@cif.fr](mailto:cif@cif.fr)

11, rue Charles-Michels - 92220 Bagneux - France  
Tél : 33 (0) 1 4547 4800 - Fax : 33 (0) 1 4547 1614

# 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](http://www.gotronic.fr) - E-mail : [contacts@gotronic.fr](mailto: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).

**FERME DU 3 AU 26 AOUT 2002 INCLUS**

## CATALOGUE GÉNÉRAL

### 2002/2003

[www.gotronic.fr](http://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 .....



## DL1640 et DL1640L : la plus grande mémoire au monde

32 millions de points par voie type oscilloscope analogique, sans temps mort.

Fort de ses 32 M points par voie, cet oscilloscope est

**YOKOGAWA** annonce la sortie de deux oscilloscopes 200 MHz «**SIGNAL EXPLORER**», le DL1640 et le DL1640L, dotés de mémoire exceptionnelle. La série «**signal explorer**» répond aux exigences fondamentales des utilisateurs d'oscilloscope, à savoir :

- Capture de signaux rapides avec une très longue mémoire
- Affichage ultra rapide avec tous les points à l'écran
- Mode historique avec sauvegarde des 16000 dernières acquisitions
- Mode recherche de formes d'onde dans l'historique
- Facilité d'utilisation

Les DL1640/1640L sont des oscilloscopes 4 voies avec un échantillonnage maximum de 200 H éch/s temps réel et 50 G éch/sen mode équivalent.

Les tailles mémoires d'acquisition sont de 8 millions de points par voie pour le DL1640 et de 32 millions de points par voie pour le DL1640L.

La résolution verticale est portée de 8 à 13 bits avec l'activation du filtrage numérique temps réel programmable.

Les fonctions de déclenchement évoluées sont standard incluant les triggers HDTV en mode progressifs et entrelacés.

Pour le stockage de données, vous avez le choix entre les floppy disques, le ZIP drive ou la carte PCMCIA.

Comme tous les oscilloscopes de la série «**signal explorer**» les DL1640/1640L sont dotés d'un affichage ultrarapide couleur de tous les points d'acquisitions qui lui confère une visualisation de



doté de fonctions d'analyse et

de recherche basées sur des largeurs d'impulsion ou de pattern série/parallèle. De plus, il possède 26 fonctions de mesures automatiques et de statistiques ainsi que des fonctions mathématiques et FFT.

L'imprimante intégrée facilite les copies d'écran.

Les DL1640/1640L sont rapidement dotés en interfaces avec 3 ports USB, RS232, Ethernet ou IEEE 488, sortie VGA et GO/NOGO.

En réseau Ethernet, les DL1640/1640L se comportent comme des serveurs WEB.

Ces nouveaux oscilloscopes sont programmables par souris USB.

**Prix HT :**  
Version 1640S (100000 points/voie) - 6500 €  
Version 1640 (8 millions points/voie) - 7700 €  
Version 1640L (32 millions points/voie) - 10700 €

Distribués par :

**MB électronique**

Tél. : 01.39.67.67.67 - [www.mbelectronique.fr](http://www.mbelectronique.fr)

## RADIOFILEXPO de mars 2003

Exposition et Bourse d'échange T.S.F., documents et matériel connexes à proximité de Lyon organisées par l'A. E. A du 11 au 17 mars 2003.

Situation :

Charvieu-Chavagneux (38) à 25 km est de Lyon et 8 km de Satolas-Saint-Exupéry. Grand parking gratuit.

L'exposition sera ouverte au public du mardi 11 au lundi 17 mars 2003.

Heures d'ouverture : 10.00 h. à 12.00h et 14.00h à 17.00h.

Participation aux frais : 2 Euros.

La bourse d'échange T.S.F., documents et matériel connexes exclusivement se tiendra dans une salle séparée le samedi 15 mars 2003 de 08h00 à 16h00. Entrée libre aux visiteurs.



Informations et inscriptions pour la bourse :

**A.E.A. : BP 22**  
**92222 BAGNEUX cedex**  
**Tél. : 01 46 55 03 33**

**Email :**  
**f6isc@wanadoo.fr.**



• PROGRAMMATEURS ALLI 1-P2, GANG-08, ALL-07, FLEX700, ALL-03 •



**HI-LO SYSTEMS**

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

**PRO SERIES (autonomes High speed)**




**Nos Adaptateurs & Convertisseurs**



**GALEP 4**  
Programmeur universel portable  
Rapport Qualité Prix excellent



**Nos Programmeurs ISP**  
( In System Programmes )



**Nos effaceurs de composants**

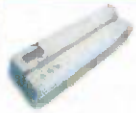


**-Lecteur et graveur de cartes magnétiques**

PETIT PRIX

• CARTES MAGNETIQUES, CARTE À PUCE •

Support technique gratuit et illimité  
Produits sélectionnés, prix étudiés ...  
Produits garantis en échange standard



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

**(PROGRAMMATION)**  
22, place de la République  
92600 Asnières-sur-Seine- France  
Tél. 33 (0)1 41 47 85 85 / Fax 33 (0)1 41 47 86 22  
[commercial@programmation.fr](mailto:commercial@programmation.fr)  
[www.programmation.fr](http://www.programmation.fr)




**.Lecteurs et Graveurs de cartes magnétiques**

AUTONOME



**. Lecteur et Encodeur de cartes à puce disponible pour**  
-wafer gold,  
-fun card  
-silver card  
- pour d'autres cartes nous contacter...

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




**.Lecteurs encodeurs de cartes à puce**  
**.Kits de développement**

• EMULATEURS, ANALYSEURS LOGIQUES, LOGICIELS, AJOUT DE PÉRIPHÉRIQUES •



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



**. Analyseurs logiques PC**




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

• STATIONS DE SOUDAGE & DESSOUDAGE •







**• ET ACCESSOIRES •**

Si vous êtes passionnés de musique et de matériel Hi-Fi, il ne fait nul doute que vous vous êtes déjà intéressés au procédé de fabrication des haut-parleurs et des enceintes acoustiques.

Dans ce domaine, Internet renferme également de nombreuses informations intéressantes que nous vous invitons à découvrir avec nous aujourd'hui.

# internet PR@TIQUE

**F**abriquer soi-même ses enceintes ne s'improvise pas vraiment, surtout si l'on souhaite

obtenir un résultat à la hauteur de l'investissement (il faut bien avouer que des haut-parleurs dignes de ce nom coûtent encore très cher de nos jours). Aussi, à moins d'être déjà bien expérimenté dans ce domaine, il vaut mieux rechercher des plans d'enceintes déjà éprouvées et faciles à reproduire.

Dans ce domaine, Internet permet de bénéficier des conseils de professionnels ou d'amateurs éclairés.

Cependant, avant de visiter les pages de ce dossier, il nous a semblé utile de faire un petit commentaire. En effet, il convient

d'être attentif et critique à l'égard du contenu de certains sites Internet car toutes les réalisations d'enceintes propo-

<http://members.aol.com/petoindominique/dochtm/real.htm>

22.8 21  
36.4 18.6 5.9 12.5 7 16.8

Le tweeter est un AUDAUX TMC05A0, avec un dième textile de 25 mm documentation de ce AUDAUX. Ce tweeter est agit à une coupure 81

La fibre de base est assez simple : Rain sur la grave, 0.8 Ohms et 2

La précision de mise au point est 1.8 uF < 2 uF > 2.2 uF et 0.6 Ohms

Mais attention, c'est un filtre symétrique, il y a 0.4 Ohms et 2 uF, de l'autre côté de la « fibre », et 0.4 Ohms et 2 uF entre le - de l'autre et dessous

L'enceinte acoustique terminée :

J'ai pu que encourager d'autres personnes à entreprendre la construction de leurs haut-parleurs, le coût et les heures de travail en valent largement la peine.

Courbe de réponse :

http://users.swing.be/edwinpaij/enceinte.htm

Le schéma du filtre tweeter et grave :

Une 3 uF et non pas 2.7 uF, le schéma n'est pas à jour...

2 x SEAS  
CB 17 RCY/P  
en  
"large-bande"

SEAS  
T25CF001

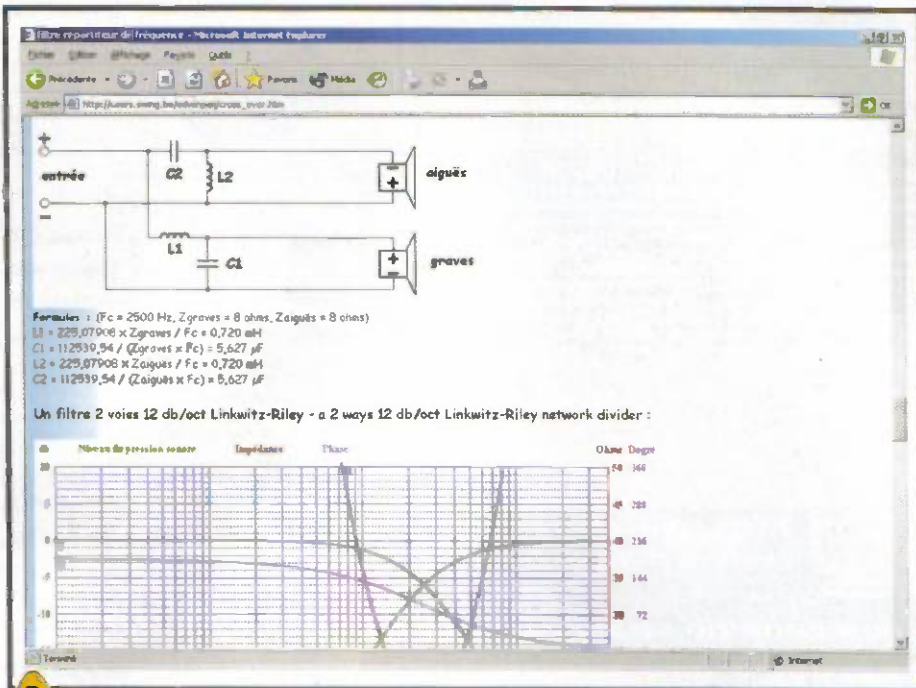
0.6 2.7  
0.6 2.7

La nouvelle fibre est effectivement très simple, non sur les 17 cm et 85 dB en symétrique sur le tweeter. La nouvelle fibre marche légèrement mieux que l'ancien. L'image sonore s'étale bien entre les deux baffles en largeur et profondeur, l'effet n'est pas en avant, et le grave est revenu.

sées ne sont pas forcément de qualité Hi-Fi.

Les quelques liens que nous vous proposons dans ce dossier ont été sélectionnés en fonction du sérieux apparent de leur contenu, cependant nous ne pouvons pas vous garantir la qualité des réalisations correspondantes (nous ne pouvons, bien évidemment, pas fabriquer les enceintes pour vérifier leurs performances).

Nous vous invitons donc à prendre contact avec les auteurs des sites mentionnés si vous envisagez de réaliser les enceintes proposées, afin de discuter avec eux des performances auxquelles vous pouvez vous attendre.



3

[http://users.swing.be/edwinpaij/cross\\_over.htm](http://users.swing.be/edwinpaij/cross_over.htm)

Après cette remarque, nous pouvons maintenant passer au vif du sujet. Le premier site que nous vous invitons à visiter se situe à l'adresse :

[http://members.aol.com/petqindominique/doc\\_hm/real.htm](http://members.aol.com/petqindominique/doc_hm/real.htm)

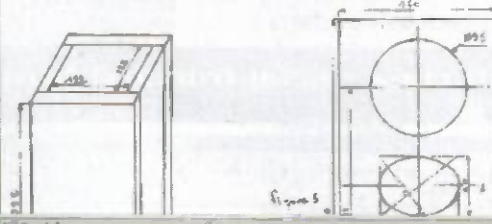
Vous y trouverez la description de la réalisation d'une enceinte 2 voies et d'une enceinte 3 voies. Les explications fournies ne sont pas extrêmement détaillées, mais elles sont suffisantes pour mener à bien la réalisation.

<http://www.brouchier.com/livre/minienceinte/minienceinte.html>

4

## Construction de la boîte

La boîte est faite en panneaux agglomérés de bois de 19 mm d'épaisseur ce qui assurera une bonne tenue aux vibrations compte-tenu du faible volume de l'enceinte. Il faut éviter de prendre une épaisseur plus faible car la technique de construction par le cloué-collé serait plus difficile à mettre en œuvre. Certains conseillent de prendre du "médiun" ou "médite" qui est un bois aggloméré plus dense donc moins sensible aux vibrations. Mais il est pratiquement impossible d'y planter le moindre clou, il faut faire des assemblages vissés avec avant-trous ce qui complique les choses. Prenez donc de l'aggloméré standard qui a l'avantage d'être nettement moins cher. D'ailleurs vous risquez de payer plus pour la découpe que pour le matériau. Dans une grande surface de bricolage on fera découper pour une enceinte deux panneaux de 360 x 160 mm ; deux panneaux de 360 x 122 mm ; deux panneaux de 122 x 122 mm. Demandez que les dimensions soient respectées aussi rigoureusement que possible et, en particulier, que les découpes de 122 mm soient réalisées avec le même réglage de la scie. Pour la poursuite des opérations il faut disposer d'un minimum de matériel. Un marteau, des pointes tête d'homme de 40 mm, de la colle à bois vinylique, un petit pinceau à colle à pois durs, crayon, règle, équerre, mètre à ruban, une scie sauteuse. Et, suivant la nature de la finition que l'on désire on pourra avoir besoin de : Une ponceuse à bande, une ponceuse alternative, un chasse pointe, du mastic et de la peinture pour une enceinte peinte, du bois de placage, de la colle contact et du vernis pour une enceinte plaquée. Compte-tenu du fait que la finition est une opération délicate et coûteuse on peut se contenter d'une enceinte brute, cela ne nuit en rien à sa qualité acoustique, seule l'esthétique peut en souffrir.



**NOUVEAU !**

**CATALOGUE EN LIGNE**  
**+ 28000 RÉFÉRENCES**  
**GESTION ANNUELLE**  
**RECHERCHES RAPIDES,**  
**PAIEMENT SÉCURISÉ**

**A VOIR RAPIDEMENT !**

[www.e44.com](http://www.e44.com)



**E44**  
**ELECTRONIQUE**

Ouverts du Mardi au Samedi  
 de 10 à 12 heures et  
 de 14 à 19 heures

BP 18805 - 15 Bd René Coty  
 44188 Nantes cedex 4 - France  
 Tél 02 51 80 73 73  
 Fax 02 51 80 73 72

**CATALOGUE AUDIO 2003**

**New COULEUR, 100 PAGES**  
**SUR HAUT-PARLEURS**  
**CORDONS & FICHES,**  
**COMPOSANTS AUDIO**  
**ACCESSOIRES ENCEINTES**  
**SÉLECTEURS & MODULES,**  
**\*GLOSSAIRE TECHNIQUE,**

**3 €**

Téléchargeable  
 gratuitement sur  
[www.e44.com](http://www.e44.com)

Pour l'obtenir, merci d'envoyer un chèque de 5 euros à E44 Electronique SA, au dos duquel vous aurez inscrit la mention "Cata Audio". Offre limitée à la France métropolitaine.  
 (\*: 3 euros à retirer au magasin)

Microsoft Internet Explorer

Précédente

http://www.brouchier.com/livre/minienceinte.html

Next | Up | Previous

suivant: Le filtre séparateur, moteur: Réalisation d'une mini-enceinte acoustique précédent: Principe de l'enceinte et

## Construction de la boîte

La boîte est faite en panneaux agglomérés de bois de 19 mm d'épaisseur ce qui assure une bonne tenue aux vibrations compte-tenu du faible volume de l'enceinte. Il faut éviter de prendre une épaisseur plus faible car la technique de construction par le clou-collé serait plus difficile à mettre en œuvre. Certains conseillent de prendre du "medium" ou "medium" qui est un bois aggloméré plus dense donc moins sensible aux vibrations. Mais il est pratiquement impossible d'y planter le moindre clou, il faut faire des assemblages vissés avec avant-trous ce qui complique les choses. Prenez donc de l'aggloméré standard qui a l'avantage d'être nettement moins cher. D'ailleurs vous risquez de payer plus pour la découpe que pour le matériau. Dans une grande surface de bricolage on fera découper pour une enceinte. Deux panneaux de 360 x 160 mm ; deux panneaux de 360 x 122 mm ; deux panneaux de 122 x 122 mm. Demandez que les dimensions soient respectées aussi rigoureusement que possible et, en particulier, que les découpes de 122 mm soient réalisées avec le même réglage de la scie. Pour la poursuite des opérations il faut disposer d'un minimum de matériel. Un marteau, des pointes tête d'homme de 40 mm, de la colle à bois vinylique, un petit presse à colle à poêle dans, crayon, règle, équerre, mètre à ruban, une scie sauteuse. Et, suivant la nature de la finition que l'on désire on pourra avoir besoin de : Une perceuse à bande, une perceuse alternative, un chasse-pointe, du mastic et de la peinture pour une enceinte peinte, du bois de placage, de la colle contact et du vernis pour une enceinte plaquée. Compte-tenu du fait que la finition est une opération délicate et coûteuse on peut se contenter d'une enceinte brute, cela ne nuit en rien à sa qualité acoustique, seule l'esthétique peut en souffrir.

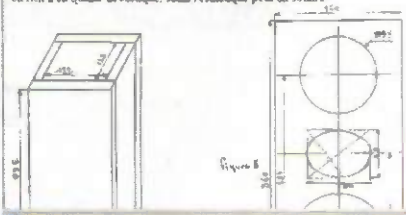


Figure 5

5 <http://www.brouchier.com/livre/livre.html>

### Liste des liens de ce dossier


- [http://members.aol.com/petoindominique/doc\\_htm/real.htm](http://members.aol.com/petoindominique/doc_htm/real.htm)
- <http://users.swing.be/edwinpai/enceinte.htm>
- [http://users.swing.be/edwinpai/cross\\_over.htm](http://users.swing.be/edwinpai/cross_over.htm)
- <http://www.brouchier.com/livre/minienceinte/minienceinte.html>
- <http://www.brouchier.com/livre/livre.html>
- <http://hifi.chez.tiscali.fr/index1.htm>
- <http://pssaudio.com/francais/0art007.htm>
- <http://membres.lycos.fr/Lightness1024/hps.html>
- [http://members.aol.com/petoindominique/doc\\_htm/home\\_cine.htm](http://members.aol.com/petoindominique/doc_htm/home_cine.htm)
- <http://www.fcossinus.com/Dostech/sona/meshp.html>
- <http://www.duran-audio.fr/support/>
- [Principes%20de%20base%20des%20sources%20in%20C3%A9aires.htm](#)
- <http://www.cem2.univ-montp2.fr/cours/ProjetsUP1/C6/projetenc.html>
- [http://www.euphonia.fr/demo.htm#soundplan\\_demo](http://www.euphonia.fr/demo.htm#soundplan_demo)

<http://hifi.chez.tiscali.fr/index1.htm>

Web page showing speaker placement diagrams and text:

ici, positionnement de petite enceintes à même le sol, dans les encadrements de la porte. Cette disposition est à proscrire dans la majorité des cas. Les murs et le sol forment un pavillon qui accentue sensiblement le niveau dans les registres haut-grave bas-médium vers 80-120 Hz.

Les timbres de voix s'attachent de sonorités cavernueuses, peu naturelles. Le grave a plutôt le caractère d'accompagnement de traînage. On perd tout le suivi mélodique, rythmique des instruments qui s'expriment dans ce registre (guitare basse, contrebasse...). Cette hausse sensible de niveau dans le haut-grave procure un effet de masquage sur le bas-médium préjudiciable à la lisibilité.



Maintenant, voyons le cas le plus courant de positionnement de petites enceintes. Elles sont disposées sur les tablettes d'une bibliothèque. Cette disposition est à déconseiller, sauf si les enceintes sont placées à hauteur d'oreilles d'un auditeur assis.

Ce placement accentue le niveau vers 80-120 Hz. La réponse est très irrégulière dans les registres grave, bas-médium et médium (courbe subjective accentuée par les réflexions multiples sur les objets et livres adjacents). De nombreuses toniques se forment.

Certaines notes d'instruments (orgues, guitare basse...) sont exagérément renforcées. Si les enceintes sont trop encastrées, les irrégularités de la courbe s'étendent dans les registres médium et haut-médium, avec instabilité de l'image stéréophonique due aux réflexions parasites latérales et verticales.

facilement les explications.

Les formules présentées permettent de calculer les éléments pour des filtres 2 voies ou des filtres 3 voies. Vous devriez donc y trouver votre bonheur.

Si les réalisations proposées sur les sites cités plus haut vous semblent un peu trop luxueuses pour l'usage que vous envisagez, vous pourrez consulter avec intérêt le site suivant

<http://www.brouchier.com/livre/minienceinte/minienceinte.html>

Vous y trouverez les explications nécessaires à la fabrication d'une mini-enceinte. Tout y est clairement décrit et vous ne devriez pas avoir trop de mal à reproduire le modèle présenté.

Si la théorie des haut-parleurs et des enceintes acoustiques vous intéresse, nous vous invitons vivement à consulter le site à l'adresse

<http://www.brouchier.com/livre/livre.html>

Vous y trouverez le contenu d'un ouvrage complet sur le sujet. Le contenu du site est d'ailleurs disponible sous forme d'un document PDF complet que nous vous conseillons de télécharger au plus vite (rien ne garantit qu'il sera encore téléchargeable gratuitement dans les mois qui viennent).

Construire de bonnes enceintes, c'est bien. Mais les installer correctement c'est mieux. À cet égard nous avons trouvé que le site suivant pourrait intéresser de très nombreux lecteurs audiophiles

<http://hifi.chez.tiscali.fr/index1.htm>

Vous y trouverez des explications très bien illustrées sur les conséquences d'un mauvais placement des enceintes dans une pièce ainsi que des conseils forts utiles.

Nous vous souhaitons une agréable découverte des sites proposés et nous vous donnons rendez-vous le mois prochain pour de nouvelles découvertes.

P. MORIN

## CARTE D'ACQUISITION SUR BUS PCI

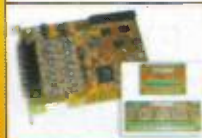
• 8 à 54 voies d'Entrée Analogique 14-Bits

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

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



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



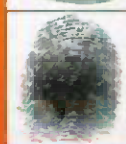
• 16 voies d'Entrée RTD/Thermocouple

## LECTEUR BIOMÉTRIQUE

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



Les informations acquises par l'empreinte digitale de votre doigt vont être enregistrées sur votre serveur ou votre PC.



Sa facilité d'utilisation et son faible coût fait de cet appareil un outil sûr pour la sécurisation de votre PC. D'autres références existent, NC.

# HI TECH TOOLS (H.T.T.)

## IDENTIFICATION SANS CONTACT PAR TRANSPONDEUR

Application : Contrôle d'accès, identification des personnes, des animaux et des objets. Les transpondeurs sont avec (ou sans) mémoire et sont disponibles sous forme de badge, porte-clé, jeton, tag...



## LECTEUR/ENCODEUR DE CARTE A PUCE

Le système de développement BasicCard PRO2 comprend :

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



## PROGRAMMATEUR ET MULTICOPIEUR UNIVERSEL, AUTONOME, PORTABLE

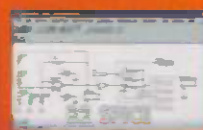


## LECTEUR/ENCODEUR DE CARTE MAGNÉTIQUE



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

## SIMULATION



## EMULATEUR D'EPROM ET DE MICROCONTROLEUR



## SYSTEME DE DÉVELOPPEMENT VHDL



## CARTES D'ÉVALUATION AVEC CPU



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

## COMPILATEUR C & ASSEMBLEUR



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

27, rue Voltaire Tél : 02 43 28 15 04  
72000 LE MANS Fax : 02 43 28 59 61  
<http://www.hitechtools.com>  
E-mail : [info@hitechtools.com](mailto:info@hitechtools.com)

PHOTOM ÉDITIONS 04 87 16 30 40

# www.elecson.com

Composants

Câbles

Connectique

Vidéo

Outillages

Alarme

Alimentations

Mesure

Haut-parleurs

Convertisseurs

Kits (ferroviaires)

Place Henry Frenay - 4 rue Jean Bouton  
75012 PARIS

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

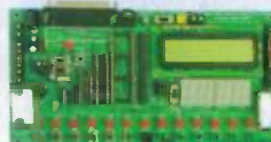
## Ressources pour Micro PIC

Cédéroms éducatifs



Découvrez et programmez :  
Assembleur, Language C, Flowcode

Ressources physiques

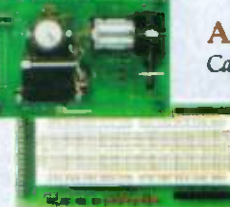


Mesurez :  
Carte V2 + Capteurs externes



Alex

Actionnez :  
Cartes V2 et moteurs + Alex



Personnalisez :  
Carte V2 + prototype



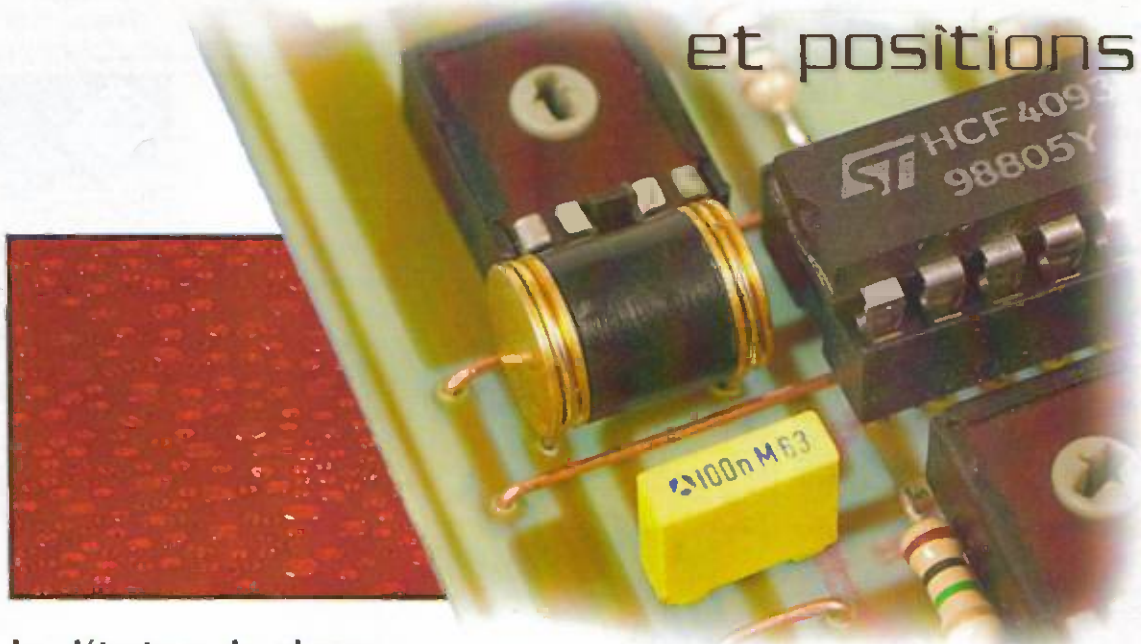
Pilotez :  
Buggy

## Multipower

Tél : 01 53 94 79 90 & Fax : 01 53 94 08 51  
83-87 Avenue d'Italie 75013 PARIS

E-mail : [multipower@wanadoo.fr](mailto:multipower@wanadoo.fr) / Web : [www.multipower.fr](http://www.multipower.fr)

# Alarme à détecteur de chocs et positions



Le module d'alarme que nous vous présentons peut aussi bien être utilisé dans une maison que dans une automobile. Étant donné son faible coût de réalisation, il pourra être reproduit en plusieurs exemplaires et connecté sur une centrale domestique déjà installée ou utilisé seul dans un véhicule où il déclenchera une sirène et coupera tout contact

## Le détecteur de chocs 801S

Le détecteur de chocs et de positions, pour un prix plus qu'abordable, possède des caractéristiques fort intéressantes qui le destinent tout particulièrement à des systèmes d'alarme. Il ne nécessite, pour sa mise en œuvre, que de quelques composants très courants et de bas prix. La photographie ci dessus donne une idée de son aspect physique.

Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- détection de chocs de très faible amplitude,
- détection de changements de position,
- détection dans toutes les directions,
- garantie de durée de vie d'au moins 60 000 000 de détections,
- ajustage de la sensibilité de détection,
- fonctionne sans mercure (écologique !),
- très grande sensibilité,
- entièrement statique,
- utilisation pour système d'alarme, de sécurité, etc.,
- dimensions :  $\varnothing$  7mm pour une lon-

gueur de 9,2mm,  
- sorties sur picots de  $\varnothing$  0,5mm pour circuit imprimé.

Le schéma représenté en **figure 1** indique ce que l'on peut faire de plus simple avec ce détecteur. Attention, la sortie, lorsque le détecteur 801S est actionné, fournit un signal rectangulaire et non stable. La sensibilité est ajustable.

## Le schéma de principe (figure 2)

Comme on le voit, il ne nécessite que quelques composants, en nombre supérieur au premier schéma, mais donnant de meilleurs résultats.

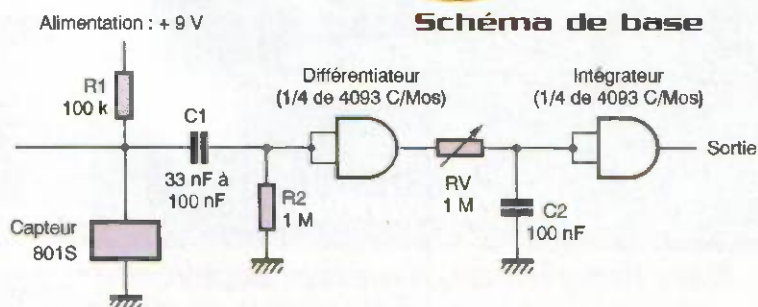
La résistance ajustable  $RV_2$ , qui règle

par ailleurs la sensibilité du montage, constitue avec le détecteur 801S un diviseur de tension. Lorsque le capteur est actionné, la tension à l'entrée de la porte NAND  $IC_{1A}$  (4093) varie et déclenche le système. Une impulsion négative apparaît sur la sortie de cette porte, impulsion devenant positive en sortie de la porte  $IC_{1B}$ . Cette impulsion, d'une part, charge le condensateur  $C_1$  et, inversée par la porte  $IC_{1C}$ , rend conducteur le transistor  $T_1$  qui enclenche le relais électromécanique. D'autre part, elle fait apparaître une impulsion négative en sortie de la porte  $IC_{1D}$  qui maintiendra celle de la porte  $IC_{1A}$  à un niveau bas tant que le condensateur  $C_1$  ne sera pas déchargé.

Le relais sera activé durant quelques

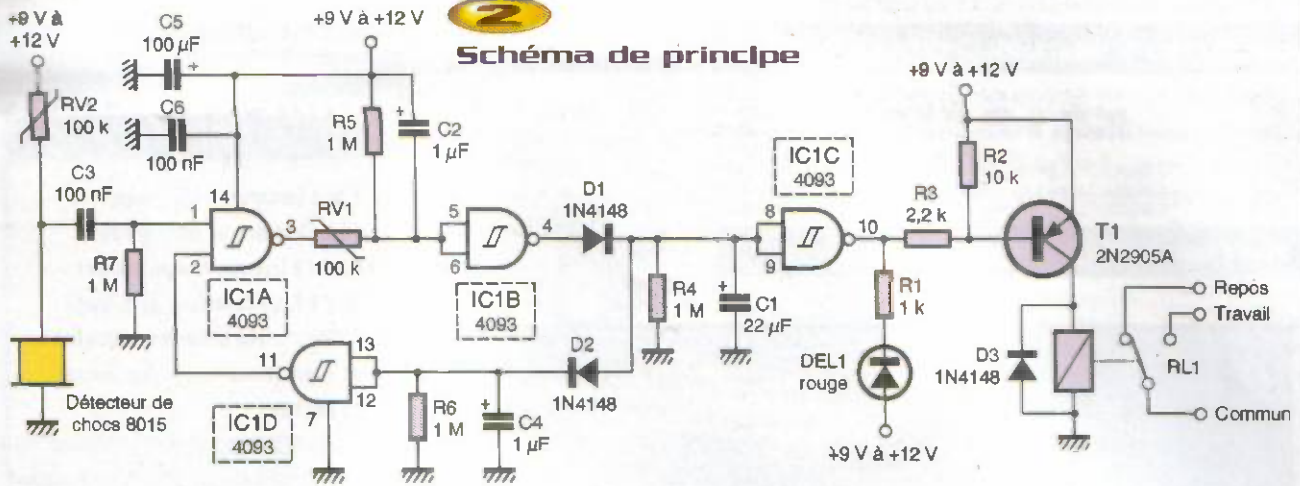


## Schéma de base



2

Schéma de principe



secondes, durée qui pourra être augmentée en changeant la valeur du condensateur  $C_1$ . Le montage peut être alimenté sous une tension pouvant dépasser 12V, ce qui est le cas dans une automobile, et sur pratiquement toutes les centrales d'alarme domestique.

le montage devait être indépendant, pourrait être fourni par une pile de 9V incorporée dans le boîtier (cas d'une centrale d'alarme domestique).

Le câblage terminé, on procédera à une vérification des soudures et de la continuité

des pistes. Si la platine est utilisée comme alarme automobile, on passera une couche de vernis sur la face cuivrée afin de la protéger de l'humidité.

En ce qui concerne les essais, il n'y a rien

La réalisation pratique

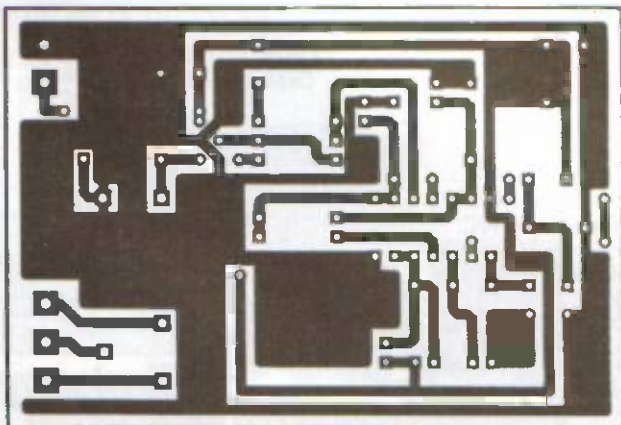
Le tracé du circuit imprimé est donné en **figure 3**. Le schéma de l'implantation des composants est représenté en **figure 4**. Six straps sont à placer sur la platine. Comme habituellement, on implantera en premier lieu les plus petits composants pour terminer par les plus volumineux. L'entrée de l'alimentation et les trois sorties du relais (commun, repos et travail) sont effectuées respectivement sur des borniers à vis à deux et trois points.

Le 4093 (IC<sub>1</sub>) sera placé sur un support, ce qui facilitera son échange dans le cas où un incident se produirait. L'alimentation, si

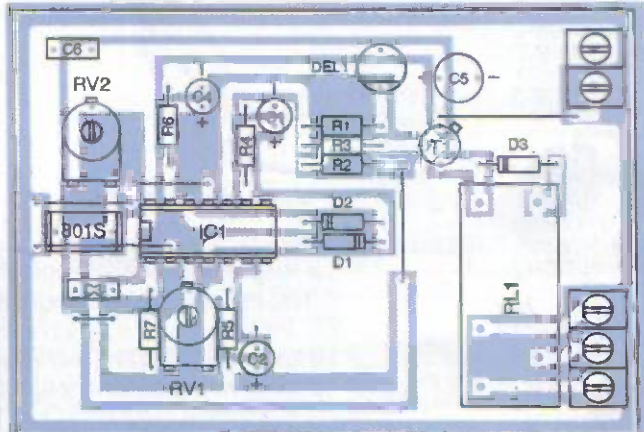


l'ensemble des éléments prend place sur le circuit

3 Tracé du circuit imprimé



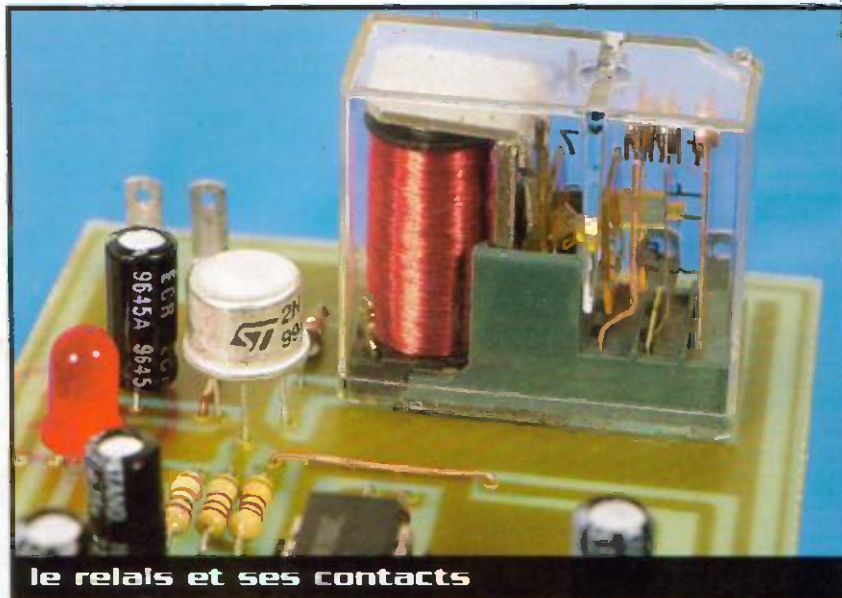
4 Implantation des éléments



de bien spécial à formuler. Il suffit de mettre la platine sous tension, les résistances ajustables étant réglées à mi-course. En frappant légèrement la platine, le relais doit s'enclencher. Après, il suffira d'agir sur les potentiomètres afin d'obtenir la sensibilité souhaitée. Pour une valeur de 22  $\mu\text{F}$  ( $C_1$ ), le relais reste enclenché durant environ six

secondes. On peut augmenter sa valeur si le besoin s'en faisait sentir. Nous n'avons plus qu'à vous souhaiter une bonne réalisation !

P. OGUIC



le relais et ses contacts

## Nomenclature

- $R_1$  : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)
- $R_2$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)
- $R_3$  : 2,2 k $\Omega$  (rouge, rouge, rouge)
- $R_4$  à  $R_7$  : 1 M $\Omega$  (marron, noir, vert)
- $RV_1$ ,  $RV_2$  : résistances ajustables 100 k $\Omega$ , positionnement horizontal
- $C_1$  : 22  $\mu\text{F}/16\text{V}$
- $C_2$ ,  $C_4$  : 1  $\mu\text{F}/16\text{V}$
- $C_3$ ,  $C_6$  : 100 nF
- $C_5$  : 100  $\mu\text{F}/16\text{V}$
- $T_1$  : 2N2905A
- $D_1$ ,  $D_2$  : 1N4148
- DEL<sub>1</sub> : diode électroluminescente rouge
- IC<sub>1</sub> : CMOS 4093
- 1 support pour C.I. 14 broches
- 1 détecteur 801S (SELECTRONIC, entre autres)
- 1 relais bobine 12V
- 1 bornier à vis à 2 points
- 1 bornier à vis à 3 points

## Votre spécialiste grossiste en :

- boîtiers PC ultra silencieux - lecteur de codes à barres - cartes à puces - adaptateurs PCMCIA pour récepteur et ordinateur portable - alimentations universelles - lecteurs CD professionnels.

● Cartouche d'encre à partir de 1,86 € TTC ● CD & DVD à graver à partir de 0,29 € TTC



● Ecran plat TFT 15" display LiteOn LitePanel150+sound TC099 : 299 € TTC

● Programmeur carte à puces mini millénium : 38,50 € TTC

● Programmeur carte à puces USB Infinity 70,86 € TTC



● Programmeur CP Mastera IV : 134,55 € TTC

● Disque dur IDE 80 Go IBM 117,91 € TTC  
● Disque dur IDE 120 Go MAXTOR 6Y120L0 UDMA 1337200... 161,99 € TTC



● Mémoire flash USB 64 Mo - 128 Mo 256 Mo - 512 Mo - 1 Go. Prix : NC

● Programmeur Apollo pour Fun card 24C64 ..128..256..512..1024... Prix 23,50 € TTC

● Wafer AT 90S8515A + 24C512  
● Wafer AT 90S8515A + 24C1024

● Programmeur carte à puces Multiprog 2001 XL 121,28 € TTC

Port France et étranger : DHL, UPS, TNT, Chronopost...

MEDIALVISION FRANCE - Tél. : 0800 76 12 12 www.medialvision.com  
ou www.jadint.com Pour détail en France LEXTRONIC Tél. : 01 45 76 83 88



● Ecran tactile MatrixTFTLCD (interface USB, série ou PS2) 836 € TTC option lecteur de badges 3 pistes

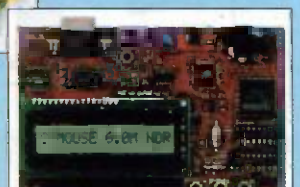
● Colonne décorative "Mist of Dream" 95 € TTC

● Mémoire DIMM 128 Mo, DDR/266 Mo PC 2100 OEM... 26,19 € TTC

● Mémoire DIMM 256 Mo, DDR/266 Mo PC 2100 OEM... 52,49 € TTC



● Alimentation pour PC portable. NC





# SAINT-QUENTIN RADIO

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

## AUTO-TRANSFORMATEURS 230V/110V

### AUTOTRANSFORMATEURS MONOPHASES PORTATIFS

230 V/115 V Classe I, IP50 E0F.  
Équipé côté 220 V d'un cordon secteur longueur 1,30 m avec fiche normalisée 16A 2 pôles + terre et côté 115 V d'un socle amérain recevant 2 fiches plates + terre

N452 - 220/110 V - 350 W.....	60,85 €
N462 - 220/110 V - 500 W.....	71 €
N453 - 220/110 V - 750 W.....	91 €
N454 - 220/110 V - 1000 W.....	120 €
N463 - 220/110 V - 1500 W.....	142 €
N465 - 220/110 V - 2000 W.....	195 €



### AUTOTRANSFORMATEURS MONOPHASES PORTATIFS. IMPORTATION

N459 - 220/110 V - 45 W.....	10 €
N450 - 220/110 V - 100 W.....	19 €
N451 - 220/110 V - 300 W.....	39 €

## ALIMENTATIONS FIXES À DÉCOUPAGE

### 13,8 Volts

Avantages : moins de composants de puissance mais meilleure dissipation thermique, meilleure stabilité (système MOSFET), poids et volume réduits.

T501 - PSS1306 - 6A - 145x195x70 mm - 1,1 kg.....	53,40 €
T504 - PSS1310 - 10A - 145x195x95 mm - 1,2 kg.....	83,70 €
T506 - PSS1320 - 20A - 165x215x125 mm - 3,5 kg.....	123,50 €



## ALIMENTATIONS FIXES À BALLAST



### 13,8 Volts

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

T500 - PSS1306 - 6A - 175x125x170 mm - 2,7 kg.....	31,90 €
T502 - PSS1310 - 10A - 175x160x90 mm - 4 kg.....	51 €
T505 - PSS1320 - 20A - 195x170x165 mm - 3,5 kg.....	93 €

## ALIMENTATIONS COMPACTES À DÉCOUPAGE

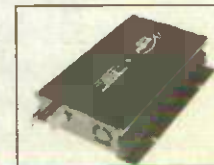


T330 - V924 - 9/12/15 V 1,5A - 18/20 V 1,2 A - 24 V 1A.....	29 €
T331 - PSSMV1 - 3-4,5-6-7,5-9-12A - 800 mA régulé - 67x29x74 mm - 86g.....	22 €
T201 - PSSMV4 - 5-6-7,5-9-12-15A - 3,6A régulé - 95x55x30 mm.....	54,75 €
T200 - PSSMV5 - 12-15-18-20-22-24 V - 2,3A régulé - 67x29x74 mm.....	54,75 €
T790 - PSS1212 - 12 V - 1,2A régulé, miniature - connecteur 2,1x5,5 mm.....	18,30 €

## CONVERTISSEUR 12V-220V PROFITEC

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

T580 - G12015A - 12 -> 220 V 150 W.....	83,70 €
T590 - G24015A - 24 -> 220 V 150 W.....	83,70 €
T581 - G12030 - 12 -> 220 V 300 W.....	106 €
T587 - G24030 - 24 -> 220 V 300 W.....	106,60 €
T583 - G12060 - 12 -> 220 V 500 W.....	242,40 €
T591 - G24060 - 24 -> 220 V 500 W.....	242,40 €
T584 - G12100 - 12 -> 220 V 1000 W.....	394,85 €
T588 - G24100 - 24 -> 220 V 1000 W.....	394,85 €



## CAPTEURS

SFH5110 capteur IR (démodulateur intégré).....	2,20 €
LH209-01 capteur IR à réflexion.....	2 €
TFDS4500 capteur IR DA (pour PC) 115 kb/s.....	4,50 €
TOIM4232 interface RS232 compatible IRDA.....	7,50 €
Capteur à effet HALL linéaire UGN3503N.....	4,50 €
Capteur pression MPX2200 AP de 0 à 200 kPa.....	23 €
Capteur ultra-son émetteur/récepteur 40 kHz la paire.....	7,80 €
Capteur de température digital DS18B21 sortie série.....	8,00 €
LM35 dz capteur température 10 mV par degré celsius.....	4 €



## TRANSISTORS ET CIRCUITS INTÉGRÉS

AD 816AN.....	5,95 €	LM 317K 1,2 A 37 V/1,5 A TO3.....	4,00 €	MJ 15024.....	5,00 €
AD 820AN.....	7,00 €	LM 317HVK 1,2A 32V/5A TO3.....	10,00 €	MJ 15025.....	5,00 €
AD 822AN.....	8,50 €	LM 338K 1,2A 32V/5A TO3.....	8,40 €	MJE 340.....	0,80 €
IRFP 150.....	6,75 €	LM 395T.....	4,15 €	MJE 350.....	0,80 €
IRF 530.....	1,80 €	LM 675T.....	7,05 €	UMS790L.....	2,30 €
IRF 540.....	2,30 €	LT 1028.....	14,00 €	NE5534A.....	1,20 €
IRF 840.....	2,75 €	LM 3985T.....	9,50 €	OPA 604AP.....	4,00 €
IRF 9530.....	2,30 €	MAX 038CPP.....	42,00 €	OPA 627P.....	22,75 €
IRFP 240.....	5,00 €	MAX 232.....	1,85 €	OPA 2604AP.....	4,00 €
IRFP 350.....	5,80 €	MJ 15003.....	4,00 €	TDA 7294V.....	11,45 €
628512RAM STATIQ 512 K.....	24,25 €	MJ 15004.....	3,50 €		

## MICROCONTRÔLEURS ATMEL ET MICROCHIP

AT89C51-24PI.....	3,00 €	PIC16C54A/JW.....	11,60 €
AT89C2051-24PC.....	6,10 €	PIC16C65A/JW.....	22,15 €
AT89C51-20PI.....	5,79 €	PIC16C74A/JW.....	33 €
AT89S8252-24PI.....	13,60 €	PIC16F84/04P.....	7,50 €
AT89S53-24PI.....	8,50 €	PIC16F84-20P.....	10,50 €
PIC12C508-04/P.....	2,90 €	PIC16F876-04P.....	11 €
PIC12C508-04/SM CMS.....	2,90 €	M24C16P.....	2,30 €
PIC12C509-04/S CMS.....	3,51 €	M24C32.....	2,90 €
PIC12C509-04/P.....	46 €	24C64.....	2,75 €
PIC12C509-04/JW.....	23 €	MC68HC11A1FN.....	13,60 €
PIC16C54A-04/P.....	4,45 €		

## NOUVEAU CATALOGUE 2003

5 € par correspondance  
2 € au comptoir



100 pages

## CAR-04

### LECTEURS PROGRAMMATEURS CARTE À PUCE



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

CAR-04 : 95 € TTC

## CARTE À PUCE VIERGE GOLD CARO

Carte à puce vierge «Gold Card» (format carte téléphonique)

PIC16F84 + 24C16 intégrés.....	Prix : la pièce	10 € TTC
Silver Card (PIC16F876 + 24C32).....	Prix : la pièce	18 € TTC
Fun Card (AT90S8515 + 24LC256).....	Prix : la pièce	22 € TTC

## WAFER CARO

Circuit imprimé époxy 8/106 pour lecteur de carte à puce. Vierge, sérigraphié - tout métal - vernis épargne. Ce circuit accepte les composants de la famille des PIC exemple 16fxx et des EEPROM type 24cxx permet de réaliser des montages de type contrôle d'accès, serrure codée à carte, jeux de lumière programmable, monnayeur électronique et autres montages programmables...

Prix : la pièce 5,95 € TTC

## CORDONS FIBRES OPTIQUES

Faible dépendance mâle/mâle (Toslink/Toslink)

1,50 m.....	13 €	5 m.....	26 €	10 m.....	38 €
-------------	------	----------	------	-----------	------

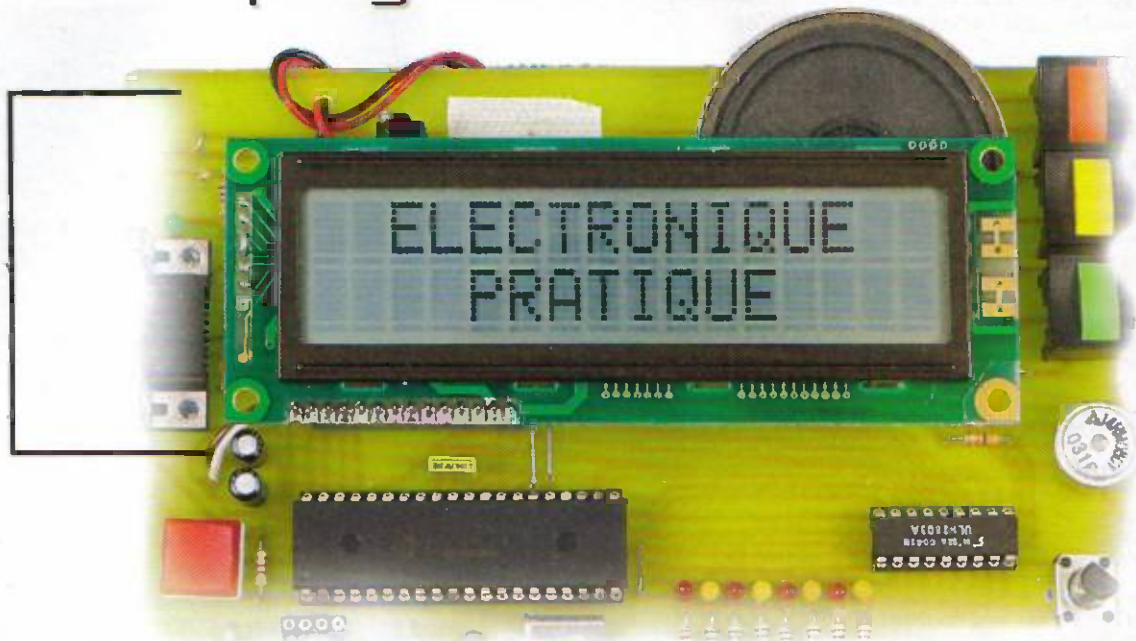
**EMBOÛT PROLONGATEUR DE CORDONS FIBRES OPTIQUES**  
Permet d'additionner bout à bout différentes longueurs de cordons fibres optiques - femelle/femelle ..... 2,90 €

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

www.saint-quentin.net simple demande écrite du site internet

# Platine d'expérimentation à 16F877

programmable en Basic



Nous vous proposons ce mois-ci la réalisation d'une carte d'expérimentation destinée à vous permettre de programmer en Basic le microcontrôleur Pic 16F877. Premier article d'une série de 7, vous allez au cours des prochains mois, à l'aide d'une version de démonstration du compilateur Let Pic Basic Plus, programmer votre microcontrôleur pour, entre autre, utiliser un capteur de distance à infrarouge, piloter des servos, générer de la musique et bien d'autres choses encore.

## Le langage Basic

Affirmer que le réseau Internet est une mine d'or pour les électroniciens est un lieu commun. Pour s'en convaincre encore un peu plus, voyons ce que nous sort un moteur de recherche tel que Google lorsqu'on lui propose le mot PIC. Aussitôt, c'est une liste de plusieurs dizaines de sites regorgeant de liens divers nous fournissant une mine quasiment inépuisable de projets en tout genre exploitant les microcontrôleurs de la firme MICROCHIP dont on peut signaler, au passage, que son site regorge de notes d'applications bien pratiques. Si par la suite on associe les mots BASIC et PIC, nous découvrons une multitude de compilateurs destinés à la grande famille des Pic.

Le langage Basic (Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code) dont la traduction littérale signifie : code d'instruction symbolique tous usages pour débutants a été créé en 1965

par Thomas KURTZ et John KEMENY pour permettre aux étudiants du Dartmouth College (USA) de programmer plus facilement les gros ordinateurs de l'époque. C'est un langage très simple d'utilisation et dit de haut niveau, car une seule instruction Basic peut générer des dizaines de lignes de code en assembleur. Le Basic actuel est un langage bien structuré à l'instar du PASCAL et les critiques justifiées que certains lui ont fait n'ont plus lieu d'être aujourd'hui.

En ce qui concerne les microcontrôleur Pic, outre le fameux compilateur basic PICBasic Pro conçu par la société anglaise MELABS, nous trouvons ceux de la société CROWN-HILL, sise à Cambridge Royaume Uni. Celle-ci propose le Pic Basic Pro ainsi que le Pic Basic Plus. Si le premier propose, pour approximativement 75 €, selon le cours de la Livre Sterling, un compilateur offrant la possibilité de réaliser des programmes déjà intéressants, le second, Pic

Basic Plus, propose en revanche tout un panel d'instructions en Basic qui permettent d'exploiter la quasi-totalité des possibilités de ces microcontrôleurs et de créer des programmes ambitieux. On peut signaler également que cette société a eu la très bonne idée de mettre en place un forum permettant de demander l'avis de la communauté des utilisateurs de ce compilateur, en cas de problème de mise au point d'un programme. Enfin, sachez que des mises à jour gratuites, pour les utilisateurs enregistrés, sont proposées régulièrement et offrent, à chaque version, des améliorations non seulement de l'interface de programmation mais proposent aussi de nouvelles instructions facilitant encore la mise au point de programmes complexes.

CROWN-HILL propose une version gratuite d'évaluation de son compilateur sur son site Internet, c'est celle-ci que nous allons télécharger et utiliser pour le présent montage. Limitée à 30 lignes d'instruction et aux com-

posants 16F84, 12C508 et 16F877, nous allons malgré tout pouvoir mettre au point des programmes très intéressants, comme vous allez pouvoir en juger au cours des mois prochains.

## Le Pic 16F877

Le Pic 16F877 est le plus puissant microcontrôleur de la gamme 16F87XX. Il embarque une mémoire flash programmable de 8 ko ce qui laisse la place à de généreux programmes. Une mémoire Ram de 368 octets ainsi qu'une EEPROM de 256 octet couronnent le tout. Côté périphériques, il est équipé de 5 ports pour un total de 33 entrées/sorties. Il faut savoir que ces ports peuvent être adressés individuellement et que certains d'entre eux peuvent être configurés en convertisseurs analogiques/numériques. D'autre part, les broches C6 et C7 du port C forment une interface série (USART) qui permet la communication en série ainsi que la programmation du composant sur sa platine définitive. Le Pic 16F877 est proposé en version 4 MHz et 20 MHz. C'est cette première version que nous allons exploiter sur la platine proposée ici.

Cette description sommaire oublie un bon nombre de possibilités offertes par ce composant dont la description complète est présentée sur le site internet de MICROCHIP au format Pdf.

## Principe de fonctionnement

La platine proposée ici met tout simplement en œuvre ce microcontrôleur en l'accompagnant d'une poignée de composants classiques permettant d'exploiter les instructions du langage Basic.

Ainsi, au chapitre des composants directement connectés au Pic, nous trouverons un emplacement pour une mémoire I2C. Vous pouvez choisir librement la capacité que vous désirez installer à cet emplacement. Un afficheur LCD de 2 fois 16 caractères nous permet de créer une interface utilisateur plus conviviale. Nous avons intentionnellement choisi un grand modèle d'afficheur (proposé par Electronique Diffusion) par souci de confort. Sachez que tout autre modèle convient pourvu qu'il soit équipé du pilote HITACHI HD44780.

Notons également la présence d'une série

de huit LED qui permettront de visualiser facilement l'état d'un port ou d'une broche précise. A propos de la communication, les signaux de l'interface série intégrée au Pic 16F877 seront mis au niveau RS232 par l'intermédiaire d'un MAX 232. C'est par-là que nous allons transférer le programme compilé par le logiciel dans la mémoire du Pic. Cette interface peut également être utilisée pour communiquer avec le Pic pour, par exemple, recueillir des données calculées par le microcontrôleur. Il est à noter, même si cela n'a pas été prévu dans le montage, que les broches du Pic affectées à cette communication série restent disponibles après implantation d'un programme personnel. Quelques petites précautions sont alors à prendre, en particulier au niveau de l'état de ces broches. En effet, Pour programmer le Pic par ce moyen, nous allons implanter un mini programme appelé Loader dont le rôle principal consiste à intercepter les données placées sur ces deux broches pour venir programmer la mémoire Flash du Pic. À la mise sous tension, ce loader effectue une veille d'une durée de 200 ms sur les deux broches du port C. Si une activité est détectée, il transfère les données en mémoire, si aucune activité n'est détectée le programme principal démarre. Il est donc nécessaire de veiller, si l'on utilise ces broches, à ce qu'aucune activité n'intervienne à la mise sous tension durant le temps prévu pour ne pas déclencher le Loader.

À noter que le loader sera programmé de manière conventionnelle, pour cette raison,

nous allons profiter du fait que le 16F877 se programme comme un 16F84 et réinitialiser un adaptateur de support qui nous permettra d'utiliser un programmeur de 16F84 standard et d'un logiciel tel que IC Prog.

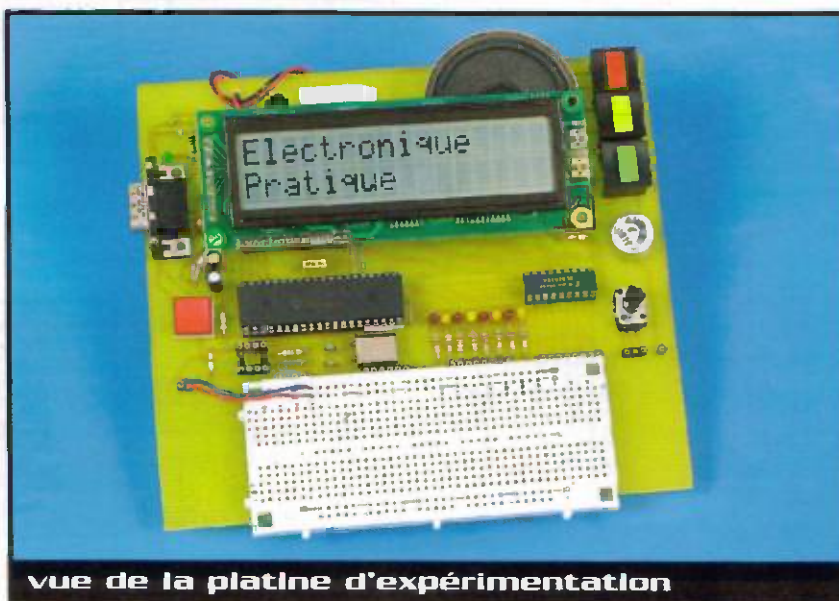
Continuons le tour de notre platine qui nous amène au bouton poussoir chargé de la réinitialisation du Pic, autrement dit du Reset.

Concernant les capacités sonores de notre platine, on trouve respectivement un buzzer ainsi qu'un haut-parleur simplement collés sur la plaque d'époxy, nous permettant d'exploiter les instructions intégrées au Basic offrant une modulation sonore plus élaborée que celle proposée avec un simple buzzer.

L'octuple Darlington connecté au port D permettra au microcontrôleur de piloter directement des relais ou d'autres charges, tels que moteurs ou relais. Trois boutons poussoirs permettent d'intervenir sur le fonctionnement d'un programme. Le potentiomètre installé sur la platine a pour rôle principal d'élargir encore le champ d'expérimentation de la platine.

Enfin, pour compléter l'ensemble, une plaque d'expérimentation de type Verospeed collée à côté des barrettes tulipe nous permettra de mettre en œuvre plus facilement d'autres composants que l'on désire piloter avec le Pic 16F877. A noter que la platine est largement dimensionnée à ce niveau pour s'adapter à tout type de plaques.

L'alimentation de 8 à 12V est régulée par



vue de la platine d'expérimentation

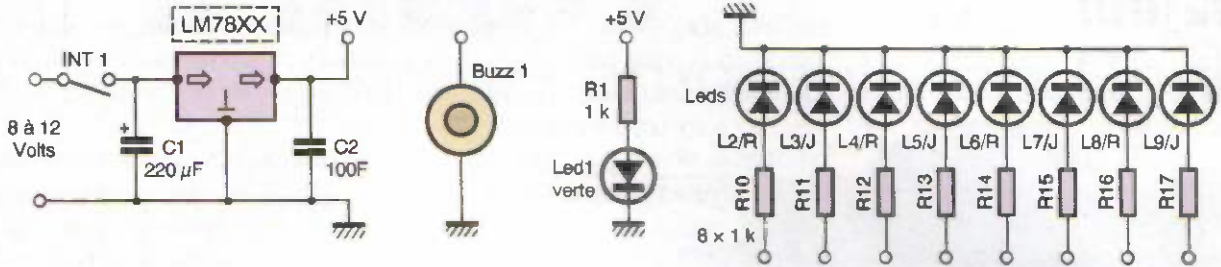
un 7805 que l'on pourra équiper d'un radiateur si l'on prévoit une plus forte consommation du côté de la plaque d'expérimentation.

### Schéma de principe

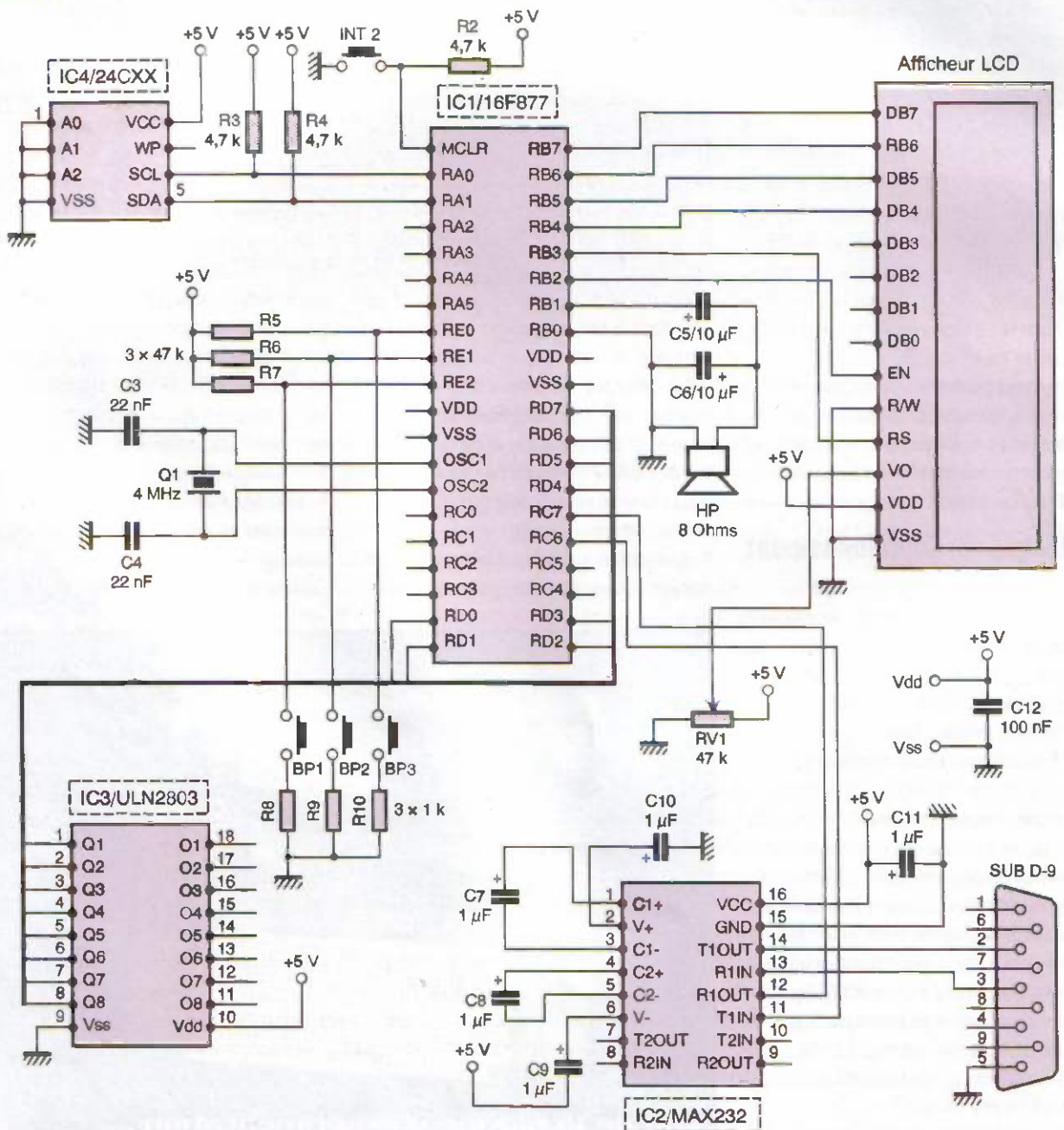
#### La platine

Prévu pour être alimenté par une pile de 9V que l'on pourra fixer sous l'afficheur à l'aide

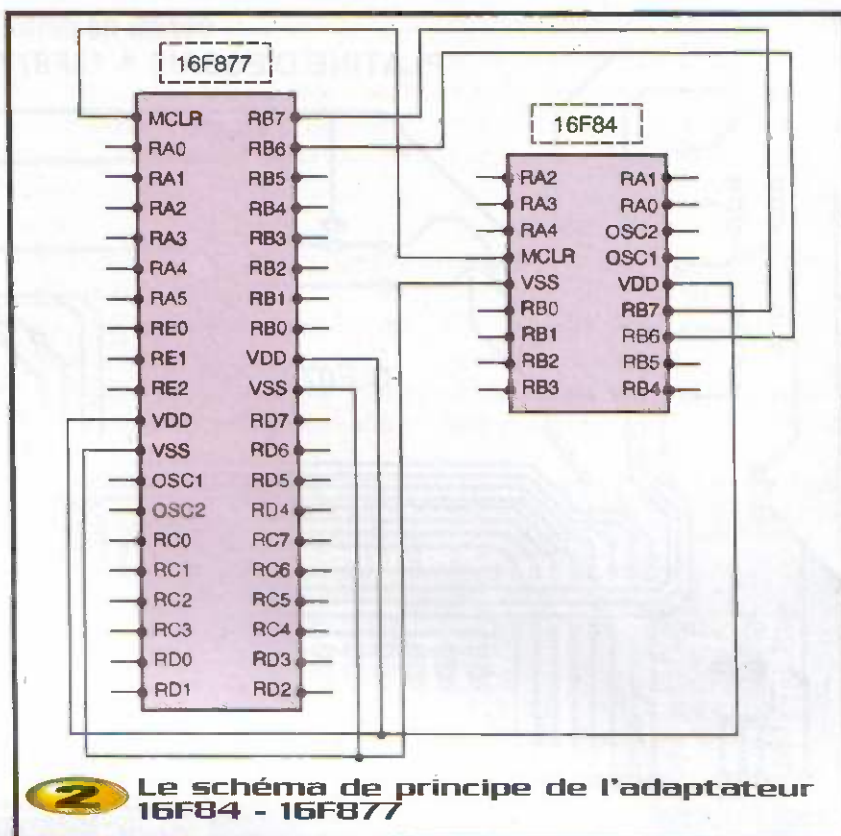
de Velcro, l'alimentation est régulée par un 7805 et par les deux condensateurs C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> qui vont fournir une tension de 5V filtrée adaptée à nos besoins. La LED verte LED<sub>1</sub> et la résistance R<sub>1</sub> témoignent de la pré-



### Le schéma de principe de la carte d'expérimentation



sence du courant dans le montage. C'est l'interrupteur INT<sub>1</sub> qui permet de mettre le montage sous tension. Comme nous le constatons sur le schéma donné en **figure 1**, le Pic 16F877 (IC<sub>1</sub>) est cadencé à 4 MHz à l'aide d'un quartz Q<sub>1</sub> et de deux condensateurs C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub>. La résistance R<sub>2</sub> place la broche 1 MCLR du Pic à l'état haut réalisant un Reset à l'allumage du module. Le bouton poussoir INT<sub>2</sub> permet de ré-initialiser le montage à chaud ou lorsque le compilateur le demande au moment d'un transfert de programme. L'afficheur Lcd est branché au port b du Pic par l'intermédiaire des broches RB7 à RB4 aux broches D7 à D4 de l'afficheur, réalisant ainsi une connexion en mode 4 bits. Les broches RS et EN sont respectivement branchées aux sorties RB3 et RB2 du microcontrôleur. Une résistance variable, permettant d'ajuster le contraste de l'afficheur RV<sub>1</sub>, est, quant à elle, branchée sur la broche 3 de l'afficheur. Les broches 1 et 5 de l'écran sont à la masse et la broche 2 est au plus 5V. Les sorties RB1 et RB0, inutilisées par l'écran, sont affectées à la sortie son et ce sont les condensateurs C<sub>5</sub> et C<sub>6</sub> qui assurent le filtrage des signaux générés par le Pic. Les possibilités sonores sont complétées par un buzzer BUZZ<sub>1</sub> que l'on pourra connecter à loisir sur l'une ou l'autre des broches du Pic. Un MAX232 (IC<sub>2</sub>) assure la mise à niveau des signaux série issus de la prise DB9 vers les broches RC6 et RC7 pour TX et RX. Les condensateurs C<sub>7</sub> à C<sub>11</sub> qui accompagnent la mise en œuvre du MAX 232 sont placés tout autour de IC<sub>2</sub>. La mémoire série aux normes I2C (IC<sub>4</sub>) voit ses broches SDA et SCL connectées aux broches RA0 et RA1 par l'intermédiaire de R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub> qui assurent l'état haut demandé par ce type de bus. Le condensateur de découplage C<sub>12</sub> est placé près de IC<sub>1</sub>. Le port E accueille les trois boutons. Les résistances R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> et R<sub>7</sub> placent les entrées RE0, RE1 et RE2 à l'état haut. Lors d'une pression sur l'un des boutons, les broches du port E passent à l'état bas par l'intermédiaire des résistances R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub> et R<sub>10</sub>. Un octuple Darlington ULN2803 (IC<sub>3</sub>) est placé en parallèle sur le port D et permet d'attaquer des charges qui exigent plus que les 20mA au maximum que peuvent drainer les sorties du microcontrôleur. Les huit LED sont reliées aux bornes d'une barrette tulipe par l'intermédiaire des résis-



**2** Le schéma de principe de l'adaptateur 16F84 - 16F877

tances R<sub>10</sub> à R<sub>17</sub>.

Pour finir, le potentiomètre choisi est un modèle miniature à montage vertical sur circuit imprimé, ses bornes sont simplement rendues disponibles avec une barrette tulipe.

La **figure 2** présente le schéma de l'adaptateur de programmation du 16F84. Le schéma se passe de commentaire car le 16F877 se programme de la même manière que le microcontrôleur 16F84. On récupère simplement les broches RB6, RB7, MCLR, VSS et VDD pour les reporter sur le support 40 broches.

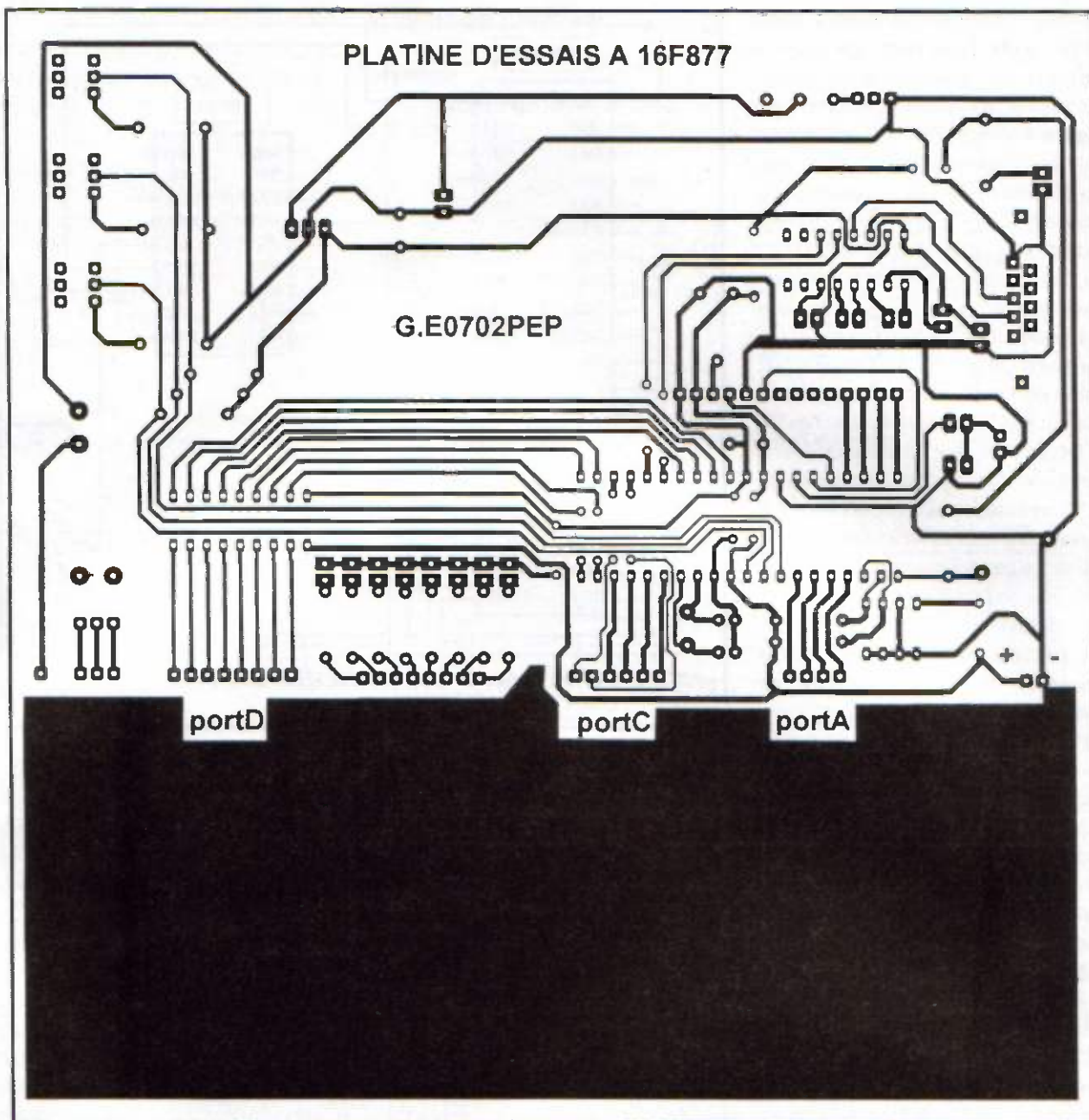
## La réalisation

Celle-ci ne pose pas de problèmes particuliers. Procurez-vous les composants avant de réaliser la platine, vous pourrez ainsi vous assurer que le gabarit proposé sur le typon correspond aux composants que vous vous êtes procurés et, le cas échéant, modifiez la platine en conséquence. Le circuit imprimé donné à la **figure 3** sera réalisé à l'aide des moyens habituels : insolation, révélation puis gravure au bain d'acide. Pour réussir vos platines, veillez à ce que vos typons imprimés soit bien opaques quitte à superposer deux

transparents imprimés avec une laser.

Après gravure, contrôlez la continuité des pistes afin de ne pas avoir de mauvaises surprises lors de la mise sous tension, veillez tout particulièrement aux pistes fines qui passent sous les circuits intégrés. Le perçage s'effectue au foret de 0,8mm pour l'ensemble des trous exceptés pour ceux du buzzer, de l'interrupteur et du régulateur qu'il vous faudra percer au foret de 1mm ou plus. Pour éviter que la manipulation répétée des fils reliant le coupleur de pile à la platine ne provoque la rupture de ceux-ci, vous pouvez réaliser un passe fil comme le montre la photo de la platine.

En vous aidant de la **figure 5**, commencez par souder les straps, les résistances et les supports de circuits intégrés. Continuez par les LED, le régulateur, les barrettes tulipe, les condensateurs, puis le quartz. Vous finirez ensuite par le connecteur DB9, le potentiomètre, les quatre boutons poussoirs puis par l'interrupteur général et le bouton de reset. Vous pourrez alors souder les fils d'alimentation et de haut-parleur en faisant attention pour ce dernier à la polarité que vous trouverez précisée à côté des bornes à souder du haut-parleur. Le haut-parleur est simplement collé à la colle tout comme la plaque de Verospeed. Une



**3** Le circuit imprimé vu côté cuivre

fois ces opérations achevées, ne placez pas tout de suite les circuits intégrés. Mettez sous tension le montage et contrôlez bien que la LED verte s'allume, il est également intéressant d'en profiter pour contrôler la présence des 5V aux bornes des circuits intégrés et de vérifier que toutes les LED fonctionnent en les branchant à la borne positive des plots tulipe placés à l'extrémité gauche du circuit imprimé.

Concernant la réalisation de l'adaptateur, nous allons utiliser 3 supports tulipe dont un à wrapper. La figure 4 présente la platine.

Adapt16F8XX

G.E0702PEP

SUPPORT 40 BROCHES

2 SUPPORTS 18 BROCHES  
(Un côté composants et un côté soudures)

**4** Le circuit imprimé de l'adaptateur vu côté cuivre

**6** Implantation de ses éléments

Après avoir gravé et contrôlé votre circuit, soudez le support 18 broches à wrapper, puis installez le support 40 broches en coupant les traverses centrales du support.

Contrôlez au multimètre que les soudures ne provoquent pas de court-circuit. Finissez par souder le support 18 broches tulipe au bout des pattes du support à wrapper.

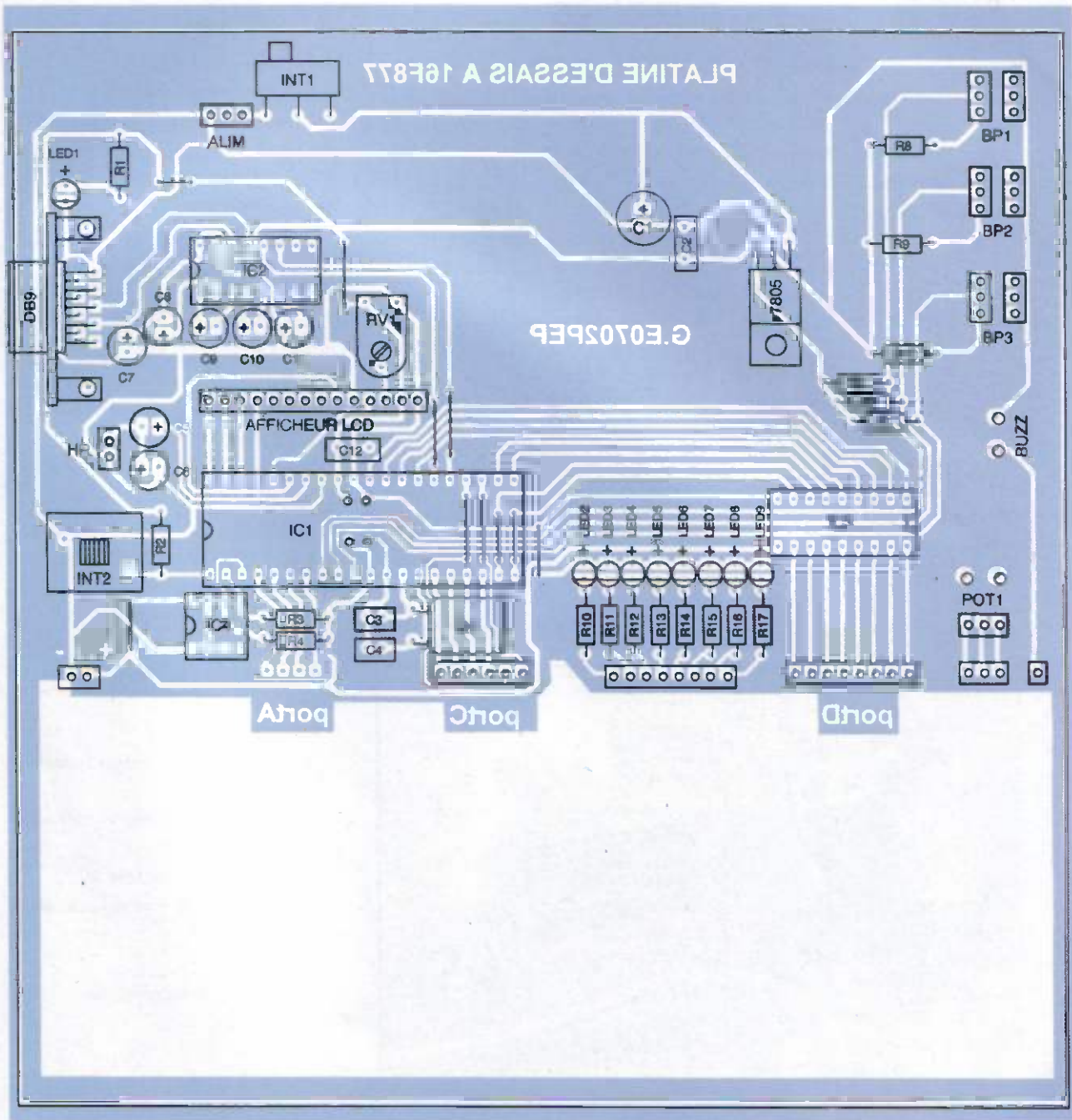
Il est pratique d'utiliser un petit serre-joints pour maintenir ce support durant la soudure des pattes d'extrémité.

### Mise en œuvre

Pour faire fonctionner le montage, il vous faudra télécharger et installer plusieurs programmes qui sont tous disponibles sur internet : IC-PROG pour programmer le loader dans le pic et Let Pic Basic Plus Lite : la version de démonstration du compilateur Basic que vous trouverez à l'adresse suivante : <http://www.picbasic.org/filedb/pafiledb.php>.

Malheureusement, la version lite ne propose pas l'option de programmation à l'aide

du bootloader. Qu'à cela ne tienne, une petite astuce nous permettra malgré tout d'utiliser cette option. Pour ce faire, téléchargez sur le même site la version de mise à jour intitulée PICBasic Plus upgrade version 1.23d FULL puis décompressez-la dans un dossier temporaire. Installez le logiciel LetPicBasic Plus Lite puis démarrez le programme en double cliquant sur PBP\_Lite, allez dans le menu Option, cliquez sur Programmer Path, dans la deuxième case cliquez sur browse et choisissez bootloader.exe situé dans le dossier



### 5 Implantation des composants

Inc placé dans le répertoire temporaire dans lequel vous avez décompacté la mise à jour.

Une fois cette manipulation réalisée, à l'aide d'IC-Prog, programmez le 16F877 avec le fichier du bootloader en utilisant l'adaptateur de programmation installé sur votre programmeur de 16F84. Vous trouverez ce fichier dans le dossier Loader\_hex placé dans le dossier Inc du dossier temporaire dans lequel vous avez décompacté la version de mise à jour. Ici choisissez dans le dossier WDT\_OFF, le sous dossier 16F877, puis dans le dossier 4MHz le fichier PIC877\_4.hex.

Une fois le pic 16F877 programmé et vérifié, vous pouvez l'installer sur la platine d'expérimentation éteinte, en veillant à l'orientation du microcontrôleur.

Pour tester le montage, connectez la platine au port com de votre PC à l'aide d'un câble de rallonge DB9 comportant les deux prises, mâle et femelle. Démarrez LetPic-Basic Lite (icône : PBP\_Lite editor), puis ouvrez le fichier de test de la platine : TESTLPB.bas que vous trouverez sur notre site.

Compilez-le à l'aide de la grosse flèche bleue placée sous la barre des menus, différentes fenêtres s'affichent successivement vous indiquant la progression de la compilation. Une fois achevé, vous allez pouvoir charger le programme compilé dans la mémoire flash du pic. Mettez sous tension la platine, cliquez sur l'icône de téléchargement (l'éclair jaune), une fenêtre s'ouvre vous invitant à appuyer sur le bou-

ton reset de la carte. Dès l'appui, votre programme se charge dans la mémoire du pic et démarre dès que le téléchargement est terminé.

## Premières manipulations

Comme vous pouvez le constater, ce programme est très simple et vous pouvez d'ores et déjà le modifier pour le faire vôtre. Ainsi, pour intervenir sur le déroulement du programme, nous allons rajouter une instruction dont l'objectif est de scruter le premier bouton.

Si celui-ci est enfoncé : on efface l'écran puis on inscrit « Bouton 1 ». Pour ce faire, il est nécessaire de configurer le portE en numérique et en entrée avec l'instruction `adcon1=7`. En effet, au démarrage du pic ce port est configuré en entrée analogique.

Nous rajoutons également l'instruction suivante (voyez le modèle dans le fichier Testbout.bas disponible sur le site) :

```
if porte.0=0 then gosub bouton
Puis le sous-programme d'affichage :
```

```
bouton:      Cls
            Print "Bouton 1 !"
            delays 300
            return
            end
```

Compilez le programme puis chargez-le dans le pic.

G. EHRESTSMANN



la prise DB9 et son MAX 232

## Nomenclature

### Platine d'expérimentations à 16F877

- IC<sub>1</sub> : 16F877 4 MHz + support tulipe
  - IC<sub>2</sub> : MAX232 + support
  - IC<sub>3</sub> : ULN 2803 + support
  - IC<sub>4</sub> : 24C16 + support tulipe
  - 1 régulateur 7805
  - 1 afficheur 2x16 lignes non rétro-éclairé
  - 1 buzzer pour Cl
  - Q<sub>1</sub> : quartz 4 MHz
  - 1 DB9 mâle coudée pour Cl
  - 1 mini haut-parleur 8 Ω
  - Int<sub>2</sub> : bouton-poussoir plat pour circuits imprimés
  - BP<sub>1</sub> à BP<sub>3</sub> : boutons-poussoirs pour circuits imprimés
  - 1 interrupteur unipolaire miniature vertical pour Cl
  - R<sub>1</sub>, R<sub>9</sub> à R<sub>10</sub> : 1 kΩ
  - R<sub>2</sub> à R<sub>4</sub> : 4,7 kΩ
  - R<sub>5</sub> à R<sub>7</sub> : 47 kΩ
  - R<sub>11</sub> à R<sub>17</sub> : 1 kΩ
  - RV<sub>1</sub> : résistance variable 47 kΩ
  - C<sub>1</sub> : 220 nF
  - C<sub>2</sub>, C<sub>12</sub> : 100 nF
  - C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> : 22 nF
  - C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub> : 10 μF
  - C<sub>7</sub> à C<sub>11</sub> : 1 μF/25V tantale
  - LED<sub>1</sub> : LED 3mm verte
  - LED<sub>2</sub>, 4, 6, 8 : LED 3mm rouges
  - LED<sub>3</sub>, 5, 7, 9 : LED 3mm jaunes
  - 1 potentiomètre miniature vertical pour Cl : 20 kΩ
  - 1 coupleur pour pile 9V
  - 1 barrette support tulipe sécable 30 contacts
  - 1 barrette femelle droite 14 contacts pour Cl
  - 1 barrette mâle 14 contacts
  - 1 plaque Verospeed d'expérimentation 500 contacts
- Adaptateur de programmation 16F84 vers 16F877
- 1 support 18 broches tulipes à wrapper
  - 1 support 40 broches tulipe
  - 1 support 18 broches tulipe



Telecontrolfi est un des leaders mondiaux dans la fabrication de modules hybrides radio "AM"

Module	Désignation	Pu (€)	Pu par 10 pcs
	Émetteur 433 MHz antenne intégrée (17,8 x 10,2 mm)	8,69	5,49
	Émetteur 433 MHz antenne externe (17,7 x 14,4 mm)	8,38	5,30
	Récepteur 433 MHz supéréaction (38,1 x 12,7 mm)	6,71	4,88
	Récepteur 433 MHz supéréaction (38,1 x 14,5 mm)	20,58	12,18
	Émetteur 868 MHz antenne externe (35,6 x 11,4 mm)	7,93	6,01
	Récepteur 868 MHz supéréaction (32 x 12,7 mm)	7,93	6,01

Nombre autres modules consultez-nous pour tarifs quantitatifs

## Radiometrix


Radiometrix est un des leaders mondiaux dans la fabrication de modules hybrides radio "FM"

**Emetteur / Récepteur**

- Entièrement blindés
- Débit 5 à 160 Kbps
- Récepteur superhétérodyne double conversion grande sensibilité
- Portée jusqu'à 10 km
- Conformité normes radio / CEM
- Faibles dimensions
- Dispos en: 152.575 / 433.92 / 868 MHz

**BIM2 / Bim3**

Transceiver (émetteur/récepteur) entièrement blindé pour réalisation de systèmes de communication bidirectionnelle haute fiabilité / "low-cost" • Débit max.: 64 à 160 Kbps • Récepteur superhétérodyne double conversion • Portée jusqu'à 200 m à vue • Conformité normes radio/CEM • Disponibles sur les bandes 433.92 / 868 MHz



Prochainement disponible:  
 > Module radio subminiature 433,92 MHz  
 > Modules émetteur et récepteur synthétisés 128 canaux (bande 433 MHz)  
 > Module d'interface USB/RS-232/RS485 vers solution Bluetooth™

## TRANSMISSION VIDEO 2,4 GHz

**Mini émetteur "ESM2.4-A"**

- Dim.: 15 x 15 x 7 mm
- Fréq.: 2,47 GHz
- Ant. omni. filaire
- Portée max.: 300 m
- Alim.: 5 à 12 Vcc
- L'émetteur ..... 92,00 €

**Recepteur vidéo "RM82.4-A"**

Dim.: 145 x 85 x 40 mm - Antenne intégrée - Livré en boîtier - Alim.: 12 Vcc ..... 87,00 €

**MINI-MODULES «SONAR»**

Déclive une impulsion dont la largeur est proportionnelle à la distance qui le sépare d'un obstacle (3 cm à 3 m) - Alim.: 5 Vcc - Dim.: 43 x 20 x 17 mm. Le module seul ..... 33,39 €

Version 3 cm à 8 m (sortie I2C™ seule) ..... 55,55 €

**MINI-MODULE «BOUSSOLE»**

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

## MaxStream

Maxstream propose une gamme complète de modules radio longue portée 2,4 GHz technologie en étalement de spectre à saut de fréquence (FHSS) - Débit 9600 ou 19200 bds - Portée: 3 Km max (suivant débit et antenne utilisés).



Disponibles en version OEM (41 x 68 x 9 mm) ou en version boîtier pour raccordement à un PC. Tarif et documentation sur simple demande.

## fele

Le "NM-11" est un module GSM OEM low-cost capable de transmettre des SMS et des données selon un protocole sécurisé. Ses faibles dimensions et sa grande simplicité d'intégration (sans élément externe additionnel) font de ce module une solution fiable et performante pour tous vos problèmes de communication GSM.

- > Dim.: 72 x 30,5 x 9,5 mm
  - > Faible poids: 18 g
  - > Antenne intégrée
  - > Connecteur pour antenne externe optionnelle
  - > Lecteur de carte SIM, interface RS-232 et protection ESD intégrée
  - > Certification CEM et "pleine" homologation (ne nécessite aucun test radio additionnel)
  - > Alim.: 3,1 à 5 Vcc
  - > Utilisation simple via commandes "AT"
- Tarif et documentation sur simple demande.

**LAIPAC TECH**

**Récepteurs "GPS" subminiatures**

Excellentes caractéristiques, faible consommation, sortie RS-232 (format NMEA183) - Connectique pour antenne.

Modèle "TF30": Entièrement blindé - Alim.: 3,3 V - Dim. 30 x 40 x 7 mm - 12 canaux ..... 98 €

Modèle "UV40": 16 canaux - Faible consommation - Dim. 25 x 36 x 6 mm - alim.: 3,3 V ..... 101 €

Antennes magnétiques, antennes patch subminiatures et kits d'évaluation disponibles - Remises quantitatives (consultez-nous)

## CARTE DE VIDEO-SURVEILLANCE "WATCH-IT" POUR PC



**Nouveau**

Destinée à être connectée sur un PC (BUS PCI), cette carte dispose de 4 entrées pouvant recevoir les signaux de 4 caméras vidéos (couleur / N&B / PAL / NTSC). Elle vous permettra de visualiser individuellement ou simultanément les 4 images en même temps sur votre écran (mode "QUAD"). Une sortie vidéo permet "d'attaquer" un moniteur externe ou un magnétoscope. 4 cartes peuvent être connectées sur un même PC afin de pouvoir surveiller jusqu'à 16 caméras. Un puissant logiciel (en anglais) permet d'activer un système de surveillance par détection de mouvement sur chacune des images (avec zones de détection sélectionnables). En cas d'alarme, la carte pourra générer un signal sonore (fichier ".wav"), vous envoyer un email ou stocker numériquement les images sur le disque-dur. La carte permet aussi la surveillance à distance via le réseau Internet. La carte et son logiciel (sans caméra) ..... 295 €

Prix unitaire spécial à partir de 3 pièces ..... 190 €

Groupez vos commandes !!! Nouveaux produits disponibles fin février-début mars

## ELNEC

ELNEC est à l'heure actuelle considérée comme un des principaux leaders mondiaux dans le domaine de la conception de programmeurs de composants professionnels. Ces derniers se connectent au port imprimante de votre PC et disposent d'une mise à jour "gratuite" et illimitée de leur logiciel sur le site du Fabricant. Ils sont compatibles DOS™, Windows™ 95/98/Me/NT/2000/XP.

## LabProg+

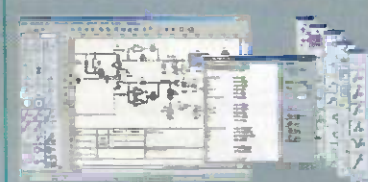
Ce modèle est probablement un des programmeurs les plus innovants présentant le meilleur rapport qualité / prix / performances du marché. A vous d'en juger...

- > Support ZIP longue durée.
  - > Garantie 3 ans.
  - > Test d'insertion du composant.
  - > Cache anti-poussière livré.
  - > Sonde d'auto-diagnostic livrée.
  - > Bloc alimentation livré.
  - > Plus de 6300 composants supportés: EPROM, EEPROM, Flash, EEPROM série, PROM, NV RAM, PLD, microcontrôleurs ST6xxx, SCENIX™ SXxxx, ZILGOL™ 68HC11, COP8xxx, T™MSP430, série MC51, MC48, 196 Intel™, AT90Sxxx, AT tiny, NEC™ (uF78Pxx), famille "PIC", fonction testeur de TTL, CMOS, RAM STATIQUE, etc...
- Le programmeur complet ..... 730 €

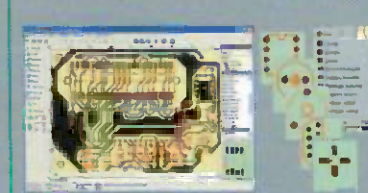
Nombreux autres programmeurs disponibles - Nous distribuons également les adaptateurs pour PLCC, SOIP, SOIC, PSOP...

## LOGICIELS "ABACOM"

Puissant logiciel de saisie de schémas électriques, électroniques et diagrammes. Principales possibilités: Sauvegarde automatique - Exportation des documents (GIF/BMP) - Fonctions "Undo" / "Redo" - Grille d'aide "magnétique" - Numérotation automatique des composants - Génération de la liste des composants - Bibliothèque livrée (extensible à volonté) - Importation d'images Bitmap - Impression paramétrable... Le logiciel «Splan» ..... 42,20 €



"Sprint-Layout" est un formidable logiciel dédié au tracé manuel de circuits imprimés (simple ou double faces). Principales possibilités: Sauvegarde automatique - Exportation des documents au format BMP ou Gerber™/Excellon™ - Fonction "Undo" - Bibliothèque de composants standards et CMS (extensible) - Dim. carte max.: 300 x 300 mm - Importation de fichiers "bitmap" vous permettant de récupérer les implantations des magazines et de redessiner par dessus par transparence - Largeur de piste min 0,1 mm - Ajout de textes sur la carte... Le logiciel «Sprint Layout» ..... 48,32 €



"FrontDesigner" est un logiciel qui vous permettra de dessiner très rapidement et simplement des faces-avant à l'aspect professionnel à partir d'une très grande bibliothèque de symboles existants, de créer vos propres symboles et logos qui pourront être ajoutés à la bibliothèque existante, de disposer d'outils spécifiques permettant de générer des graduations avec échelles paramétrables pour vos potentiomètres, de définir et de préparer les gabarits de perçage, d'imprimer les documents (à l'envers) afin que vous puissiez utiliser des films de transferts. Le logiciel «Front Designer» ..... 42,20 €



# PICBASIC

Les PICBASIC sont des microcontrôleurs qui se programment très facilement en "BASIC" via un PC grâce à un logiciel (sous Windows™ 95/98/Me) qui transférera vos instructions dans sa mémoire par un câble raccordé au port imprimante. Une fois "chargé", ce dernier pourra être déconnecté du PC pour devenir autonome.

Leur architecture "pseudo-multitâche" leur permet de gérer 6 actions simultanément en plus de programme principal tout en conservant une vitesse max de 56.000 commandes/sec. Instructions spécialisées (convertisseurs analogiques/numériques, gestion de servos moteurs pas-à-pas, PWM, I2C™, SPI™, RS232, claviers, mémoires, horloge / calendrier). Idéal pour réalisations rapides d'applications en robotique, alarme, timbre, matricule embarquée, mesure sur site, collecte de données, domotique, automatisation...

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

**PICBASIC-38**

Mém. prog.: 4 K - Mémoire RAM: 80 octets - Ports E/S: 18 dont 5 CAN 10 bits - 56.000 commandes/sec - Dit 28 broches

Le circuit intégré seul ..... 28,20 €  
 Pack de programmation comprenant 1 circuit + 1 CD + 1 câble de liaison + notice ..... 48,02 €

**PICBASIC-3H**

Circuit 40 broches sans Ports E/S: 29 dont 8 CAN 10 bits - Circuit intégré seul ..... 44,21 €  
 Pack de programmation comprenant 1 circuit + 1 CD + 1 câble de liaison + notice ..... 64,75 €

Les documentations des PICBASIC sont entièrement en FRANÇAIS

**TinyPLC** (Programmable Logic Controller) s'apparente à de mini-automates programmables pouvant être utilisés pour des applications de contrôle de process, d'automatisme, de gestion d'alarmes techniques... Ils se présentent sous la forme d'un composant D.I.L. doté d'une mémoire programme, d'une RAM et EEPROM, de ports d'entrées/sorties, de convertisseurs "AN", d'un port RS-232 et/ou RS-485. A l'inverse des microcontrôleurs "standards" qui accomplissent des actions les unes à la suite des autres de façon séquentielle, les TinyPLC sont multitâches. Leur programmation repose sur un langage "pseudo-graphique" emprunté à l'automatisme, associé à de puissantes instructions d'entrées/sorties, de gestion de compteurs et de traitement de données. Une fois votre programme écrit, il vous sera possible de le compiler et de le transférer (via le port série d'un PC) dans la mémoire du module qui pourra alors être désolidarisé de l'ordinateur pour devenir autonome. Toutefois, tant qu'il est relié au PC, vous disposez d'un mode "debug" qui vous permettra d'afficher en temps réel l'état de vos entrées/sorties, la valeur des compteurs et autres mémoires sur l'écran du PC. Les «TinyPLC» sont proposés au détail ou sous forme de «starter-kits» comprenant 1 module + 1 câble de liaison + 1 CD-ROM (intégrant l'éditeur/compilateur + la notice).

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

Les documentations des TinyPLC sont entièrement en FRANÇAIS

**CMUcam**

Developpé par l'Université de Carnegie Mellon (USA) qui a sélectionné Lextronic pour fournir et fabriquer ce module sous licence, la CMUcam est un nouveau capteur très facilement pilotable par un port série avec n'importe quel microcontrôleur (PIC, AVR, 68HC11...) ou avec un PICBASIC™ ou BASIC-STAMP™. Il vous permettra de développer des robots capables de distinguer les couleurs, de se guider via une ligne au sol, de "pointer" ou de suivre un objet en mouvement. CMUcam avec logiciel de test sur CD ..... 109 €

**COMPILATEURS «BASIC»**

Pour "PIC" Microchip™ à partir de 25,00 €  
 Pour "SX" UBICOM™ à partir de 117 €  
 Pour "AVR" Atmel™ à partir de 83,59 €

# Catalogue LEXTRONIC édition 2003

Commandez dès maintenant ce dernier en nous envoyant 6 € en timbre ou en chèque

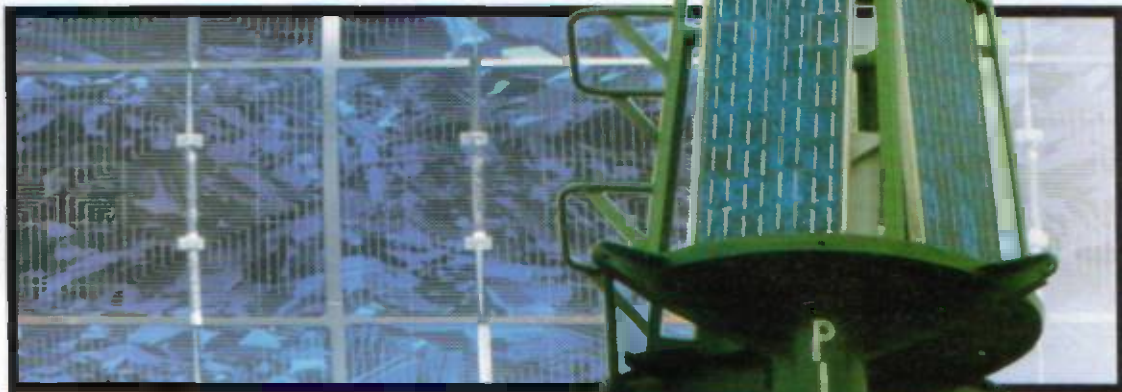
GRATUIT pour les écoles, IUT, universités... Envoyez simplement une demande sur papier à entête en précisant bien les coordonnées complètes du demandeur



**LEXTRONIC**  
 36/40 Rue du Gal de gaulle  
 94510 La Queue en brie

Tél.: 01.45.76.83.88  
 Fax: 01.45.76.81.41  
[www.lextronic.fr](http://www.lextronic.fr)

# Les cellules solaires



**Source d'énergie autonome par excellence, l'électricité "photovoltaïque" s'impose irrésistiblement dans de nouvelles applications, grâce à une constante baisse des coûts de production des cellules solaires. Cette technologie reste cependant encore onéreuse pour des puissances significatives et sa supériorité n'est évidente que lorsque l'utilisation de moyens d'alimentation plus conventionnels serait plus onéreuse. C'est le cas, notamment, dans les régions désertiques ou en haute montagne, mais aussi au bord des routes ou en mer (balisage maritime), voire sur les trottoirs de nos villes (parcmètres).**

Dans la vie quotidienne, on rencontre maintenant très couramment des cellules solaires en remplacement des piles ou accumulateurs lorsque la puissance installée est très modeste (calculatrices, montres, etc.)

Il y a déjà quelques années, le fabricant de téléphones portables NOKIA avait même fait sensation avec une batterie qu'il suffisait d'abandonner à la lumière du jour pour qu'elle se recharge ! Il ne faut pas oublier, par ailleurs, qu'il existe de plus en plus de composants électroniques à consommation extrêmement faible (circuits intégrés CMOS, afficheurs à cristaux liquides, etc.), ce qui rend l'alimentation solaire de plus en plus souvent compétitive.

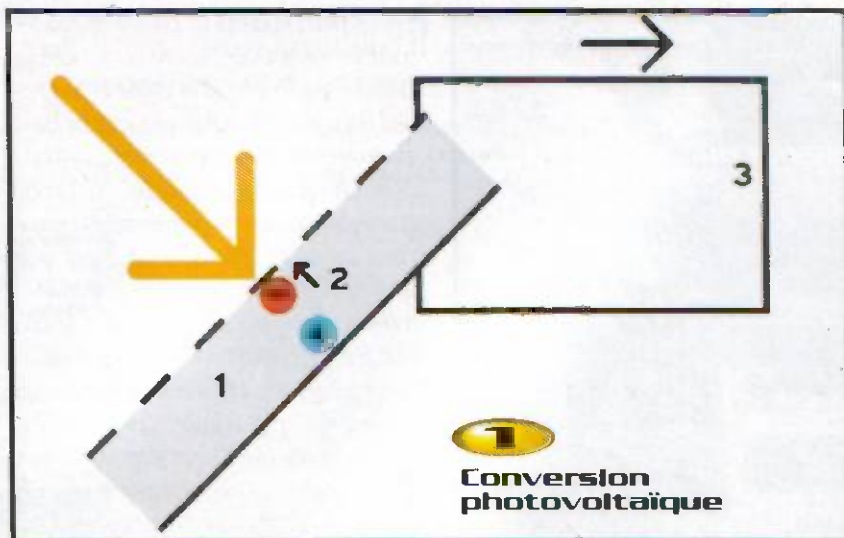
Enfin, lorsque seules de brèves et rares pointes de consommation sont à prévoir, il est facile d'installer un "réservoir" d'énergie solaire sous la forme d'une petite batterie cadmium/nickel ou même d'un fort condensateur : les technologies "GOLD", "SUPERCAPA", etc. rendent en effet courantes des valeurs de plusieurs farads ou dizaines de farads !

## La technologie des cellules solaires

Une cellule solaire n'est rien d'autre qu'une diode au silicium qui, tout comme une photodiode, développe une tension à ses bornes lorsqu'on l'éclaire. Une simple BPW34 peut déjà être considérée comme une petite cellule solaire, même si ses applications habituelles se situent plutôt dans les domaines de la mesure et de la réception de rayonnements modulés (télécommandes à infrarouges, communications optiques, etc.) En pratique, une diode destinée à servir de cellule solaire doit présenter une surface de jonction importante : sous une tension nominale de 0,45V, une cellule solaire ne délivrera guère plus de 30mA/cm<sup>2</sup> pour une irradiation de 1000W/m<sup>2</sup> (ce qui correspond à un fort ensoleillement). On en déduit immédiatement que le rendement énergétique est de l'ordre de 14%, ce qui reste modeste mais peut encore être amélioré.

Notons cependant que sous nos latitudes, on n'obtient guère plus de 500W/m<sup>2</sup> par une belle journée et seulement 200W/m<sup>2</sup> par faible ensoleillement... Éventuellement, des sys-

tèmes optiques (lentilles de Fresnel plates, réflecteurs, etc.) peuvent améliorer ce chiffre dans des proportions assez importantes, tandis que rien n'interdit de faire appel à des systèmes de poursuite automatique du soleil pour garantir à chaque instant la meilleure exposition possible. D'habitude, on fabrique les photodiodes par quantités sur des tranches de silicium ("wafers") d'un diamètre pouvant aller jusqu'à 300mm environ, que l'on découpe ensuite en petits carrés. Pour faire une cellule solaire, on utilise toute la surface de la tranche, ce qui fait que les cellules les plus ordinaires sont rondes. Pour gagner de la place lors de l'assemblage des cellules en panneaux, on découpe souvent les rondelles en quatre "quartiers" ou en un carré et quatre "croissants". Les cellules "croissant", qui ne sont finalement que des chutes, servent couramment à fabriquer de mini-panneaux solaires, capables de débiter environ 10mA sous 0,45V : il en faut dix en série pour arriver à 4,5V, et on peut en trouver jusqu'à une vingtaine dans certains petits chargeurs solaires pour



accumulateurs Ni/Cd ou Ni/MH.

La face postérieure de ces cellules (pôle positif) est uniformément métallisée, tandis que la face antérieure, qui doit recevoir un maximum de lumière, ne porte qu'une très fine métallisation en "peigne", le pôle négatif. Cette métallisation est déposée par-dessus une couche de silicium dont le dopage est inverse de celui de la tranche de base, ce qui détermine bel et bien une jonction PN. L'examen de la surface d'une cellule solaire avec un microscope métallographique est fort intéressant, car il permet de se rendre compte que la structure cristallographique de cette couche est souvent bien différente de celles que l'on réalise pour fabriquer des circuits intégrés, des transistors ou, même, des photodiodes destinées à d'autres applications. C'est toute la distinction entre le silicium polycris-

talin et le silicium monocristallin, bien plus coûteux.

La technologie des photopiles, dites au "silicium amorphe", semble d'ailleurs être particulièrement prometteuse pour la production en masse de capteurs solaires économiques (SOLEMS ou similaires). Ces photopiles sont constituées d'un dépôt de différentes couches sur un support de verre. Ce dépôt, bien que très fin (de l'ordre du micron), est lui-même obtenu par empilage d'une électrode transparente, de silicium hydrogéné amorphe et d'une électrode métallique, le tout constituant une authentique photodiode. Les photons absorbés par la couche de silicium hydrogéné amorphe créent des paires électron-trou. Le champ électrique obtenu par dopage PIN de cette couche de semi-conducteur permet d'obtenir un courant

électrique continu entre les électrodes de la photodiode.

L'originalité des photopiles SOLEMS est qu'elles sont constituées de plusieurs bandes parallèles qui sont autant de photodiodes interconnectées en série. Une seule pile peut donc fournir une tension de plusieurs volts tandis qu'un assemblage en série reste possible pour monter encore plus haut en tension.

Bien que particulièrement sensibles aux faibles éclaircissements, les piles SOLEMS fonctionnent évidemment aussi très bien au plein soleil. Le courant qu'elles peuvent débiter est en effet pratiquement proportionnel à l'éclaircissement reçu par leur surface utile. Composé de 14 bandes, le modèle 14/096/048 (réf. 33.6926 SELECTRONIC) mesure par exemple 96x48mm et affiche une tension nominale de 6V, pouvant toutefois excéder assez largement cette valeur à vide et en plein soleil (au moins 7,5V). Le courant disponible est de 133  $\mu$ A sous 1000 lux, mais peut atteindre 7,2 mA sous 50 000 lux, c'est à dire par temps bien ensoleillé.

## L'électronique d'exploitation

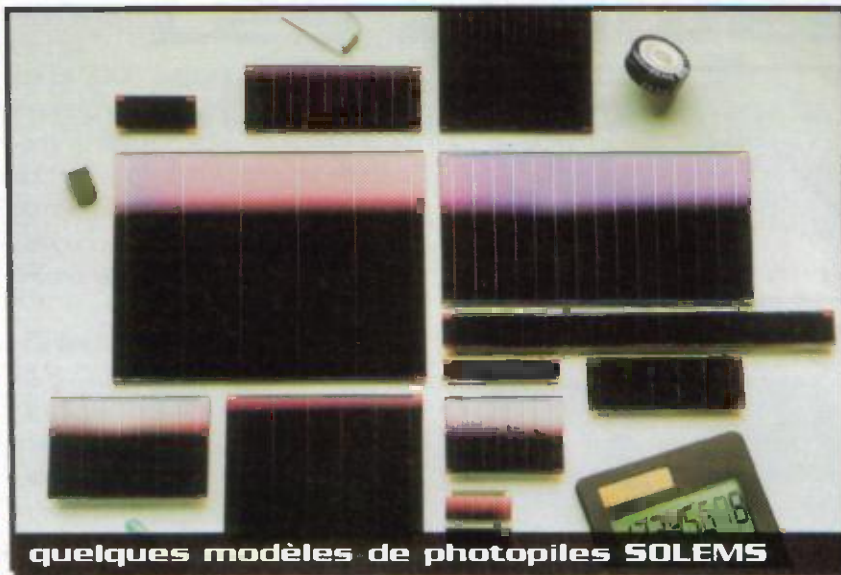
Certains montages peuvent être alimentés directement par un groupe de cellules solaires, qu'il suffira alors de diriger vers le soleil (ou vers une autre source lumineuse) lors de la mise en route. Mais lorsqu'une alimentation permanente est nécessaire, même de nuit, alors un stockage d'énergie s'impose. On utilise presque toujours de petites batteries au cadmium/nickel (ou Ni/MH), dont la capacité doit être calculée en fonction de la consommation de l'équipement alimenté et de la quantité d'énergie délivrée quotidiennement par le panneau solaire.

Par exemple, pour alimenter en toute sécurité un montage consommant 10mA 24H sur 24, il faut un panneau débitant au minimum 50mA pendant 5H/jour et une batterie d'au moins 250mAh. En pratique, on choisira souvent une batterie de capacité double ou triple et un panneau un peu plus puissant, de façon à compenser les inévitables périodes nuageuses.

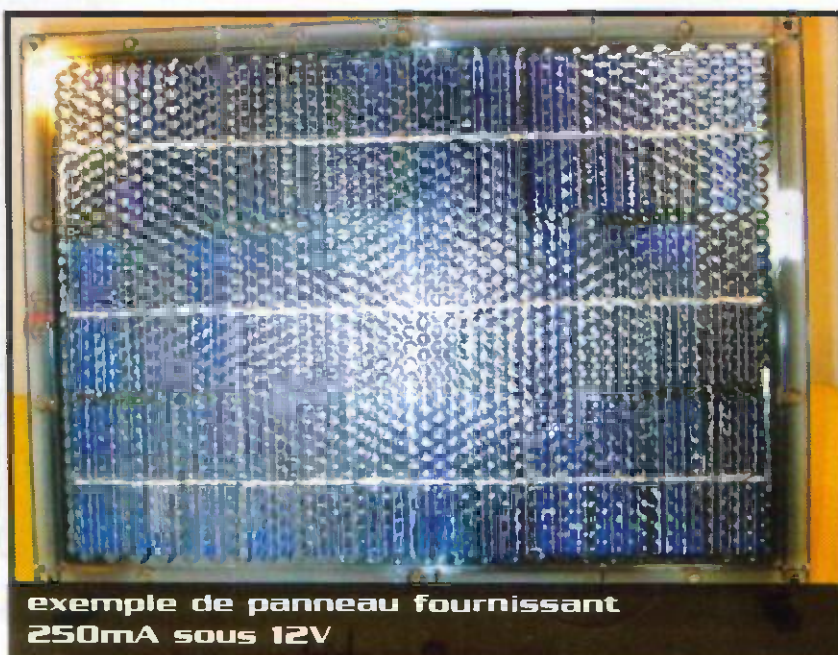
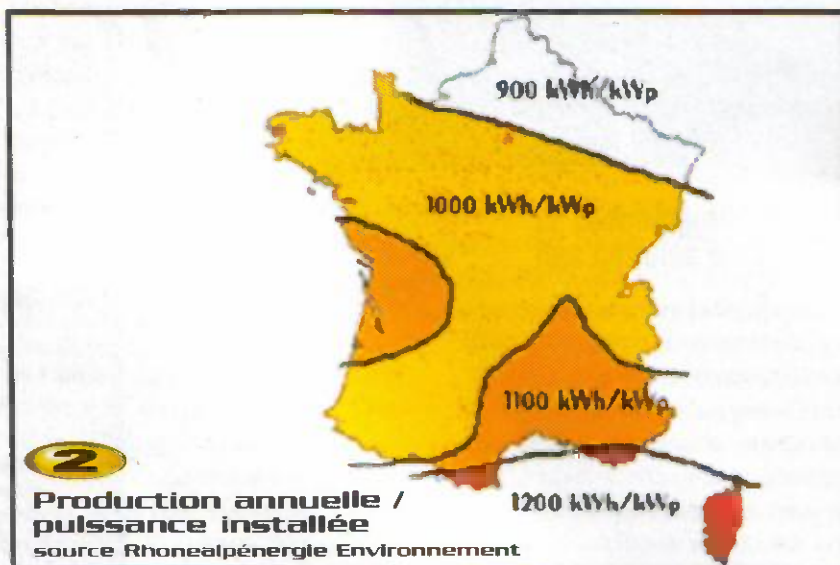
Un accu se charge en principe sous un courant égal au dixième de sa capacité, mais les surcharges modérées et pas trop prolongées sont sans grand inconvénient. On



examen de la surface d'une cellule



**quelques modèles de photopiles SOLEMS**



**exemple de panneau fournissant 250mA sous 12V**

pourra donc souvent se passer de régulateur de courant, accessoire qui fait perdre une part non négligeable de l'énergie captée. Par contre, on ajoute fréquemment une diode en série, destinée à éviter que l'accu ne se décharge dans le panneau en période d'obscurité (car le courant de fuite d'un panneau solaire polarisé en inverse est bien supérieur à celui d'une diode de redressement très ordinaire !). Normalement, la tension délivrée par le panneau doit être un peu supérieure à celle de la batterie en charge, afin que le courant puisse circuler. Pour une batterie de 6V, dont la tension en charge peut atteindre 7,5V, on compte en principe vingt cellules, ce qui est assez coûteux. Une solution élégante consiste à ne charger, par exemple, qu'une batterie de 3V à l'aide de dix cellules et à installer derrière la batterie un convertisseur continu/continu élévateur de tension dont certains consomment extrêmement peu de courant à vide. A l'inverse, on peut obtenir d'excellents résultats en faisant débiter directement le panneau solaire dans un convertisseur élévateur, chargeant lui-même la batterie (mais sous un courant évidemment inférieur à celui délivré par le panneau).

Beaucoup de schémas d'application de composants MAXIM ou Linear Technology affichent, par exemple, des rendements supérieurs à 80%, mais on peut aussi obtenir des résultats intéressants à partir de circuits logiques CMOS astucieusement employés ou, même, avec de simples composants discrets.

Lorsque la consommation du montage alimenté reste très faible, il est toutefois plus avantageux d'employer un condensateur à la place d'un accu. On évite par-là même (du moins en principe !) tout problème de vieillissement de la batterie. Grossièrement, un condensateur de 4700  $\mu\text{F}$  chargé sous 10V est capable de débiter 1  $\mu\text{A}$  pendant une douzaine d'heures, tandis qu'il ne faudra que moins d'une minute pour le recharger sous 1mA. Bien entendu, on peut associer en parallèle plusieurs condensateurs de forte valeur pour multiplier ces chiffres ou employer des condensateurs spéciaux pour sauvegarde de mémoires (ou d'horloges de magnétoscopes) qui atteignent des capacités de plusieurs farads sous un encombrement des plus modestes.

**P. GUELLE**



# ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

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

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

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

www.ibcfrance.fr *Nouveau moteur de recherche*  
*Commande sécurisée*

## PLUS DE 28000 REFERENCES EN STOCK

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

### Le coin SATELLITE



CARTE PCMCIA AXAS

Remplace la magic module, carte PCMCIA de développement compatible magic module

249.00 € 1633.33 Frs



PROG. MODULE MAGIC

Programmeur pour module PCMCIA de développement MagicModule

28.90 € 189.57 Frs



MODULE MAGIC

Module PCMCIA 5Volt  
Processeur ARM7 à 30 MHz (comme dans les Dreamcast)  
RAM 256 ko Flash  
RAM 2 Mo. Connecteur PCMCIA 85

249.00 € 1633.33 Frs



LES TETES LNB

Tête de réception satellite universelle simple, ALPS B8TE8-601B

12.50 € 81.99 Frs



DM7000

Demodulateur de nouvelle generation.  
-250 MegaHertz  
-Zapping ultra rapide  
-Qualité graphique surprenante  
2 ports PCMCIA, module de développement intégré

495.00 € 3246.99 Frs



CI+2E

-Terminal numérique.  
-Un interface PCMCIA  
-Reception des chaînes en clair  
-Temps de zapping réduit, - de 1 sec.  
-Téléchargement de soft. par satellite ou par port série RS-232

230.00 € 1508.70 Frs

### Les NOUVEAUTES

MICRO SANS FIL

Mini macro cravatte avec émetteur récepteur peut aussi être utilisé par les guitaristes en tant que Jack infrarouge (ultra-son) recommandable pour les débutants

39.00 € 255.82 Frs

ECOUTEURS ENROULABLES

2.40 € 15.74 Frs

MICRO VHF

Micro VHF 220 à 270 MHz, semi Professionnel avec ou sans fil

114.80 € 753.04 Frs

RALLONGE

Rallonge multiprise avec protection de surcharge 6 prises.

25.00 € 164.00 Frs

Le "HANDY DRIVE"

Directement par le port USB pour Windows 98, 98SE, ME, 2000, XP Comme un disque dur amovible Sauvegarde et transfert des données faciles Capacité de 64 Mo à 1 Go

64	Mo	65.00 €	426.37 Frs
128	Mo	109.00 €	714.99 Frs
256	Mo	209.00 €	1307.95 Frs
512	Mo	399.00 €	2617.27 Frs
1	Go	899.00 €	5897.06 Frs



Le STYLO CAMERA

Livré avec un stylo caméra sans fil

-Un récepteur  
-Un adaptateur  
-5x3 sets de piles LR44  
-Une pile 9V

595 € 3903.00 Frs



Demodulateur sat. 202s "SIMBA"

Demodulateur satellite Aston 202S, récepteur numérique avec lecteur Viaccess & Mediaguard

359.00 € 2354.89 Frs



XSAT-CDTV410VM

-Mediaguard™ et Viaccess™ intégrés  
-Sortie audio numérique  
-Sortie fibre optique  
-DiSEqC 1.2 avec autofocus et aide à la recherche des satellites  
-Mise à jour du logiciel par satellite (Hot Bird 13° est)

339.00 € 2223.69 Frs

### Le coin PROGRAMMATEUR, CARTES et COMPOSANTS



TSOP48

Programme Tous les composants TSOP en 48 broches

420.00 €\* 2755.02 Frs



TSOP32

Programme Tous les composants TSOP en 32 broches

390.00 €\* 2558.23 Frs

CHIP MAX

-Programme + de 1500 références de composants  
-Édite des fichiers Buffer  
-Calcul de checksum  
-Lecture, copie, vérification, effacement  
-Test de virginité  
-Protection et autotest

684.00 €\* 4486.75 Frs



TOP MAX

Le plus complet en DIL40  
-Programme et test + de 4000 références de composants  
-Compatible sous Dos, Windows 9X/NT/2000/XP

1399.00 €\* 9176.84 Frs



INFINITY

Programmeur de cartes EEPROM et microcontrôleurs sur port USB 1.1 et 2.0. Alimenté par le port USB reconnaît les cartes automatiquement. Programmation exceptionnelle 12 secondes pour une carte !!!

99.00 €\* 6494.00 Frs



Composants	unité	X10		X25		
		unité	Fr	unité	Fr	
PIC16F84/04	3.66€	24.01	3.35€	21.97	3.20€	21.32
PIC16F878/04	8.79€	57.40	8.65€	56.74	8.55€	56.08
PIC16F876/20	12€	78.71				
PIC16F877/04	12€	78.71				
PIC16F877/20	14€	91.83				
PIC12C508A/04	1.52€	10.00	1.45€	9.50	1.22€	9.50
24C16	1.30€	8.53	1.15€	7.54	1.05€	6.89
24C32	1.75€	11.48	1.60€	10.50	1.50€	9.84
24C64	2.65€	17.38	2.49€	16.33	2.39€	15.68
24C256	5.18€	34.00	4.88€	32.00	4.42€	29.00

Cartes	unité	X10		X25		
		unité	Fr	unité	Fr	
D2000/24C02	5.95€	39.00	5.40€	36.00		
D4000/24C04	7.47€	49.00	7.01€	46.00		
WAFER GOLD / 16F84+24LC16	5.70€	37.39	5.20€	34.11	4.80€	30.17
ATMEL / AT90S8515+24LC64	10.30€	67.56	9.75€	63.96	9.40€	61.66
ATMEL / AT90S8515+24LC256 FLR4	12.30€	80.68	11.20€	73.47	9.90€	64.94
Atmega+24LC256	21€	137.75				
Water silver 16F877+24LC64	9.95€	65.27	9.85€	63.30	9.25€	60.68



PCB 105

Programmeur de cartes & de composants

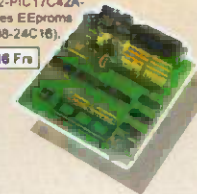
68.45 € 449.00 Frs en kit  
83.70 € 569.04 Frs monté



Appareil 105

Adaptateur Atmel pour programmeur PCB105 (évite le déplacement des cavaliers)

30.35 €\*231.55 Frs



MasterCRD4

Ce programmeur est une évolution du MasterCRD2. Il offre une sonne précédente par un affichage digital (LCD). Il est conçu pour programmer toutes les cartes à puce existantes à ce jour

119.00 €\*780.60 Frs



Apollo

programmeur de carte wafer At90s8515x+24Lc64

12.50 €\* 81.99 Frs



XP02

Programme les cartes ATMEL, SILVER + PIC 16F878, 16F84 et 24CXX

75 €\*491.97 Frs

PCB\*10

programmeur 12C508/509 16F84 24C16/32/64

37.95 €\* 248.94 Frs en kit  
53.35 €\* 349.95 Frs monté

MODULE RS232 / RJ45  
Livré avec deux cordons SUBD + RJ45 sans disquette ni notice Permet de flasher les démodulateurs satellites non équipés du MAX232

99.00 € 649.40 Frs

# Panorama

## de cellules et matériels électroniques alimentés à l'énergie solaire

Tous les prix sont des "prix publics constatés"



### Coffrets éducatifs d'initiation

#### SOLAR POWER : 150 expériences solaires

Ces 150 expériences intéressantes sont décrites de manière claire avec une notice d'utilisation détaillée.

Expériences : véhicule à énergie solaire galvanoplastie pour thermomètre électronique, photosynthèse, four solaire, modèle de stroboscope moiré, toutes expériences avec production d'électricité... cellule solaire, moteur 600mA en courant continu, chauffe-eau solaire, diodes, LED, éprouvette, élément de mesure, etc.

Livré avec manuel d'instructions

Référence : 498027 - Prix : 45 € TTC

#### L'énergie solaire GO-SOLAR

Plus de 30 expériences sur l'énergie solaire et la lumière.

Comprend, entre autre, une cellule solaire et un moteur électrique.

Notice détaillée des expérimentations.

À partir de 8 ans.

Référence : 498022 - Prix : 25 € TTC

ACCELDIS - [www.acceldis.com](http://www.acceldis.com) - Tél. : 01.39.33.03.33

### Panneaux solaires monocristallins SM55, SP75, SM45/36

Les modules SM55, SP75 et SM45 contiennent 36 cellules solaires monocristallines à haut rendement. Les cadres des modules sont en aluminium rigide et protégés contre la corrosion. La surface est en verre photovoltaïque hautement transmissible et résistant à la grêle. Permet un montage rationnel de systèmes de grande taille.

#### Caractéristiques :

Type	SM45/36	SM55	SP75
Puissance maxi	45 Wp	55 Wp	75 Wp
Tension nominale	17,6V	17,4V	17,5V
Courant nominal	2,55A	3,15A	4,4A
Courant court-circuit	2,73A	3,45A	4,8A
Tension à vide	20,9V	21,7V	21V
Poids	4,2 kg	5,5 kg	7,6 kg
Dimensions (mm)	640x530x20	1297x329x34	1200x527x34
Référence	0110 075-30	0194 794-30	0110 264-30
Prix TTC	384,90 €	524,90 €	679,90 €

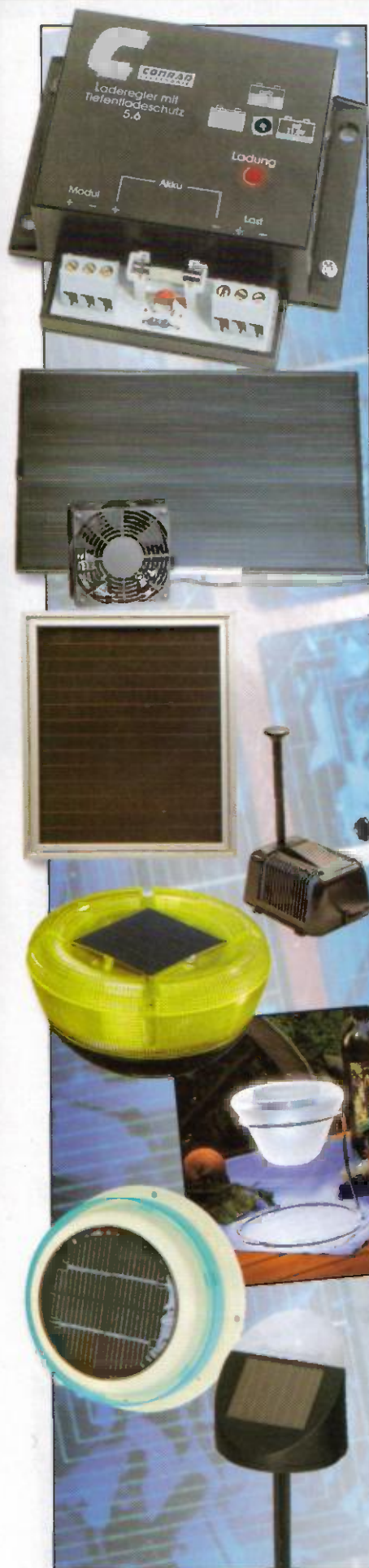
#### Kit SULINR Power

Profitez de la puissance du kit solaire dans votre maison de campagne, sur votre bateau ou dans votre caravane. Prêt à fonctionner, le kit dispose de câbles moulés et d'une batterie. Cet appareil aux multiples facettes convient pour toutes les occasions. De plus, la notice d'emploi permet un montage simple et rapide.

#### Caractéristiques :

Type	SAP 25	SAP 70
Puissance maxi	25 Wp	70 Wp
Tension nominale	17,2V	17V
Courant nominal	1,45A	4,23A
Courant court-circuit	1,60A	4,70A
Tension à vide	21,3V	21,2V
Poids	3 kg	8,5 kg
Dimensions (mm)	540x440x34	1220x560x35
Référence	0110 142-30	0110 137-30
Prix TTC	479,90 €	749,90 €





### Régulateurs solaires protégés contre la décharge totale

(exclusivité **CONRAD**)

La protection contre la surcharge travaille comme un régulateur de shunt à modulation de pulsation et garantit une charge rapide et en toute sécurité de l'accu. Équipé de charge cyclique, boostcharging et compensation de la température.

#### Caractéristiques :

Tension système 12/24V, tension de décharge à 11,1V, tension de réenclenchement 12,6V, tension d'activation du dégagement gazeux 12,4V, tension de fin de charge du dégagement gazeux 14,4V, tension de fin de charge 13,7V.

Type	5/6	5/0	8/8	8/0
intensité module maxi	5A	5A	8A	8A
Courant de charge maxi	6A	*	8A	*
Référence	0111 180-30	0197 513-30	0111 198-30	0112 003-30
<b>Prix TTC</b>	<b>49,90 €</b>	<b>34,90 €</b>	<b>74,90 €</b>	<b>54,90 €</b>

### Système de ventilation solaire

S'allume automatiquement sous l'effet des rayons du soleil. Évite le stockage de la chaleur dans les serres, les vérandas, les cabanes de jardin ou dans les greniers (il est également possible de réaliser un système de chauffage solaire de l'air au moyen de tubes noirs).

L'ensemble se compose d'un module solaire résistant aux intempéries et à l'hiver avec angle de fixation en alu, ventilateur avec grille protection et 5m de câble avec connecteur vers le module solaire.

#### Caractéristiques :

Module solaire 6W/12V, dimension : 450x310x10mm

ventilateur avec boîtier alu : 120x120x38mm

débit avec ensoleillement optimal maxi : 150m<sup>3</sup>/h.

Référence : 0112 208-30 - **Prix TTC : 99,90 €**

### Fontaine solaire

Utilisez l'énergie du soleil et produisez, grâce à ce kit solaire, une fontaine ou une colonne d'eau. Il suffit d'alimenter le branchement du tube et l'eau jaillit en créant une figure. Se met en place en quelques minutes.

#### Caractéristiques :

Dimensions du module solaire : 230x300x20mm - débit : 55 l/h (selon le rayonnement solaire).

Référence : 0110 003-30 - **Prix TTC : 119,90 €**

### Lampe solaire étanche avec LED de couleur ambre

Applications multiples en tant que lampe de piscine, lampe de table, suspension et lumière de signalisation. Alimentée par des cellules solaires. Installation simple sans câble. Déclenchement automatique dès l'obscurité par le capteur de lumière. Durée d'éclairage : 6 heures avec accus chargés.

#### Caractéristiques :

Accu LR6 avec 700 mAh, LED de couleur ambre, crochet d'ancrage et bague d'étanchéité, dimensions : 8x15cm

Référence : 0110 185-30 - **Prix TTC : 34,95 €**

### Lampe de table solaire

Elle diffuse un éclairage romantique sur votre table. Cette lampe, avec un support en acier fin et son ampoule de verre, crée l'ambiance. Le soir, cet éclairage blanc s'allume automatiquement. Sur des accus chargés, la capacité d'éclairage dure jusqu'à 12 h.

Diamètre de la lampe : 155mm - Hauteur de la lampe : 100mm

Référence : 0110 158-30 - **Prix TTC : 39,90 €**

### Ventilateur solaire

Ventilateur solaire à monter dans le bois, le métal, le plastique, le verre, etc. dans une paroi de 15mm maxi.

Diamètre d'encastrement : 115mm - Diamètre externe : 170mm

Référence : 0110 113-30 - **Prix TTC : 54,90 €**

### Jeu de deux lampes solaires

Type « Moonlight » ce kit contient 2 lampes montées sur pied en plastique ABS. Boîtier dans un design moderne et résistant aux intempéries. Cellules solaires de haute qualité. Déclenchement automatique par un capteur de lumière.

Durée d'éclairage : jusqu'à 8 heures - Hauteur de la lampe : 30cm - LED puissante couleur ambre Fournies avec accus

Référence : 0110 182-30 - **Prix TTC : 34,95 €**



**Lampe solaire « Sensor Light » avec détecteur**

Le détecteur de mouvement allume automatiquement la lampe dès qu'il capte un mouvement. Facile à monter, il ne nécessite pas de câblage. Lampe résistante aux intempéries. Le module solaire séparé est facile à monter et peut être orienté pour obtenir un ensoleillement optimal. Le câble de branchement de 4m permet de relier la lampe au module solaire. Accu haute capacité pour une longue durée d'utilisation. Le détecteur à sensibilité réglable détecte la chaleur et les mouvements et allume la lampe. Lampe halogène claire 20W avec lentille spéciale pour une luminosité optimale. Le réflecteur réglable permet d'orienter le faisceau lumineux dans la direction désirée. Le module solaire puissant transforme l'énergie solaire en électricité et la stocke dans un accu haute capacité. L'accu peut emmagasiner suffisamment de courant pour alimenter la lampe pendant 2 semaines en mode normale (8 cycles de 30 secondes par nuit), sans nécessiter d'ensoleillement supplémentaire.

Dimensions : 190x155x165mm - Diamètre du module solaire : 155mm  
Référence : 0111 813-30 - Prix TTC : 134,90 €



**Anti-taupo solaire**

Voilà l'anti-taupo à énergie solaire. Grâce à des vibrations qui se propagent en sous-sol, il permet d'éloigner les taupes dans un rayon de 30m. Ces vibrations, de fréquences désagréables pour les taupes ou tous autres rongeurs, sont émises à intervalles réguliers de 30 secondes. La cellule solaire incorporée emmagasine de l'énergie solaire et la transforme en énergie électrique afin de recharger l'accu incorporé et assure ainsi une utilisation fiable de jour comme de nuit.

Référence : 0110 135-30 - Prix TTC : 39,00 €

**CONRAD - www.conrad.fr - Tél. : 0892 895 555**

**Sirène d'alarme solaire auto-alimentée HA-69E sans fil (liaison HF)**

Sirène-flash sans fil universelle avec :

- Liaison HF codée (sans fil) avec la centrale (portée nominale 30m)
- Alimentation autonome par cellule solaire (plus de fil de liaison ni de pile à remplacer)
- Alimentation solaire :

Elle a été étudiée spécifiquement pour les conditions d'ensoleillement de l'Europe du Nord et assure un fonctionnement sans faille, même après un mois dans l'obscurité complète ! La cellule incorporée maintient l'accumulateur interne à son niveau de charge idéal. Une fois installée, elle se fera oublier pour des années.

**Technologie :**

La sirène est livrée avec l'émetteur codé qui lui transmettra le signal d'alarme par liaison radio. Cet émetteur est présenté dans un boîtier auto-protégé à placer près de la centrale d'alarme et alimenté par celle-ci (12VDC).

La sirène, elle-même, est présentée dans un boîtier antichoc en polycarbonate résistant aux intempéries. De plus, son aspect visuel sera une excellente dissuasion.

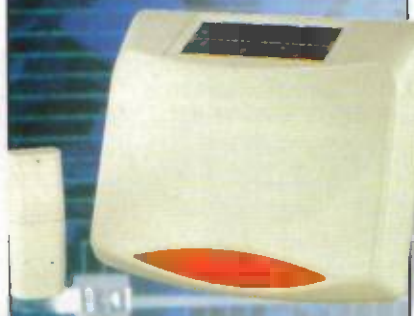
Universelle :

Pour toute centrale filaire ou sans fil.

**Caractéristiques :**

- Boîtier en polycarbonate de 3mm- Accumulateur 6V/1,2A incorporé
- Autoprotection avant et arrière- Chargeur solaire incorporé 7,5V/60mA
- Consommation au repos : 850 µA- Sirène piézo 110 dB (150 mA)
- Flash au xénon (125 mA)- Dimensions : 300x260x85mm

Référence : 33.8818 - Prix : 165 € TTC



**SOLARCAM**

Caméra de vidéo-surveillance sans fil et totalement autonome (homologations RTTE et CE)

- Étanche, utilisation à l'extérieur
- En couleur et avec micro incorporé
- Totalement auto-alimentée : exclusivement par batterie rechargée par panneau solaire incorporé au boîtier
- À raccordement sur TV ou magnétoscope par cordon Péritel fourni
- Avec affichage automatique de l'image sur l'écran du téléviseur lors d'un déplacement de personnes grâce au détecteur infrarouge de présence intégré à la caméra
- Avec possibilité d'enregistrement automatique sur magnétoscope des déplacements de personnes





en l'absence de l'utilisateur (avec contrôleur de magnétoscope en option).

Fournie en kit complet prêt à installer comprenant :

- Caméra CC130- Récepteur radio avec alim. secteur et cordon Péritel- Batterie 6V/1,2Ah
- Accessoires de fixation inclus- Guide d'installation détaillé

Référence : 33.1007 - Prix : 379 € TTC

### Aérateur solaire

Pour caravane, bateau, garage, abri de jardin...

- Extrait l'air de l'intérieur vers l'extérieur- Étanche aux projections d'eau et au ruissellement
- Pas de pile, fonctionnement totalement autonome : le ventilateur fonctionne dès que la luminosité est suffisante- Matériau utilisé résistant aux UV- Démontable pour nettoyage facile
- Découpe à prévoir : Ø 135mm- Dimensions : Ø 70x80mm

Référence : 33.7342 - Prix : 33 € TTC

**SELECTRONIC - [www.selectronic.fr](http://www.selectronic.fr)**

**Paris : 01.55.25.88.00 - Lille : 0.328.550.328**

### Cellule solaire encastrée (12 V/200mA) SOL4

Voltage : 2V - Courant : 200mA - Connexion : à fils

Dimensions : 66x95x6mm

### Cellule solaire encastrée (12V/12W) SOL7

Puissance nominale : 12W pointe - Courant à 16V : 0,87A maxi

Courant de court-circuit : 1,05A - Tension à vide : 22V

Température de travail : -40°C à +85°C

Température de travail normal : 45°C (800W/m<sup>2</sup>, température ambiante 21°C)

Dimensions : 930x317x12,5mm - Poids : 4,1 kg - Longueur de

câble : 1m

### Chargeur de maintien avec cellules solaires (12V/1,8W) SOL5

Tension : 12V - Courant : 125mA

Connexions : fiche allume-cigares avec câble de 3m - Dimensions : 305x100x25,4mm

### Chargeur d'accu (12V/5W) SOL6

Maintient la charge d'accu de votre voiture, bateau, caravane, etc.

Tension : 12V - Courant : 350mA - Connexions : pinces d'accu avec câble de 3m

Dimensions : 330x330x25,4mm

### Contrôleur de charge (40W maxi) SOL4UCN

Ce contrôleur électronique de charge constitue un élément clé de n'importe quel système solaire d'éclairage. Le contrôleur prolonge la vie des piles et des lampes et garantit un fonctionnement optimal du système.

#### Caractéristiques :

Piles chargées à l'aide de la technologie PWM ou modulation d'impulsions à largeur

Protection contre la surcharge et la décharge excessive

Commutateur de charge master - Indicateur de charge et de tension de pile

Fusible électronique protégeant l'appareil contre : courts-circuits, surcharge, polarité inversée, courant inversé, températures élevées, éclairs.

#### Spécifications :

Puissance : 40W maxi - Courant de charge : 3A maxi

Tension de travail : 12V - Tension de charge finale : 13,7V

Température de travail : -25°C à +50°C

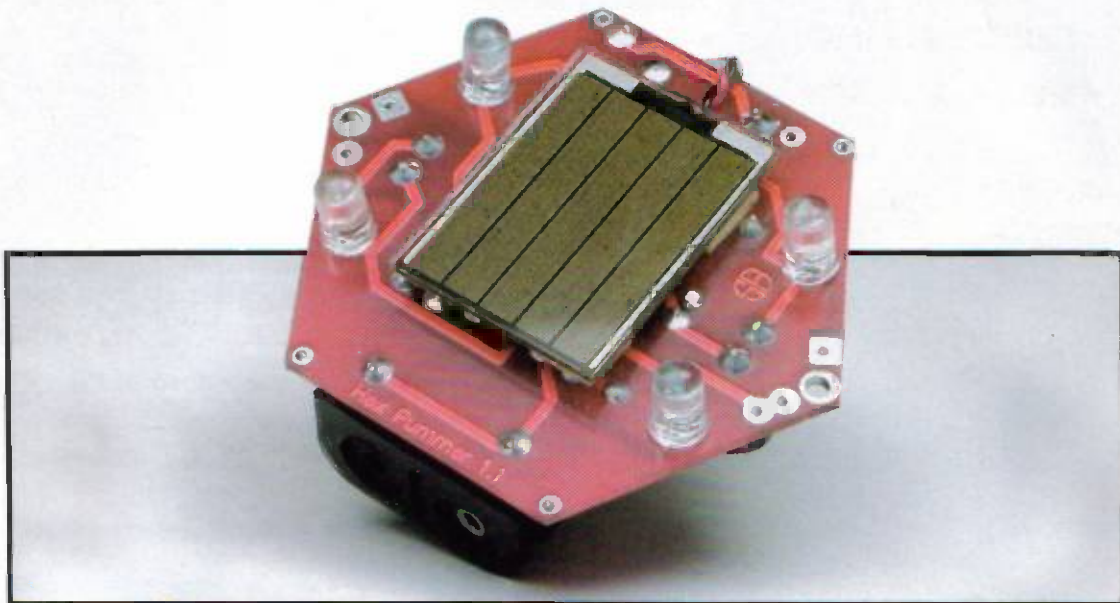
Dimensions : 150x90x30mm

Poids : 120 g

**VELLEMAN Electronique**

**[www.velleman.fr](http://www.velleman.fr) - Tél. : 03.20.15.86.15**

# Kits solaires TOTAL ROBOTS



Le kit en question emmagasine l'énergie solaire dans la journée pour la restituer, sous forme de flash lumineux, dès que la nuit est tombée. L'intérêt de ce kit pourrait sembler quelque peu limité, mais il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit avant tout d'un kit d'initiation. Pour autant, il peut malgré tout rendre bien des services, comme permettre d'identifier un obstacle à éviter et que l'on ne voit pas forcément en pleine nuit.

## Kit à énergie solaire «BEAM Hex Pummer»

Sous le nom quelque peu étrange de «BEAM Hex Pummer 1.1» se cache un petit kit d'initiation sur le thème de l'utilisation de l'énergie solaire.

Basé sur une cellule solaire PANASONIC, ce petit montage se charge de recharger, dans la journée, les deux accumulateurs qui sont livrés avec le kit. Deux petites pompes de charge réalisées autour d'un circuit 74HCT240 se chargeront, ensuite, d'exploiter cette énergie pour faire clignoter 4 diodes LED. Les flashes lumineux obtenus avec ce montage étant relativement brefs, la durée de fonctionnement obtenue est de plusieurs heures. L'utilisation de pompes de charge y est pour quelque chose puisqu'elles permettent d'utiliser l'énergie des accumulateurs «jusqu'à la dernière goutte». Bien entendu, au fil des heures la luminosité des diodes LED diminue, mais les modèles retenus pour ce kit restent parfaitement visibles sous quelque milliampère seulement. Si les accumulateurs sont correctement chargés (suite à une journée fortement enso-

leillée et avec une cellule solaire bien exposée), le montage peut même fonctionner pratiquement toute la nuit (en été).

La notice associée à ce petit montage est particulièrement bien illustrée et il est très facile de mener à bien la réalisation du système complet. On y explique, même, comment réaliser des soudures correctes ! C'est dire le niveau de détail de cette notice. Cependant, toutes les explications sont en langue anglaise, ce qui risque de rebuter les plus jeunes de nos lecteurs.

Le schéma fourni dans la notice est partiel et ne permet pas de comprendre le fonctionnement complet du montage. Seul le fonctionnement des pompes de charge est expliqué dans le document. Les lecteurs qui souhaitent comprendre comment le montage détecte la tombée de la nuit pour se mettre en service devront prendre le temps de refaire le schéma complet à partir du circuit imprimé (en particulier pour faire apparaître l'alimentation du circuit 74HCT240).

Les composants regroupés dans ce kit sont de bonne qualité. C'est le cas, notamment, du circuit imprimé et de la cellule solaire. Deux accumulateurs de 1,5V au format AAA sont fournis ainsi que le boîtier nécessaire pour les connecter au montage.

Ce kit étant relativement simple, il faut un peu moins d'une heure pour le monter tranquillement. Pour tester le montage lors de sa première mise en service, vous devrez faire appel à deux piles en lieu et place des accumulateurs, à moins que vous ayez la patience d'attendre que les accumulateurs soient rechargés pour savoir si le montage fonctionne correctement.

Prix : 28 €

### Contact

**TOTAL ROBOTS**  
phone  
01372 741954  
[www.totalrobots.com](http://www.totalrobots.com)

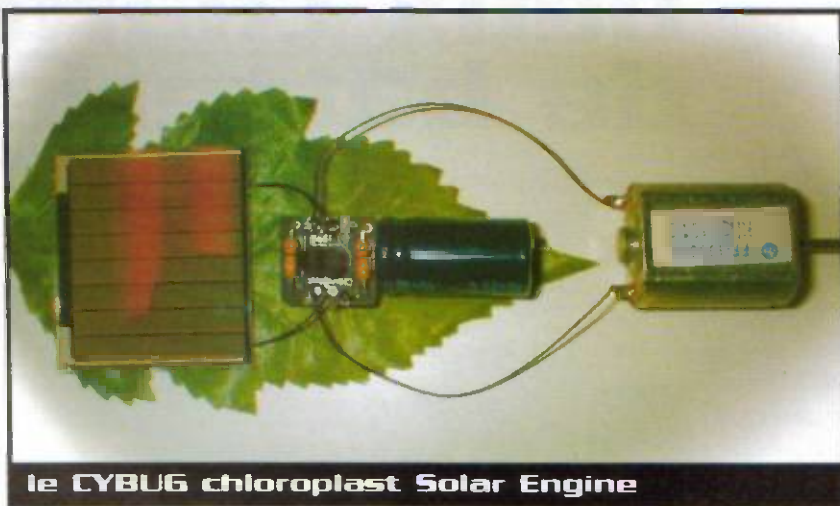
## Alimentation permanente d'un moteur DC à l'aide d'une cellule solaire

Le kit «CYBUG Chloroplast Solar Engine» contient tout le nécessaire pour réaliser une petite alimentation solaire permanente pour un moteur DC. La cellule solaire et le moteur DC sont fournis avec le kit, ce qui rend l'ensemble très bon marché.

Si vous avez déjà tenté d'alimenter un moteur DC à partir d'une simple cellule solaire, vous avez peut-être été confrontés à quelques difficultés. Le premier problème qui se pose pour alimenter un moteur DC est de produire une tension suffisante pour vaincre le couple visqueux du moteur et être en mesure de développer un couple suffisant pour faire tourner le moteur (avec sa charge mécanique). Si vous couplez simplement une cellule solaire avec un petit moteur DC, il y a fort à parier que ce dernier ne tournera pas, à moins que la cellule solaire soit capable de fournir une puissance relativement importante et que l'ensoleillement soit important.

En effet, la FEM produite par une cellule solaire s'écroule très vite dès que le courant demandé par la charge est important. Le moindre petit moteur DC présente une impédance trop faible pour qu'une cellule solaire soit en mesure de lui fournir le courant nécessaire. On pourrait, bien sûr, faire appel à un panneau solaire comportant plusieurs cellules solaires montées en parallèle, mais le coût de la fonction augmenterait beaucoup.

L'idée mise en œuvre dans le kit «CYBUG Chloroplast Solar Engine» consiste à emmagasiner l'énergie dans un gros condensateur, puis à la restituer au moteur lorsque la réserve est suffisante pour assurer la rotation du moteur avec une charge utile. Le fonctionnement du moteur avec un tel système est donc intermittent, mais cela suffit pour certaines applications. Comme vous pouvez vous en douter, la fréquence



de mise en route du moteur va dépendre de l'ensoleillement. Un tel système peut, par exemple, être mis à profit efficacement pour animer régulièrement un épouvantail à moineau (animation d'une petite pièce légère uniquement) ou encore pour alimenter une petite pompe destinée à vidanger un récipient situé en plein air.

La détection du niveau de charge du condensateur est confiée à un circuit MC34164P-3. Ce circuit qui se présente en boîtier TO92 (de la taille d'un petit transistor en boîtier plastique) est habituellement employé en superviseur d'alimentation pour microcontrôleur (seuil  $V_{OC}=3V$  avec le modèle retenu). Dans le cas du kit «CYBUG Chloroplast Solar Engine», il est utilisé pour piloter le transistor Darlington qui alimente le moteur DC. Le transistor Darlington retenu est un modèle faible courant (250mA) ce qui suffit amplement pour fournir l'énergie au moteur pendant quelques instants, à intervalles de temps réguliers. La notice du kit ne comporte pas de schéma de principe, mais le circuit imprimé est tellement simple qu'il ne faut que quelques minutes pour le reconstituer (si cela vous manque vraiment pour comprendre comment fonctionne ce montage). Le kit contient tous les composants nécessaires à la réalisation ainsi qu'un circuit imprimé sérigraphié, le moteur DC et la cellule solaire. Le circuit imprimé ne mesure que 13x15 mm, ce qui rend le montage très compact. En fait, c'est le condensateur qui prend le plus de place.

Le plan de montage est accompagné d'explication en langue anglaise, ce qui

pourrait rebuter quelques lecteurs. Cependant, avec la sérigraphie du circuit imprimé, il n'est nul besoin de lire la notice pour monter les 4 composants du kit. Les deux résistances du montage ont la même valeur (100 k $\Omega$ ) de sorte qu'il n'y a pas de risque de se tromper. La position du circuit MC34164 est bien indiquée sur la sérigraphie (en toute petite lettre, il est vrai) ainsi que la position du transistor Darlington MPSA12.

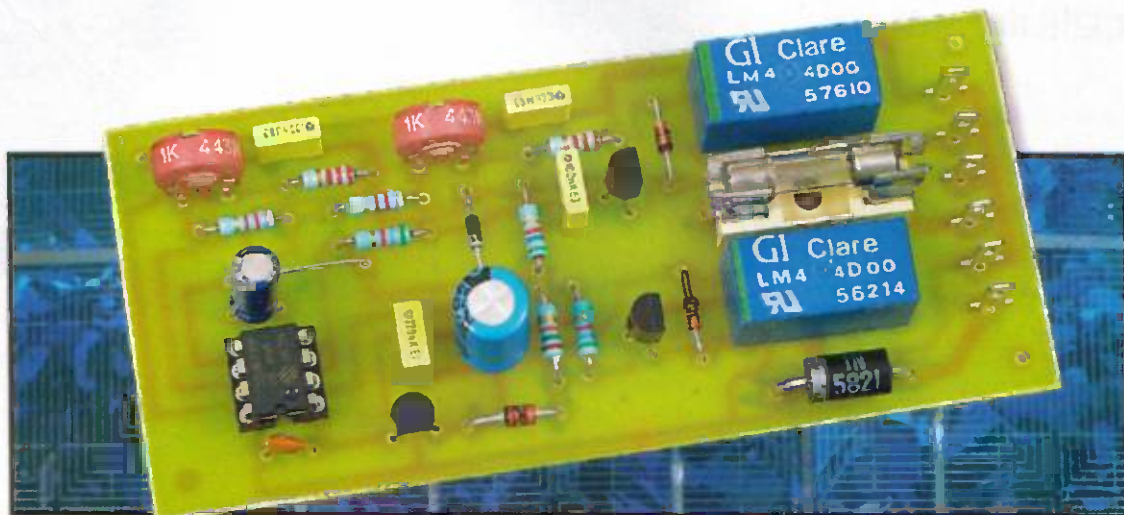
La borne (+) de la cellule solaire doit être raccordée au point noté 'V+' sur la sérigraphie, tandis que la borne (-) doit être raccordée au point noté 'V-', cela va de soi. De même, les broches du condensateur doivent se raccorder aux points 'C+' et 'C-', en respectant les polarités du condensateur, et les bornes du moteur doivent se raccorder aux points 'M+' et 'M-'. Bien entendu, la polarité des broches du moteur n'est pas très importante puisque cela ne conditionne que le sens de rotation du moteur. Selon l'usage que vous en aurez, vous serez d'ailleurs sûrement amenés à inverser les polarités du moteur pour que ce dernier tourne dans le sens que vous souhaitez.

Nous concluons sur le fait que, pour quelques euros seulement, le kit «CYBUG Chloroplast Solar Engine» vous permettra d'animer facilement des petits objets sans avoir à vous soucier de remplacer les piles. À n'en pas douter, il pourrait fleurir dans nos jardins, au printemps prochain, de bien étranges petites fleurs mécaniques.

Prix : 15 €

P. MORIN.

# Deux chargeurs de batterie à panneau solaire



Contrairement aux dires de certains monteurs, il ne suffit pas de relier simplement un panneau solaire à une batterie pour obtenir un chargeur automatique à énergie solaire. En effet, si un tel montage accepte de fonctionner, c'est au détriment de sa efficacité et, surtout, de la durée de vie de la batterie vu les contraintes auxquelles elle est soumise. Dans le pire des cas, c'est à dire sous un ensoleillement intense et avec un panneau de grandes dimensions, cette dernière peut même exploser tant la surcharge qu'elle subit alors est importante.

Il ne faut pourtant qu'une poignée de composants peu coûteux pour réaliser un chargeur de batterie à énergie solaire performant et efficace ; chargeur que nous vous proposons de découvrir maintenant au travers de deux schémas distincts mais bâtis sur une base commune.

## Le cahier des charges

La **figure 1** rappelle le schéma souvent proposé dans les notices simplistes évoquées ci-dessus. Son but est en fait de fournir une alimentation ininterrompue à énergie solaire, mais avec les graves défauts que nous venons de préciser.

Un problème bien posé étant à moitié résolu, voyons précisément quelles sont les tâches que devra accomplir notre chargeur pour remédier à ces défauts et, ce, au moyen des trois schémas de la **figure 2** qui résumant les trois états dans lesquels il pourra se trouver.

Le premier schéma correspond au cas d'une batterie non encore complètement chargée et à un ensoleillement normal. Le panneau solaire est relié à la batterie via l'interrupteur  $S_1$  tandis que l'appareil alimenté par la

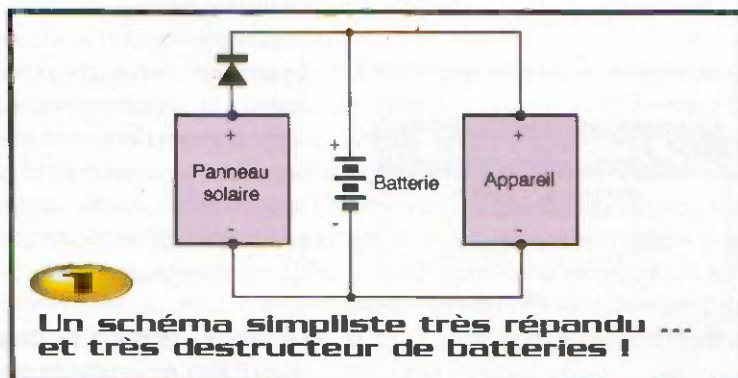
batterie, lui, est relié par l'interrupteur  $S_2$ . On retrouve ici d'ailleurs la seule configuration permise par la **figure 1**. Dans cette situation, le panneau solaire fournit du courant à la batterie qui se recharge alors normalement. L'appareil alimenté peut être ou non en marche en fonction de ses besoins propres.

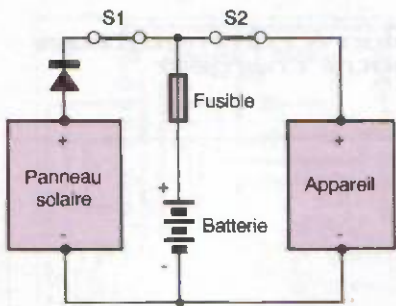
Le phénomène de recharge de la batterie fait qu'elle joue également le rôle de régulateur de tension vis à vis de l'appareil alimenté. En effet, il faut savoir que la tension de sortie d'un panneau solaire bien éclairé peut varier dans de très larges proportions en fonction du courant qu'il délivre. Si la batterie était absente, la tension fournie par le panneau varierait de façon importante en fonction de

l'éclairement, mais aussi de la consommation de l'appareil alimenté, ce qui ne serait pas nécessairement à son goût !

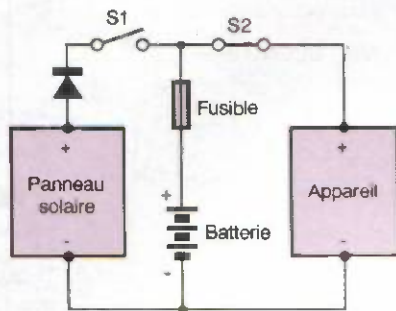
Si l'ensoleillement vient à diminuer, la diode  $D$  interdit à la batterie de se décharger dans le panneau solaire tandis que cette dernière fournit alors, à l'appareil alimenté, le courant qui peut venir à manquer du fait de la baisse d'ensoleillement.

Si maintenant l'ensoleillement est important et que l'appareil alimenté consomme fort peu de courant, voire même pas du tout s'il est arrêté, la batterie risque rapidement d'être surchargée avec les conséquences catastrophiques que cela risque d'avoir sur sa durée de vie. Dans ces conditions et dès que la tension aux

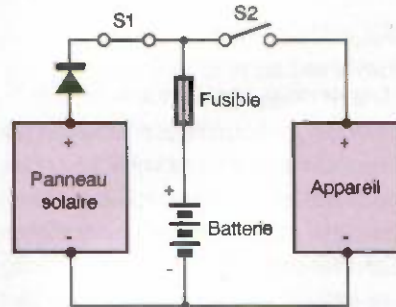




Charge batterie et alimentation appareil



Protection contre une surcharge de la batterie



Protection contre une décharge excessive

**2**

**Les trois états d'un chargeur solaire bien conçu**

bornes de la batterie va atteindre un seuil défini, notre chargeur va adopter la configuration du deuxième schéma de la figure 2 en ouvrant  $S_1$ . La batterie n'est alors plus chargée par le panneau solaire, mais elle continue évidemment à être reliée à l'appareil à alimenter qui peut être ou non en marche en fonction de ses besoins.

Il nous reste à voir le dernier cas, qui peut se produire par faible ensoleillement ou si l'appareil alimenté consomme plus de courant que ce que peut délivrer normalement le panneau solaire. Dans ce cas, la batterie va lentement se décharger puisque le panneau ne fournira plus assez de courant pour compenser celui consommé et maintenir la batterie en charge. Lorsque la tension aux bornes de la batterie atteindra un seuil bien défini, notre chargeur devra interrompre «de force» l'alimentation de l'appa-

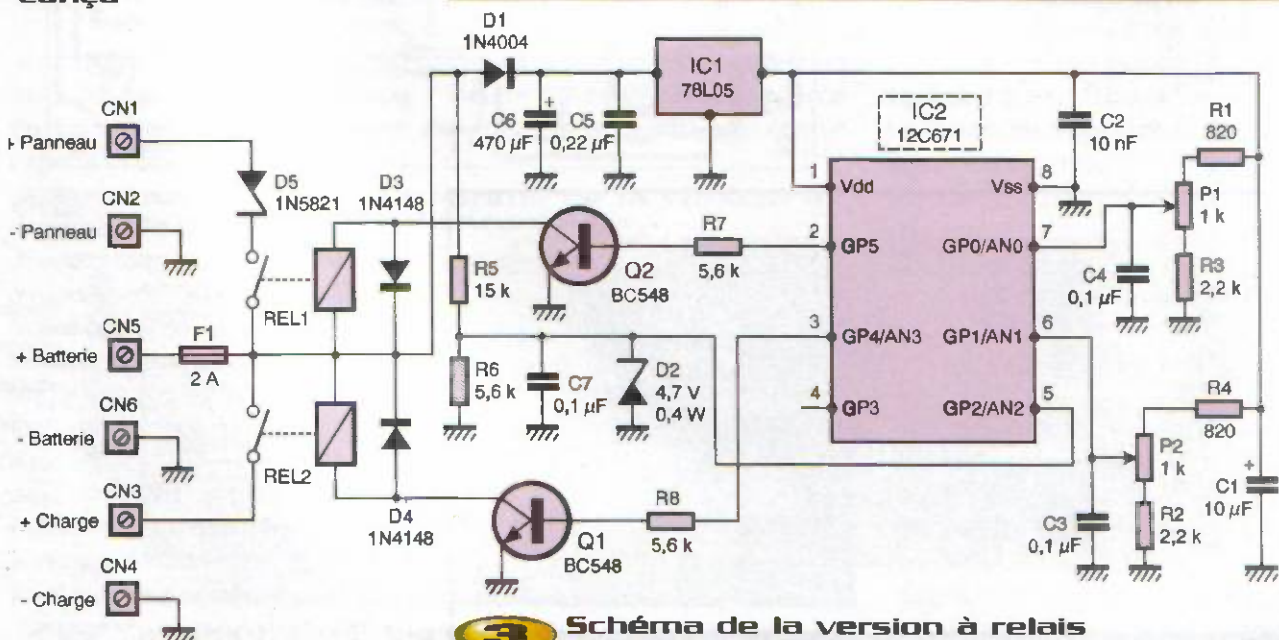
reil en ouvrant  $S_2$ . En effet, même si la décharge profonde d'une batterie n'a pas l'effet «explosif» d'une surcharge, elle est tout aussi néfaste quant à sa durée de vie. On le voit, nous sommes bien loin du schéma simpliste de la figure 1 mais aussi de ses multiples inconvénients.

**Le chargeur à relais**

Partant de cette analyse, il est alors assez facile de concevoir un chargeur de batterie à énergie solaire efficace puisqu'il suffit, en fait, de mesurer la tension aux bornes de la batterie pour prendre les décisions qui s'imposent. Même si les schémas à comparateurs de tensions viennent immédiatement à l'esprit, pour ce faire, nous avons adopté une approche différente comme le montre notre schéma visible figure 3. C'est en



la diode antiretour du panneau solaire

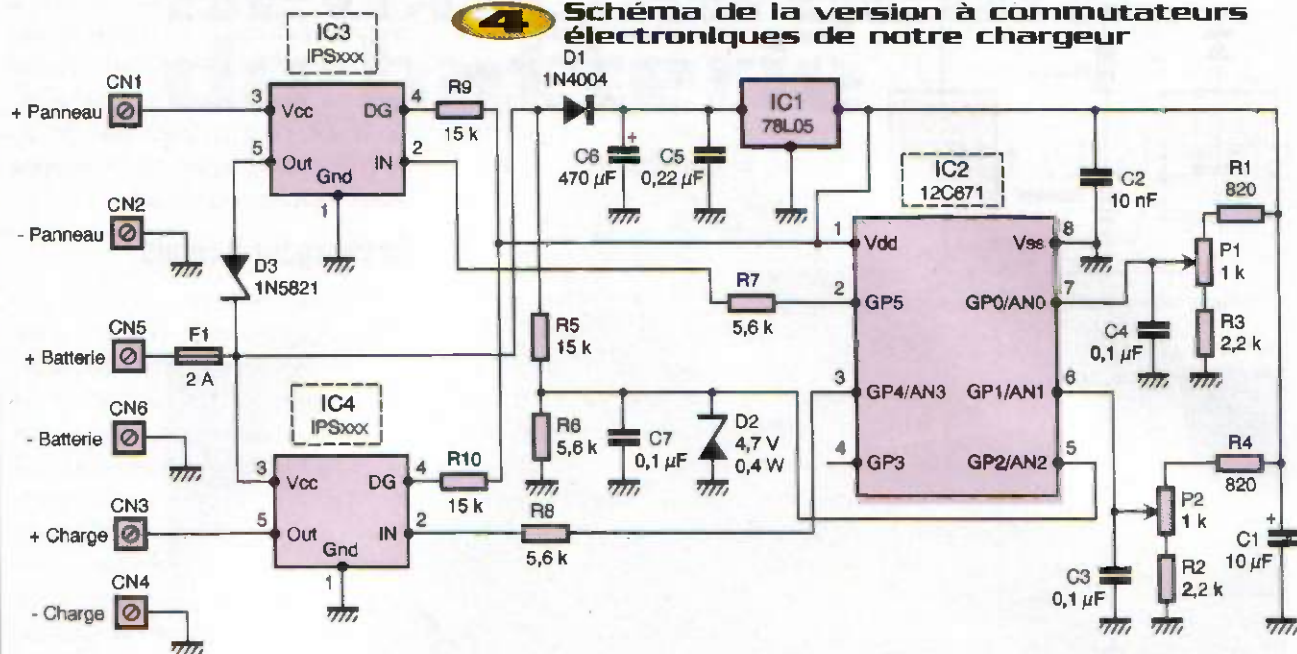


**3**

**Schéma de la version à relais de notre chargeur**

4

## Schéma de la version à commutateurs électroniques de notre chargeur



effet à un microcontrôleur en boîtier 8 pattes, repéré IC<sub>2</sub> sur cette figure, que nous avons fait appel. Ce dernier est un PIC 12C671 de MICROCHIP qui présente, dans cette application, l'intérêt de contenir un convertisseur analogique/digital à quatre entrées tout en étant très peu coûteux (moins de 5 € au moment où ces lignes sont écrites). Nous ne décrivons pas ici en détail les possibilités de ce microcontrôleur car cela nous emmènerait trop loin. Sachez, toutefois, que vous pouvez les découvrir dans notre ouvrage «Les microcontrôleurs PIC - Description et mise en œuvre (2ème édition)» publié chez DUNOD.

Le microcontrôleur est alimenté sous une tension stabilisée à 5V par IC<sub>1</sub>. Il reçoit, sur ses entrées analogiques AN0 et AN1, les

tensions prélevées sur les curseurs de P<sub>1</sub> et P<sub>2</sub> qui servent à définir respectivement la tension limite de surcharge de la batterie et la tension limite de décharge maximum permise.

La tension de la batterie, quant à elle, est prélevée par le pont diviseur R<sub>5</sub> - R<sub>6</sub> pour être appliquée à l'entrée analogique AN2 de IC<sub>2</sub>. La diode zener D<sub>2</sub> protège cette entrée de toute tension excessive qui pourrait apparaître si la batterie était déconnectée, alors que le montage est en fonctionnement et le panneau solaire violemment éclairé. Le rôle du microcontrôleur est alors très simple puisqu'il compare en permanence la tension présente sur son entrée AN2, image de la tension de batterie, aux tensions présentes sur AN0 et AN1, résultant du réglage des potentiomètres P<sub>1</sub> et P<sub>2</sub>. Il

fait alors coller ou décoller les relais Rel<sub>1</sub> et Rel<sub>2</sub> en fonction du résultat de ces comparaisons de façon à reproduire les trois situations de la figure 2.

La diode D<sub>5</sub> est la diode anti-retour du panneau solaire. Afin de minimiser les chutes de tension, puisque nous voulons éviter de gaspiller la moindre énergie, c'est une diode Schottky, seule technologie capable d'offrir une faible chute de tension même en étant traversée par un courant relativement important.

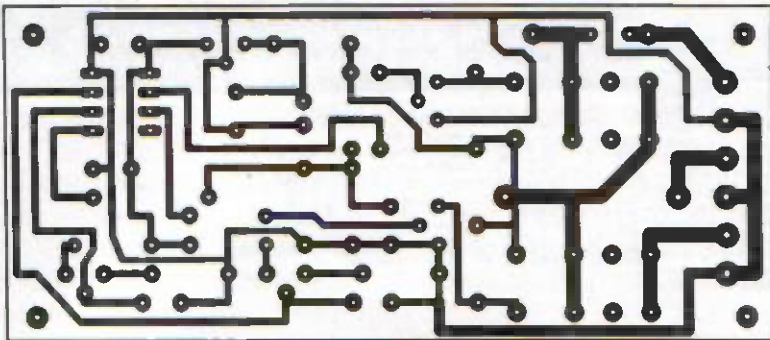
### Le chargeur à commutateurs électroniques

Certains d'entre vous pourront reprocher au schéma précédent d'utiliser des relais. Même si ce reproche n'est plus vraiment justifié vu la qualité des produits actuels, il est vrai, tout de même, que pour une utilisation prolongée de notre chargeur ce sont les seules pièces d'usure susceptibles de poser problème. Nous vous proposons donc, en **figure 4**, une version encore plus moderne dans laquelle les relais ont été remplacés par ce que l'on appelle aujourd'hui des «high side switches» repérés IC<sub>3</sub> et IC<sub>4</sub>.

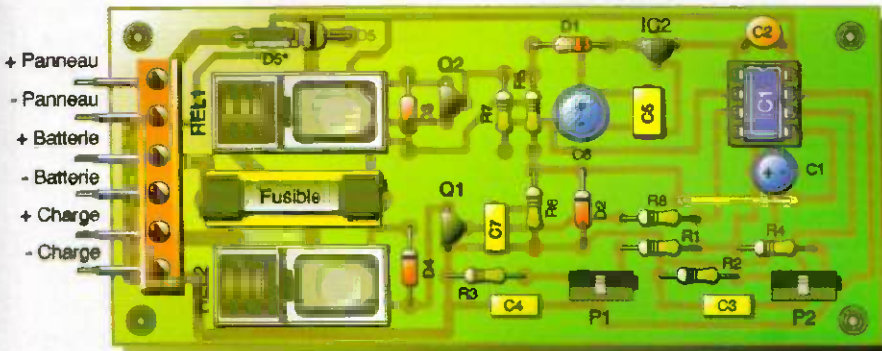
Ces circuits intégrés, très performants, contiennent en fait dans un boîtier TO220 à cinq pattes un transistor MOS de puissance, à très faible résistance série lorsqu'il est conducteur, ainsi qu'une circuiterie de commande et de protection contre les échauffe-



présentation de la version à commutateurs



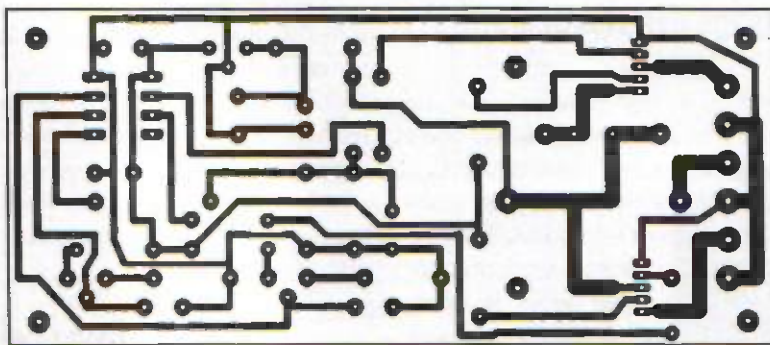
**5** Tracé du circuit imprimé de la version à relais



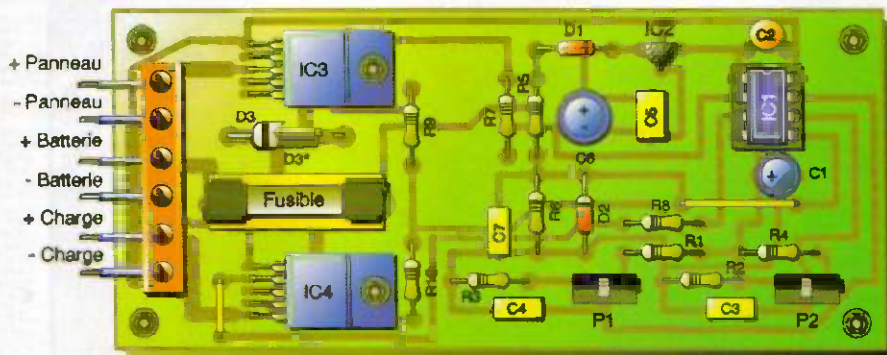
**7** Implantation des composants de la version à relais

ments et les courants excessifs. On dispose alors de commutateurs purement statiques dont la durée de vie est illimitée ce qui n'est certes pas le cas des relais. Le reste du schéma est identique à ce que

nous avons déjà vu sur la figure 3 sauf que les transistors  $Q_1$  et  $Q_2$  ont disparu puisque les commutateurs électroniques IC<sub>3</sub> et IC<sub>4</sub> se laissent commander directement par des niveaux logiques.



**6** Tracé du circuit imprimé de la version à commutateurs électroniques



**8** Implantation des composants de la version à commutateurs électroniques

## La réalisation

L'approvisionnement des composants de l'une ou l'autre version ne pose pas de problème particulier. La diode Schottky utilisée est une classique disponible entre autres chez FARNELL. Attention ! Certains panneaux solaires disposent déjà en interne d'une diode intégrée. Dans ce cas, celle de nos chargeurs est inutile et peut être remplacée par un strap. Elle pourrait, bien sûr, rester en place mais cela ferait alors perdre quelques précieux mV supplémentaires. Les IPS521, quant à eux, sont disponibles chez SELECTRONIC (hors catalogue pour l'instant) ou chez RADIOSPARES. Tous les autres composants sont des classiques que l'on trouve partout.

Notez que nous avons préconisé, pour les potentiomètres ajustables, des modèles Cermet (céramique - métal) afin de garantir la stabilité du réglage des seuils des chargeurs dans le temps. Les potentiomètres ajustables au carbone vieillissent, en effet, assez mal et il serait dommage de compromettre la fiabilité du montage pour économiser moins d'un euro !

Le PIC 12C671, utilisé sur l'un ou l'autre des chargeurs, doit être programmé avec le même programme, disponible comme d'habitude gratuitement en téléchargement sur le site de la revue ou sur le site Internet de l'auteur. Le fichier se nomme tout simplement chabatsol.hex.

Les circuits imprimés des deux versions ont les mêmes dimensions et leurs tracés vous sont proposés figures 5 et 6. Les plans d'implantation sont visibles, quant à eux, en figures 7 et 8.

Le montage est à faire dans l'ordre classique : support de circuit intégré, relais (si nécessaire), résistances, condensateurs, pour terminer par les semi-conducteurs. Si vous réalisez la version à IPS521, notez que ces derniers n'ont pas besoin de radiateur et sont donc vissés directement sur le circuit imprimé. Attention lors de la soudure de leurs pattes qui sont très proches les unes des autres. Au besoin, vérifiez à l'ohmmètre ou avec une loupe que vous n'avez pas fait de pont de soudure à ce niveau. Une fois l'un ou l'autre montage terminé, il faut procéder à son réglage mais, aussi, au choix des composants externes que sont la batterie et le panneau solaire. Comme ces choix conditionnent les per-

performances du chargeur, nous allons leur consacrer quelques lignes.

## Choix de la batterie et du panneau solaire

Nos chargeurs sont spécifiquement

### Nomenclature

#### Version à relais

IC<sub>1</sub> : 78L05 régulateur +5V en boîtier T092

IC<sub>2</sub> : PIC 12C671 programmé

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub> : BC548

D<sub>1</sub> : 1N4004

D<sub>2</sub> : zéner 4,7V/0,4W

D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub> : 1N914 ou 1N4148

D<sub>5</sub> : 1N5821 ou 310Q03

(diode Schottky 30V/3A)

R<sub>1</sub>, R<sub>4</sub> : 820 Ω 1/4W 5%

(gris, rouge, marron)

R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> : 2,2 kΩ 1/4W 5%

(rouge, rouge, rouge)

R<sub>5</sub> : 15 kΩ 1/4W 5%

(marron, vert, orange)

R<sub>6</sub> à R<sub>8</sub> : 5,6 kΩ 1/4W 5%

(vert, bleu, rouge)

C<sub>1</sub> : 10 µF/25V chimique radial

C<sub>2</sub> : 10 nF céramique

C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>7</sub> : 0,1 µF Mylar

C<sub>5</sub> : 0,22 µF Mylar

C<sub>6</sub> : 470 µF/25V chimique radial

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> : potentiomètres ajustables Cermet verticaux de 1 kΩ

Rel<sub>1</sub>, Rel<sub>2</sub> : relais 12V miniatures 2RT FBR 244 de Fujitsu, G5V2 Omron, V23105 Siemens ou équivalents

F<sub>1</sub> : porte fusible T20 et fusible T20 de 2A temporisé

1 support de CI 8 pattes

#### Version à commutateurs électroniques

IC<sub>1</sub> : 78L05 régulateur +5V en boîtier T092

IC<sub>2</sub> : PIC 12C671 programmé

IC<sub>3</sub>, IC<sub>4</sub> : IPS 521

(SELECTRONIC ou RADIOSPARES)

D<sub>1</sub> : 1N4004

D<sub>2</sub> : zéner 4,7V/0,4W

D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub> : 1N5821 ou 310Q03

(diode Schottky 30V/3A)

R<sub>1</sub>, R<sub>4</sub> : 820 Ω 1/4W 5%

(gris, rouge, marron)

R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> : 2,2 kΩ 1/4W 5%

(rouge, rouge, rouge)

R<sub>5</sub> : 15 kΩ 1/4W 5%

(marron, vert, orange)

R<sub>6</sub> à R<sub>8</sub> : 5,6 kΩ 1/4W 5%

(vert, bleu, rouge)

R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub> : 15 kΩ 1/4W 5%

(marron, vert, orange)

C<sub>1</sub> : 10 µF/25V chimique radial

C<sub>2</sub> : 10 nF céramique

C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>7</sub> : 0,1 µF Mylar

C<sub>5</sub> : 0,22 µF Mylar

C<sub>6</sub> : 470 µF/25V chimique radial

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> : potentiomètres ajustables

Cermet verticaux de 1 kΩ

F<sub>1</sub> : porte fusible T20 et fusible T20 de 2A temporisé

1 support de CI 8 pattes

conçus pour des batteries au plomb de 12V qui représentent l'essentiel des besoins en ce domaine. Vous choisirez de préférence des batteries à électrolyte gélifié qui présentent l'avantage d'être propres et totalement sans entretien. Bien sûr, ils peuvent cependant charger aussi avec la même efficacité des batteries à électrolyte liquide classiques, telles celles utilisées en automobile.

La capacité de la batterie sera en rapport avec la consommation de l'appareil à alimenter mais aussi en rapport avec le courant que pourra fournir le panneau solaire. Il faut, en effet, que ce dernier soit suffisant pour permettre la recharge de votre batterie pendant les périodes d'ensoleillement du lieu d'implantation du système et compte tenu du temps de fonctionnement et de la consommation du montage alimenté. Ces paramètres ne concernent toutefois pas notre chargeur dont seules les limitations seront à prendre en compte, à savoir qu'il peut commuter un courant maximum de 2A, que ce soit vers ou depuis la batterie ou bien encore vers la charge. C'est largement suffisant pour tous les panneaux solaires couramment disponibles sur le marché tels ceux, par exemple, vendus par SELECTRONIC.

## Réglage des chargeurs

Le réglage de l'une ou l'autre version de chargeur est à réaliser une fois pour toutes selon la méthode très simple que voici. Ne connectez ni charge ni panneau solaire au montage et remplacez la batterie par une alimentation de laboratoire munie d'un voltmètre de sortie, ou aux bornes de laquelle vous placerez votre multimètre favori.

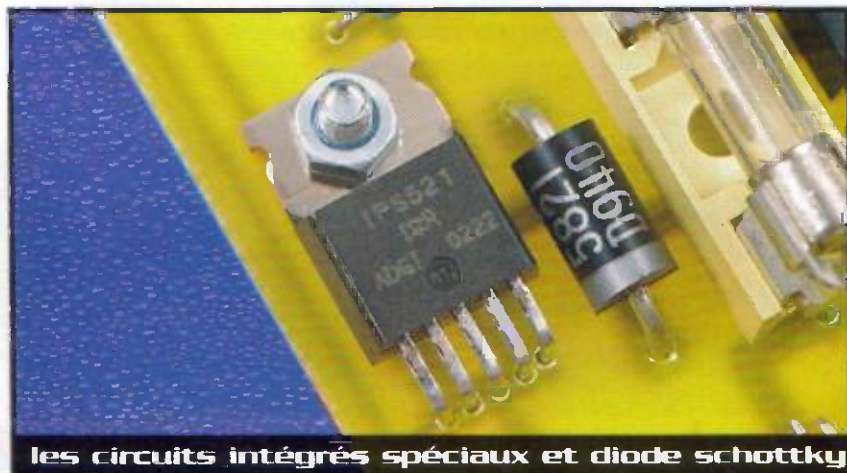
Réglez cette alimentation sur 12V et placez provisoirement les potentiomètres P<sub>1</sub> et P<sub>2</sub> à mi-course. Les deux relais doivent être collés mais si ce n'est pas le cas, ce n'est pas très important.

Augmentez alors la tension de sortie de l'alimentation jusqu'à l'amener à 14V qui est la valeur maximum que l'on peut admettre aux bornes d'une batterie 12V bien chargée. Ajustez doucement P<sub>1</sub> pour faire décoller Rel<sub>1</sub>. Diminuez alors la tension de sortie de votre alimentation pour constater que vers 13V (12,8V en principe pour être précis, mais cela varie un peu avec les tolérances des composants) le relais Rel<sub>1</sub> colle à nouveau. Si ce n'est pas le cas, reprenez le réglage de P<sub>1</sub> pour arriver à ce comportement.

Une fois P<sub>1</sub> correctement réglé, passez à P<sub>2</sub> en procédant de la façon suivante. Diminuez la tension de sortie de votre alimentation jusqu'à 11V qui est la tension en dessous de laquelle ne doit pas descendre une batterie 12V déchargée. Ajustez P<sub>2</sub> pour faire décoller Rel<sub>2</sub>. Augmentez alors la tension de sortie de votre alimentation pour constater que vers 12V le relais Rel<sub>2</sub> colle à nouveau. Si ce n'est pas le cas, reprenez le réglage de P<sub>2</sub> pour arriver à ce comportement. Notez que les réglages de P<sub>1</sub> et P<sub>2</sub> sont sans incidence l'un sur l'autre et que la retouche éventuelle de l'un n'influe aucunement sur l'autre.

Votre montage est maintenant terminé et prêt à vous rendre, pendant très longtemps, de bons et loyaux services et, pour peu que vous ayez bien utilisé des potentiomètres Cermet pour P<sub>1</sub> et P<sub>2</sub>, ses réglages n'auront plus à être retouchés.

C. TAVERNIER



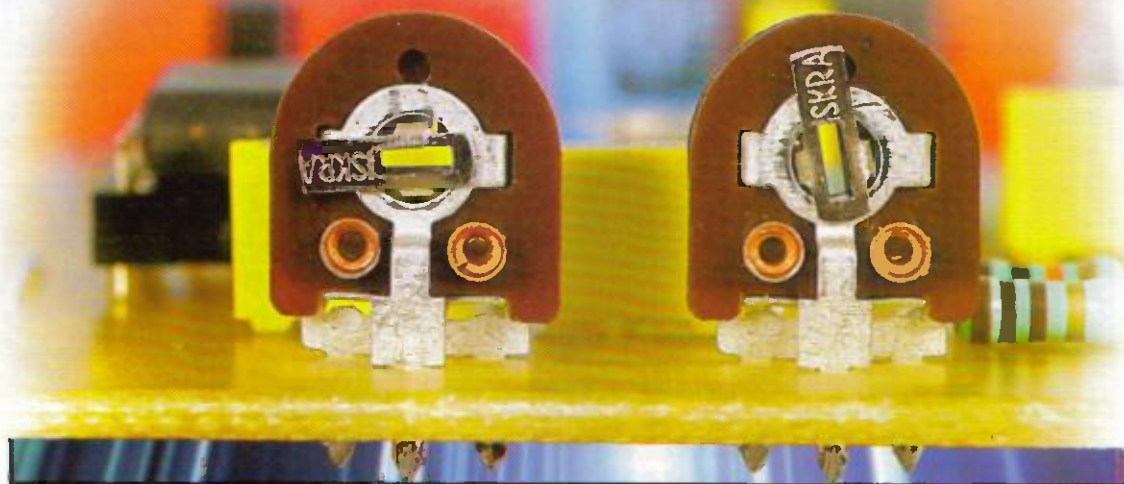
les circuits intégrés spéciaux et diode schottky





# Éclairage automatique

## à panneau solaire



Si vous avez un jardin, l'envie vous a peut-être pris d'y placer quelques points lumineux afin de mieux vous y déplacer la nuit ou bien pour dissuader d'éventuels rôdeurs. Hélas, qui dit éclairage de jardin dit aussi alimentation et nécessairement tranchées pour passer les câbles qui la véhiculent. Outre le fait que «la terre soit basse» comme le veut l'expression populaire, il suffit qu'une belle allée dallée se trouve sur le tracé pour que le problème se corse.

Sans prétendre vous apporter le remède miracle, cet article vous propose, tout de même, une solution avec la réalisation d'un éclairage de jardin totalement autonome à énergie solaire.

Vous pourrez ainsi placer, où bon vous semble, les différents points d'éclairage qui seront équipés de notre montage puisque ceux-ci n'auront plus besoin de faire appel au secteur EDF.

Pour que notre réalisation reste financièrement intéressante et offre le service pour lequel elle a été prévue, diverses techniques visant à gérer au mieux l'énergie y sont utilisées. Fort heureusement, elles ne sont pas incompatibles de la fonction à réaliser comme vous allez le constater sans plus tarder.

### Présentation

Notre montage fonctionne en conjonction avec un panneau solaire 12V classique, une batterie au plomb à électrolyte gélifié, tout aussi classique, et une ampoule basse tension 12V de 5 ou 21W (selon l'autonomie et le mode de fonctionnement désirés).

Tant que la luminosité ambiante est suffisante, le montage reste passif pour ce qui est de l'éclairage, mais il en profite pour charger sa batterie tout en veillant à ne pas la surcharger, bien entendu.

Lorsque la luminosité ambiante baisse au-dessous d'un seuil réglable par vos soins, le montage est alors autorisé à allumer l'ampoule qu'il commande. Cet allumage peut être permanent, c'est à dire encore tant que dure l'obscurité, ou avoir lieu de manière automatique.

Cet automatisme fait appel à un classique capteur pyroélectrique qui ne fait allumer la lampe qu'en cas de détection de présence et pour une durée réglable par vos soins de quelques secondes à près de dix minutes. Il est évident que ce mode de fonctionnement automatique est vivement conseillé, surtout en période hivernale pendant laquelle les journées sont courtes et, donc, peu propices à la recharge de la batterie.

Indépendamment de cela, le montage protège sa batterie et interdit tout allumage de la lampe lorsque la charge de cette dernière est trop faible et ferait craindre pour sa durée

de vie si elle était tout de même utilisée.

Malgré ces caractéristiques très intéressantes, notre montage reste fort peu coûteux, tout au moins pour ce qui est de sa partie électronique. Pour ce qui est du panneau solaire ou de la batterie au plomb associé, nous n'avons hélas aucune recette miracle pour en diminuer le coût.

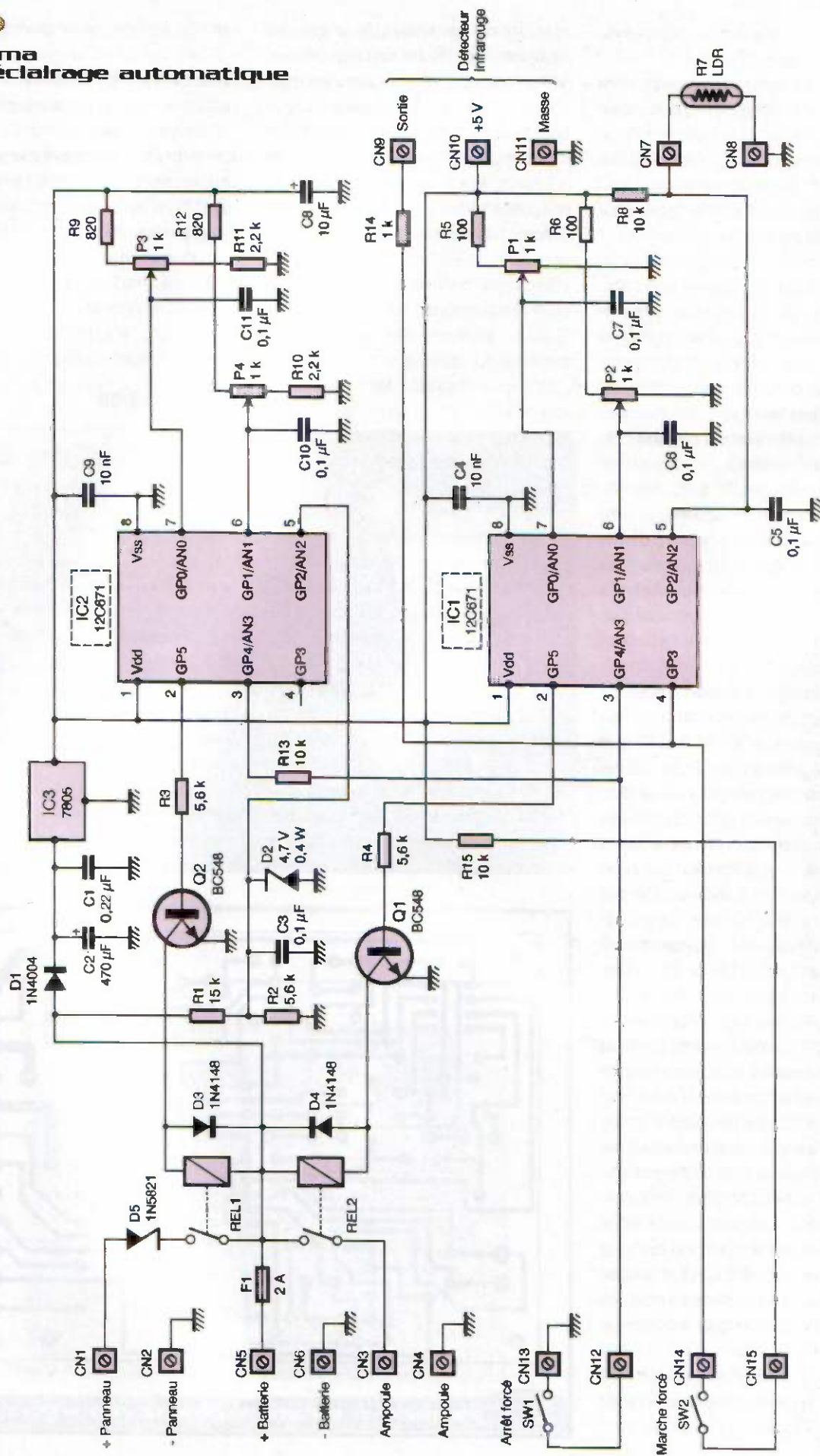
### Notre schéma

Il vous est présenté dans son intégralité en **figure 1** et, si vous avez déjà lu notre article consacré au chargeur de batteries à panneau solaire, vous en reconnaîtrez une bonne moitié. Si tel n'est pas le cas, nous vous renvoyons à la lecture de cet article car nous n'allons pas reprendre ici ce qui y est expliqué.

La seule différence visible entre la partie haute de la figure 1 et le chargeur à panneau solaire est que le relais Rel<sub>2</sub>, dont la fonction était de déconnecter l'appareil alimenté en cas de décharge trop importante de la batterie, n'est plus commandé par IC<sub>2</sub>. En effet, la sortie GP4 de ce circuit, qui était chargée de cette commande, aboutit maintenant via



# Schéma de l'éclairage automatique



$R_{13}$  sur l'entrée GP4 de  $IC_1$  ; nous allons voir pourquoi dans un instant.

$IC_1$  est le circuit chargé de la gestion de la seule fonction éclairage puisque  $IC_2$  s'occupe de la charge de la batterie comme nous venons de le dire.  $IC_1$  est identique à  $IC_2$ , à savoir que c'est lui aussi un PIC 12C671 de MICROCHIP, mais programmé, bien sûr, avec un programme différent.

Certains esprits chagrins feront peut être remarquer qu'au lieu de faire appel à deux microcontrôleurs dans le même montage, nous aurions pu choisir un modèle plus performant et surtout plus richement doté en ressources internes. Nous aurions effectivement pu, mais cela aurait été au détriment de votre portemonnaie. En effet, les deux PIC 12C671 utilisés coûtent moins cher que des microcontrôleurs plus complets. De plus,  $IC_2$  contient le même programme que celui utilisé par le chargeur de batteries à panneau solaire, ce qui vous permet, avec un seul circuit, d'essayer deux montages différents.

Ceci étant précisé, intéressons-nous au mode de fonctionnement de  $IC_1$ . Son entrée analogique AN0 reçoit la tension provenant du potentiomètre  $P_1$  qui permet de fixer le seuil de luminosité jour/nuit. Son entrée analogique AN1 reçoit, quant à elle, la tension issue de  $P_2$  qui permet de fixer le délai d'allumage lors du fonctionnement en mode détection de présence. L'entrée AN2, enfin, reçoit l'information sur la luminosité ambiante au moyen du pont diviseur constitué par  $R_8$  et la LDR ou photorésistance  $R_7$ .

Par ailleurs, l'entrée logique GP3 reçoit, quant à elle, l'information de détection de présence délivrée par le capteur pyroélectrique connecté sur les bornes CN9, CN10 et CN11. Plutôt que de réaliser nous-mêmes ce capteur, ce qui nécessite de faire appel à des lentilles de Fresnel pas toujours évidentes à positionner mécaniquement devant le détecteur, nous avons utilisé un module prêt à l'emploi dont vous pouvez voir l'aspect sur les photos de notre maquette. Son prix est inférieur à celui des composants qu'il nous aurait fallu pour le réaliser !

Tout ceci étant vu, le programme du microcontrôleur contenu dans  $IC_1$  fonctionne de la manière suivante :

- Il teste l'état de l'entrée GP4, c'est à dire de l'information de batterie trop déchargée provenant de  $IC_2$ . Si cette entrée est au niveau bas, c'est à dire encore si la batterie est en dessous de sa tension minimum admissible, il fait décoller  $Rel_2$  ce qui éteint l'éclairage quel que soit l'état des autres paramètres. Tant que GP4 ne remonte pas au niveau haut, plus rien ne se passe.

- Dans le cas contraire, il mesure la tension sur AN2 et la compare à la tension sur AN0. Si elle est inférieure, c'est que la LDR est éclairée et le relais  $Rel_2$  est alors décollé.

- Dans le cas contraire, il teste l'état de son entrée GP3. Si elle est au niveau bas, cela signifie qu'il n'y a pas eu de détection ou que l'on n'est pas en marche forcée au moyen de  $SW_2$ . Le relais  $Rel_2$  reste donc décollé.

- Enfin, si GP3 est au niveau haut, cela signifie qu'une détection a eu lieu ou que l'on est en marche forcée via  $SW_2$ , et le relais  $Rel_2$  colle alors pendant un délai fixé par la tension mesurée via l'entrée AN1, c'est à dire sur le curseur de  $P_2$ .

Notez la présence des deux interrupteurs  $SW_1$  et  $SW_2$  qui permettent de choisir les différents modes de fonctionnement du montage. En effet :

- Si  $SW_1$  est fermé, il force au niveau bas l'entrée GP4 faisant croire à  $IC_1$  que la batterie est déchargée. Celui-ci maintient la lampe éteinte tant que cet état ne change

pas. On est donc en position arrêt forcé.  
- Si  $SW_1$  est ouvert, le montage se comporte comme décrit ci-dessus, c'est à dire qu'il est en mode automatique.

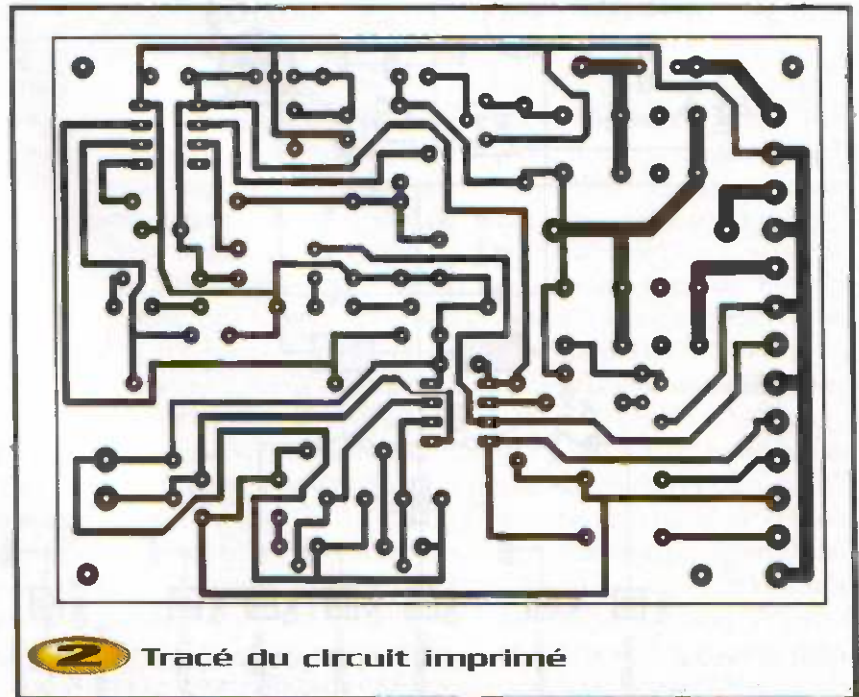
- Si  $SW_2$  est ouvert, le détecteur de présence fonctionne normalement. On est donc en mode détection de présence.

- Si  $SW_2$  est fermé, on force une détection de présence permanente et le montage est donc toujours en position automatique mais dans le seul mode détection jour/nuit.

Grâce à ces deux interrupteurs nous disposons donc bien de toutes les fonctions présentées en introduction.

## La réalisation

Les composants utilisés ne présentent aucun problème d'approvisionnement. Le détecteur pyroélectrique, appelé aussi à infrarouge passif, que nous avons utilisé vient de chez CONRAD où il porte la référence 0192-236-30. Tout autre modèle alimenté sous 5V et délivrant un niveau logique haut en sortie lors d'une détection de présence convient également. Les deux PIC 12C671 doivent évidemment être programmés avec les logiciels adéquats disponibles gratuitement tant sur le site de la revue que sur le site de l'auteur.  $IC_2$  contient le programme chabatsol.hex qui n'est autre, comme nous l'avons expliqué ci-dessus, que celui du chargeur de batterie à panneau solaire.  $IC_1$ , quant à lui,



est à programmer avec le fichier eclauto-sol.hex.

Le circuit imprimé, dont le tracé vous est proposé **figure 2**, supporte tous les composants comme le montre le plan d'implantation visible **figure 3**. Le montage est à faire dans l'ordre que vous connaissez bien, à savoir : supports de circuits intégrés, relais, résistances, condensateurs, pour terminer par les semi-conducteurs.

## Les réglages

Le montage comportant deux parties bien distinctes, il faut procéder à son réglage en

deux étapes. La première concerne le haut de la figure 1, c'est à dire  $P_3$  et  $P_4$ , et elle est analogue à celle déjà vue pour le chargeur de batteries à panneau solaire. Rappelons rapidement comment procéder dans le cas particulier de ce montage.

Tout d'abord, ne mettez pas en place  $IC_1$  et ne connectez pas les divers éléments externes, qui sont inutiles pour le moment, et remplacez la batterie par une alimentation de laboratoire munie d'un voltmètre de sortie ou aux bornes de laquelle vous placerez votre multimètre favori.

Régalez cette alimentation sur 12V et placez provisoirement les potentiomètres  $P_3$  et  $P_4$

à mi-course. Le relais  $Rel_1$  doit être collé mais, si ce n'est pas le cas, ce n'est pas très important. Augmentez alors la tension de sortie de l'alimentation jusqu'à l'amener à 14V. Ajustez doucement  $P_3$  pour faire décoller  $Rel_1$ .

Diminuez alors la tension de sortie de votre alimentation pour constater que vers 13V (12,8V en principe pour être précis, mais cela varie un peu avec les tolérances des composants) le relais  $Rel_1$  colle à nouveau. Si ce n'est pas le cas, reprenez le réglage de  $P_3$  pour arriver à ce comportement.

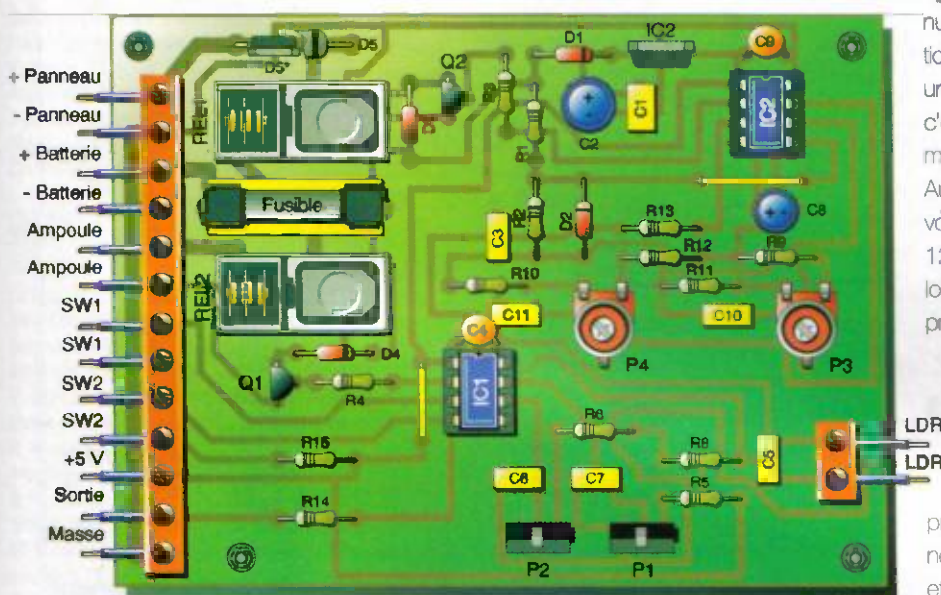
Une fois  $P_3$  correctement réglé, passez à  $P_4$  en procédant de la façon suivante. Diminuez la tension de sortie de votre alimentation jusqu'à 11V. Ajustez  $P_4$  pour mesurer un niveau logique bas sur la patte 3 de  $IC_2$ , c'est à dire une tension proche de la masse.

Augmentez alors la tension de sortie de votre alimentation pour constater que vers 12V la patte 3 de  $IC_2$  passe au niveau logique haut, c'est à dire à une tension proche de 5V. Si ce n'est pas le cas, reprenez le réglage de  $P_4$  pour arriver à ce comportement.

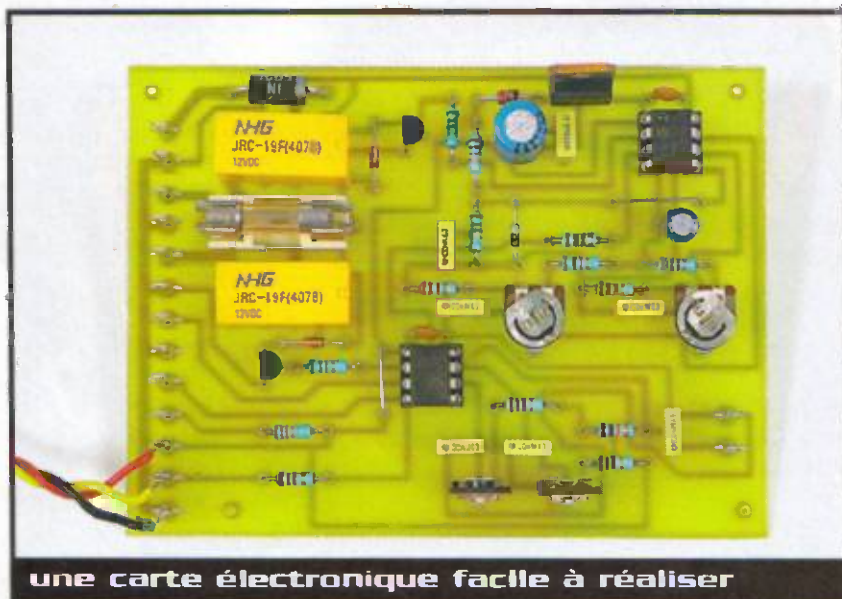
Vous pouvez alors passer au réglage de la deuxième partie du montage, à savoir celle qui se charge de l'éclairage proprement dit. Pour cela, il n'est pas encore nécessaire de connecter le panneau solaire et vous pouvez conserver votre alimentation réglée environ sur 12,5V à la place de la batterie.

Par contre, mettez en place  $IC_1$  (après avoir arrêté l'alimentation, bien entendu !) ainsi que la LDR, le détecteur pyroélectrique,  $SW_1$  et  $SW_2$ .

Dans un premier temps, fermez  $SW_1$  et mettez l'alimentation en marche. Le relais  $Rel_1$  doit coller puisque vous avez fait précédemment le réglage de  $P_3$  et  $P_4$ , mais  $Rel_2$  doit rester décollé puisque  $SW_1$  met l'éclairage en mode arrêt forcé. Ouvrez alors  $SW_1$  et fermez  $SW_2$  pour forcer la détection de présence. Selon l'éclairage de la LDR et la position de  $P_1$ , le relais  $Rel_2$  peut être collé ou non. Obscurcissez alors la LDR de façon à simuler la nuit et ajustez  $P_1$  pour faire coller  $Rel_2$  et pour le faire décoller dès que la LDR est à nouveau normalement éclairée. Pour que ce réglage soit rapide, diminuez la temporisation d'allumage au



### 3 Implantation des composants



une carte électronique facile à réaliser

minimum en tournant le curseur de  $P_2$  du côté de la masse.

Lorsque ce réglage de seuil de luminosité est fait, vous pouvez alors tester le bon fonctionnement de la détection de présence.

Pour cela, il vous suffit d'ouvrir  $SW_2$  et de constater que, lorsque la LDR est dans l'obscurité, la détection de présence réalisée par le module pyroélectrique provoque le collage de  $Rel_2$ .

La temporisation de collage de  $Rel_2$  se règle au moyen de  $P_2$ . Elle va de 2 sec. environ, lorsque le curseur de  $P_2$  est côté masse, à 10 mn environ lorsque le curseur est du côté de  $R_6$ .

Lorsque le relais  $Rel_2$  est collé, vous pouvez vérifier le bon fonctionnement de  $SW_1$ , qui est pris en compte 2 sec. après sa fermeture, ou bien encore le bon fonctionnement de la protection de la batterie contre la décharge profonde. Il vous suffit pour cela de diminuer la tension de sortie de votre alimentation stabilisée pour constater que, dès qu'elle descend en dessous de 11V,  $Rel_2$  décolle dans les 2 sec. qui suivent.

### Choix des éléments externes

Le panneau solaire sera choisi en fonction de vos besoins en matière d'éclairage, mais aussi en fonction de son encombrement et surtout, hélas, de vos moyens financiers. Comme pour le chargeur à panneau solaire, ce sera un modèle délivrant au moins 12V ou plus et pouvant fournir un courant de l'ordre de 250mA. Le modèle 707 de SELECTRONIC, par exemple, convient fort bien pour cela.

La batterie sera, bien sûr, un modèle au plomb à électrolyte gélifié afin d'être propre et sans entretien. Sa capacité sera fonction de la puissance de l'ampoule d'éclairage utilisée et du mode de fonctionnement de ce dernier. Il va de soi que la capacité de cette batterie peut être plus faible en mode détection de présence qu'en mode allumage permanent dès qu'il fait nuit. Un modèle de 7,5 A/h environ nous semble être un bon choix.

L'ampoule d'éclairage sera, quant à elle, réalisée par exemple avec une ampoule de voiture de 12V 5W (ampoule de veilleuse) ou de 12V 21W (ampoule de frein ou de clignotant). Le modèle 5W permet de tenir

toute la nuit avec la batterie préconisée, tandis que le modèle 21W n'est conseillé que pour le fonctionnement en mode détection de présence vu sa forte consommation. Notez, enfin, que le module détecteur pyroélectrique n'est pas indispensable si vous ne voulez pas bénéficier du mode détection de présence.

Dans ce cas, vous relierez CN9 et CN10 (voir figure 1) au moyen d'un strap et  $SW_2$  deviendra inutile.

Le montage et ses éléments externes

seront, bien évidemment, placés dans un coffret étanche puisque leur utilisation à l'extérieur les expose obligatoirement aux intempéries. Une boîte de raccordement électrique étanche est une solution simple et peu coûteuse pour cela, d'autant que de nombreuses tailles différentes sont disponibles dans tout bon magasin de bricolage.

C. TAVERNIER

## Nomenclature

$IC_1, IC_2$  : PIC 12C671 programmés

$IC_3$  : 7805 en boîtier TO220

(régulateur +5V/1A)

$D_1$  : 1N4004

$D_2$  : zéner 4,7V 0,4W

$D_3, D_4$  : 1N914 ou 1N4148

$D_5$  : 1N5821 ou 310Q03

(diode Schottky 30V/3A)

$T_1, T_2$  : BC548

$R_1$  : 15 k $\Omega$  1/4W 5%

(marron, vert, orange)

$R_2$  à  $R_4$  : 5,6 k $\Omega$  1/4W 5%

(vert, bleu, rouge)

$R_5, R_6$  : 100  $\Omega$  1/4W 5%

(marron, noir, marron)

$R_7$  : LDR 03 ou 05 ou équivalent

$R_8, R_{13}, R_{15}$  : 10 k $\Omega$  1/4W 5%

(marron, noir, orange)

$R_9, R_{12}$  : 820  $\Omega$  1/4W 5%

(gris, rouge, marron)

$R_{10}, R_{11}$  : 2,2 k $\Omega$  1/4W 5%

(rouge, rouge, rouge)

$R_{14}$  : 1 k $\Omega$  1/4W 5%

(marron, noir, rouge)

$C_1$  : 0,22  $\mu$ F Mylar

$C_2$  : 470  $\mu$ F/25V chimique radial

$C_3, C_5$  à  $C_7, C_{10}, C_{11}$  : 0,1  $\mu$ F Mylar

$C_4, C_6$  : 10 nF céramique

$C_8$  : 10  $\mu$ F/25V chimique radial

$P_1, P_2$  : potentiomètres ajustables horizontaux de 1 k $\Omega$

$P_3, P_4$  : potentiomètres ajustables verticaux de 1 k $\Omega$

$Rel_1, Rel_2$  : relais miniatures 12V/2RT FBR244 Fujitsu, G5V2 Omron, V23105

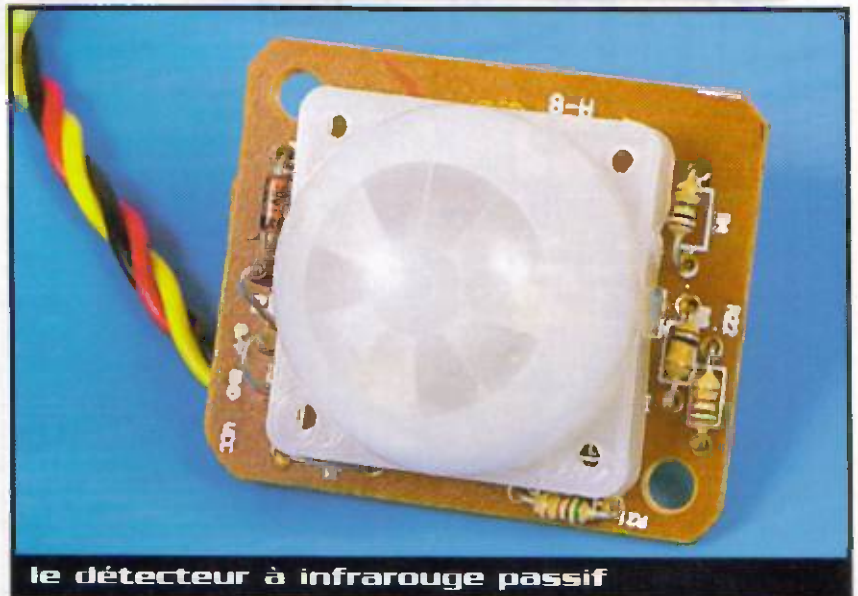
Siemens ou équivalents

2 supports de C.I. 8 pattes

$F_1$  : porte fusible T20 pour circuit imprimé et fusible 2A temporisé

Détecteur à infrarouge passif

(voir texte)



# La bibliothèque idéale pour l'amateur d'électronique

## INITIATION

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

## ELECTRONIQUE & INFORMATIQUE

La liaison RS232, P. André 38 €  
 Initiation au microcontrôleur 68HC11 (disquette incluse), M. Bairanzadé 30,50 €  
 Instrumentation virtuelle sur PC (disquette incluse), P. Gueulle 30,50 €  
 Basic pour microcontrôleurs et PC (cédérom inclus), P. Gueulle 30,50 €  
 Montages à composants programmables sur PC (téléchargement web), P. Gueulle 24,50 €  
 Téléphones portables et PC, P. Gueulle 31 €  
 PC et cartes à puces (disquette incluse), P. Gueulle 35 €  
 Logiciels PC pour l'électronique (cédérom inclus), P. Gueulle 35,50 €  
 Cartes à puce, P. Gueulle 35 €  
 Cartes magnétiques et PC (disquette incluse), P. Gueulle 30,50 €  
 Composants électroniques programmables sur PC (disquette incluse), P. Gueulle 30,50 €  
 Montages avancés pour PC (disquette incluse), E. Larchevêque / L. Lellu 30,50 €

Le microcontrôleur ST623X (disquette incluse), M. Laury 23 €  
 Apprendre la programmation des PIC, P. Mayeux Livre + 3 Cd 55 €  
 Mesures et PC (téléchargement web), P. Oguic 27,50 €  
 Moteurs pas à pas et PC, P. Oguic 22 €  
 Interfaces PC (disquette incluse), P. Oguic 30,50 €  
 Pratique du microcontrôleur ST622X (disquette incluse), E. Quagliozi 23 €

## MONTAGES ELECTRONIQUES

Émetteurs et récepteurs HF, H. Cadinot 22,50 €  
 Radiocommandes à modules HF, H. Cadinot 22,60 €  
 Alarmes et sécurité, H. Cadinot 25,50 €  
 Jeux de lumière, H. Cadinot 23 €  
 Télécommandes, P. Gueulle 23 €  
 Construire ses capteurs météo, G. Isabel 18,50 €  
 Détecteurs et autres montages pour la pêche, G. Isabel 22,50 €  
 Montage pour la destion d'un réseau de trains miniatures, C. Montfort 21 €  
 Oscilloscopes, R. Rateau 28,50 €  
 Modélisme ferroviaire, J.-L. Tissot 21 €  
 Électronique et modélisme ferroviaire, J.-L. Tissot 21,50 €

## NOSTALGIE

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

## à la une

### Surveillance et contre-surveillance électronique

- ◆ Réalisez des montages de surveillance dignes des professionnels
- ◆ Une vingtaine d'exemples conçus par l'auteur, sans réglage ni appareil de mesure spécialisé



22 €



Livre + CD 35 €

### S'initier à la programmation des PIC

- ◆ Un apprentissage progressif de la programmation des PIC 16F84 et 16F628
- ◆ Des montages simples et ludiques, basés sur les applications actuelles (cartes à puce, robots...)
- ◆ Sur le cédérom, les outils de programmation développés par l'auteur

### Robots mobiles programmables

- ◆ Réalisez des robots mobiles complexes grâce à l'approche logicielle
- ◆ Le point sur la conception matérielle, la programmation et ses langages, les capteurs et les actionneurs
- ◆ Des exemples de réalisations complètes de robots (robot Sumo, robot insecte, robot marcheur...)



Livre + CD 30 €

Retrouvez l'intégralité de la collection **ETSF** sur [www.dunod.com](http://www.dunod.com)

Bon de commande à retourner à **SAINT QUENTIN RADIO**  
 6 rue St Quentin, 75010 PARIS - tél. : 01 40 37 70 74 - fax 01 40 37 70 91

TITRES	PRIX

Nom / Prénom .....  
 Adresse .....  
 Code postal [ ] [ ] [ ] [ ] Ville .....

Mode de règlement :  par chèque à l'ordre de ST QUENTIN RADIO  
 par Carte Bancaire n° [ ]  
 Date de validité [ ] [ ] [ ] [ ]

Participation	1 ouvrage : 3,81 €
frais de port :	2 ouvrages : 6,10 €
	3 à 5 ouvrages : 7,62 €
DOM :	+ 6,10 € / ouvrage
TOM :	demandeur devis
<b>Montant à payer</b>	
Signature	

# Alimentation inintermittible

## à panneau solaire



Même si les deux chargeurs de batteries à panneau solaire que nous vous proposons de réaliser par ailleurs dans ce même numéro sont eux aussi des alimentations inintermittibles, ce n'est pas la même approche que nous allons utiliser ici afin de vous permettre de découvrir un maximum de méthodes distinctes de mise en œuvre de telles sources d'énergie.

L'alimentation que nous vous proposons de réaliser a été conçue, à l'origine, pour alimenter des montages électroniques placés dans des zones dénuées de toute source d'énergie électrique. Il comporte, de ce fait, un panneau solaire qui charge en permanence trois batteries Cd/Ni ou Ni/MH de 1,2V au format des piles alcalines de type R6. Simultanément, il peut alimenter n'importe quel montage électronique fonctionnant sous une tension stabilisée de 5V et dont la consommation n'excède pas 400mA.

Comme pour les chargeurs présentés par ailleurs dans ce numéro, les batteries sont protégées contre une charge excessive mais avec une méthode résolument différente de celle déjà vue. Par contre, aucune protection n'a été prévue pour une décharge excessive de ces dernières, le montage alimenté devant la réaliser si nécessaire.

### Schéma de notre alimentation

La figure 1 présente le schéma de notre alimentation inintermittible qui se laisse facilement analyser. Le pan-

neau solaire est suivi de la traditionnelle diode anti-retour  $D_1$  qui évite aux batteries de se décharger dans ce dernier quand la luminosité ambiante devient insuffisante. Comme pour le chargeur de batterie, c'est une diode Schottky afin d'économiser ainsi le moindre millivolt disponible.

Le régulateur intégré  $IC_2$  qui fait suite est un LM317 monté, ici, en mode générateur de courant constant. Compte tenu de la valeur de  $R_1$ , il fournit un courant maximum de 60mA qui va donc devoir se partager entre la charge de la batterie et la fourniture d'énergie à l'appareil alimenté.

Comme nous souhaitons pouvoir disposer d'une tension stabilisée de 5 Volts et que la tension aux bornes de la batterie est, d'une part trop faible, d'autre part instable car dépendant de l'éclairement du panneau solaire, nous avons fait appel à  $IC_1$ .

Ce circuit, qui est un LT1300 de Linear Technology, est un régulateur à découpage de type «boost» (revoyez si nécessaire notre dossier du n°269 consacré aux alimentations à découpage). Il présente plusieurs particularités remarquables dont celle de pouvoir fonctionner avec des tensions d'entrée aussi basses que 1,8V

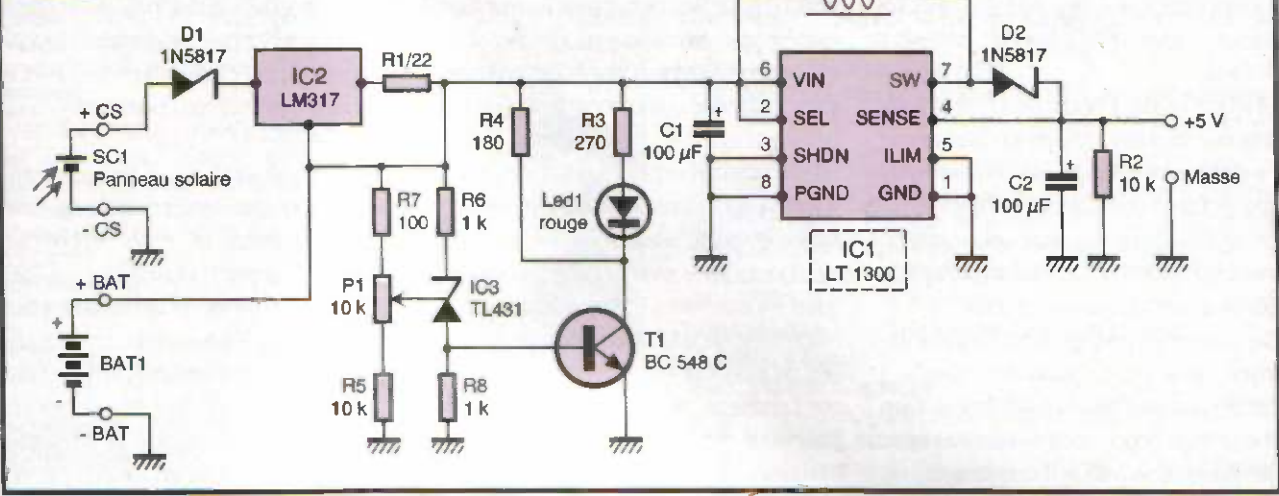
tout en délivrant en sortie une tension de 5V sous un courant pouvant atteindre l'ampère. Ici, il est «bridé» volontairement à 400mA par mise à la masse de son entrée  $I_m$ .

La diode  $D_2$ , le condensateur  $C_2$  et la self  $L_1$  constituent les composants externes classiques de tout régulateur à découpage de type «boost», comme nous l'avons vu dans le dossier de notre n°269 d'octobre 2002. Si nous nous étions arrêtés à ce stade, le montage serait certes parfaitement opérationnel, mais il n'assurerait aucune protection de la batterie contre les surcharges. C'est donc là le rôle dévolu à  $T_1$ ,  $IC_3$  et aux composants passifs qui les entourent. En effet,  $IC_3$  n'est autre qu'un circuit intégré spécialisé fonctionnant comme une diode zéner ajustable ; zéner dont la tension de seuil est ici fixée par le potentiomètre  $P_1$ .

Tant que la tension présente aux bornes de la batterie ne dépasse pas le seuil déterminé par  $P_1$ ,  $IC_3$  est bloqué comme toute zéner qui se respecte et  $T_1$  l'est également. Aucun courant n'est donc consommé par  $R_3$ ,  $R_4$  et par la LED associée. Au fur et à mesure que la tension aux bornes des batteries s'élève,  $IC_3$



**1 Schéma de notre alimentation**



devient de plus en plus conducteur ce qui fait faire de même à T<sub>1</sub>. L'ensemble R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> et LED<sub>1</sub> se met alors à consommer un courant d'autant plus important que la tension augmente.

La tension aux bornes des batteries est ainsi automatiquement limitée au seuil déterminé par le réglage de P<sub>1</sub> puisque le courant global fourni par le panneau solaire est à son tour limité à environ 60mA par IC<sub>2</sub>. On est en présence d'une limitation de tension de type shunt qui s'avère ici parfaitement efficace. En outre, l'allumage de la LED, lorsque la luminosité ambiante est suffisante, permet d'être certain que les batteries sont bien chargées.

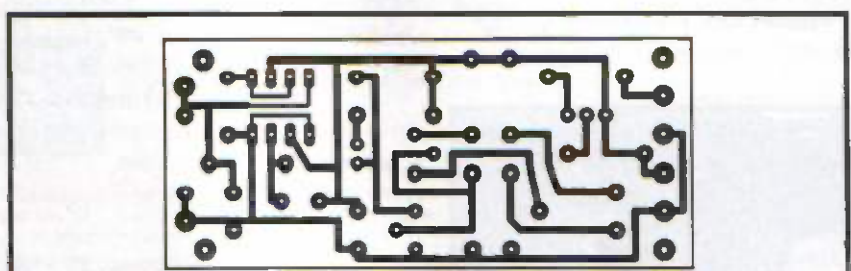
**Réalisation**

Dans la nomenclature des composants qui vous est proposée, seuls deux éléments peuvent vous poser des problèmes : le LT1300 et la self L<sub>1</sub>. Sachez que tous deux sont disponibles chez RADIOSPARES. A propos de la self, veillez à ne pas remplacer le modèle indiqué par n'importe quelle self de 22 µH. Il faut en effet que cette dernière puisse supporter des courants de l'ordre de 800mA sans saturer. Ce n'est pas le cas des selfs moulées classiques utilisées dans les montages haute fréquence !

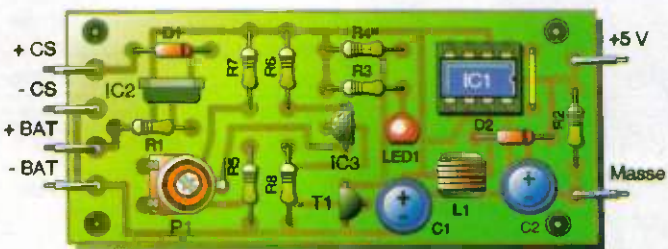
Le circuit imprimé destiné à recevoir ce montage adopte le tracé qui vous est pro-

posé **figure 2**. Il ne présente aucune difficulté de réalisation particulière. Le plan d'implantation est visible, quant à lui, **figure 3**.

Le montage est à faire dans l'ordre habituel en commençant par le support de IC<sub>1</sub>, pour continuer par les résistances et condensateurs dont vous veillerez à bien respecter le sens de ceux qui sont polarisés. Les diodes, le transistor et les circuits intégrés viendront en dernier. Notez que IC<sub>2</sub> n'a pas besoin de radiateur, sa languette métallique suffisant à dissiper les calories excédentaires, sauf si vraiment vous employez un panneau solaire trop «musclé». Dans ce dernier cas, un petit carré de Dural de quelques cm<sup>2</sup> fera l'affaire.



**2 Tracé du circuit imprimé**



**3 Implantation des composants**

**Panneau solaire, batteries et réglage**

Les batteries prévues avec ce montage sont, comme nous l'avons dit en Introduction, de classiques modèles de 1,2V au format des piles R6, ce qui permet de bénéficier d'une capacité de 600mA/h si vous choisissez des modèles Cd/Ni et de 1400 ou 1800 mA/h si vous choisissez des modèles Ni/MH.

Le panneau solaire doit être capable de délivrer une tension de l'ordre de 9V sous un courant de 100mA pour un ensoleillement correspondant à celui habituellement rencontré sur le lieu d'utilisation du montage. S'il peut délivrer plus, cela n'est pas vraiment gênant si ce n'est de faire chauffer IC<sub>2</sub> et d'être parfaitement inutile dans ce cas.

La charge alimentée par notre montage fonctionnera, nous l'avons dit, sous une tension stabilisée de 5V et sa consommation maximum pourra atteindre 400mA.

Si tel est le cas, il faudra néanmoins veiller à ce que sa durée totale de fonctionnement ne soit pas trop longue afin de permettre une recharge correcte des batteries.

En fait, il faut partir du principe que cette alimentation fournit un courant maximum de 60mA à partir du panneau solaire.

Ce courant se partage entre l'appareil alimenté par IC<sub>1</sub> et la charge des batteries. Il est donc assez facile de réaliser le bilan énergétique pour ne pas se retrouver avec des batteries «à plat» au bout de quelques jours de pluie !

Ceci étant vu, reste à réaliser le réglage de

P<sub>1</sub>. Celui-ci est très facile à faire avec une simple alimentation stabilisée réglable. Pour cela, ne reliez pas les batteries au montage et remplacez le panneau solaire par votre alimentation réglable. Connectez, en outre, votre multimètre aux bornes destinées à la batterie.

Réglez votre alimentation de laboratoire sur 4,8V qui est la tension maximum que l'on puisse admettre aux bornes des trois batteries lorsqu'elles seront parfaitement chargées. Ajustez alors P<sub>1</sub> pour obtenir l'allumage franc de la LED. Le montage n'étant pas de type tout ou rien, il faut obtenir un compromis au niveau de ce réglage de façon à ce que la LED commence à s'allumer lorsque l'on atteint par exemple 4,4V pour être bien brillante à 4,8V.

## Adaptations possibles

Tout le monde n'ayant pas les mêmes besoins, sachez qu'il est possible d'adapter, quelque peu, ce montage dès lors que vous avez bien compris comment il fonctionne.

Si l'appareil alimenté est un gros consommateur d'énergie, il est possible de remplacer les batteries au format R6 par des modèles au format R14, voire même R20 (4Ah dans ce dernier cas en Ni/Cd !). Il faut alors augmenter le courant de charge autorisé en diminuant la valeur de R<sub>1</sub>, sachant que la limitation de courant réalisée par IC<sub>2</sub> est déterminée par la relation :

$$I_{lm} = 1,25 / R_1 \text{ avec } R_1 \text{ en Ohms et } I_{lm} \text{ en Ampères.}$$

Dans une telle situation, le circuit d'absorption de surplus de courant réalisé autour de T<sub>1</sub> devient, bien sûr, insuffisant. Il faut alors remplacer T<sub>1</sub> par un Darlington de puissance tel qu'un TIP 122 par exemple. R<sub>4</sub> doit aussi être remplacée par une résistance dont la valeur et la puissance sont déterminées par les deux relations ci-dessous :

$$R_4 = I_{lm} / 4,5 \text{ avec } R_4 \text{ en Ohms et } I_{lm} \text{ en Ampères}$$

$$P_{R4} = R_4 \times I_{lm}^2 \text{ avec } R_4 \text{ en Ohms et } P_{R4} \text{ en Watts.}$$

Notez cependant que, pour des courants importants, une limitation de type shunt, telle celle utilisée ici, est assez peu performante et gaspille une énergie non négligeable en chaleur dans R<sub>4</sub> et T<sub>1</sub>. Si donc vous vous trouvez dans une telle situation, peut-être vaut-il mieux alors faire appel à un classique chargeur de batteries à panneau solaire, tel celui décrit par ailleurs dans ce même numéro.

Le montage présenté ici est, quant à lui, mieux adapté à des courants dans la plage de la centaine de mA. Compte tenu de la faible «gourmandise» des composants électroniques actuels, qu'ils soient logiques ou analogiques, cela lui permet toutefois d'alimenter dans d'excellentes conditions de très nombreuses réalisations.

## Nomenclature

IC<sub>1</sub> : LT1300 (RADIOSPARES)

IC<sub>2</sub> : LM317 boîtier TO220

IC<sub>3</sub> : TL431

T<sub>1</sub> : BC548C

D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> : 1N5817 ou 110Q03

LED<sub>1</sub> : LED rouge

R<sub>1</sub> : 22 Ω 1/4W 5%

(rouge, rouge, noir)

R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> : 10 kΩ 1/4W 5%

(marron, noir, orange)

R<sub>4</sub> : 270 Ω 1/4W 5%

(rouge, violet, marron)

R<sub>5</sub> : 180 Ω 1/2W

(marron, gris, marron)

R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub> : 1 kΩ 1/4W 5%

(marron, noir, rouge)

R<sub>8</sub> : 100 Ω 1/4W 5%

(marron, noir, marron)

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> : 100 μF/25V chimique radial

P<sub>1</sub> : potentiomètre ajustable horizontal de 10 kΩ

L<sub>1</sub> : self 22 μH sous 800mA

(par ex. ELC08D de PANASONIC chez RADIOSPARES)

BAT<sub>1</sub> : batteries Cd/Ni ou Ni/MH de 3x1,2V 600mA/h ou 1400 à 1800mA/h

1 support de C.I. 8 pattes



le régulateur à découpage de type "boost"

C. TAVERNIER

www.tavernier-c.com

# MODULES VIDEO 2.4 GHz

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

**COMTX24 ET COMRX24** : platines montées et testées, alimentation 13,8 V, sorties audio (6,0 et 6,5 MHz, modifiables en 5.0 ou 5.5 MHz) et vidéo sur RCA, sortie HF sur SMA femelle.  
Emetteur COMTX24 2.4 GHz 20 mW : **45,58 €**  
Emetteur COMRX24 2.4 GHz : **45,74 €**  
Option synthèse de fréquences ATPRO24 avec roues codeuses : **75,46 € (montée)**



**COMTX24 MINI** : platines miniatures, montées et testées, antenne patch intégrée, alimentation 13,8 V, sorties audio (6,0 et 6,5 MHz, modifiables en 5.0 ou 5.5 MHz) et vidéo, signaux disponibles sur plots à souder.  
Emetteur COMTX24MINI, 2,4 GHz 20 mW, dimensions 45 x 45 x 20 mm, poids 9 g : **41 €**  
Récepteur COMRX24MINI, 2,4 GHz, dimensions 70 x 70 x 20 mm, poids 28 g : **41 €**



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

1,2 GHz 50 mW : **102,90 €** -  
2,4 GHz 20 mW : **102,90 €** - 2,4 GHz 200 mW : **156,26 €**  
**CAMÉRA VIDÉO COULEUR SANS FIL Réf. C161P** 2,4 GHz, 10 mW, livrée avec support articulé, antenne : **228 €**



**CAMUSB** Pack complet de transmission vidéo sans fil, réception sur port USB (WebCam), avec caméra 2,4 GHz couleur (10 mW), récepteur USB + antenne, avec 3 entrées vidéo filaires, CD-ROM de logiciels pilotes : **295 €**

**BOITIER EXTÉRIEUR ÉTANCHE** boîtier plastique étanche, de couleur grise, résistant aux UV, livré avec fixation de mât, dimensions : 145 x 70 x 98 mm, parfaitement adapté pour monter nos modules au plus près possible de l'antenne, sans pertes coaxiales. Réf. 7778. **39,48 €**



## ANTENNES

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

**PA13R**, panneau 2,4 GHz, 10 dBi, 130 x 130 mm, N femelle **75 €**  
**Patch 2,4 GHz**, 5 dBi, 80 x 100 mm, SMA femelle **35 €**  
**Hélice 2,4 GHz**, long. 98 cm, poids 700 g, 14 dBi, N femelle **110,53 €**  
**Dipôle 2,4 GHz**, 0 dB, SMA mâle, droit ou coudée 90° **17,53 €**  
**Dipôle 2,4 GHz, + câble SMA** longueur 15 cm environ + fixation bande Velcro™ **28,20 €**



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

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

**Antenne SK24006**, omni. polar. circulaire gauche, gain 8 dBi, idéale pour les applications en mouvement (avion, robots, voitures, etc.) **62 €**

**nouveau** **Antenne GP24001**, omni. polar. verticale, gain 8 dBi, hauteur 39 cm **99,50 €**

**Antenne patch 2,3-2,5 GHz**, gain 7,5 dBi, livrée avec support de fixation articulé, vis ou adhésif de fixation, connecteur SMA femelle, réf. 18031 **42 €**

**nouveau** **Antenne panneau 14 dB**, réf. 24 4040 220 x 330 mm **85 €**



## MODULES MINIATURES :

Platines montées et testées, alimentation 12 Vcc, fréquences fixes (2413, 2432, 2451, 2470 MHz), 1 x audio, 1 x vidéo.

Réf. : MINITX24AUDIO, 10 mW, micro intégré, sortie antenne SMA (antenne fournie), 115 x 20 x 7,5 mm **75,90 €**  
option sortie d'antenne SMA : + **16 €**  
Réf. : MINITX24, 50 mW, 30 x 25 x 8 mm, 8 g, antenne incorporée **64,90 €**  
Réf. : CCTV1500, récepteur, sélection de fréquence par switch, antenne fournie, en boîtier **77 €**



## CONVERTISSEUR 2,4 GHz / 1,2 GHz

Livré monté, gain 50 dB, bruit 2,1 dB, entrée N femelle, sortie F femelle, téléalimenté 14-18 Vcc, OL900 MHz, réception de 2300 à 2500 MHz minimum, connexion directe sur récepteur satellite analogique. **141 €**

## MONITEUR TFT 5"6 couleur

avec récepteur 2,4 GHz intégré + caméra couleur 2,4 GHz, 4 canaux

Réf. : BM4/TRX : **494,70 €**



## FREQUENCEMETRE 10 MHz - 3 GHz

Réf. FC 1001 **115 €**

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

## FREQUENCEMETRE 10 MHz - 3 GHz Réf. FC 2002 210 €

Identique FC1001, mais avec couverture de 10 Hz à 3 GHz, afficheur LCD rétroéclairé et filtre intégré.

## PREAMPLIFICATEUR 2,4 GHz

Réf. LNC24 Gain 26 dB, bruit 0,7 dB, connectique N femelle, monté et testé : **131 €**



## RESEaux SANS FIL, WIFI

### ADAPTATEURS POUR CARTES LUCENT

Câbles d'adaptation longueur 30 cm, connecteur Lucent d'un côté, N (femelle ou mâle) de l'autre. Coaxial faible perte en Téflon. Le modèle avec N femelle est utilisable pour un montage sur châssis, boîtiers, etc.

PIGTAIL-BU câble avec N femelle **60,08 €**

PIGTAIL-ST câble avec N mâle **62,50 €**

PIGTAIL-SMA câble avec SMA mâle **21,20 €**

PIGTAIL-RP TNC/N longueur 30 cm **25 €**  
longueur 2 m : **35 €**



## GPS

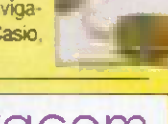
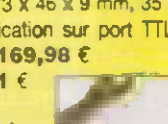
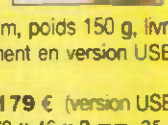
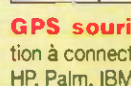
**GM200** : GPS en boîtier type souris PC, récepteur 12 canaux, entrée DGPS, acquisition des satellites en 10 secondes à chaud, indicateurs à LED, antenne active intégrée, cordon RS232 (2,90 m), dimensions 106 x 62 x 37 mm, poids 150 g, livré avec manuel anglais et support magnétique. Existe également en version USB, tarif identique.

Réf. GM200RS : **189 €** (version RS232) Réf. GM200USB : **179 €** (version USB)

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

Antenne GPS déportée pour GM80 : **41,91 €**  
GM80 + antenne : **200 €**

**GPS souris miniature** : récepteur GPS pour la navigation à connecter sur un PC ou Assistant Personnel (IPAQ, Casio, HP, Palm, IBM, etc.) sortie USB. Prix : **240 €**



**BOUTIQUE EN LIGNE 24 H/24, REGLEMENTS SECURISES**  
sur <http://online.infracom.fr>



**Infracom** Belin, F-44160 Saint Roch ☎ 02 40 45 67 67 / 📠 02 40 45 67 68  
Email : [infracom@infracom-france.com](mailto:infracom@infracom-france.com) Web : <http://www.infracom-france.com>

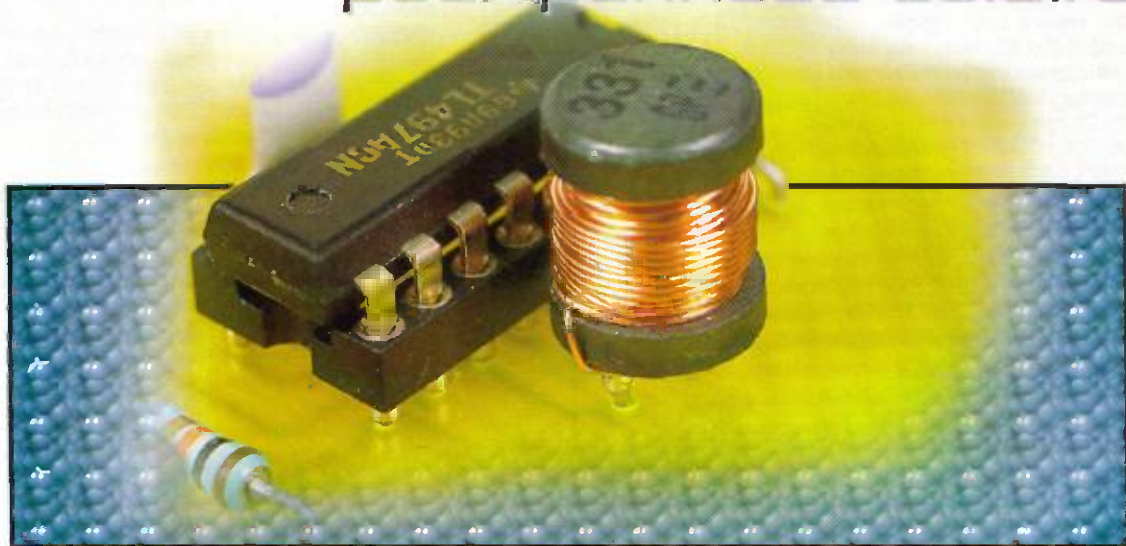
Catalogue complet sur CD-ROM contre 3,81 € en timbres, ou via internet, format PDF, sur notre site web

📧 Vente par correspondance exclusivement, du Lundi au Vendredi, frais de port en sus + 12 €

⚠ Attention, nouvel email et nouveau site internet : [www.infracom-france.com](http://www.infracom-france.com)

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

# Alimentation régulée 5V et 12V pour panneau solaire



Les panneaux solaires permettent de disposer d'une source d'énergie électrique dans des endroits éloignés. Couplés avec un accumulateur, ils permettent efficacement des petits appareils électriques utilisés ponctuellement. Le montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci permet de réguler la charge d'un accumulateur par un panneau solaire et, également, de fournir deux tensions régulées de 5VDC et 12VDC à l'aide de convertisseur DC-DC.

Malheureusement la puissance fournie par un panneau solaire dépend beaucoup de l'ensoleillement, ce qui rend nécessaire l'adjonction d'une batterie au panneau solaire. En cas d'ensoleillement très important sur de longues périodes, la batterie se trouvera vite chargée mais elle peut souffrir si le panneau solaire continue de lui fournir du courant.

## Schéma

Le schéma de notre montage est reproduit en **figure 1**. Notre schéma ne comporte rien d'extraordinaire puisque nous n'avons fait appel qu'à des composants classiques. L'élément principal est, bien entendu, le panneau solaire. Dans notre cas, nous avons fait appel à un panneau capable de fournir 250mA sous 12V lorsque l'ensoleillement est intense. Il est donc destiné à charger un accu 12V d'une capacité de l'ordre de 2AH. Mais, à vide, le panneau solaire est capable de développer une tension pouvant atteindre 18V. Sans système de limitation, le couplage permanent d'un tel panneau solaire avec un petit accu de 12V serait donc catastrophique pour la durée de vie

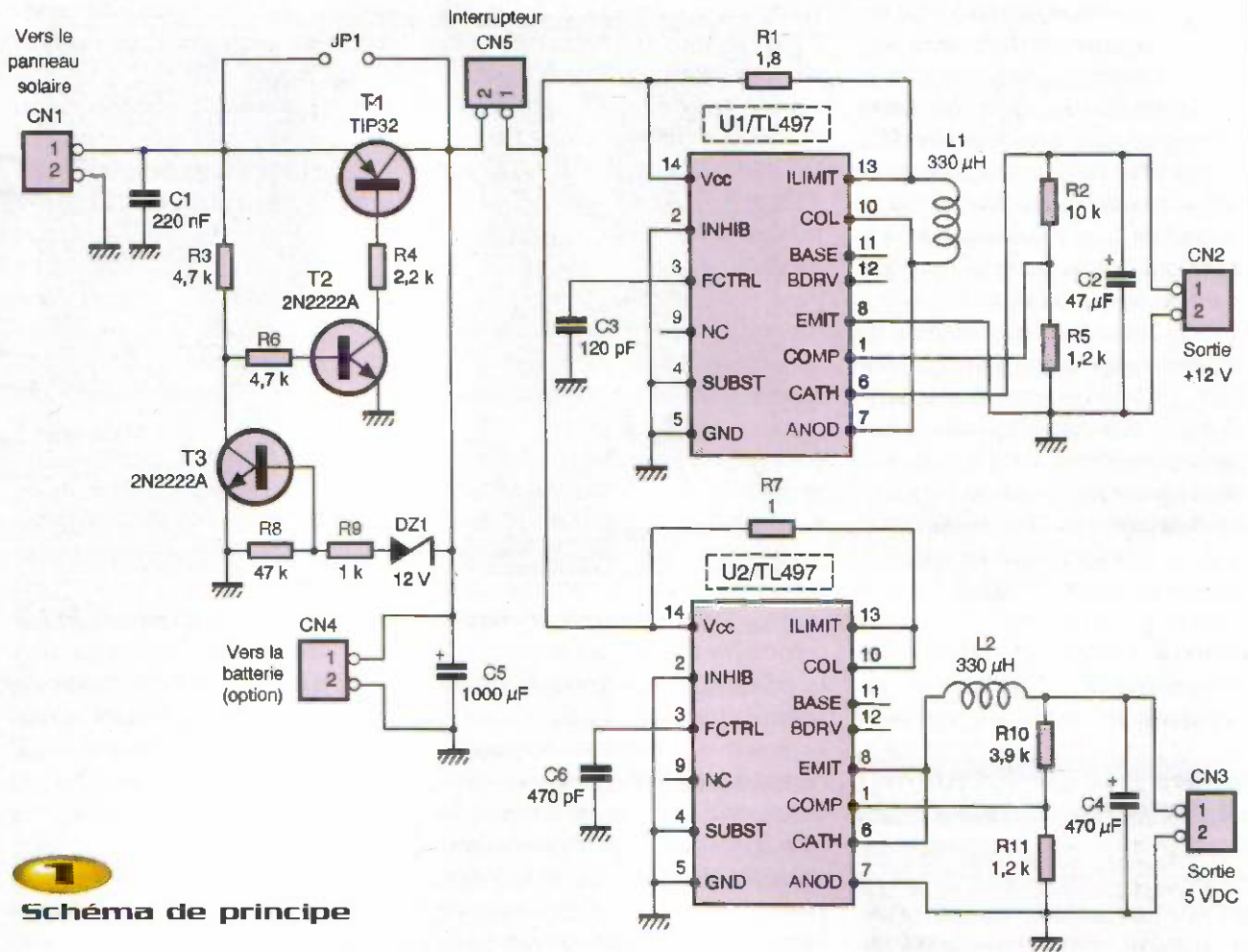
de la batterie. La connectique de ce type panneau solaire (pinces crocodiles) laisse d'ailleurs entendre que le branchement avec une batterie ne doit pas être permanent.

Cela sous-entend qu'un opérateur doit surveiller le temps de charge de la batterie, surtout en cas de temps très ensoleillé. Si vous avez déjà expérimenté ce mode opératoire pendant de longues périodes, vous aurez certainement été confrontés à des oublis, avec toutes les conséquences habituelles : batterie chargée au-delà de ce qui est admissible ou bien batterie totalement à plat juste au moment où vous en avez le plus besoin. Chaque fois que le facteur humain est impliqué, il faut s'attendre à ce genre de petits désagréments (personne n'étant parfait).

C'est pour vous éviter cela que nous avons décidé d'équiper notre montage d'un système capable de gérer automatiquement la charge d'un accumulateur par un panneau solaire. En contre partie, une faible partie de l'énergie produite par le panneau solaire sera consommée par notre système. Cependant, si vous cherchez à obtenir le meilleur rendement à tout prix, nous avons prévu un petit

strap qui vous permettra de remplacer toute la partie du montage qui se situe dans le cadre en pointillé sur le schéma. Les composants en question ne devront pas être montés si vous ne souhaitez pas bénéficier de la gestion de la charge automatique d'une batterie. Nous y reviendrons plus tard.

Dans un premier temps, nous aborderons la partie du montage qui gère la charge de la batterie, après quoi nous traiterons le schéma des convertisseurs DC-DC. Le courant produit par le panneau solaire est prélevé au niveau de CN<sub>1</sub>. Il est transmis à la batterie raccordée à CN<sub>4</sub> par le transistor T<sub>1</sub>. Tant que la batterie n'est pas suffisamment chargée, la diode zéner DZ<sub>1</sub> n'est pas polarisée dans sa zone conductrice. Il n'y a donc pratiquement aucun courant fourni à la base de T<sub>3</sub>, si ce n'est le courant de fuite de DZ<sub>1</sub>. La résistance R<sub>3</sub> permet de détourner le courant de fuite en question, ce qui garantit que le transistor T<sub>3</sub> reste effectivement bloqué tant que la batterie n'est pas bien chargée. Dans ces conditions, la base du transistor T<sub>2</sub> est alimentée directement par le panneau solaire au travers de R<sub>3</sub> et R<sub>6</sub>. Étant donnée les



**1**  
Schéma de principe

valeurs retenues pour ces résistances, le transistor  $T_2$  est correctement saturé ce qui permet au transistor  $T_1$  d'être également saturé. À l'exception du courant de base de  $T_2$  et  $T_1$ , tout le courant fourni par le panneau solaire est donc transmis au reste du

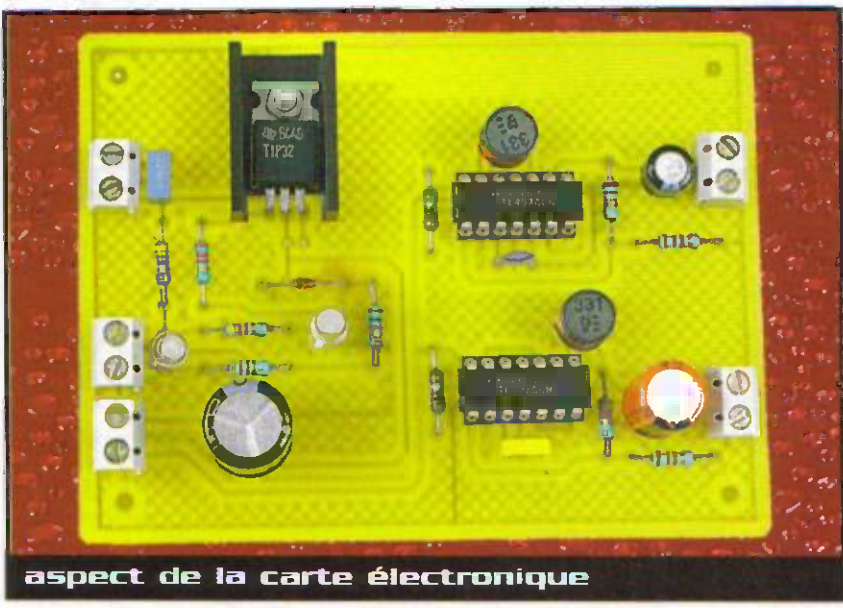
montage. Si la consommation des convertisseurs est faible ou si l'interrupteur relié à  $CN_5$  est en position ouverte, le courant fourni par le panneau solaire recharge alors la batterie.

Notez au passage qu'il est généralement

recommandé de limiter le courant de charge d'une batterie à  $1/10^e$  de sa capacité exprimée en Ampère/Heure. Par exemple, pour recharger une batterie de 2AH, il faut limiter le courant de charge à 200mA.

Dans ce cas de figure, le temps de charge est alors de 10H ( $200mA \times 10H = 2AH$ ). Bien entendu, cette règle est approximative et l'on peut moduler légèrement le courant de charge. Le panneau solaire que nous avons retenu pour ce montage étant capable de fournir 250mA, cela signifie qu'il ne faudra pas utiliser de batterie d'une capacité inférieure à 2AH avec ce montage.

Revenons maintenant à notre schéma. Tant que le transistor  $T_1$  est saturé la batterie connectée sur  $CN_4$  peut se recharger. Si l'ensoleillement est suffisamment important (si le courant fourni par le panneau solaire dépasse le courant consommé par les sorties), il va arriver un moment où la charge de la batterie approchera de son maximum. Dans ce cas de figure, la tension développée aux bornes de la batterie se met à aug-



aspect de la carte électronique

menter rapidement, signifiant qu'il est temps de limiter le courant de charge (voire de le supprimer totalement). Avec notre schéma, lorsque la tension aux bornes de la batterie dépasse la tension de la diode zéner  $DZ_1$ , un courant de base commence à circuler dans le transistor  $T_3$ . De ce fait, le courant de base de  $T_2$  se trouve détourné par le transistor  $T_3$ , ce qui provoque à son tour une diminution du courant de base du transistor  $T_1$ . Dès lors, le courant de charge de la batterie se met à diminuer progressivement. Si la tension aux bornes de la batterie augmente encore, le transistor  $T_1$  finira par être complètement bloqué, mettant un terme à la charge de la batterie. La protection de la batterie est alors assurée. Selon le courant consommé sur les sorties, le système se chargera de réguler la tension aux bornes de la batterie.

Abordons maintenant le schéma des convertisseurs DC-DC qui fournissent les tensions régulées des sorties. Notre montage est pourvu d'une sortie 5V obtenue à l'aide d'un convertisseur DC-DC en configuration 'step-down' classique. La sortie 12V aurait pu être prélevée directement aux bornes de la batterie, mais la tension obtenue peut varier énormément en fonction de la charge de la batterie. Par ailleurs, pour permettre une utilisation du montage sans aucune batterie (la seule réserve d'énergie étant alors assurée par  $C_9$ ), nous avons préféré utiliser également un convertisseur DC-DC pour la sortie 12V. Cette fois-ci le convertisseur est utilisé en configuration 'Step-up/Step-down'. Cette configuration est particulièrement bien adaptée aux circuits alimentés par une batterie car elle permet de fournir une tension régulée jusqu'à ce que la batterie soit totalement déchargée.

Pour notre montage, nous avons fait appel aux circuits TL497 car ils sont parfaitement adaptés à notre cas de figure. En effet, les circuits TL497 disposent d'une tension de référence interne, d'un oscillateur et d'un comparateur avec la logique nécessaire pour commander un transistor interne qui sert à découper le courant emmagasiné dans l'inductance associée au TL497. Le circuit dispose également d'une diode nécessaire à la restitution de l'énergie emmagasinée dans l'inductance.

Pour les deux convertisseurs utilisés dans notre montage, la fréquence de l'oscillateur interne du circuit TL497 est fixée par le

condensateur connecté à sa broche FCTRL. Sa valeur doit être calculée précisément en fonction de la valeur de l'inductance associée au circuit TL497.

Pratiquement tous les paramètres de fonctionnement du montage sont liés entre eux, aussi ils ne doivent pas être modifiés à l'aveuglette. Parallèlement, le choix de l'inductance est crucial vis à vis des performances du montage. L'inductance en question doit pouvoir emmagasiner suffisamment d'énergie sans montrer le moindre signe de saturation, faute de quoi le rendement du montage serait désastreux (au point même de ne pas pouvoir atteindre la tension de sortie souhaitée). Il faudra donc impérativement faire appel à une inductance réalisée sur un noyau de ferrite. Pour nos besoins, les inductances nécessaires à ce montage devront supporter un courant crête d'au moins 0,5A. Vous trouverez facilement les inductances nécessaires dans le commerce, rassurez-vous.

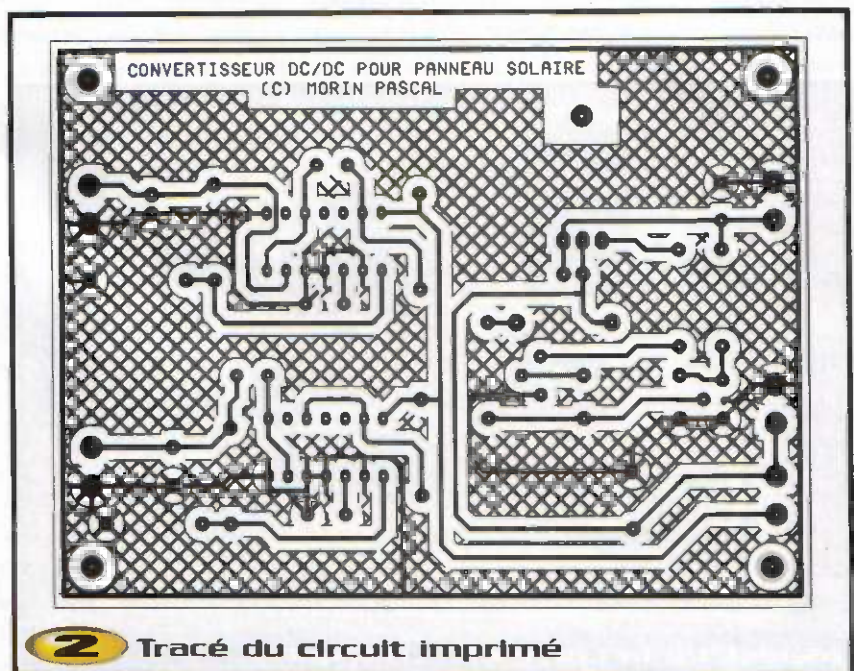
La tension produite par le convertisseur dépend du rapport du pont diviseur monté sur sa sortie. La fraction de la tension de sortie qui est prélevée est comparée par le circuit TL497 à sa tension de référence interne. Le circuit TL497 se charge de maintenir l'équilibre entre les deux tensions, ce qui assure la régulation de la tension de sortie. Le condensateur de filtrage placé sur la sortie doit être en mesure de lisser les variations de la tension découpée par le circuit TL497. Sa valeur ne doit pas être modi-

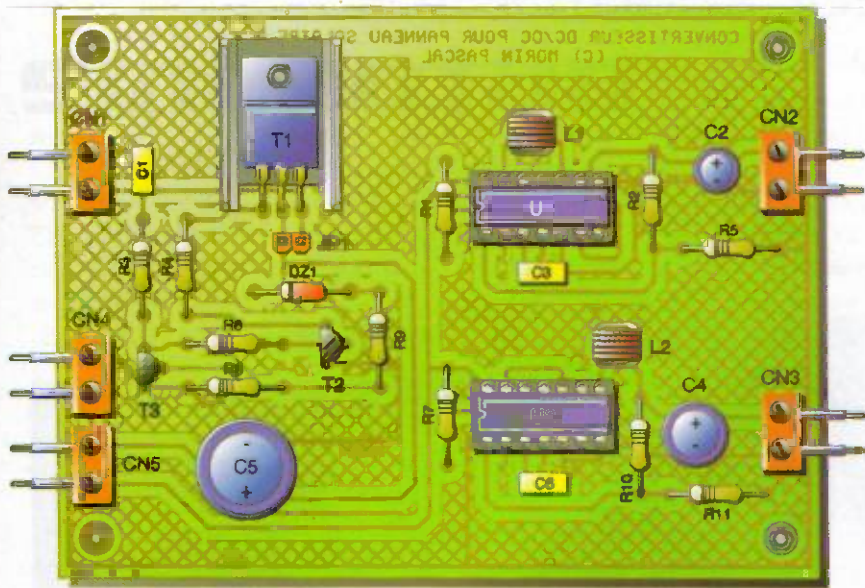
fiée sous peine de dégrader les performances du montage (l'ondulation résiduelle en particulier).

La résistance en série avec le collecteur du transistor de commutation interne du circuit TL497 sert à surveiller et à limiter le courant qui circule dans l'inductance. Ceci permet de protéger le montage en cas de surcharge ou de court-circuit en sortie. Le convertisseur 5VDC est conçu pour fournir jusqu'à 200mA tandis que le convertisseur +12VDC est limité à 100mA. En cas de consommation maximum simultanément sur les deux sorties du montage, le courant demandé à la batterie atteindra environ 500mA. Avec une batterie de 2AH couplée au montage et correctement chargée au départ, l'autonomie du montage sera de l'ordre de 4H par temps nuageux. L'autonomie peut néanmoins atteindre 8H par temps très ensoleillé. En contrepartie, sachez que si la batterie est totalement déchargée le temps de recharge pourra dépasser 10H, même par temps clair.

## Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en figure 2. La vue d'implantation associée est reproduite en figure 3. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre, pour la plupart. En ce qui concerne  $CN_1$  à  $CN_5$ ,  $REG_1$ ,  $L_1$  et  $L_2$ , il faudra percer les pastilles avec un foret de 1mm de diamètre. Procurez-vous les com-





### 3 Implantation des éléments

posants avant de dessiner le circuit, au cas où il vous faudrait adapter un peu l'implantation. Cette remarque concerne particulièrement les inductances.

Il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation. Soyez tout de même attentifs au sens des condensateurs et des circuits intégrés. Respectez scrupuleusement le découplage des lignes d'alimentations si vous voulez éviter les surprises. Le régulateur transistor  $T_1$  sera monté sur un dissipateur ayant une résistance thermique inférieure à  $18^\circ\text{C/W}$  pour éviter d'atteindre une température de jonction trop élevée. En effet, lorsque la batterie est bien chargée et qu'il fait grand soleil, le transistor  $T_1$  peut être

amené à dissiper un ou deux watts (surtout en cas de consommation importante sur les sorties dans le même laps de temps). L'utilisation du montage est immédiate puisqu'il n'y a rien à régler. Notez cependant que pour éviter de perdre de l'énergie inutilement, nous n'avons pas protégé le montage contre les inversions de polarité. Soyez donc très attentifs aux polarités lorsque vous connecterez la batterie et le panneau solaire.

Comme nous l'avons évoqué un peu plus tôt dans cet article, le système de régulation de la charge de la batterie consomme un peu d'énergie, ce qui limite un peu le rendement de l'ensemble. Si vous souhaitez à

tout prix obtenir un rendement maximum pour ce montage, vous pouvez supprimer le système de régulation et monter le strap  $JP_1$  à la place. Dans ce cas, vous ne devez pas monter les composants suivants sur le circuit imprimé :  $T_1$ ,  $T_3$ ,  $Z_1$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_6$ ,  $R_8$  et  $R_9$ . Bien entendu, dans un tel cas de figure, vous devrez surveiller vous-même le temps de charge de la batterie et tenir compte des variations de conditions climatiques pendant ce laps de temps.

Notez que par un temps très ensoleillé, il n'est pas obligatoire de connecter une batterie au montage si la consommation sur les sorties est relativement faible (moins de 100mA par exemple). En effet, panneau solaire étant capable de fournir 250mA en plein soleil, le condensateur  $C_5$  suffit à assurer le fonctionnement du montage dans ces conditions.

P. MORIN

### Nomenclature

**CN<sub>1</sub> à CN<sub>5</sub> :** Borniers de connexion à vis 2 plots, au pas de 5,08mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas

**C<sub>1</sub> :** 220 nF

**C<sub>2</sub> :** 47  $\mu\text{F}/25\text{V}$  sorties radiales

**C<sub>3</sub> :** 120  $\mu\text{F}$

**C<sub>4</sub> :** 470  $\mu\text{F}/25\text{V}$  sorties radiales

**C<sub>5</sub> :** 1000  $\mu\text{F}/25\text{V}$  sorties radiales

**C<sub>6</sub> :** 470  $\mu\text{F}$

**DZ<sub>1</sub> :** diode zéner 12V 1/4W

**JP<sub>1</sub> :** Jumper au pas de 2,54mm

**L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> :** Inductances 330  $\mu\text{H}$  au pas de 2,54mm (bobiné sur un noyau de ferrite, courant admissible = 0,5A minimum)

**R<sub>1</sub> :** 1,8  $\Omega$  1/4W 5%

(marron, gris, argent)

**R<sub>2</sub> :** 10 k $\Omega$  1/4W 5%

(marron, noir, orange)

**R<sub>3</sub>, R<sub>6</sub> :** 4,7 k $\Omega$  1/4W 5% (jaune, violet, rouge)

**R<sub>4</sub> :** 2,2 k $\Omega$  1/4W 5% (rouge, rouge, rouge)

**R<sub>5</sub>, R<sub>11</sub> :** 1,2 k $\Omega$  1/4W 5%

(marron, rouge, rouge)

**R<sub>7</sub> :** 1  $\Omega$  1/4W 5% (marron, noir, argent)

**R<sub>8</sub> :** 47 k $\Omega$  1/4W 5%

(jaune, violet, orange)

**R<sub>9</sub> :** 1 k $\Omega$  1/4W 5% (marron, noir, rouge)

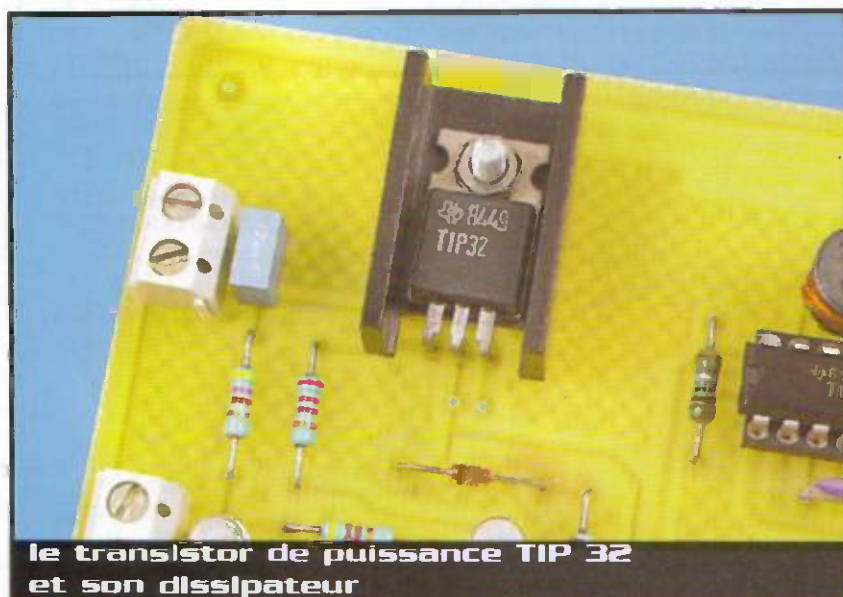
**R<sub>10</sub> :** 3,9 k $\Omega$  1/4W 5%

(orange, blanc, rouge)

**T<sub>1</sub> :** TIP32 + dissipateur thermique  $18^\circ\text{C/W}$

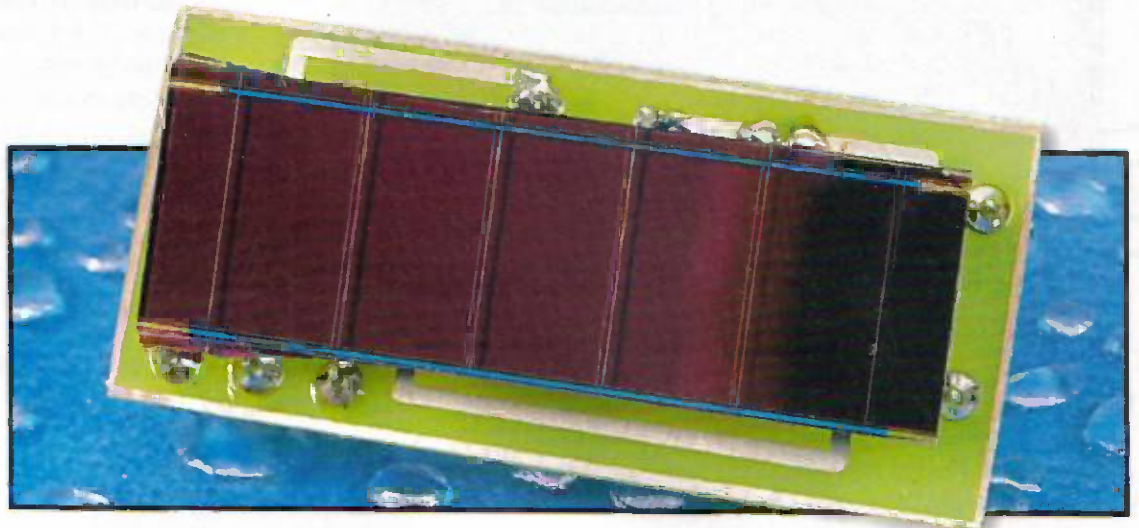
**T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> :** 2N2222A

**U<sub>1</sub>, U<sub>2</sub> :** TL497



le transistor de puissance TIP 32 et son dissipateur

# Détecteur d'humidité autonome



Malgré son aspect d'agréable gadget, le montage que nous proposons maintenant de réaliser est susceptible de rendre de grands services à tous les amateurs de plantes en pots, qu'elles soient à l'intérieur d'une habitation ou sur un balcon. Il s'agit, en effet, d'un détecteur d'humidité du sol qui se met à « couiner » dès que ce dernier devient trop sec et qu'il est donc nécessaire d'arroser la plante qu'il surveille.

Du fait de l'utilisation d'une cellule solaire pour l'alimenter, il est totalement autonome et ne risque pas de faire se dessécher vos plantes préférées, tout simplement parce que sa pile serait usée. De plus, la cellule solaire qui l'alimente présente l'avantage de rendre automatiquement le montage silencieux la nuit, ce qui est très appréciable.

Contrairement aux réalisations présentées par ailleurs dans ce numéro, qui utilisent des panneaux solaires de grandes dimensions car elles ont besoin d'une énergie relativement importante, notre détecteur d'humidité

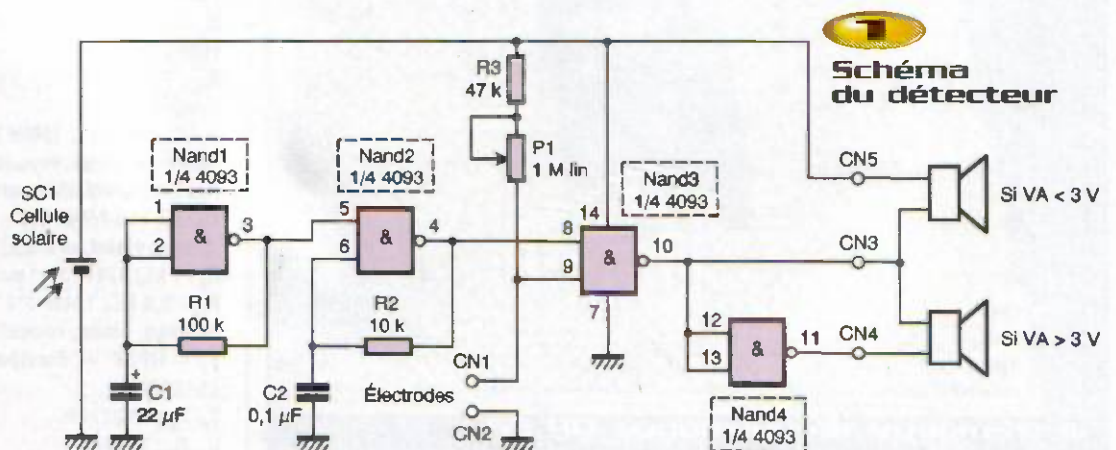
se contente d'une simple photopile de petite taille et donc de faible coût. Pour cela, il utilise une circuiterie particulièrement économe en énergie comme nous allons le découvrir sans plus tarder.

## Schéma du détecteur

Le schéma en lui-même n'a rien d'extraordinaire comme le montre la **figure 1**. Il utilise en effet quatre portes NAND à deux entrées à trigger de Schmitt, intégrées dans le circuit CMOS bien connu qu'est le 4093. La première porte, repérée NAND1

sur le schéma, est montée en oscillateur très basse fréquence. Sa sortie valide alors, à intervalles réguliers, la seconde porte montée, elle aussi, en oscillateur mais à fréquence audible cette fois-ci.

Les signaux sortant de cette porte ne peuvent toutefois pas atteindre le buzzer piézo chargé de les reproduire tant que la troisième porte n'est pas ouverte. C'est elle qui se charge, en fait, de la mesure d'humidité du sol grâce à deux électrodes plantées dans la terre. Ces deux électrodes forment avec  $R_3$  et P, un diviseur de tension qui ne permet à la porte





NAND3 d'être ouverte que quand son seuil d'entrée haut est atteint. Ce seuil dépend de l'humidité de la terre ainsi que du réglage de  $P_1$  qui permet ainsi de doser la sensibilité du montage.

Le buzzer piézo utilisé pour reproduire le son généré par notre montage, en cas d'humidité insuffisante, peut être connecté de deux manières différentes à la sortie selon la tension d'alimentation dont on dispose. La figure 1 est assez explicite sur ce point et nous verrons, lors de la réalisation pratique, ce qui conditionne un choix plutôt que l'autre.

Le montage n'étant alimenté que par la photopile, il est bien évidemment silencieux «de force» lorsqu'il fait sombre, ce qui évite à vos plantes favorites de vous réveiller en pleine nuit parce qu'elles ont soif !

## Choix de la photopile

Les photopiles au silicium amorphe de la marque SOLEMS étant les plus présentes sur le marché amateur français, nous avons fixé notre choix sur l'une d'entre elles pour alimenter notre montage. Ces photopiles sont identifiées par une référence à trois nombres de la forme : NN/LL/I où :

- NN représente le nombre d'éléments mis en série dans la photopile et permet donc de déterminer sa tension de sortie à vide sachant qu'un élément délivre environ 0,5V ;
- LL est la longueur totale de la photopile exprimée en mm ;
- I est la largeur totale de la photopile exprimée, elle aussi, en mm.

Ainsi par exemple une 05/048/016, qui est

la plus petite photopile actuellement disponible, est-elle un modèle à 5 éléments de 48mm de long sur 16mm de large.

Sous un éclairage de 1000 lux, une telle photopile délivre une tension de 1,7V pour un courant de sortie de 50  $\mu$ A. C'est théoriquement insuffisant pour faire fonctionner notre montage puisque les circuits CMOS ont une tension de fonctionnement minimum de 3V. Cependant, les expériences que nous avons pu réaliser avec des 4093, provenant des fabricants les plus divers, ont montré que le montage acceptait tout de même de fonctionner correctement sous une aussi faible tension. Si donc vous voulez faire des économies, choisissez ce type de photopile.

Si le budget prévu pour ce montage le permet, il est toutefois possible de faire appel à une 07/048/016 ou, mieux encore, à une 07/048/032. Dans ce cas, la tension minimum de fonctionnement du circuit est atteinte dès que l'éclairage est de l'ordre de 1000 lux ce qui est parfait.

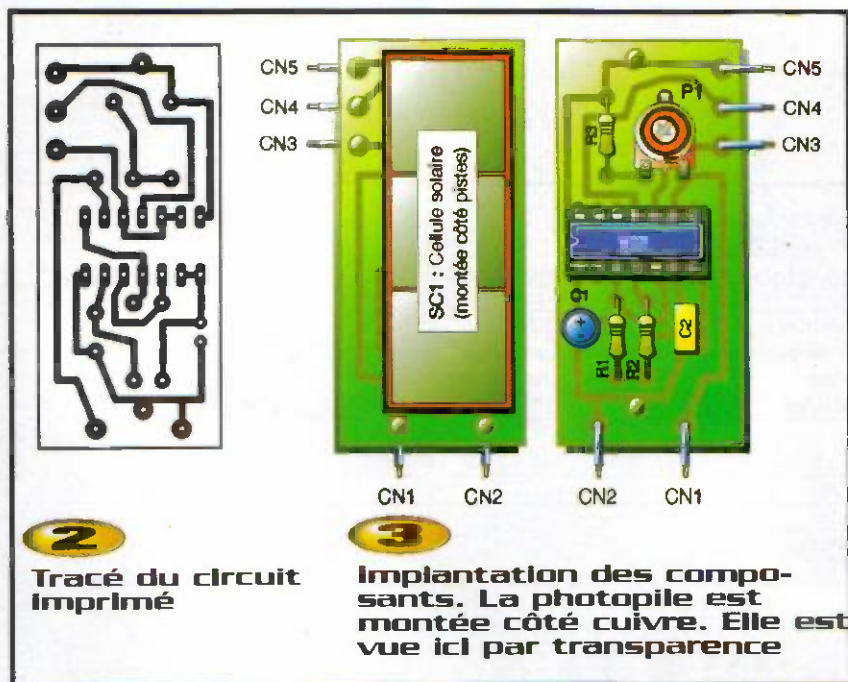
Pour information, vous trouverez sur le tableau joint les caractéristiques des principales photopiles SOLEMS sur lesquelles vous pourrez, d'ailleurs, obtenir d'autres précisions si vous le désirez en vous rendant sur le site Internet du fabricant à l'adresse : [www.solems.com](http://www.solems.com).

## Réalisation

Le choix de la photopile ayant été traité ci-dessus, celui des autres composants ne posera aucun problème. Veillez juste à bien choisir un buzzer piézo deux fils sans électronique intégrée comme indiqué dans la nomenclature.

Le circuit imprimé que nous avons dessiné, et dont le tracé vous est proposé **figure 2**, ne présente aucune difficulté de réalisation. Il a été prévu pour pouvoir être «piqué» directement dans la terre du pot comme le montre le plan d'implantation de la **figure 3**.

En effet, si les composants sont montés normalement du côté du même nom, la photopile prend place, quant à elle, côté cuivre du circuit imprimé pour peu que sa longueur ne dépasse pas 48mm (référence du type nn/048/I donc). Les électrodes de mesure de l'humidité de la terre sont, quant à elles, constituées de deux fils de cuivre nus et rigides de 15/10 de mm de diamètre



environ soudés sur CN<sub>1</sub> et CN<sub>2</sub>. Vu leur rigidité et le faible poids du montage, ils le supportent sans aucun problème.

Les composants sont bien évidemment soudés dans l'ordre habituel : support de Cl, résistances puis condensateurs. La

photopile est ensuite mise en place côté cuivre en respectant sa polarité. Attention ! Il faut souder deux petits fils rigides sur cette dernière pour la relier au circuit imprimé et cette soudure se fait sur les deux bandes métallisées placées aux deux extrémités de la photopile. Ces bandes étant déposées directement sur le verre, il faut être très doux dans la manipulation du fer à souder et éviter de trop chauffer.

Le buzzer, quant à lui, sera soudé entre CN<sub>3</sub> et CN<sub>4</sub> ou CN<sub>3</sub> et CN<sub>5</sub> selon le type de photopile utilisée. Il pourra ensuite être collé à plat sur le circuit intégré IC<sub>1</sub> au moyen d'un peu de colle au Néoprène (nous ne l'avons pas fait sur la maquette sinon vous n'auriez plus pu voir les composants !).

Dès que cette connexion sera établie, le montage se mettra à « couliner » pour peu que votre table de travail soit normalement éclairée. Un trombone glissé en travers des électrodes vous permettra alors de poursuivre dans le silence !

## Adaptations éventuelles

Le circuit CMOS utilisé fonctionnant dans des conditions extrêmes compte tenu de sa faible tension d'alimentation, les signaux audio produits ne sont pas nécessairement très harmonieux. Ils sont cependant parfaitement audibles et permettent au montage de remplir son rôle. Par contre, leur fréquence dépend quelque peu de la tension d'alimentation et, si vous utilisez une « grande » photopile, vous pouvez trouver que le « couinement » est trop aigu ou bien encore que son rythme de répétition est trop rapide. Si tel est le cas, sachez que vous pouvez diminuer la fréquence de l'un comme de l'autre en augmentant la valeur de R<sub>2</sub> pour ce qui est du signal audio et la valeur de R<sub>1</sub> pour ce qui est du rythme de répétition.

C. TAVERNIER

## Nomenclature

IC<sub>1</sub> : 4093 CMOS

R<sub>1</sub> : 100 kΩ 1/4W 5%

(marron, noir, jaune)

R<sub>2</sub> : 10 kΩ 1/4W 5%

(marron, noir, orange)

R<sub>3</sub> : 47 kΩ 1/4W 5%

(jaune, violet, orange)

C<sub>1</sub> : 22 µF/15V chimique radial

C<sub>2</sub> : 0,1 µF Mylar

P<sub>1</sub> : potentiomètre ajustable horizontal de 1 MΩ

Buzzer piézo 2 fils sans électronique intégrée

SC<sub>1</sub> : photopile (voir texte)

1000 lux

200 lux

50 W/m<sup>2</sup>

200 W/m<sup>2</sup>

1000 W/m<sup>2</sup>

## PERFORMANCES électriques stabilisées sous lumière

Référence	ECLAIREMENT INTERIEUR Courant en microampères à la tension optimale		ECLAIREMENT EXTERIEUR Courants en milliampères à la tension optimale		DIMENSIONS		POIDS (gr)
	200 lux	1000 lux	200W/m <sup>2</sup>	1000W/m <sup>2</sup>	Long. (mm)	larg. (mm)	
<b>Série 5</b>	sous 1,5 V	sous 1,7 V	sous 2,2 V	sous 2,4 V			
05 / 048 / 016	10	50	1,4	6,3	48	16	5
05 / 048 / 032	23	113	3,2	13,9	48	32	10
05 / 072 / 048	60	300	8,1	23,9	72	48	20
05 / 072 / 072	91	450	12,4	36,6	72	72	30
<b>Série 7</b>	sous 2,05 V	sous 2,5 V	sous 3,2 V	sous 3,5 V			
07 / 048 / 016	7	35	1	4,7	48	16	5
07 / 048 / 032	16	75	2,2	10,5	48	32	10
07 / 072 / 032	28	140	3,7	14,4	72	32	15
07 / 072 / 048	43	210	5,8	21,9	72	48	20
07 / 072 / 072	67	325	9	33,5	72	72	30
07 / 096 / 048	62	300	7,8	22,8	96	48	30
07 / 096 / 096	128	620	16,2	47	96	96	55
<b>Série 14</b>	sous 4,8 V	sous 5,5 V	sous 7 V	sous 7,2 V			
14 / 096 / 048	27	133	3,7	17,5	96	48	30
14 / 096 / 096	55	275	7,7	36	96	96	55
14 / 144 / 072	68	338	9	33	144	72	63
14 / 144 / 096	92	450	12,1	41,8	144	96	83
14 / 144 / 144	130	657	18,3	67	144	144	125

Référence produit : NN / XXX / YYY

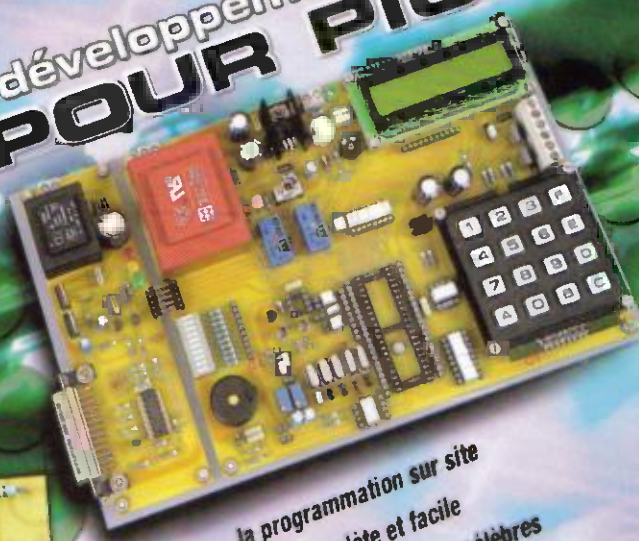
NN = nombre de bandes en série XXX = longueur en mm

YYY = largeur en mm

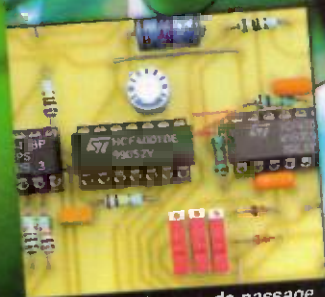
Pose de fils en option



**Caractéristiques principales des photopiles SOLEMS  
(documentation SOLEMS)**

Carte de développement  
**POUR PIC**

la programmation sur site  
très complète et facile  
pour les PIC les plus célèbres  
et les plus performants.



Détecteur de sens de passage



Commande optique



Expanseur de dynamique

## RETROUVEZ AUCSI :

- ↳ Labo miniature
- ↳ Ampli passif pour téléphone portable

FRANCE : 3,81 € / port + DOM : 4,40 €  
BEL : 3,97 € • CH : 9,50 €  
CAN : 9,95 € • DAN : 2,70 €  
DN : 4,40 € • LUX : 3,97 €  
MARD : 5,00 € • PORT : 4,30 €

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

9 NUMÉROS \*

**31,50 €**

au lieu de 42 €

**ECONOMISEZ : 10,50 €**

\* 6 numéros d'ELECTRONIQUE PRATIQUE  
prix kiosque : 4,50 €

+ 3 numéros par an d'ELECTRONIQUE PRATIQUE  
avec le cahier supplémentaire INTERFACES PC  
prix kiosque : 5 €

**+ VOTRE  
CADEAU**

Un multimètre  
de poche



# ABONNEZ-VOUS

..... AU MAGAZINE DE REFERENCE EN ELECTRONIQUE.....

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

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

**1 AN** : 9 numéros  
d'ELECTRONIQUE PRATIQUE  
au prix de **31,50 €**  
(au lieu de 42 €) **Etranger : 41,40 €**

Je bénéficie d'une petite annonce gratuite

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

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

**Ci-joint mon règlement par :**

Chèque bancaire ou postal  Carte Bancaire

N° : \_\_\_\_\_ Date d'exp. : \_\_\_\_\_

Signature (obligatoire) : \_\_\_\_\_

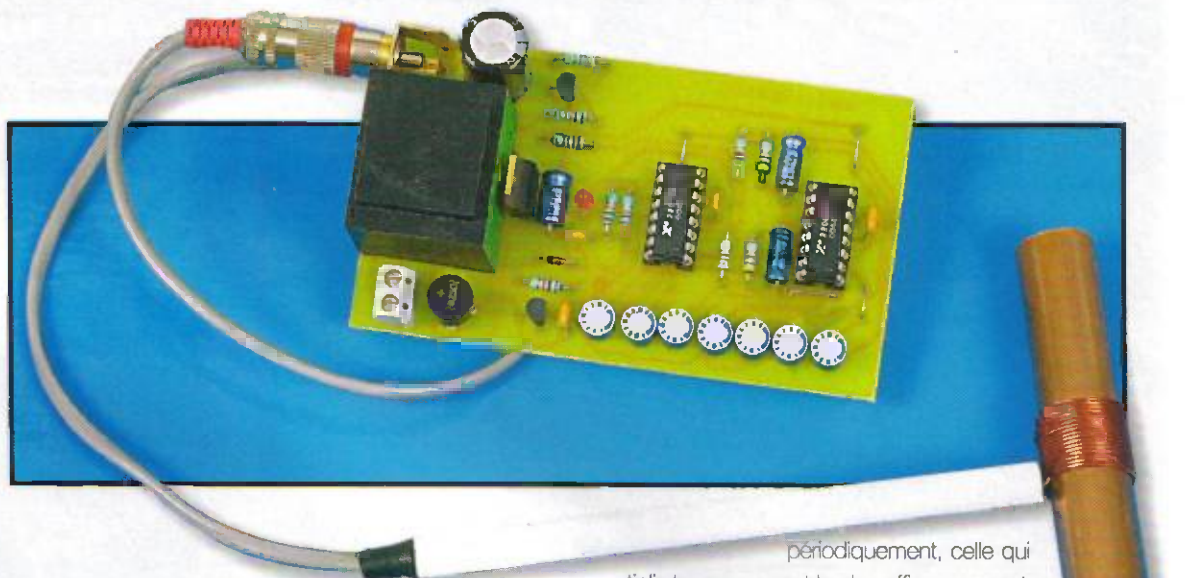
M  Mme  Mlle Nom/Prenom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

CP : \_\_\_\_\_

Ville : \_\_\_\_\_

# Un détartreur électronique



## Le principe (figure 1)

Une eau calcaire se caractérise essentiellement par du carbonate de calcium dissous qui finit par se déposer partiellement sous forme de tartre sur les surfaces en contact avec l'eau. L'importance du dépôt est d'autant plus grande que la température de l'eau est élevée. En soumettant le trajet de l'eau à un champ magnétique, ce dernier apporte à l'intérieur du liquide l'énergie nécessaire à la cristallisation du carbonate de calcium en provoquant l'agitation des ions calcium. Cette opération favorise et mul-

tiplie les rencontres avec d'autres minéraux d'où la création de germes cristallins tels que la vatérite dans un premier temps. Mais très vite la vatérite réorganise sa structure pour former l'aragonite et, enfin, la calcite particulièrement stable et peu soluble. Les cristaux de tartre restent alors en suspension dans l'eau et n'adhèrent plus aux parois.

La canalisation générale d'alimentation en eau sera donc soumise à un champ magnétique dont la fréquence est variable à l'intérieur d'une plage de façon à obtenir, ne serait-ce que

périodiquement, celle qui est la plus efficace compte tenu de la vitesse, elle-même variable, de l'écoulement de l'eau dans la canalisation. Cette dernière devra obligatoirement être en cuivre ou en PVC qui sont des matériaux anti-magnétiques.

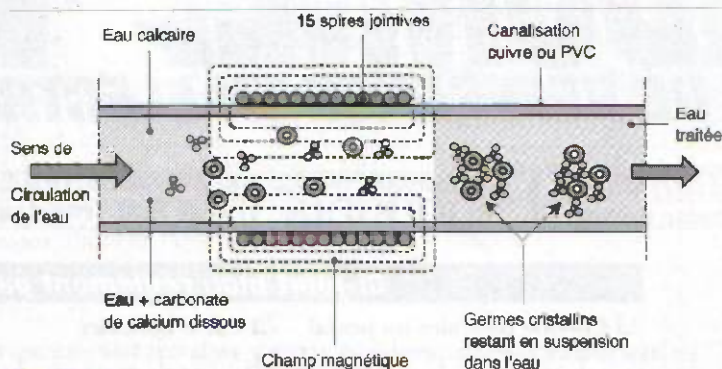
## Le fonctionnement (figures 2 et 3)

### Alimentation

L'énergie nécessaire au fonctionnement du montage est fournie par le secteur 220V par l'intermédiaire d'un transformateur qui délivre un potentiel alternatif de 12V sur son enroulement secondaire. Un pont de diodes redresse les deux alternances et la capacité  $C_1$  effectue un premier filtrage. Sur la sortie du régulateur 7812, on relève un potentiel continu stabilisé à 12V auquel la capacité  $C_2$  apporte un complément de filtrage. Le condensateur  $C_3$  découple le montage de l'alimentation.

### Signal triangulaire de commande de balayage périodique

Le circuit intégré référencé IC<sub>1</sub> est un



## 1 Le principe du détartage

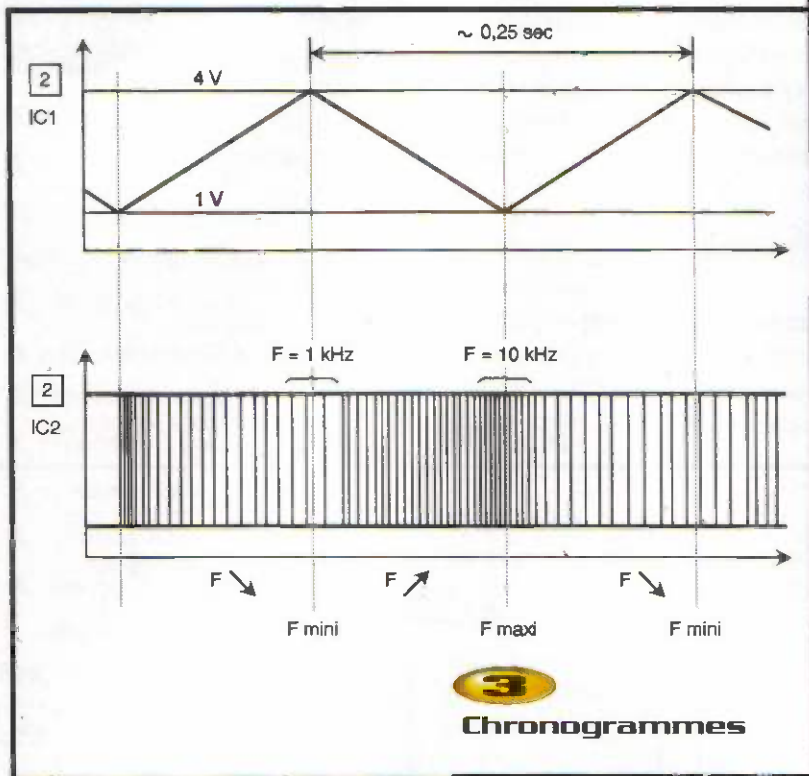
Le plus souvent, l'eau de distribution se caractérise par un taux de calcaire important. On dit qu'il s'agit d'une eau dure, ce qui ne l'empêche aucunement d'être potable. D'ailleurs les eaux minérales rentrent généralement dans cette catégorie.

Le revers de la médaille est le dépôt de tartre à l'intérieur des canalisations d'eau chaude et sur les éléments chauffants des chauffe-eau et des machines à laver. Le montage proposé ici peut résoudre favorablement les problèmes liés à l'entartrage d'une distribution d'eau domestique.

XR 2206. Il s'agit d'un générateur de signaux dont nous donnerons, en fin d'article, des précisions complémentaires relatives à son fonctionnement. La période de base dépend essentiellement de la valeur de  $C_4$  et de la position angulaire du curseur de l'ajustable  $A_4$ . En position médiane de

qui permet de prélever du signal triangulaire de commande une fraction plus ou moins importante de son amplitude. Lorsque le potentiel présenté sur l'entrée 7 de  $IC_2$  est voisin de 0V, la fréquence du signal sinusoïdal de sortie est maximale. Dans le cas présent, cette fréquence

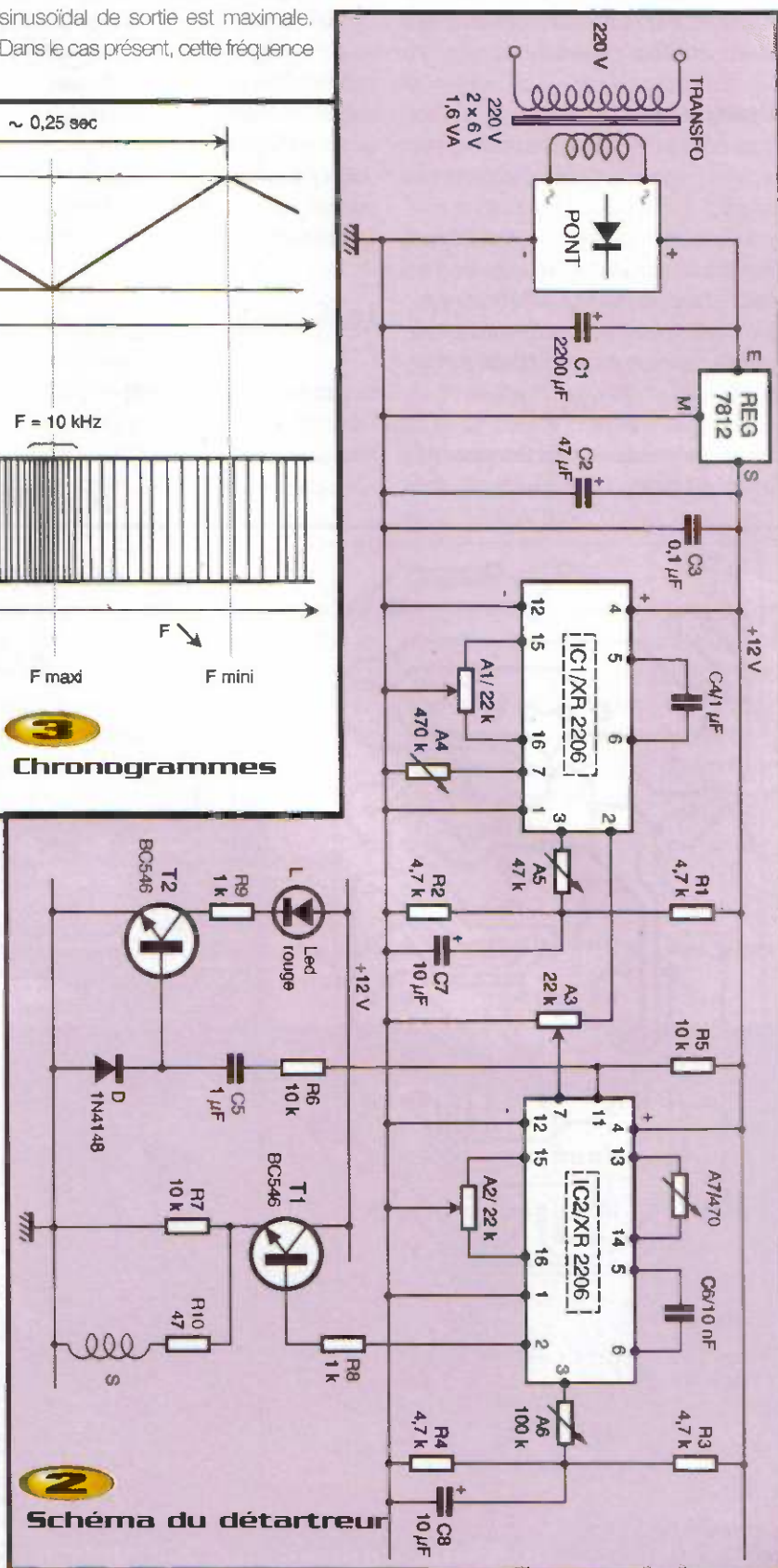
est de l'ordre de 10 kHz. En revanche, quand le potentiel auquel est soumise l'entrée 7 est proche de 3V, la fréquence est minimale : environ 1 kHz.



ce dernier, la période du signal triangulaire disponible sur la broche 2 est de l'ordre de 0,25 seconde, ce qui correspond à une fréquence de 4 Hz. L'ajustable  $A_5$  permet le réglage de l'amplitude maximale du signal généré. Dans le cas présent, cette amplitude ne doit pas dépasser la valeur de 3V. Nous en reparlerons. Grâce au curseur de l'ajustable  $A_1$ , il est possible d'obtenir, par réglage, une parfaite symétrie du signal délivré.

### Signal sinusoïdal de fréquence variable

Le circuit  $IC_2$  est également un XR 2206. En comparaison par rapport à  $IC_1$ , on peut noter que les broches 13 et 14 sont reliées entre elles par l'intermédiaire de l'ajustable  $A_7$ . Il en résulte la génération d'un signal sinusoïdal au niveau de la sortie 2. L'obtention d'une distorsion minimale de ce signal est possible en agissant sur le curseur de l'ajustable  $A_7$ . L'entrée 7 est reliée à la sortie 2 de  $IC_1$ , par le biais de l'ajustable  $A_3$ , ce



Ainsi, et avec une périodicité de 250 milli-secondes, il se produit un balayage à l'intérieur d'une plage de 1 à 10 kHz au niveau du signal de sortie. L'ajustable  $A_2$  permet le réglage de la symétrie de la sinusoïde tandis que  $A_3$  a pour rôle de régler le niveau de son amplitude maximale.

## Amplification

Le transistor NPN  $T_1$  est monté en collecteur commun, également appelé «suiveur de potentiel». Ce type de montage réalise une importante amplification du courant. Ce dernier est injecté dans la self entourant la canalisation d'eau par l'intermédiaire de la résistance de limitation  $R_9$ . L'intensité efficace du courant, qui est à la base du champ magnétique, est d'environ 70 à 80mA.

## Témoin lumineux de fonctionnement

La sortie 11 de IC<sub>2</sub> présente un signal carré

de la même fréquence que le signal sinusoïdal. Il est acheminé sur la base du transistor  $T_2$  par l'intermédiaire de  $R_6$  et de  $C_5$ . Au niveau du collecteur de  $T_2$ , on relève une suite d'états hauts et bas.

Lors des états bas,  $T_2$  se sature si bien que la LED L, dont le courant est limité par  $R_7$ , s'allume. Pour l'observateur, l'allumage de L semble permanent étant donné la persistance rétinienne qui intervient pour ces valeurs relativement élevées de la fréquence.

La diode D permet la décharge périodique de  $C_5$ .

## La réalisation

### Circuit imprimé (figure 4)

Le circuit imprimé est relativement simple. Pour le reproduire, on pourra avoir recours aux procédés habituels : éléments de

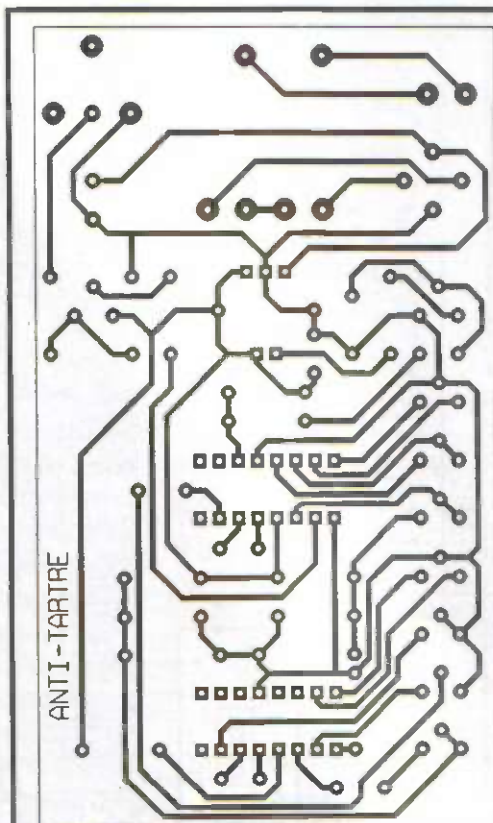
transfert, méthode photographique ou informatique.

Après insolation et révélation, le module sera gravé à l'aide d'une solution de perchlorure de fer. Il est à rincer très abondamment à l'eau tiède par la suite. Toutes les pastilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre. Certains trous sont à agrandir à 1, voire 1,3mm, afin de les adapter aux connexions des composants les plus volumineux.

### Implantation des composants (figure 5)

Après la mise en place des straps de liaison interfaces, on soudera les résistances, la diode, les supports des circuits intégrés et les petites capacités.

On terminera par les composants de plus forte hauteur : transistors, LED, régulateur, pont de diodes, ajustables, transformateur,

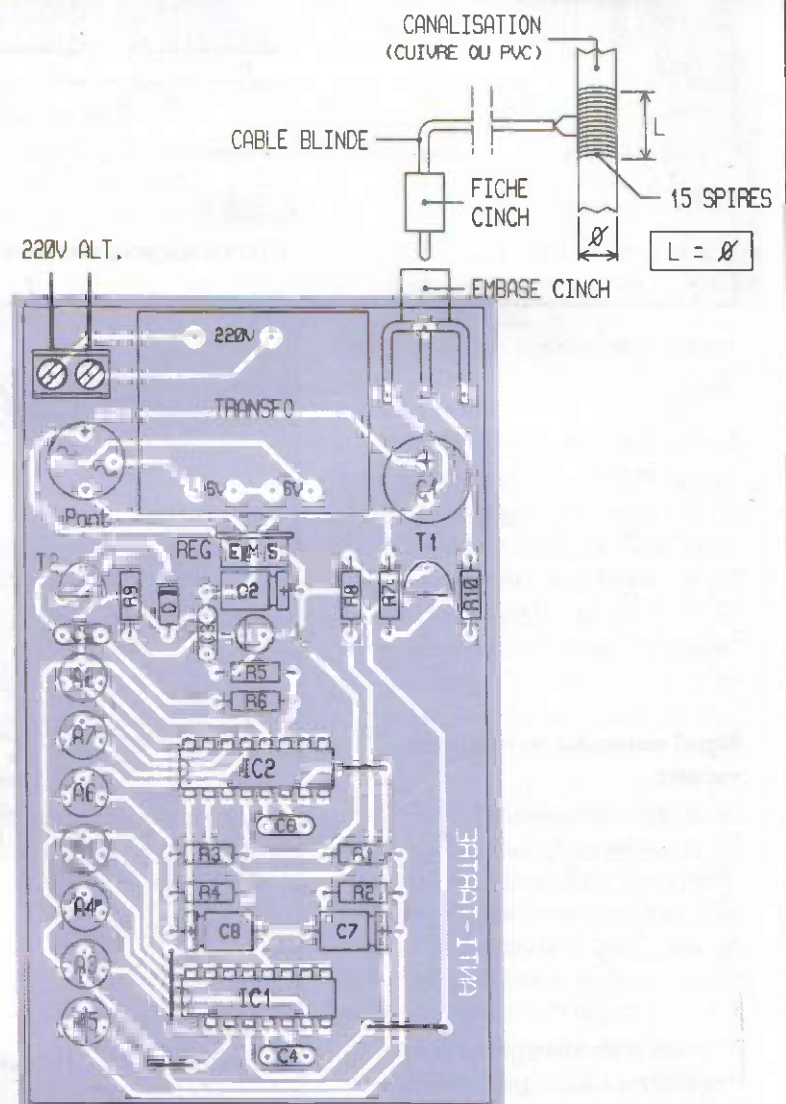


**4**

**Tracé du circuit imprimé**

**5**

**Implantation des composants**



bornier et embase CINCH.

Attention à l'orientation des composants polarisés. Dans un premier temps, les curseurs de tous les ajustables seront placés en position médiane.

## Nomenclature

4 straps (3 horizontaux, 1 vertical)

$R_1$  à  $R_4$  : 4,7 k $\Omega$  (jaune, violet, rouge)

$R_5$  à  $R_7$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)

$R_8$ ,  $R_9$  : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)

$R_{10}$  : 47  $\Omega$  (jaune, violet, noir)

$A_1$  à  $A_3$  : ajustables 22 k $\Omega$

$A_4$  : ajustable 470 k $\Omega$

$A_5$  : ajustable 47 k $\Omega$

$A_6$  : ajustable 100 k $\Omega$

$A_7$  : ajustable 470  $\Omega$

D : diode-signal 1N4148

L : LED rouge  $\varnothing$  3

Pont de diodes 500mA

REG : régulateur 12V (7812)

$C_1$  : 2200  $\mu$ F/25V électrolytique

(sorties radiales)

$C_2$  : 47  $\mu$ F/16V électrolytique

$C_3$  : 0,1  $\mu$ F céramique multicouches

$C_4$ ,  $C_5$  : 1  $\mu$ F céramique multicouches

$C_6$  : 10 nF céramique multicouches

$C_7$ ,  $C_8$  : 10  $\mu$ F/16V électrolytique

$T_1$ ,  $T_2$  : transistors NPN BC546

$IC_1$ ,  $IC_2$  : XR 2206

(générateur de signaux)

2 supports 16 broches

Bornier soudable 2 plots

Transformateur (220V/2x6V/1,6VA)

Embase femelle CINCH (soudable)

Fiche mâle CINCH

Câble blindé (1 conducteur + blindage)

Fil de cuivre pour réalisation self

(voir texte)

## Réalisation de la self

On aura recours à du fil rigide en cuivre isolé ou, encore, à du fil émaillé dont le diamètre extérieur est de l'ordre du millimètre. L'enroulement pourra se réaliser directement sur la canalisation d'alimentation de l'installation d'eau. Cette dernière doit être obligatoirement en cuivre ou en PVC : une canalisation en acier dévierait totalement le champ magnétique ce qui aurait pour conséquence une absence d'effet de ce dernier au sein du cylindre d'eau se trouvant en regard de l'enroulement.

La longueur de l'enroulement devra représenter environ la même valeur que le diamètre extérieur de la canalisation.

L'enroulement comportera une quinzaine de spires. L'ensemble pourra être immobilisé par de la colle du type époxy.

## Réglages

### Ajustables $A_1$ , $A_2$ et $A_7$

Ces ajustables servent à obtenir une bonne symétrie des signaux de sortie (pour  $A_1$  et  $A_2$ ) ainsi que le minimum de distorsion du signal sinusoïdal (pour  $A_7$ ). Généralement la position médiane des curseurs convient parfaitement.

### Ajustable $A_4$

Cet ajustable est prévu pour régler la période du signal triangulaire de commande du balayage. Pour une position médiane du curseur, la période obtenue est d'environ de 250 millisecondes (soit 4 Hz).

Cette fréquence augmente si on tourne le curseur dans le sens horaire.

### Ajustable $A_5$

L'amplitude maximale de la crête du signal triangulaire généré par  $IC_1$  est à régler sur une valeur de l'ordre de 5 à 6V. On obtient ce réglage en plaçant le curseur de cet ajustable sur la position médiane. L'amplitude diminue si on tourne le curseur dans le sens horaire.

### Ajustable $A_3$

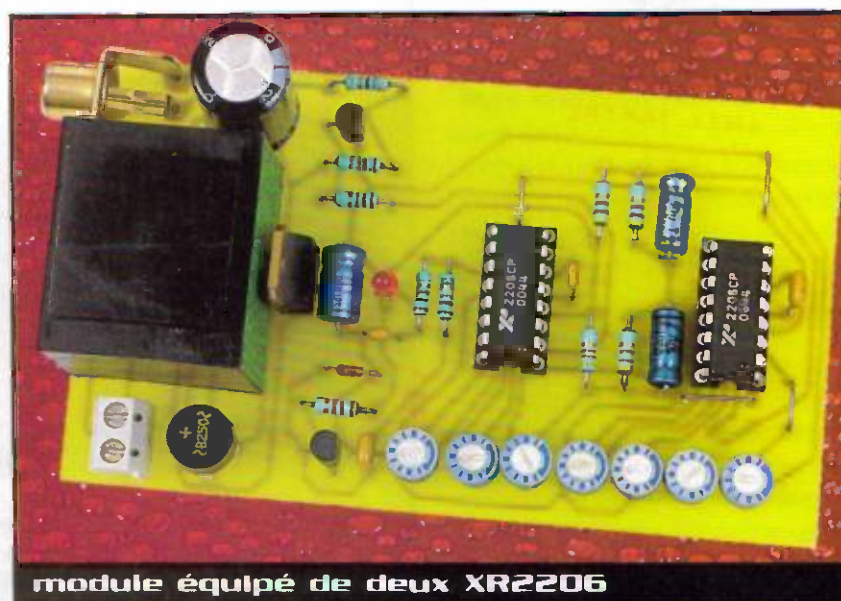
L'entrée 7 de  $IC_2$  ne doit pas être soumise à des valeurs de crête dépassant 3V. L'expérience montre que le curseur de  $A_3$  est plutôt à placer à gauche de la position médiane.

La valeur crête augmente si on tourne le curseur dans le sens horaire. Si cette valeur est trop élevée, la LED de signalisation clignote à la fréquence de 4 Hz.

### Ajustable $A_6$

Grâce à cet ajustable, il est possible de régler l'amplitude du signal sinusoïdal de sortie. En tournant le curseur dans le sens horaire, l'amplitude diminue. Pour obtenir une performance optimale du montage, l'expérience montre qu'il convient de dépasser légèrement la position médiane du curseur dans le sens horaire.

R. KNOERR



# En savoir plus sur le générateur de signaux XR 2206

Le XR 2206 est un circuit intégré très intéressant caractérisé par une grande performance et d'une utilisation extrêmement simple. Il délivre des signaux périodiques de formes diverses : carrées, sinusoïdales, triangulaires, en dents de scie...

## Caractéristiques générales

Signaux générés : carrés, sinusoïdaux, triangulaires, dents de scie  
 Amplitude et fréquence modulables par commande extérieure (AM et FM)  
 Plage de fréquences générées : 0,01 Hz à 1 MHz  
 Consommation moyenne : 6mA  
 Alimentation : 10 à 26V

## Brochage (figure 6)

La broche 4 est à relier au «plus» de l'alimentation tandis que la broche 12 correspond au «moins». Les broches 7 et 8 reçoivent les résistances entrant dans la détermination de la période d'oscillation. La capacité, second paramètre de définition de la période, est à relier aux broches 5 et 6. La broche 2 fournit le signal de sortie. L'amplitude des signaux émis est réglable grâce à la broche 3. En cas de recours à la modulation d'amplitude, la broche 1 peut être mise à contribution. L'entrée de sélection des résistances reliées aux broches 7 et 8 se réalise par l'intermédiaire de la broche 9. La broche 10 est une sortie by-pass. Le signal carré de référence est disponible sur la broche 11. Grâce aux broches 13 et 14, la distorsion du signal de sortie peut être réglée à son minimum. Enfin, la symétrie de ce même signal se règle par le biais des broches 15 et 16.

## Fonctionnement

La figure 6 correspond au cas le plus général d'utilisation du XR 2206.

### Fréquence de base

La fréquence dépend essentiellement de la valeur de la capacité C et de la résistance R montée sur l'une ou l'autre des broches

7 ou 8. Elle est définie par la relation :

$$F = \frac{1}{RC} \text{ Hz}$$

Avec les conditions suivantes :

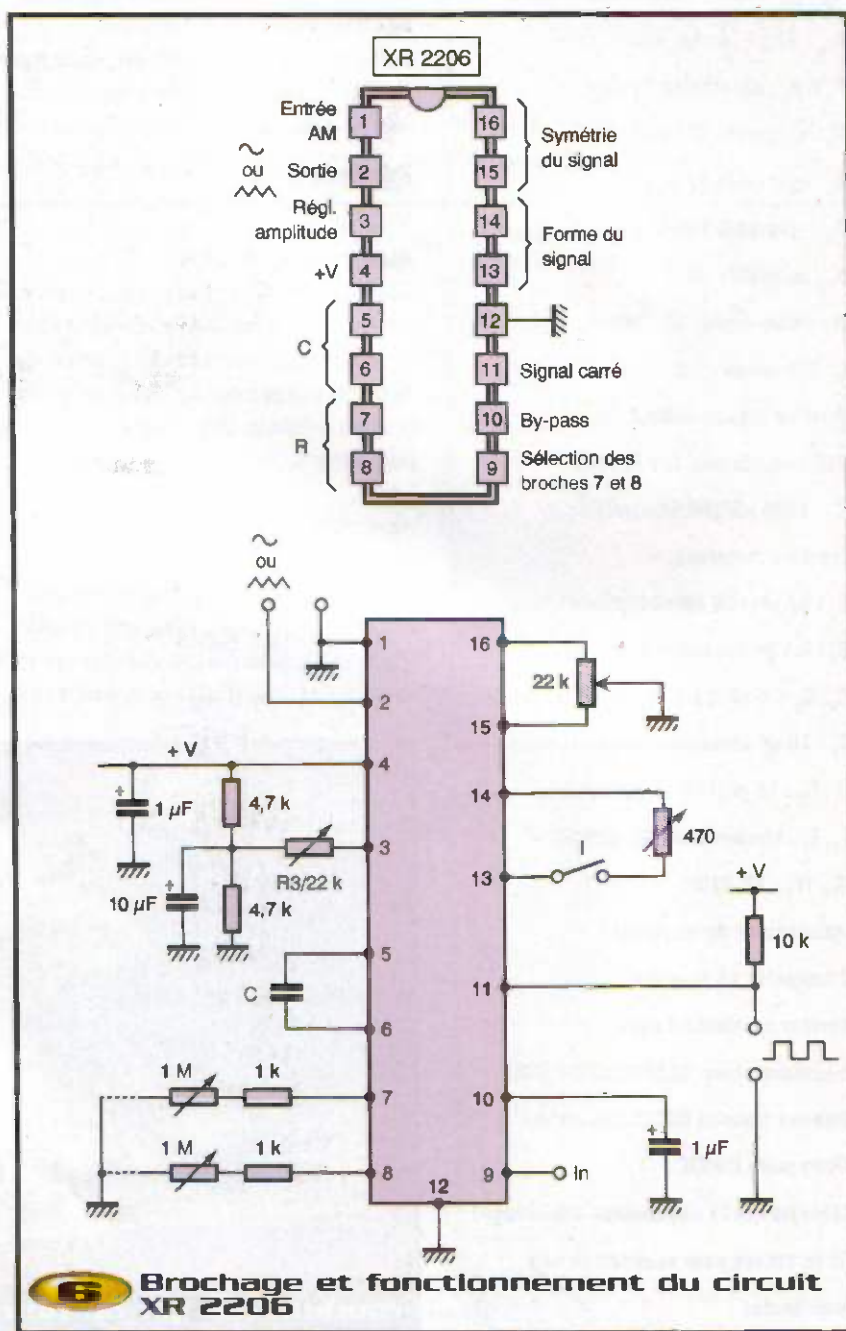
$$4 \text{ K} < R < 1 \text{ M}$$

$$1 \text{ nF} < C < 100 \mu\text{F}$$

broches 7 et 8, si bien que la fréquence peut également s'exprimer par la relation :

$$F = \frac{320 \times I \text{ (mA)}}{C \text{ (}\mu\text{F)}} \text{ Hz}$$

Les entrées 7 et 8 se caractérisent par une impédance faible. Leur potentiel se règle automatiquement, en interne, sur la valeur 3V. La fréquence de sortie peut ainsi varier linéairement lorsque la valeur de I varie à l'intérieur d'une plage allant de 1µA à 3mA.







**exemple de mise en place de la bobine**

Un moyen de réaliser la modulation de fréquence du signal de sortie consiste à appliquer entre les broches 7 et (ou) 8, par l'intermédiaire d'une résistance  $R_1$ , un potentiel pilote variable  $V$ . La fréquence alors obtenue répond à la relation :

$$F(\text{Hz}) = \frac{1}{RC} + \frac{R}{R_1} \left(1 - \frac{V}{3}\right)$$

Le rapport de variation  $K$  de cette fréquence sur la variation de  $V$  est donné par la relation :

$$K = \frac{DF}{DV} = - \frac{0,32}{R_1 C} \text{ Hz}$$

### Amplitude du signal de sortie

L'amplitude maximale du signal de sortie est proportionnelle à la valeur de la résistance  $R_3$ . Dans le cas de la génération d'un signal

triangulaire, cette amplitude varie linéairement de 0 à 6V lorsque  $R_3$  varie de 0 à 45 k. Lorsqu'il s'agit d'un signal sinusoïdal, cette même variation de 0 à 6V de l'amplitude est obtenue pour une variation de  $R_3$  de 0 à 100 k.

Il est également possible de réaliser de la modulation d'amplitude en présentant un signal à moduler sur la broche 1. Cette entrée a une impédance interne de l'ordre de 100 k. En plaçant, par exemple, cette entrée sur une valeur moyenne de repos correspondant au demi-potentiel d'alimentation, on obtient, pour une variation de l'entrée de  $\pm 4V$ , une variation de l'amplitude du signal de sortie allant de 0 à 1V.

### Sélection des résistances connectées

### tées aux entrées 7 ou 8

Lorsque la broche 9 est laissée «en l'air» ou, encore, si elle est reliée à un potentiel supérieur à 2V, c'est la résistance connectée à la broche 7 qui est opérationnelle. Lorsque l'on soumet cette broche 9 à un état bas, c'est la résistance reliée à la broche 8 qui est activée.

Grâce à ce dispositif, il est possible d'obtenir, à tout moment, l'une ou l'autre de 2 fréquences de référence.

### Réglage de la composante continue du signal de sortie

La valeur de cette composante continue, disponible sur la broche 2, est approximativement la même que celle qui est appliquée sur la broche 3.

### Utilisation

#### Signal sinusoïdal

L'interrupteur I doit être fermé. A l'aide du potentiomètre de 470 k, il est possible de régler la distorsion du signal de sortie à son minimum. Quant au potentiomètre de 22 k monté sur les broches 15 et 16, il permet l'obtention d'une parfaite symétrie du signal. Dans le cas d'une alimentation symétrique, on reliera tous les «moins» de la figure 6 à la polarité d'alimentation  $V_-$ . Ainsi le signal de sortie sera centré sur la composante continue 0V, surtout si l'on a pris soin de relier directement  $R_3$  à la valeur du potentiel zéro.

#### Signal triangulaire

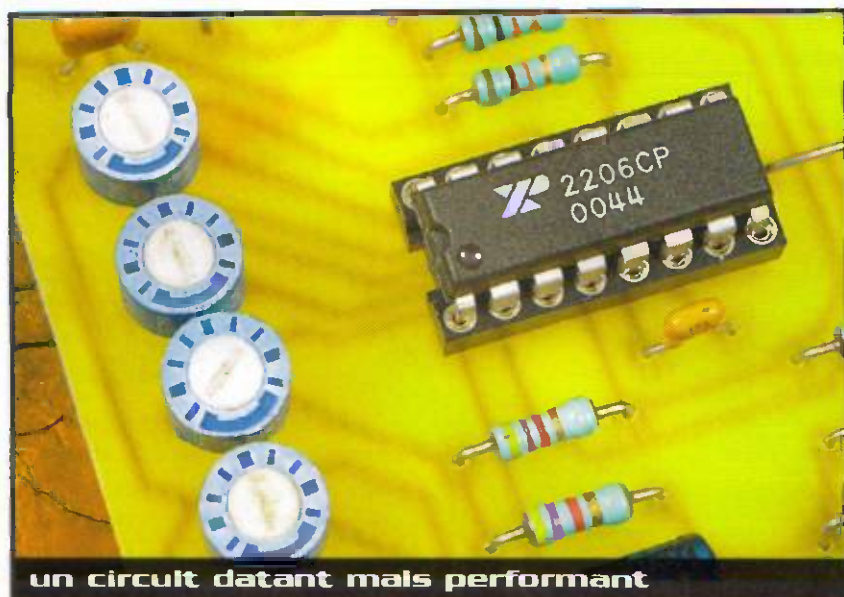
Il suffit d'ouvrir l'interrupteur I. L'amplitude du signal triangulaire est approximativement le double de celle du signal sinusoïdal.

#### Signal carré

Les signaux carrés sont disponibles sur la broche 11. S'agissant d'une sortie à collecteur ouvert, il est nécessaire de la relier à la polarité positive d'alimentation par l'intermédiaire d'une résistance de 10 k.

#### Signal en dent de scie

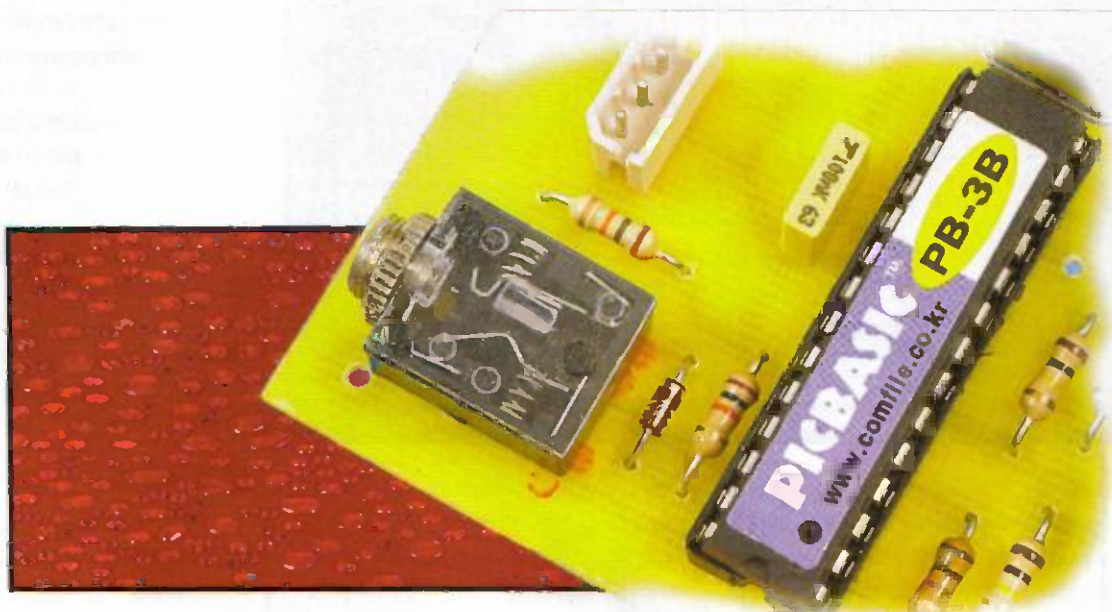
En reliant la broche 9 à la sortie du signal carré (broche 11), on rend alternativement opérationnelles les résistances respectivement reliées aux broches 7 et 8. En choisissant des valeurs adéquates de résistances, il est possible d'obtenir des dents de scie à rapport cyclique de 1 à 99 %.



**un circuit datant mais performant**

## Une pendule

## d'échecs



S'il est un jeu de réflexion célèbre, c'est bien le jeu d'échecs mettant en œuvre, sur un damier de 64 cases, les 16 pièces d'une seule couleur de chacun des joueurs ; on trouve ainsi les pions, cavaliers, fous, tours, dame et, bien entendu, le roi qu'il s'agit de mettre en échec et surtout mat pour vaincre, alors qu'il ne peut se sauver ou se défendre. Nous ne reviendrons pas sur les règles très subtiles de déplacement des pièces et sur la stratégie fort complexe à élaborer.

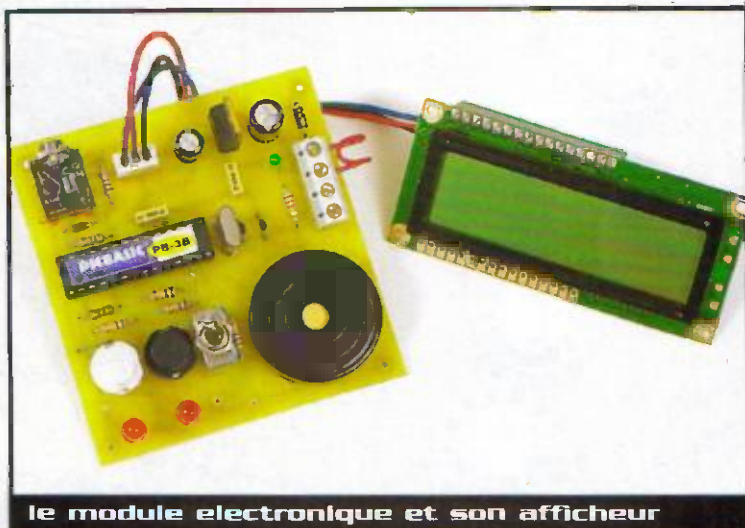
L'objet de notre étude ce mois-ci sera de réaliser une véritable "pendule d'échecs" souvent utilisée dans les tournois de joueurs confirmés. Il s'agit, en quelque sorte, d'une pendule double munie de deux mécanismes d'horlogerie, donc de deux cadrans horaires, mais conçus de telle manière que seul l'un des deux peut fonctionner à la fois. Au cours de la partie, chaque joueur dispose donc du même crédit de temps, attribué au départ, pour réaliser tous ses coups. Lorsqu'il a joué, le joueur stoppe le décomptage de son temps pour mettre en route celui de son adversaire. Il le fera en actionnant brièvement un petit poussoir de la couleur de ses propres pièces, donc blanc ou noir sur notre maquette. Un témoin lumineux aidera à définir quelle couleur est en train de jouer. Bien entendu, nous affichons sur un écran à cristaux liquides le temps en minutes et secondes restant pour chaque joueur. Une variante sera proposée, dans la version "Blitz" (= éclair en allemand), qui n'attribue à chaque joueur qu'un temps très court pour jouer son coup ; s'il ne le fait pas dans le délai imparti, réglable de quelques secondes à une minute, la main pas-

sera automatiquement à l'autre joueur. Ce mode spectaculaire est très prisé des amateurs et adeptes du jeu d'échecs. Nous avons encore prévu une commande pour figer les 2 compteurs et permettre, par exemple, de suspendre la partie et de la reprendre plus tard si on le souhaite, mais, bien entendu, sans interrompre l'alimentation. Les règles officielles de la compétition exigent que le joueur doive arrêter sa pendule avec la même main qui a effectué le coup ; il est interdit de laisser le doigt sur le poussoir ou de le

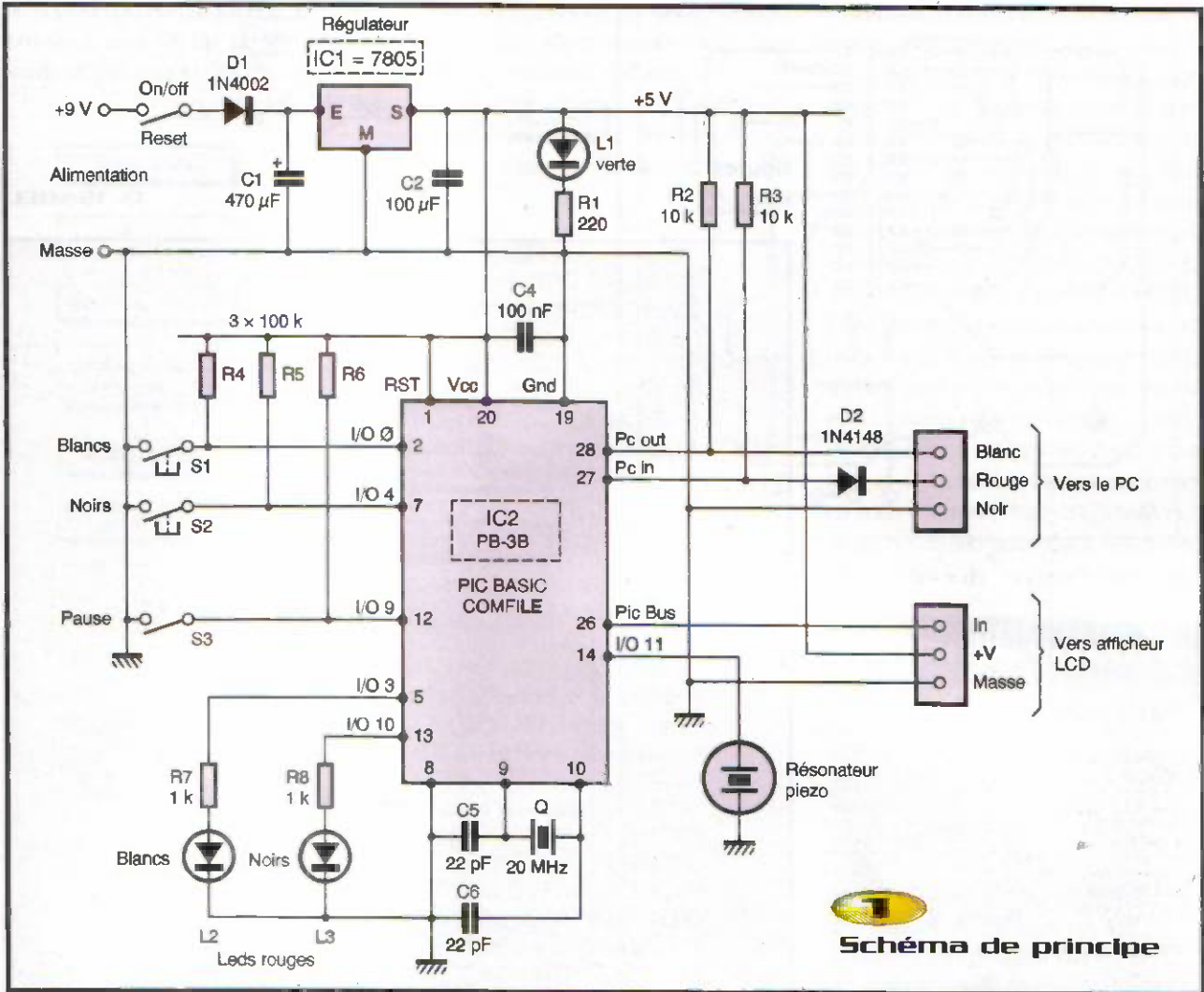
laisser en suspens au-dessus de lui.

### Analyse du schéma électronique

Nous avons simplifié au maximum le fonctionnement de notre pendule, excluant par exemple les modes "Fisher" qui créditent du temps additionnel à chaque joueur selon des règles précises, ou le comptage des coups joués en un temps limité. Le schéma donné sur la **figure 1** est construit autour du microcontrôleur de COMFILE technology portant la



le module électronique et son afficheur



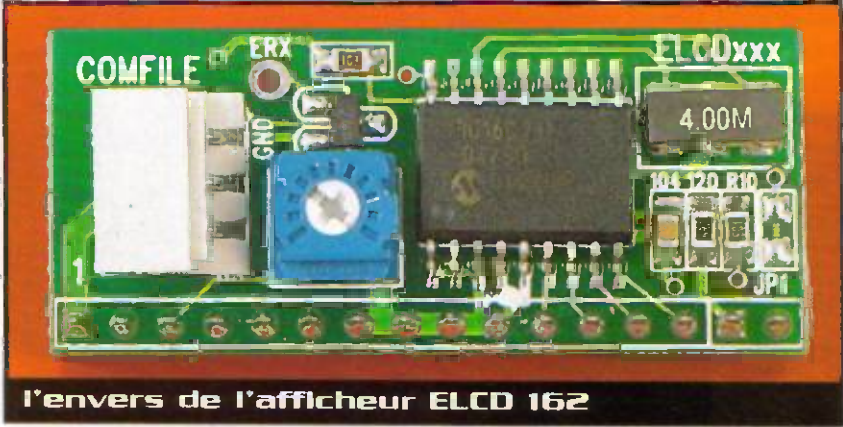
**Schéma de principe**

référence PB-3B. Il s'agit là d'un composant programmable en langage Basic et présenté dans un boîtier DIL28 étroit. Il représente pour l'amateur une solution idéale, car sa mise en œuvre est particulièrement aisée par le biais du logiciel dédié fourni par le fabricant (PB 3.9 en l'occurrence). L'alimentation se fera sur une source quelconque d'environ 9V continus, que le régulateur IC<sub>1</sub> amènera à une valeur stabilisée de 5V. La diode D<sub>1</sub> évitera toute erreur de polarité lors du raccordement. Les condensateurs C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> et C<sub>3</sub> assurent un filtrage efficace d'une tension dont la présence est attestée par l'allumage de la diode électroluminescente L<sub>1</sub>.

Le circuit IC<sub>2</sub>, monté obligatoirement sur un support à broches tulipes, est alimenté entre ses broches 19 et 20. La liaison vers le PC se fera, comme à l'habitude, par l'intermédiaire d'un simple cordon à 3 fils relié sur le port imprimante de votre micro. On

veillera particulièrement à ne pas intervenir les 3 couleurs pour éviter toute anomalie du fonctionnement. Les poussoirs S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub>, respectivement blanc et noir, sont affectés aux entrées/sorties I/O 0 et I/O 4, avec une résistance de forçage au + de l'alimentation (résistances R<sub>4</sub> et R<sub>5</sub>). Le simple interrupteur S<sub>3</sub>, relié sur le port I/O 9, fera office de commande PAUSE : il sera ainsi pos-

sible de stopper totalement le fonctionnement des 2 compteurs si, l'envie vous en prend. C'est tout pour les entrées. Côté sorties, on trouve deux diodes LED L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub> affectées à chaque joueur et allumées tout le temps qu'il prépare son coup, et jusqu'à l'action sur le poussoir de basculement (ports I/O 3 et 10). Un résonateur piézo, donc sans oscillateur, sera relié sur le port



**l'envers de l'afficheur ELCD 162**

11 et permettra de confirmer d'une manière sonore le basculement des blancs aux noirs et inversement. Enfin, l'afficheur à cristaux liquides, référence ELCD 162, possède deux lignes de 16 caractères. Il travaille en mode série et reçoit ses informations par la sortie 26 notée Pic Bus. Ce produit est également disponible chez LEXTRONIC avec tous les composants COMFILE. Un quartz à fils de 20 MHz animera votre microcontrôleur avec les petits condensateurs C<sub>5</sub> et C<sub>6</sub> de 22 pF. L'ensemble des composants tient sur une plaque aux dimensions modestes. Nous avons prévu des pastilles carrées à proximité des poussoirs et interrupteur, si vous souhaitez mettre cette réalisation dans un coffret, avec les commandes déportées en face avant.

## LA PROGRAMMATION

Pour animer cette maquette, il faudra charger le programme dans la mémoire du µC IC<sub>2</sub> par le biais d'un PC, même très ordinaire ou dépassé. Nous ne détaillerons pas toutes les lignes du petit programme donné en annexe, mais vous incitons à découvrir l'organigramme complet du mode de fonctionnement BLITZ (figure 2) qui vous aidera à assimiler l'articulation des lignes Basic du programme. En fait, deux sous-programmes cohabitent et seront activés à tour de rôle selon le choix de l'utilisateur. Pour ce faire, après le message "DUREE, 1 mn ou 1 h ?", il faudra ou non actionner le poussoir blanc de la carte (il semble qu'habituellement ce soient bien les Blancs qui débutent la partie).

On pourra facilement modifier la durée maximale en changeant le contenu préalable des variables SEC et MIN. La décrémentation à chaque seconde est approximativement obtenue en attribuant une valeur de 1000 millisecondes à l'instruction DELAY. On pourra donc affiner le réglage à l'aide d'un chronomètre en modifiant cette valeur, sans doute à la baisse, en raison des quelques cycles d'horloge nécessaires à la lecture des programmes. Et, de toute manière, nous ne recherchons pas ici le 1/1000ème de seconde !

Il vous sera très facile de modifier les lignes du programme en exploitant l'option



**Voici notre programme**

DEBUG du logiciel. Rappelez-vous également que toute modification des lignes "blanches" aura son équivalent dans les lignes "noires".

Pour le montage, vous trouverez sur les figures 3 et 4 tous les détails nécessaires.

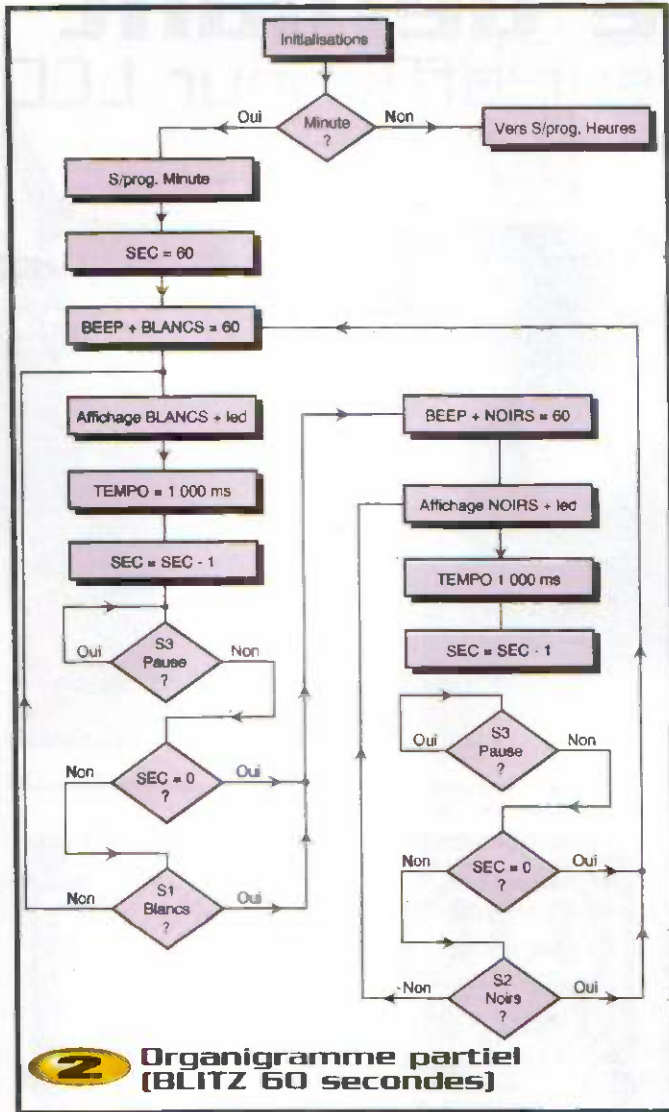
Voici donc une application plus ludique du PICBasic PB-3B, qui n'a sans doute pas fini de nous épater par sa simplicité d'emploi et sa polyvalence.

G. ISABEL

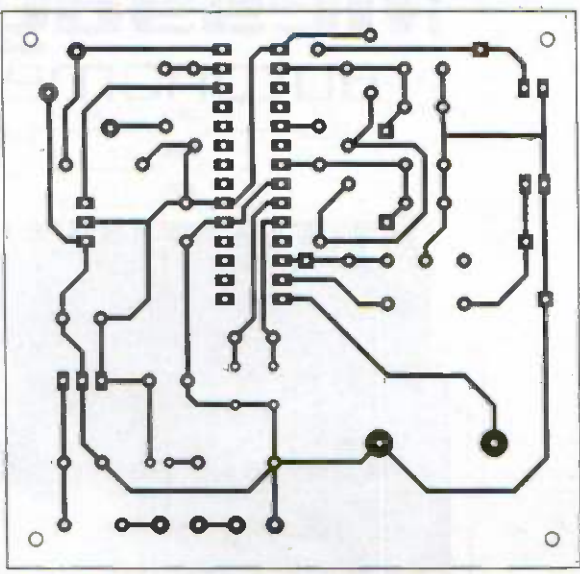
```

'PENDULE' d'ECHECS / guy ISABEL > nov 2002
DEB: DIM SEC AS BYTE : DIM SEC1 AS BYTE : DIM MIN1 AS BYTE
      DIM SEC2 AS BYTE : DIM MIN2 AS BYTE
      SEC2= 59 : MIN2 = 59 : OUT 3,0 : OUT 10,0
      SET PICBUS HIGH : LCDINIT : CSROFF : LOCATE 0,0 : PRINT " DUREE "
      LOCATE 0,1 : CSROFF : PRINT " 1 mn ou 1 h ? " : DELAY 2000 : CLS
      IF KEYIN (0,25) = 0 THEN GOTO HEU ELSE GOTO MIN
HEU: 'sous-programme = 100 minutes maxi, le temps d'un joueur
      PLAY 11,"C3E4G5B6"
SPH: SEC1 = 59: MIN1= 59
10 LOCATE 0,0 : PRINT"BLANCS >": OUT 3,1 : OUT 10,0
      LOCATE 9,0 : PRINT DEC(MIN1,2,1) : " : "
      LOCATE 13,0 : PRINT DEC(SEC1,2,0)
      DELAY 1000 : SEC1 = SEC1 - 1
      IF KEYIN (0,25) = 0 THEN GOTO 20
      IF SEC1 = 255 THEN MIN1 = MIN1 - 1 ' voir remarque *
      IF SEC1 = 255 THEN SEC1= 59
      IF MIN1 = 255 THEN GOTO 20
15 IF KEYIN(9,25) = 0 THEN GOTO 15
      GOTO 10
SPN: SEC2=59 : MIN2 = 59
20 LOCATE 0,1 : PRINT "NOIRS >": OUT 10,1 :OUT 3,0
      LOCATE 9,1 : PRINT DEC(MIN2,2,1) : " : "
      LOCATE 13,1 : PRINT DEC(SEC2,2,0)
      DELAY 1000 : SEC2 = SEC2 - 1
      IF KEYIN (4,25) = 0 THEN GOTO 10
      IF SEC2 = 255 THEN MIN2 = MIN2 - 1
      IF SEC2 = 255 THEN SEC2 = 59
      IF MIN2 = 255 THEN GOTO 10
25 IF KEYIN (9,25) = 0 THEN GOTO 25
      GOTO 20
MIN: 'sous-programme Blitz = 1 minute maxi par coup
      PLAY 11,"G8C9E8B9"
SP1: BEEP 11 : SEC = 60
30 SET PICBUS HIGH : LCDINIT : CSROFF
      LOCATE 0,0 : PRINT "BLANCS >": OUT 3 , 1 : OUT 10 , 0
      LOCATE 8,0 : PRINT DEC ( SEC);"sec"
      DELAY 1000 : SEC = SEC - 1
35 IF KEYIN(9,25) = 0 THEN GOTO 35
      IF SEC = 255 THEN GOTO SP2
      IF KEYIN (0,25) = 0 THEN GOTO SP2 ELSE GOTO 30
      IF SEC = 255 THEN GOTO SP2 : GOTO 30
SP2: BEEP 11 : SEC = 60
40 SET PICBUS HIGH : LCDINIT : CSROFF
      LOCATE 0,1 : PRINT "NOIRS >": OUT 3 , 0 : OUT 10 , 1
      LOCATE 8,1 : PRINT DEC ( SEC);"sec"
      DELAY 1000 : SEC = SEC - 1
45 IF KEYIN(9,25) = 0 THEN GOTO 45
      IF SEC = 255 THEN GOTO SP1
      IF KEYIN (4,25) = 0 THEN GOTO SP1 ELSE GOTO 40
      IF SEC = 255 THEN GOTO SP1 : GOTO 40
  
```

\*(après décrémentation, les valeurs SEC ou MIN passent à 0, puis à 255, 254, 253, etc. ce qui explique le test à 255 dans certaines lignes)



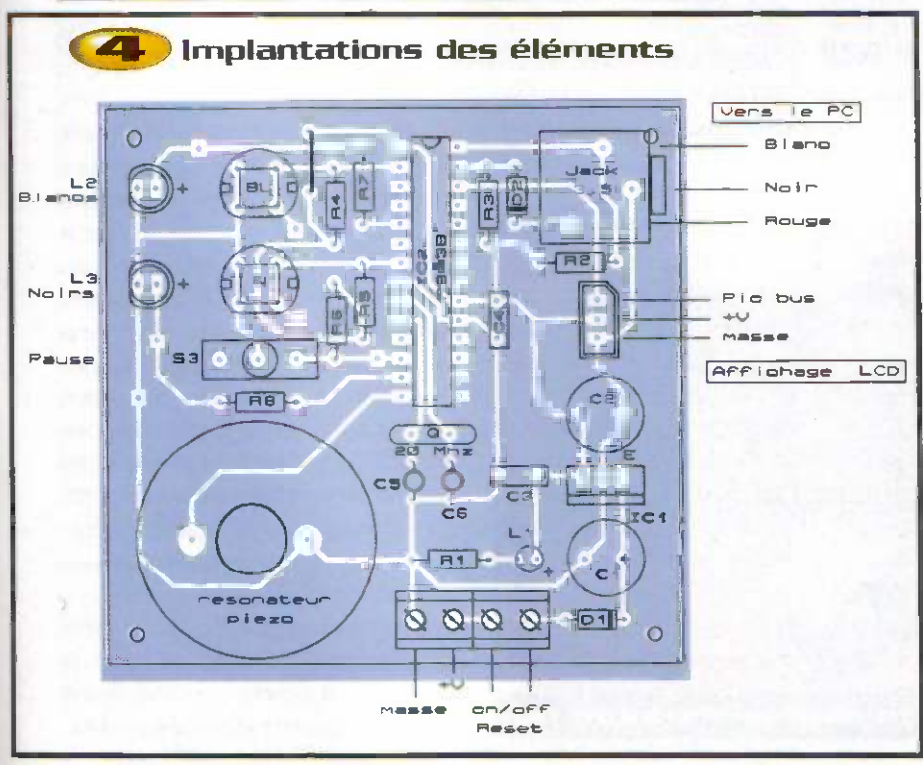
**2** Organigramme partiel (BLITZ 60 secondes)



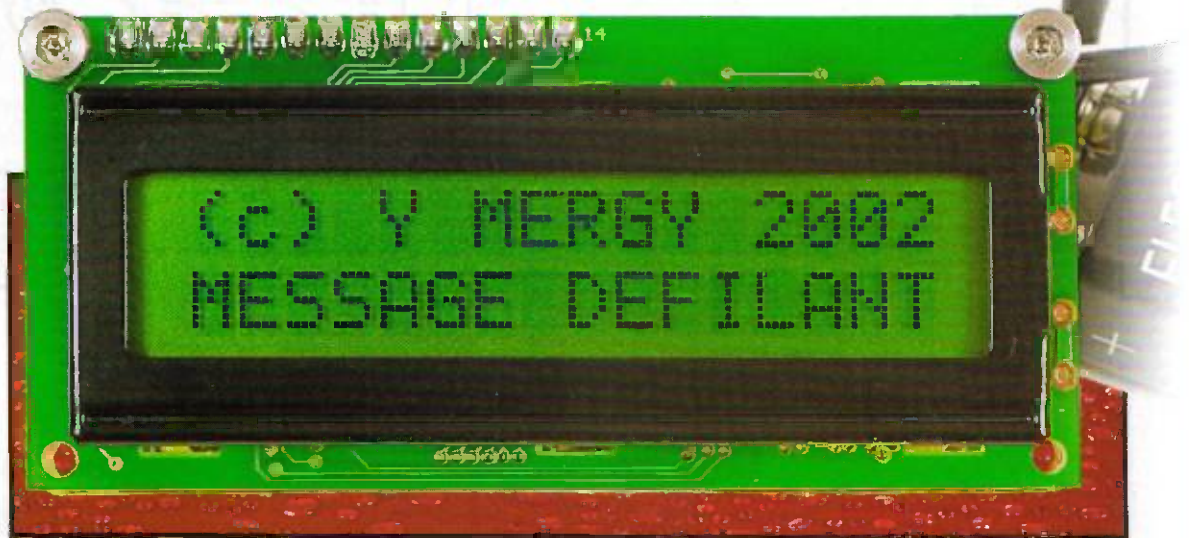
**3** Tracé du circuit Imprimé

### Nomenclature

- IC<sub>1</sub> : régulateur intégré 5V positif 7805, boîtier TO220
- IC<sub>2</sub> : microcontrôleur COMFILE PICBasic, modèle PB-3B, boîtier 01L28 étroit
- Afficheur LCD COMFILE, 2 lignes 16 caractères, modèle ELCO 162 (disponibles notamment chez LEXTRONIC)
- D<sub>1</sub> : diode redressement 1N4002
- D<sub>2</sub> : diode commutation 1N4148
- L<sub>1</sub> : diode électroluminescente verte Ø 3mm
- L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> : diodes électroluminescentes rouges Ø 5mm
- R<sub>1</sub> : 220 Ω 1/4W
- R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> : 10 kΩ 1/4W
- R<sub>4</sub> à R<sub>6</sub> : 100 kΩ 1/4W
- R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> : 1 kΩ 1/4W
- C<sub>1</sub> : 470 µF/25V chimique vertical
- C<sub>2</sub> : 100 µF/25V chimique vertical
- C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> : 100 nF plastique
- C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub> : 22 pF céramique
- Support à souder broches tulle 01L28 étroit ou 2 x 01L14
- Résonateur piézo
- 2 blocs de 2 bornes vissé soudé, pas de 5mm
- Socle jack 3,5mm (liaison PC)
- Connecteur détrompé 3 broches (liaison LCD)
- 2 poussoirs cylindriques pour C.I. (noir + blanc)
- Inter miniature à levier
- prévoir alimentation 9V, piles ou accus



# Message défilant autonome sur afficheur LCD



Cette messagerie autonome se démarque de ses concurrentes par sa taille réduite et son autonomie, tant pour son alimentation que pour le choix des messages à afficher. Cette réalisation remplace avantageusement l'aide-mémoire en papier qui n'attire plus vraiment l'attention. Et pourquoi ne pas s'en servir pour laisser un petit mot doux à l'élu(e) de son cœur ? Ce tout petit montage ne manquera pas de surprendre vos proches à plus d'un titre.

Son apparence ne dévoile rien de sa technique au premier abord. Il affiche pourtant le texte de votre choix : le message de la première ligne reste fixe, alors que la seconde présente un message défilant de manière permanente pouvant atteindre 47 caractères. Nul besoin d'un quelconque ordinateur ou autre console pour programmer vos textes en mémoire, seules les cinq touches du montage sont mises à contribution. Le rythme de défilement se règle également à l'aide de ces dernières.

Ajoutons que, même hors tension, les messages ne s'effacent pas car ils logent en mémoire EEPROM. Hormis le prix de l'afficheur LCD (environ 10 euros), le coût total de notre réalisation demeure dérisoire !

## Schéma de principe

Le célèbre microcontrôleur PIC16F84 (C1) règne au cœur du schéma de la **figure 1**, il est pratiquement le seul composant actif ! Toute la puissance du montage réside dans sa programmation. Le port A du microcontrôleur reçoit les informations des cinq touches. Au repos, le réseau de résistances RES<sub>1</sub> impose un niveau

bas sur les entrées. Lors de l'appui sur une, ou plusieurs touches, les entrées correspondantes sont forcées au niveau haut via la résistance R<sub>1</sub>.

Le port B commande l'afficheur LCD de 2 lignes de 16 caractères. Ce dernier fonctionne, ici, en mode quatre bits sans lecture de sa mémoire, ce qui explique la liaison de la broche R/W à la masse. Les quatre lignes de données sont confiées aux broches PB4 à PB7 du  $\mu$ C. La ligne PB3 gère la commutation entre les instructions et les données, alors que PB2 se charge de la validation.

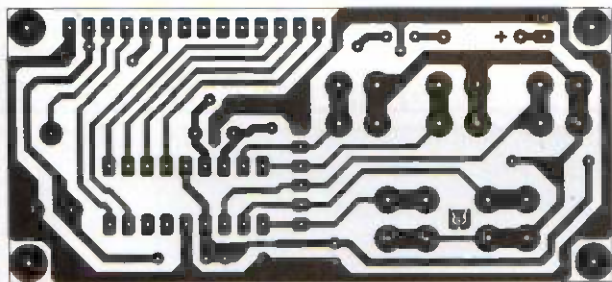
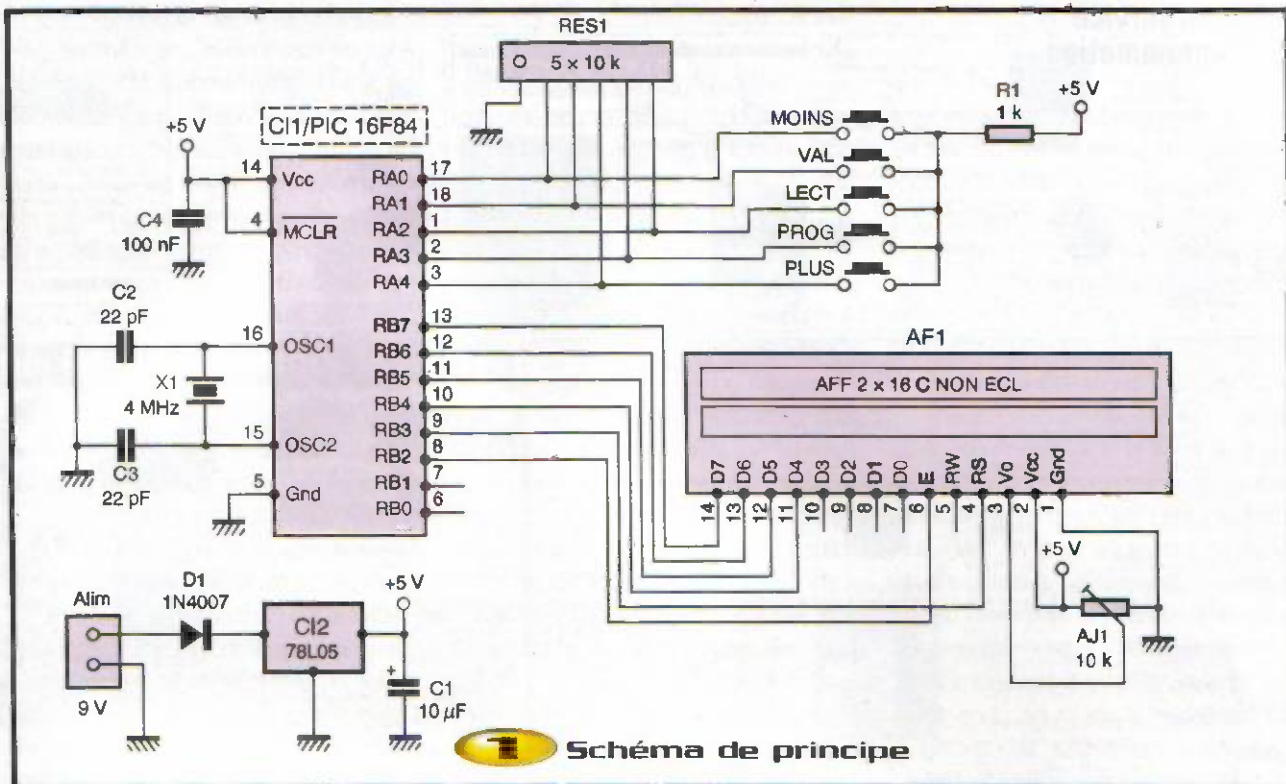
La résistance ajustable AJ<sub>1</sub> sert à régler le contraste.

Le  $\mu$ C est cadencé par le quartz X<sub>1</sub>, de fréquence 4 MHz, accompagné de ses deux fidèles condensateurs C<sub>2</sub> et C<sub>3</sub>. La broche 4 d'initialisation est simplement raccordée au potentiel positif.

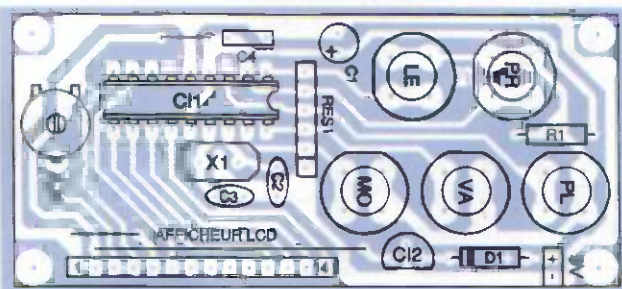
Une pile de 9V assure l'alimentation. La diode D<sub>1</sub> protège le montage d'une inversion de polarité. Le régulateur positif Cl<sub>2</sub> abaisse et stabilise la tension à 5V. Le condensateur C<sub>1</sub> effectue le filtrage général, alors que C<sub>4</sub> découple, au plus près, l'alimentation du PIC.

## La réalisation

Le tout petit circuit imprimé simple face adopte exactement la taille de l'afficheur LCD. Son dessin est donné à la **figure 2**. Le transfert du typon sur la plaque cuivrée est réalisé, de préférence, par la méthode photographique afin d'obtenir les meilleurs résultats. A défaut, les transferts autocollants peuvent vous tirer d'affaire au prix d'une perte de la qualité de finition. La plaque est alors gravée dans un bain de perchlorure de fer, puis abondamment rincée. Il faut ensuite percer les pastilles à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre ; certains trous doivent être alésés à un diamètre supérieur. Les trous de fixation entre l'afficheur et le circuit imprimé doivent très délicatement être percés à 3mm. Prenez les précautions d'usage avant de contre-percer les trous de l'afficheur. Celui de notre maquette ne nous a pas permis de loger les quatre vis, c'est sans importance car les contraintes mécaniques sont inexistantes à cet endroit. Suivez scrupuleusement le plan d'implantation des composants de la **figure 3**. Soudez en premier lieu les trois straps, afin de ne pas les oublier,



**2** Tracé du circuit Imprimé



**3** Implantation des éléments

puis poursuivez le câblage en fonction de la taille et de la fragilité des composants en respectant cet ordre : l'unique résistance, la diode, le support de circuit intégré, le réseau de résistances, les condensateurs céramique et au mylar, la résistance ajustable, puis les connecteurs constitués de barrettes sécables mâles sur l'afficheur et femelles type tulipe sur le circuit imprimé (solder du côté cuivre). Poursuivez par le regulateur, les touches, le condensateur chimique et, enfin, le quartz.

Prenez garde au sens des composants polarisés (circuits intégrés, diode et condensateurs chimiques). Mais méfiez-vous également des touches qui comportent des liaisons internes et du réseau de résistances.

La liaison entre le circuit et l'afficheur peut

également se faire à l'aide de fils en nappe. Fixez ensuite le circuit et l'afficheur, le côté

cuivré à l'intérieur, à l'aide de vis, écrous et entretoises isolantes de 3mm.



**un montage simple et très attrayant**

## Mise en service et programmation

Les dernières soudures effectuées, il est nécessaire de vérifier minutieusement les pistes du circuit à la recherche d'une coupure accidentelle ou d'un malencontreux court-circuit. Contrôlez aussi l'implantation des composants une dernière fois.

Le fichier «MESSAGE.HEX» doit être chargé dans la mémoire du PIC ; il est disponible gracieusement sur le site Internet de la revue.

Les lecteurs n'ayant pas l'opportunité de se connecter à Internet peuvent l'obtenir en adressant à la rédaction une disquette formatée sous enveloppe auto-adressée suffisamment affranchie. Vous devez ensuite posséder un simple programmeur de PIC 16F84 se raccordant à votre PC pour effectuer l'opération. Plusieurs programmeurs ont fait l'objet d'une étude dans notre magazine (voir EP n°253, 263 et 270). Il existe également des modèles commerciaux à tous les prix, voyez les annonceurs de la revue.

Une fois le PIC programmé, il suffit de l'insérer, hors tension, dans son support. Alimentez maintenant votre montage à l'aide d'une pile de 9V. Le réglage de la résistance ajustable AJ<sub>1</sub> dans le sens horaire doit donner le meilleur contraste pour la lecture (position assez proche de la butée

vers la masse).

En cas de mauvais réglage d'AJ<sub>1</sub>, ne vous affolez pas si rien n'apparaît sur l'afficheur, cette situation tout à fait normale arrive fréquemment à la première mise sous tension.

## Utilisation

À chaque mise en service, le message d'initialisation de la rédaction s'affiche. Il suffit d'actionner la touche «Le» pour voir défiler votre message, lorsque vous l'aurez programmé à l'aide des cinq touches du montage. Un texte de test a été logé en mémoire EEPROM de données à la programmation du PIC afin de tester les capacités de l'appareil, dès sa construction achevée. Il ne tient qu'à vous de l'effacer ; pour cela, voyons le mode d'emploi de votre messagerie autonome.

Nous disposons de cinq touches marquées :

- «Pr» pour Programmation & Retour arrière
- «Le» pour Lecture
- «Pl» pour Plus & Suivant
- «Va» pour Validation

- «Mo» pour Moins & Précédent

À la mise sous tension, une action sur «Le» fait défiler le texte mémorisé. Une action sur «Pr» entre en mode programmation ; la confirmation demandée s'effectue par l'appui simultané sur «Pr» et sur «Le». L'appui sur «Va» retourne en mode lecture.

En mode programmation, la totalité de la mémoire de données (texte) est effacée, puis vous êtes invité à saisir les caractères un à un par appui sur «Pl» pour choisir un signe ou sur «Mo» pour un signe précédent. L'action sur «Va» valide le caractère à cette position, le mémorise et passe au choix du caractère de la position suivante.

En cas d'erreur, le retour à une ou plusieurs position(s) antérieure(s) s'effectue par la touche «Pr». L'appui sur la touche «Le» retourne en mode lecture après programmation du protocole de fin de message. Durant le processus de programmation, l'afficheur vous indique, en temps réel, la position du caractère que vous saisissez.

Y. MERGY

## Nomenclature

- R<sub>1</sub> : 1 kΩ 5% (marron, noir, rouge)
- RES<sub>1</sub> : réseau de 5 résistances de 1 kΩ
- AJ<sub>1</sub> : résistance ajustable horizontale 10 kΩ
- C<sub>1</sub> : 10 à 47 μF/16V (électrochimique à sorties radiales)
- C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> : 22 pF (céramique)
- C<sub>4</sub> : 100 nF (mylar)
- CI<sub>1</sub> : PIC 16F84
- CI<sub>2</sub> : 78L05
- D<sub>1</sub> : 1N4007
- X<sub>1</sub> : résonateur 4 MHz
- 1 support de circuit intégré à 18 broches
- 14 broches de barrettes sécables femelles type tulipe
- 14 broches de barrettes sécables mâles droites
- 1 contact pression pour pile 6F22 (9V)
- Visserie et entretoises isolantes de 3mm
- 5 touches D6 (travail)



les différentes opérations d'affichage



# DZ électronique

23, Rue de Paris  
94220 CHARENTON Métro: CHARENTON-ÉCOLES

TEL: 01-43-78-58-33  
FAX: 01-43-76-24-70

VENTE PAR CORRESPONDANCE-REGLÉMENT À LA COMMANDE ENVOI COLISSIMO SUR DEMANDE Port et emballage: de 0-6Kg .....8.50 euro et plus de 6Kg .....15.24euro (Etranger NC)  
Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

VENTE PAR CORRESPONDANCE

1 Euro = 6.55957 Francs

WWW.DZelectronic.com

**HORAIRES:**  
DU MARDI AU SAMEDI INCLUS  
10h à 12h et de 14h à 18h

EMAIL: dzelec@wanadoo.fr

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

**MODULE RADIO**  
RECEPTEUR 433.92 MHz



**Applications**  
Systèmes de sécurité sans fil  
Systèmes d'alarme pour automobile  
Télécommande pour portail  
Retransmission de détecteur

x1 x10 x25  
**6,87 € 4,50€ 3€**

Module GPS "miniature OEM"  
Alim: 3V (fourmis avec connecteur)  
Dim: 30x40x7mm **129.00€**

**Module GSM**  
Protection par GSM

Module varié.  
Le CU2101 constitue la base de la protection de vos propriétés et utilise une carte SIM via le réseau GSM.  
En cas de danger, le CU2101 composera un numéro programmé. Vous serez donc averti en premier en cas d'urgence. Il est activé par un ou plusieurs accessoires de commutation ou par des commutations existantes.

**299€**



**Barrette de 32 LEDs (Rouge)**  
Très Haute luminosité 12V 300mA Dim: 32x1cm  
les 10 = **50€** 8.99€

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

**Graveuse verticale**  
avec pompe à résistance chauffante capacité 1 litre-Alim 220VAC  
Circuit Imprimé simple face ou double face 160x250mm

**51,68 €**

**Machine à insoler UV**  
Châssis d'insolation économique. présentée en kit dans une mallette. Châssis sur CI permettant une fixation parfaitement plane de la vitre. Indications de montage claires et précises.  
Format utile: 160 x 260 mm (4 tubes de 8 W).

**86,74€**

**ALIMENTATION**  
entrée 220V  
sortie: 15VDC-1.5A  
les 3 = **54.00€** **21,19€**

**TRANSFORMATEUR TORRIQUE**  
2x10V  
0.150mA  
1x12V 30VA  
dim 67mm/H34mm

x1 **13.57€**  
x3 **30.34€**  
x5 **22.87€**

**LABDEC** Plaque d'Essai sans soudure 840 trous **6,86€**

**Afficheur LCD graphique monochrome 240x200pts**  
30 Pins Dim: 80x80x20mm **10,86€**

## Spécial équipements GSM

**Microscope**

station à air chaud Mdxte 2en1 Pompe 45w fer à souder 24V50W 100° à 480°

**Emmibox Universelle**  
Sur PC 44 cables 180types de téléphones GSM plusieurs marques.

**Câble Dejan NOKIA**  
4 en 1 NOKIA 3210/3310 6110/8210

**Emmibox Samsung Sans PC**  
Compatible N100, N188, N200, N628, A200, A288, A300, A388, A400, A408, R200, R208, T100, etc  
Possibilité: Unlock-Repair IMEI-Reset Security Code-Repair Software

**Chargeur GSM Manuel**  
pour plusieurs marque

**Kit de réparation BGA**

**Ecran LCD Alcatel-Ericsson-Nokia-Motorola-Samsung-Sony-Siemens-Panasonic-Philips**

**PP5 Programmeur sur port parallèle** **New 70.00€**  
PP5 programme la plupart des cartes du marché à base de MicroChip et Atmel en quelques secondes:  
Détection automatiquement le type de carte utilisée.  
Le logiciel disponible pour Windows 98, Me, 2000 et XP est extrêmement simple à utiliser, fonctionne avec une alimentation de 12-15V CC 800 mA (fourmis sans alimentation et câble)

**Programmeur FLASH2001** **40.00€**  
Programmeur-lecteur de cartes Wafer-gold-silver-simGsm-carte test ISO/AFNOR compatible JDM/PHOENIX/SMARTMOUSE (Jusqu'à rupture de stock)

**Cartes à puces Vierge**

WAFER Gold.....	6.00€	(pic16F84A+24LC16)
WAFER silver.....	10.00€	(pic16F877+24LC64)
WAFER Fun 2.....	10.00€	(AT90s8515a+24lc64)
WAFER Fun 3.....	12.00€	(AT90s8515a+24lc128)
WAFER Fun 4.....	13.00€	(AT90s8515a+24lc256)
WAFER Fun 5.....	16.00€	(AT90s8515a+24lc512)

**Programmeur LT 48**  
Vral universel 48 pins drivers.  
Supporte E/PROM, PROM, EPROM, µP...  
Raccordement au PC par port Printer  
Projet de programmation utilisateur.  
Auto identification du type composant  
Plan de tous les convertisseurs de genre  
Identification présence/sens composant  
Mise à jour gratuite illimitée sur le WEB  
Mode programmation de production  
Options simulateur mémoire 128K 8/16b

**EFFACEUR EPROM-01A**  
Léger et compact cet effaceur d'EPROMs effacera tout composant effaçable par UV.  
• Jusqu'à 5 EPROMs de 40 broches effaçable en même temps.  
• Minuterie réglable, ajustée par microcontrôleur  
• Bloc secteur et manuel d'utilisation livrés.  
• Dimensions 158 x 69 x 37mm.  
• Poids: 230 g

**Programmeur FUN «Apollo»**  
programme carte FUN2-FUN3-FUN4-FUN5  
**Promo ATMEL AT90s85xx +24LC64 (+Carte FUN2)**

## Vidéo- ESSAI des caméras sur place.

**NEW** **129.00€**  
CAMERA (caché) N/B CCD "PINHOLE" dans boîtier de détecteur InfraRouge (avec Audio)

**39.50€**  
Caméra Infra-rouge 6 leds IR Noir et blanc pixels: 352(H) x 288(V) D: 34x40x30mm

**45.00€**  
Caméra Cmos Super-Mini SX312BS Noir et blanc Résolution: 288(H)x320(V). 380lignes TV. Sensibilité 0.2lux Objectif 2.8mm Dim: 15x15x15mm

**91.32€**  
Caméra Pinhole CMOS Noir et blanc pixels: 352(H) x 288(V) D: 14x14x17mm

**86.74€**  
Caméra NetB Mini-caméra cmos sur un flexible de 20cm pixels 330k-1lux-angle 92° Alim: DC12V

**89.79€**  
Caméra N/B cmos 1/3" pixels 330k- lignes 380 1lux mini Lentille: F3.6mm/F2.0 Angle 90° Alim: 12v DC D16x27x27mm

**90.73€**  
Caméra N/B PINHOLE CCD 1/3" 500x582 pixels 380 lignes. 0.5Lux Lentille: F2.0 Objectif: F5.0/F3.5 Angle 70° IRIS automatique Alim: 12V CC-120mA.

**ACCESSOIRES - Vidéo**  
OBJECTIF caméra ANGLE FOCAL

33.54€	CAML4 150°/112° 2.5mm/F2.00
25.78€	CAML5 53°/40° 6mm/F2.00
21.19€	CAML6 40°/30° 8mm/F2.00
24.24€	CAML7 28°/21° 12mm/F2.00

**95.28€**  
Caméra couleur SX203AS + Audio Image sensor CMOS Résolution: 628(H)x582(V) 380lignes TV. Sensibilité 2Lux Objectif 3.6mm 92° Alim 6v-12V Dc Dim: 41x45x30mm  
Caméra couleur HOR1 dans une horloge a quartz murale objectif pinhole capteur CMOS couleur Résolution: 628(H)x582(V) 380TV Sensibilité: 2Lux Alim: 6-12V DC Dim: 310x310x44mm

**249.00€**  
Caméra couleur (3 zoom) VC-13S avec Objectif Zoom manuel Capteur CCD 1/3 Résolution 380lignes TV Sensibilité: 0.25Lux F1.4 réglage zoom 3 positions Focal: 5-15mm/angle horiz 17°/51° Dim: 145x65x55mm

**98.94€**  
Caméra couleur Pal 1/3 Cmos + Audio Image sensor pixels 330k lignes tv 380 3lux/DC12V Dim: 30x23x58mm

**121.99€**  
Caméra couleur CCD 1/4" + Audio 525x582 pixels 350 lignes. 5lux F1.4/ angle: 72°/ 3.6mm Alim: 12v DC dim: 42 x 42 x 40mm

**120.28€**  
Caméra couleur Pal 1/3 Cmos + Audio image sensor pixels 330k lignes tv 380 3lux/DC12V Dim: 30x23x58mm

**189.00€**  
CAMERA Couleur MSCC2 Professionnelle 1/4" CCD (Sans Objectif) montage CS pixels: 512(H) x 382(V) - PAL- résolution: 330 lignes TV éclaircissement min. 4.0Lux / F2.0 alimentation: CC 12V ± 10% consommation: 150mA poids: 144g dim: 70x47x42mm

**27.00€**  
Objectif CS Specifications:  
• taille 1/3"  
• adaptateur CS  
• focale 4mm  
• ouverture f/2.0  
• angle de vue 40°

**Quad Noir et Blanc YK9003**  
Exécution simple sans dispositif d'alerte. Prise BNC4 caméras. Sortie BNC pour moniteur et VCR contrôle du gain pour les caméras. Mémoire digitale 512x512 pixels. taux d'affichage 30champs/s Alim: 12V 500mA

**119.19€**

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

**104.05€**

**EMETTEUR A/V 2.4GHz SANS FIL**  
AVMOD11TX  
Spécifications:  
- fréquence (4 canaux): 2400 ~ 2483.5MHz  
- puissance de sortie RF: 50mW  
- portée d'émission: 300m (rayon visuel)  
- antenne: antenne omnidirectionnelle  
- alimentation: CC 12V / 70mA, régulée  
- dimensions: 12 x 50 x 8mm

**196.66€**

**EMETTEUR VIDEO SUBMINIATURE 2,4 GHZ ESM2.4-A**  
**95.00€**  
Dim: 34x18x20mm

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

**PROMO**

**420€**  
Caméra Emetteur vidéo 2.4Ghz sans fil + caméra couleur modèle super miniature Dim: 34x18x20mm

**457€**  
Récepteur 4 canaux 2.4Ghz audio/video Dim: 150x88x40mm

**214.19€**  
MONSB3 Moniteur N&B 9"(22) haute résolution 800/1000lignes TV Dim: 252x235x225mm

**318.77€**  
MONSB2 Moniteur N&B 12"(30) +Audio haute résolution 1000lignes TV Dim: 310x310x308mm

**59.00€**  
SYSTEME DE SURVEILLANCE N/B 5.5" 2 CANAUX AVEC AUDIO tube image N/B plat 5.5" 2 canaux caméra (mini-DIN) séquences automatique et manuelle délai de commutation: 1 à 30 sec. sonie et audio (RCA) fonction interphone (caméra - moniteur)

**290.00€**  
MONITEUR COULEUR Pal 5.6" LCD TFT + AUDIO pixels: 225000 dots MONCOLHA5PN- dimension: 157 x 133 x 34mm poids: 400g

**152.30€**  
MONCOL Moniteur couleur pal TFT à écran LCD 4" 89622pixels D: 111x142x20mm 250gr ALIM 12V

**399.00€**  
MONITEUR COULEUR pal TFT à écran LCD 5.6" 224640pixels image inverse Rétro-éclairage OSD D: 119x85x54 450gr ALIM 12V

**208.00€**  
Projecteur Infra-rouge 49 Led 15m Alim: 230Vac

**181.41€**  
Caméra de surveillance système de déclenchement de magnéscope et TV permanent ou temporairement de 15 à 20h.

WWW.DZelectronic.com WWW.DZelectronic.com WWW.DZelectronic.com

# DZélectronique-DZélectronique

# Récepteur universel infrarouge tout ou rien à reconnaissance de touche



Comme l'explique ce long titre, le montage décrit maintenant est un récepteur infrarouge qui peut être commandé par toute télécommande infrarouge. À l'issue d'un apprentissage de la trame infrarouge émise lors de l'appui sur l'une des touches de votre zapette, le récepteur est capable de reconnaître cette trame. Un relais est alors alternativement ouvert ou fermé lors de toute nouvelle action sur cette touche.

Le cœur de ce montage est un microcontrôleur PIC16F628 associé au désormais très connu récepteur IR TSOP1736. Le programme contenu dans le PIC, d'une même simplicité que le montage, fournira l'occasion de découvrir la mise en œuvre de l'EEPROM et quelques subtilités de programmation.

## Présentation générale du récepteur universel

Le schéma exposé **figure 1** montre la grande simplicité du montage. Le récepteur IR TSOP1736 reçoit l'émission infrarouge modulée émise par votre émetteur. La trame démodulée est alors envoyée sur la broche RBO du PIC. Si l'interrupteur I est en position «apprentissage», les caractéristiques de cette trame sont enregistrées dans l'EEPROM de données. Si l'interrupteur I est en position «normal», la trame reçue est comparée à la trame mémorisée en EEPROM : en cas de correspondance, le relais connecté à A1 par l'intermédiaire du transistor T change d'état. La LED L<sub>1</sub> sert de témoin de réception infrarouge et la LED L<sub>2</sub> indique l'état du relais. Ce montage est alimenté en 5V fourni par

le régulateur 7805 associé aux 2 condensateurs C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> à partir d'une alimentation en 9V. Le condensateur C<sub>3</sub> et la résistance R<sub>1</sub> protègent le TSOP des perturbations éventuelles de tension. La diode D<sub>1</sub> évite la destruction des composants en cas d'inversion de polarité de la tension d'entrée et la diode D<sub>2</sub> est montée en protection contre les courants induits par la self du relais.

## Description d'une trame infrarouge et reconnaissance

L'appui sur une des touches de votre télécommande TV ou magnétoscope entraîne l'émission d'une trame infrarouge selon une séquence bien précise destinée à être reconnue par le récepteur de votre TV ou magnétoscope. Malgré un essai de standardisation du code émis, les télécommandes de 2 marques différentes sont généralement incompatibles : il est alors impossible de commander une télévision de marque X avec la télécommande de la télévision de marque Y. À titre d'exemple, le dessin de la **figure 2** décrit le code utilisé par PHILIPS et le dessin de la

**figure 3** le code utilisé par SABA. Malgré des différences qui les rendent incompatibles entre eux, les formats de code se ressemblent un peu : les premiers bits S<sub>n</sub> «alertent» le récepteur et lui permettent de se stabiliser. Le bit R, dit de répétition ou de contrôle, est alternativement à 0 et 1. Les bits A<sub>n</sub> servent à identifier l'appareil à commander. Les bits suivants D<sub>n</sub> sont appelés bits de commande car ce sont eux qui identifient la touche appuyée et déclenchent l'action demandée. La ressemblance entre ces 2 trames s'arrête là : leurs façons de coder les données sont encore plus éloignées l'une de l'autre. Chez Philips, la durée d'un 1 ou d'un 0 est identique, la différence entre le 1 et le 0 se fait en observant le sens de la transition. Chez SABA, le 0 et le 1 ont une durée à l'état bas très différentes.

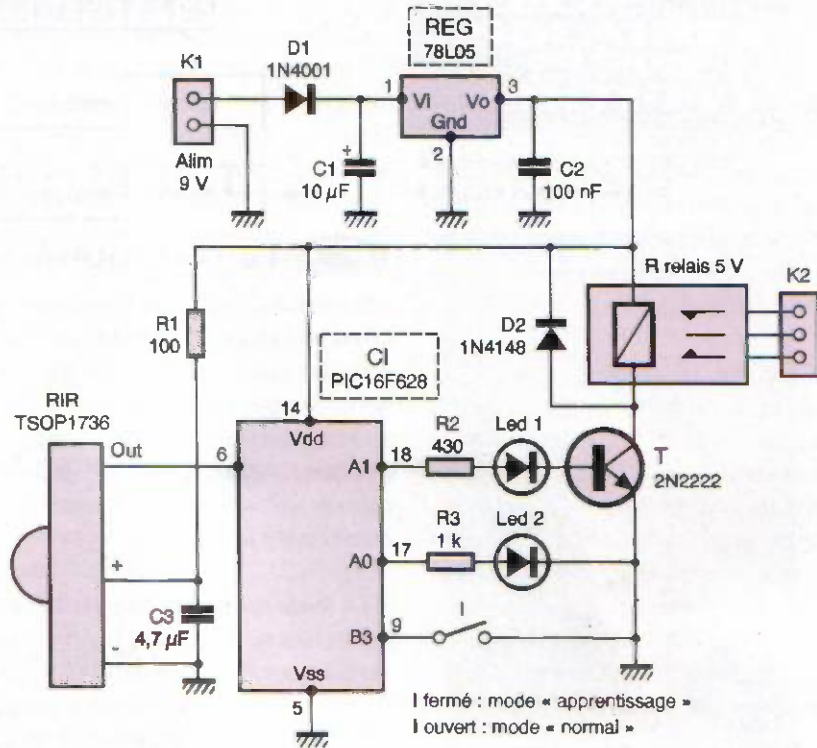
En fait, chaque constructeur semble avoir ses propres règles comme vous pourrez le vérifier en visitant le site <http://bjorn.roads.nu/hp48/remote/index.html>

Une synthèse de toutes ces informations est maintenant nécessaire pour comprendre le mécanisme pris en compte pour l'enregistrement d'une

trame puis sa reconnaissance. Une trame infrarouge correspond à une suite d'états hauts et d'états bas. Chez Philips, chaque état haut ou bas peut durer 890  $\mu$ s (faites un dessin avec deux 1 ou deux 0 qui se suivent) ou 1780  $\mu$ s (faites un dessin avec un 1 suivi d'un 0 ou d'un 0 suivi par un 1). Chez SABA, les états hauts durent toujours 156  $\mu$ s, les états bas 8500 ou 5600  $\mu$ s. Enregistrer la forme d'une trame revient à enregistrer la durée de tous les états hauts et bas successifs. Dans nos exemples, cette durée étant définie par un nombre de cycles compris entre 156 et 8500, enregistrer chaque état directement nécessiterait 2 octets par état. Ce n'est pas la solution retenue : la durée de chaque état sera stockée dans un seul registre, donc, sur un seul octet. Il suffit pour cela de ne stocker qu'un pourcentage de ce nombre, de telle manière que le nombre représentatif soit inférieur à 255. Dans notre programme, le rapport de division est de 65 (environ) : une durée de 5600  $\mu$ s est donc représentée par le nombre 86, une durée de 8500  $\mu$ s par 130, etc. Notre système pourrait donc être utilisé par des télécommandes dont la durée d'un état haut ou bas atteindrait  $65 \times 255 = 16575 \mu$ s. Cette division par 65 est faite le plus simplement du monde : l'état de la broche B0 n'est lu qu'environ toutes les 65  $\mu$ s.

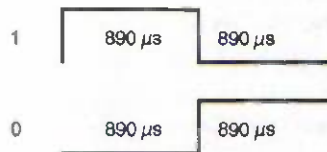
Pendant la phase d'apprentissage, les durées de chaque état haut et bas sont immédiatement mémorisées dans des registres successifs de la RAM. Lorsque l'envoi d'une trame est achevé (facile à déterminer puisque à partir de cet instant, il n'y a pas d'émission infrarouge), le contenu de ces registres est transféré en EEPROM : il est donc sauvegardé même en cas de déconnexion de l'alimentation ou de coupure de courant si votre alimentation en 9V est fournie par le secteur.

De la même manière que lors de la phase d'apprentissage, pendant la phase de reconnaissance, les durées de chaque état haut et bas sont immédiatement mémorisées dans les mêmes registres successifs de la RAM. Lorsque l'envoi de la trame est achevé, ces registres sont comparés avec les données stockées dans l'EEPROM. Si toutes les valeurs des registres sont proches des valeurs stockées en EEPROM, la trame est reconnue valable : le relais est alors activé ou désactivé sui-



## 1 Schéma de principe

S1	S0	R	A4	A3	A2	A1	A0	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



## 2 Le code utilisé par PHILIPS

vant son état précédent. Pour préciser le terme «proche» de la phrase précédente,

la comparaison se fait à plus ou moins une unité près.



le montage s'articule autour d'un PIC

## Le programme

Après toutes ces explications, le programme écrit en BASIC F84+ se comprend presque facilement et il ne reste qu'à commenter les quelques petites astuces utilisées pour une utilisation plus simple de l'EEPROM. Les quelques commentaires qui suivent expliquent rapidement le rôle de chaque partie des programmes.

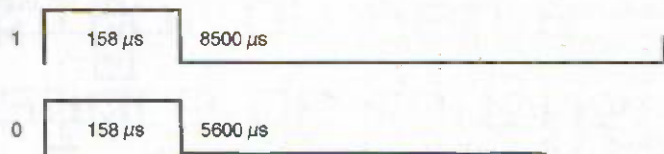
;(1) Définition des variables et tableaux. Pour utiliser une variable ou un tableau dans le programme, il faut les déclarer en tête de programme. Pour rendre plus facile la compréhension du programme, il est recommandé de baptiser les variables par un nom en rapport avec leur fonction : la variable ETAT est représentative de l'état de la broche B0 (ETAT=1 si B0 à l'état haut, 0 si B0 à l'état bas), LU est le registre où est stockée la valeur lue du port B, etc.

;(2) Initialisation. L'initialisation de certains registres, dont les registres de direction des ports, est primordiale. TRISA=0 et TRISB=%00001001 configurent toutes les broches des ports A et B en sortie sauf RB0/INT et RB3, sur lesquelles sont connectés le TSOP et l'interrupteur I. OPTION\_REG=0 met en particulier les bits 7 (NOT RBPU) et 6 (INTEDG) à 0. Toutes ces opérations sont faites avec le bit RPO du registre STATUS à 1 puisque ces registres sont en page 1. À l'issue, on remet RPO à 0.

;(3) Le programme principal. Le PIC ne travaille que lorsqu'il détecte une émission d'infrarouge. Il est donc mis en sommeil, le réveil étant provoqué par la détection d'un front descendant sur RB0. Cette disposition pour le réveil est définie dans la ligne INTCON=%00010000 (INTE=1) et INTEDG à 0. La durée du premier état (bas) sera enregistrée dans la mémoire d'adresse 160 (H'A0'). Le contenu de cette mémoire est initialisé à 0 (CLRF INDF).

;(4) Réception. Le PIC est réveillé car il a perçu un changement d'état sur sa ligne RB0, il va donc maintenant calculer la durée des états hauts et bas successifs sur la broche RB0. Une durée mesurée supérieure à 250 (rappel, notre compteur est limité à 255) indique la fin de la trame. Les durées sont enregistrées dans les

S0	R	A2	A1	A0	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----



### 3 Le code utilisé par SABA

mémoires 160 (H'A0') à 250. Si la trame comporte plus de 90 états hauts ou bas, notre programme ne fonctionnera pas. Nous l'avons vu plus haut, une trame RC5 de 14 bits a au plus 28 états hauts ou bas, une trame SABA de 11 bits, 22. La possibilité de n'enregistrer que 90 états n'est donc pas très limitative.

;(5) À l'issue de la réception de la trame, il faut lire l'état de l'interrupteur I : si l'interrupteur est ouvert, B3 est à 5V grâce aux résistances internes de PULL UP. Dans ce cas, la trame reçue est comparée à la trame enregistrée en EEPROM. Dans le cas contraire, la trame reçue est mémorisée en EEPROM.

;(6) Enregistrement en EEPROM. L'écriture de données en EEPROM nécessite de suivre scrupuleusement les instructions prévues par MICROCHIP. Nous remarquerons qu'à la différence du PIC16F84, les registres EEDATA et EEADR sont en page 1 et non en page 0. J étant un registre de la page 0, on ne peut pas écrire EEADR=J, car les valeurs du bit RPO du STATUS d'accès à ces registres sont différentes. Il est donc nécessaire d'écrire une partie du programme en assembleur pur (MOVF J,0;

BSF STATUS, RPO; MOVWF EEADR);

;(7) Comparaison de la trame reçue et de la trame mémorisée. L'appui sur un même bouton peut générer 2 trames différentes ! Les bits de répétition lors de 2 appuis successifs sont en effet opposés. Dans les exemples de PHILIPS et SABA décrits ci-dessus, les débuts de trames pour un même bouton peuvent alors varier mais les fins de trame, correspondant aux bits de données, restent identiques. La trame reçue ne sera donc pas comparée en intégralité à la trame mémorisée mais seulement les derniers états. Dans notre cas, nous avons choisi de ne comparer que les 15 derniers états.

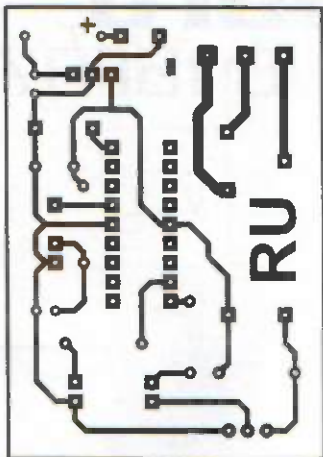
Dans cette partie (7), nous utilisons encore les registres EEADR et EEDATA. Pour éviter les complications de la partie 6, toutes les variables utilisées sont définies en page 1 (LU, OK, LU\_EP).

;(8) Activation ou désactivation du relais. La ligne RA1 est alternativement placée à l'état 0 ou 1.

;(9) Pause d'environ 35 ms. Cette pause permet de respecter un intervalle de temps d'environ 65 µs entre chaque lecture de B0.

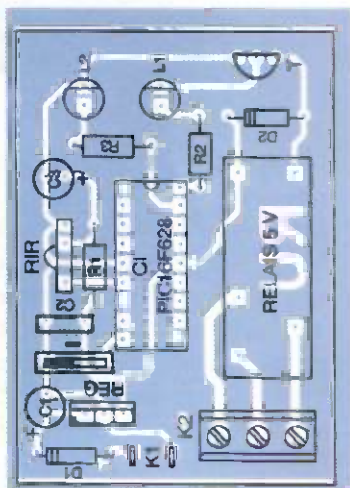


le récepteur IR TSOP 1733



**2**

## Tracé du circuit imprimé



**3**

## Implantation des éléments

## Nomenclature

- R<sub>1</sub> : 100 Ω
- R<sub>2</sub> : 430 Ω
- R<sub>3</sub> : 1 kΩ
- C<sub>1</sub> : 10 μF
- C<sub>2</sub> : 100 nF
- C<sub>3</sub> : 4,7 μF
- D<sub>1</sub> : 1N4001
- D<sub>2</sub> : 1N4148
- CI : PIC16F628
- RIR : TSOP1733
- REG : 7805
- T : 2N2222
- 1 relais 5/6V
- 1 support 18 broches
- I : interrupteur simple
- K<sub>1</sub> : 2 cosses poignard
- K<sub>2</sub> : bornier d'alimentation

### Chargement dans le PIC

Le programme REC\_UNI.BAS est disponible sur le site Internet de la revue sous trois formes : la première est le listing en BASIC F84 présenté dans cet article mais facilement adaptable à d'autres BASIC, la seconde est son fichier assembleur et la troisième son fichier hexadécimal. Les lecteurs ne possédant pas le BASIC pourront ainsi charger, directement, le fichier hexadécimal à partir d'un des programmeurs proposés par la revue, les lecteurs possédant le BASIC pourront, plus tard, modifier le programme source selon leurs envies : à titre d'exemple, mémorisation de plusieurs touches et action sur plusieurs lignes d'entrées/sorties. N'oubliez pas de modifier les adresses des registres LU, LU\_EP et OK après la traduction en assembleur.

### Réalisation

Le circuit imprimé de ce récepteur est présenté **figure 4**. Les composants seront implantés en respectant le dessin de la **figure 5**. On veillera, comme d'habitude, à respecter la bonne orientation du support 18 broches, du transistor, du régulateur et des autres composants polarisés (diodes, LED, condensateurs C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>).

### Mise en œuvre et utilisation

Après avoir connecté votre montage à une petite alimentation 9V, positionnez l'interrupteur I en mode «normal», donc ouvert. Si vous présentez une télécommande devant le TSOP, la LED L<sub>1</sub> doit s'allumer brièvement quand vous appuyez sur un des boutons. Puisque cette première manipulation a donné de bons résultats, positionnez maintenant l'interrupteur sur «apprentissage» (I fermé) et appuyez sur le bouton que vous voulez : le PIC va mémoriser le signal puis la LED L<sub>1</sub> doit alors s'allumer 5 secondes. Profitez de ces 5 secondes où le récepteur est inactif pour remettre l'interrupteur sur «normal». À partir de maintenant, chaque nouvel appui sur le bouton de votre télécommande activera ou désactivera alternativement le relais. Bien sûr, à tout instant, vous pouvez recommencer l'apprentissage pour changer la touche active de votre télécommande !

A. REBOUX

alain.reboux@wanadoo.fr

## CELLULES SOLAIRES (3ÈME ÉDITION)

### Bases de l'énergie photovoltaïque

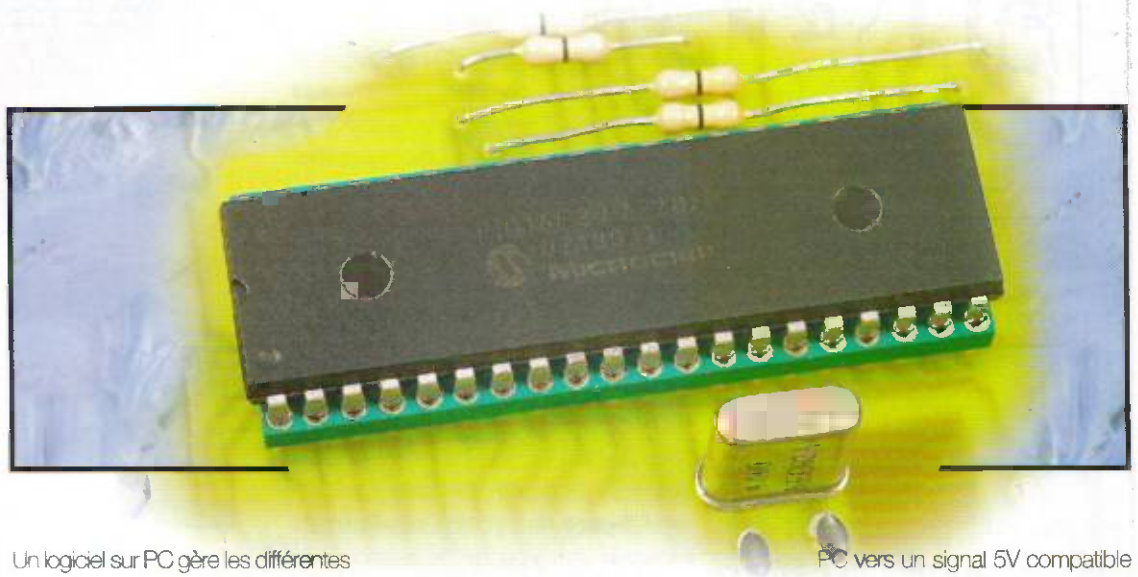


*Cette troisième édition vous convie à découvrir les principes et les multiples usages d'une source d'énergie particulière : l'électricité produite à partir d'une source de lumière. Cette énergie, communément appelée "énergie solaire", peut tout aussi bien être nommée "énergie lumière" car, en réalité, toute source lumineuse - naturelle ou artificielle - peut générer de l'électricité grâce aux cellules et aux panneaux solaires. Quand on sait que l'apport énergétique de la lumière solaire est de plusieurs milliers de fois plus important que notre consommation globale d'énergie et que la part de l'énergie solaire dans la consommation globale de notre planète ne représente que 1% de la consommation totale d'énergie, on se rend compte du chemin qui reste à parcourir pour que nous exploitions pleinement - mais de manière réaliste - tout le potentiel de cette énergie propre. C'est sur cette voie que ce livre d'initiation - orienté "appliqué" -, entraîne le lecteur à la découverte de cette source d'énergie passionnante et abordable.*

A. Labouret/P. Cumune/J.-P. Braun/B. Faraggi - ETSF/DUNOD

128 pages - Prix : 21 €

# Tableau de bord pour PIC 16F877



De plus en plus de montages utilisent désormais les microcontrôleurs PIC, la réalisation qui vous est présentée vous permettra de découvrir quelques ressources disponibles sur le PIC 16F877.

Nous vous proposons aujourd'hui de réaliser un tableau de bord pour PIC 16F877. La gestion de ce montage est réalisée par un PC, les caractéristiques de l'application sont les suivantes :

- 8 sorties à relais indépendantes,
- 8 entrées logiques,
- 8 entrées analogiques.

Un logiciel sur PC gère les différentes entrées/sorties du PIC. La communication se fait au travers d'une liaison série.

- Sur chacune des huit sorties, on retrouve un relais, celui-ci peut être piloté depuis le PC selon une plage horaire indépendante et selon un jour de la semaine paramétrable. Des options telle que la commande de tous les relais simultanément sont disponibles sur le logiciel (voir présentation).

- Le logiciel permet de visualiser huit entrées logiques, l'acquisition est soit manuelle, soit par période définie ou encore à une heure et un jour déterminés. Une option vous offre la possibilité de tracer un graphique représentant les huit acquisitions logiques.

- La visualisation des huit entrées analogiques est déclenchable soit par un click de souris, soit par période ou encore à une heure et un jour déterminés. Le logiciel permet de tracer un graphique représentant les courbes des huit acquisitions.

## Schéma de principe (figure 2)

L'alimentation du montage est réali-

sée 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 16F877.

La gestion côté hard du montage est confiée à un microcontrôleur PIC 16F877. Le programme du PIC et le logiciel de commande sont téléchargeables sur notre site.

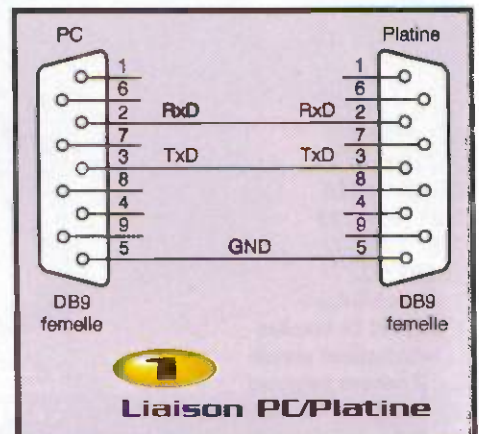
Le PC, via sa liaison série RS232, est relié au montage par ses broches 2 et 3 (Rx Tx) via un circuit MAX232. Ce composant est capable de remettre en forme les signaux provenant d'un PC pour aller vers une

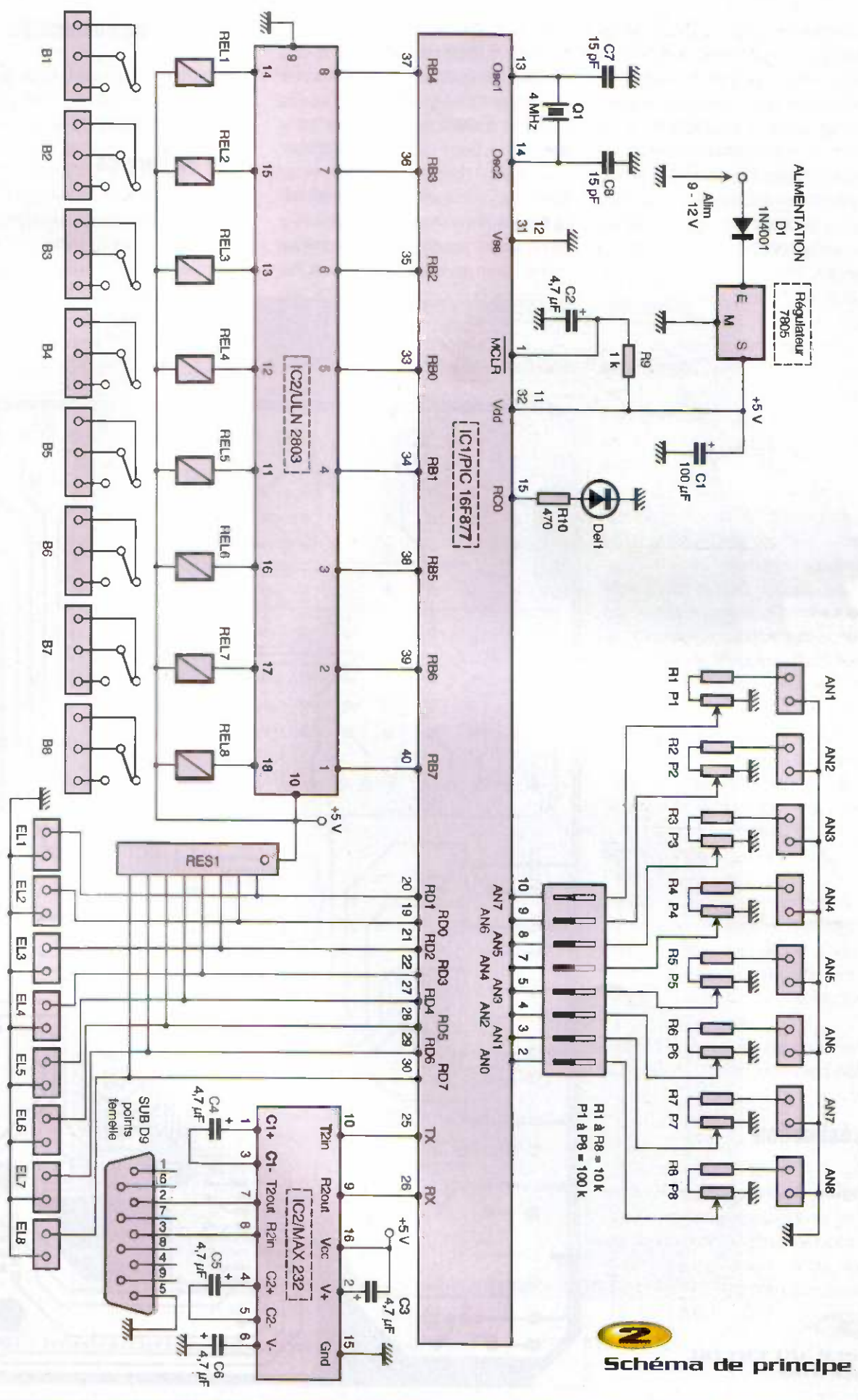
logique TTL et inversement. En effet, les signaux d'émission (Tx) venant du PC peuvent prendre des valeurs comprises entre +12 et -12V caractérisant la logique RS232. Le PIC, quant à lui, sur ses entrées, doit recevoir 5V comme toute logique TTL. Le rôle du MAX232 est alors d'adapter, dans un premier temps, le signal Tx provenant du

PC vers un signal 5V compatible avec le PIC.

Lorsque la transmission se fait du PIC vers le PC sur la broche Rx (Réception), le PIC envoie des informations avec une amplitude de 5V, le PC, quant à lui, attend un niveau logique +12 -12, 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, signaux tout à fait compatibles avec la RS232).

Les huit entrées logiques provenant du port D (RD0 à RD7) sont forcées au +5V via un réseau de résistances de 1 k $\Omega$ . Lorsqu'un interrupteur relié





**Schéma de principe**

à un des huit borniers (EL<sub>1</sub> à EL<sub>8</sub>) est activé, il positionne un 0V (0 logique) vers l'entrée du PIC correspondante (RD0 - RD7).

La commande des huit relais de sortie est interfacée autour d'un ULN2803, circuit possédant huit buffers inverseurs et capable de piloter un relais sur chacune de ses voies. Comme vous le remarquez, il n'y a pas de diode de roue libre aux bornes des relais, les huit diodes étant intégrées au boîtier ULN. Chaque bornier de sortie permet d'utiliser le contact travail ou repos de chaque relais.

Les huit entrées analogiques arrivent chacune sur un pont diviseur constitué d'une résistance (R<sub>1</sub> à R<sub>8</sub>) et d'un potentiomètre multi-tour (P<sub>1</sub> à P<sub>8</sub>). La tension arrivant sur les broches du PIC 16F877 ne doit pas dépasser 5V, pour les tensions supérieures il est possible, grâce au pont diviseur, de faire un réglage afin que les 5V ne soit pas dépassé. Par exemple, si vous devez mesurer une tension allant de 0V à 12V sur une voie, dans un premier temps isoler grâce aux inter DIL la voie concernée (par prudence isoler les huit voies ou bien enlever le PIC) puis appliquer le +12V sur le bornier concerné (AN<sub>1</sub>-AN<sub>8</sub>) et régler le potentiomètre de la voie sélectionnée afin d'obtenir 5V sur le point milieu du potentiomètre (ou sur la pin correspondante des inter DIL).

Une fois ce réglage effectué, vous pouvez remettre l'inter DIL en service.

Mettre le coefficient de la voie à 2,4 (12/5) pour lecture correcte du 12V.

Pour les tensions inférieures ou égales à 5V, régler le potentiomètre concerné afin d'obtenir la bonne tension affichée par le PC (comparer avec un multimètre et régler le coefficient).

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.



### Tracé du circuit imprimé

Le perçage des trous se fera en 0,8mm et 1mm ou 1,5mm pour le passage des pattes de composants plus larges tels que les borniers. La liaison platine/PC pourra se réaliser tel que le schéma présenté sur la **figure 1** ou bien à l'aide de deux connecteurs SUBD 9 points (femelle) à sertir et du fil en nappe (connexion point à point).

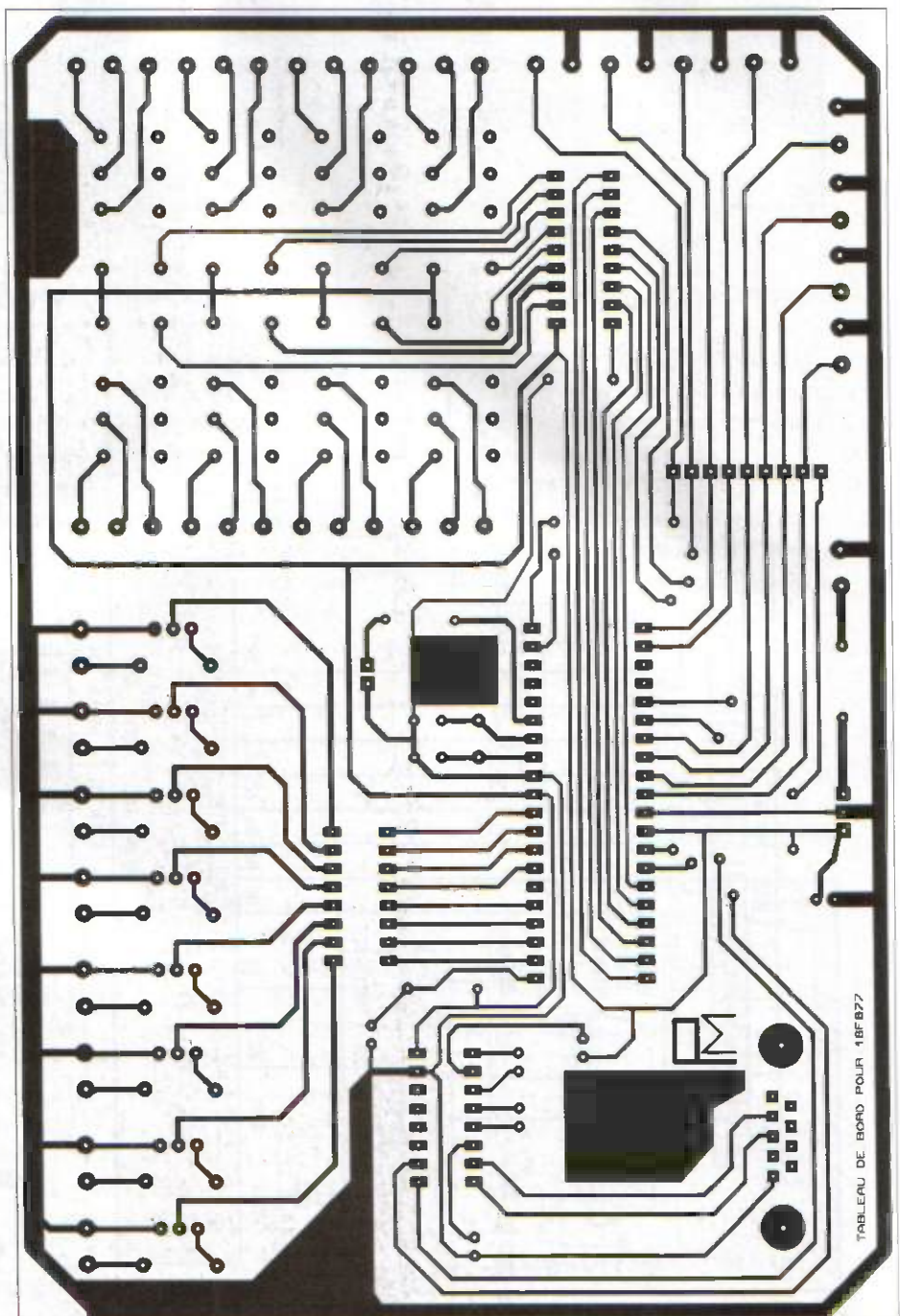
La **figure 4** présente l'implantation des composants. Souder, dans un premier temps, par ordre de taille les straps (8), les résistances, la diode, les supports DIL, les condensateurs, les borniers, les relais, le réseau de résistances, la LED, le quartz, la prise 9 broches et le régulateur.

### Le logiciel de commande

Le logiciel de commande est réalisé sous VB5. Comme d'habitude, Vous pouvez télécharger le logiciel sur le site de la revue.

### 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 16F877 du MAX232 et de l'ULN2803 ont été respectés, connecter le montage au port série du PC via un cordon non croisé (broche 2F avec broche





2F ; broche 3F avec broche 3F et broche 5F avec broche 5F) et alimenter le montage avec un bloc secteur sur la position 9 ou 12V.

Pour vérifier le fonctionnement, lancer le logiciel de commande "tab877.exe" que nous venons de commenter.

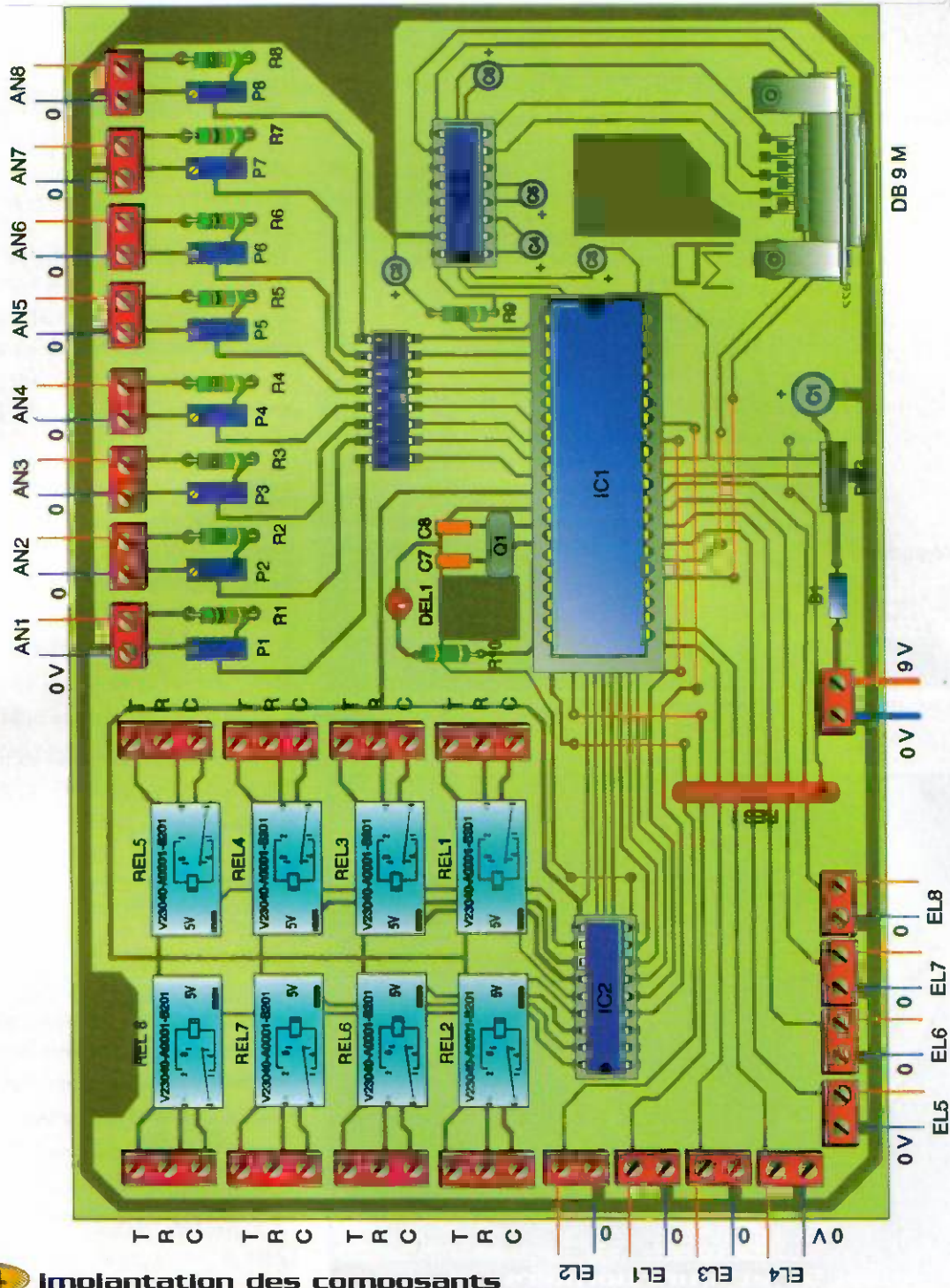
Si vous êtes connecté sur un port différent de COM1, allez dans le menu «Configuration» puis «Communication» et sélectionnez

vos ports COM 2, COM 3, etc.). Cliquez sur le bouton Marche, dès ce moment la LED du montage doit clignoter, cliquez ensuite dans le sous-menu «Enregistrer la configuration» pour mémoriser les modifications.

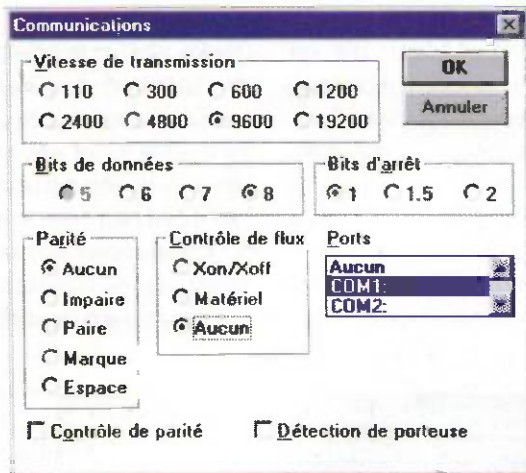
**Sortie à relais**

- Commencez par forcer une à une les huit sorties avec les boutons «Forçage sortie»

correspondants, vérifiez la montée de chaque relais, puis remettez les sorties à zéro. Le bouton «Sortie Inv» permet d'inverser l'état des sorties (1 en 0 et 0 en 2). Puis sur la sortie 1, par exemple sélectionnez une heure de début et une heure de fin (un click droit dans la zone de texte met l'heure du PC) puis cochez la case «auto», dès que l'heure du PC correspondra à l'heure d'enclenchement, la sortie passera à 1.



**4** Implantation des composants



## 5 Autre possibilité de commande

Dès que l'heure du PC atteindra l'heure de coupure, la sortie repassera à 0. Le menu «Enregistrer la configuration» permet de mémoriser les horaires de fonctionnement. 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'intensité circulant au travers de ses contacts.

### Entrées analogiques

- Cliquez sur le bouton «acquisition manuelle», les huit tensions mesurées apparaissent dans les fenêtres «voie1 à voie 8».
- En cliquant sur le bouton «acquisition programmée», vous pouvez sélectionner

une période de scrutation (1 heure, 30 mn, 10mn, 1mn, 30s, 10s, 2s). Si vous optez pour cette scrutation, cochez la case «auto» située au-dessous du menu déroulant, puis validez avec le bouton «validation», le bouton «acquisition programmée» passe en rouge pour signaler la sélection (pour annuler, cliquez sur le bouton «annulation»).

- Pour faire une acquisition à une heure et un jour donnés, sélectionnez le jour dans le menu déroulant (lundi à dimanche, samedi et dimanche, tous les jours), puis une heure dans la zone de texte. Une fois les sélections réalisées, cochez la case «auto» à gauche du menu déroulant et cliquez sur le bouton «validation», le bouton «acquisition programmée» passe en rouge pour signaler la sélection (pour annuler, cliquez sur le bouton «annulation»).

- Pour la mémorisation des acquisitions, cochez la case «memo» située sous le bouton «acquisition programmée». Si cette case est cochée, alors le logiciel enregistre chaque scrutation. Lorsque le nombre de scrutation est atteint (paramétrable dans le menu graphique), la case se décoche pour vous signaler la fin de l'enregistrement des acquisitions.

Pour visualiser «données enregistrées» sous forme de courbes, cliquez dans le menu graphique. Sélectionnez l'option «entrées analogiques» puis la, ou les, voies que vous souhaitez visualiser (click sur les champs 'voie1' - 'voie 8' sur la partie gauche de l'écran). Une fois les sélections opérées, cliquez sur le bouton «tracer». Un click dans le graphique permet de zoomer, un deuxième click fait revenir à l'écran précédent.

Passer la souris sur un champ de couleur 'voie1' à 'voie8' puis cliquez avec le bouton droit dans le graphique pour inscrire la valeur du point sélectionné de la courbe (la couleur de l'inscription correspond au dernier passage de la souris sur un des champs cités plus haut). Les valeurs enregistrées apparaissent également sous forme de tableau, il est possible d'enregistrer dans un fichier (menu fichier puis enregistrer graphique). Un bouton «Aléatoire» permet de remplir les tableaux analogiques et logiques de valeurs prises au hasard. Un curseur est disponible et l'épaisseur des traces est modifiable.

### Entrées logiques

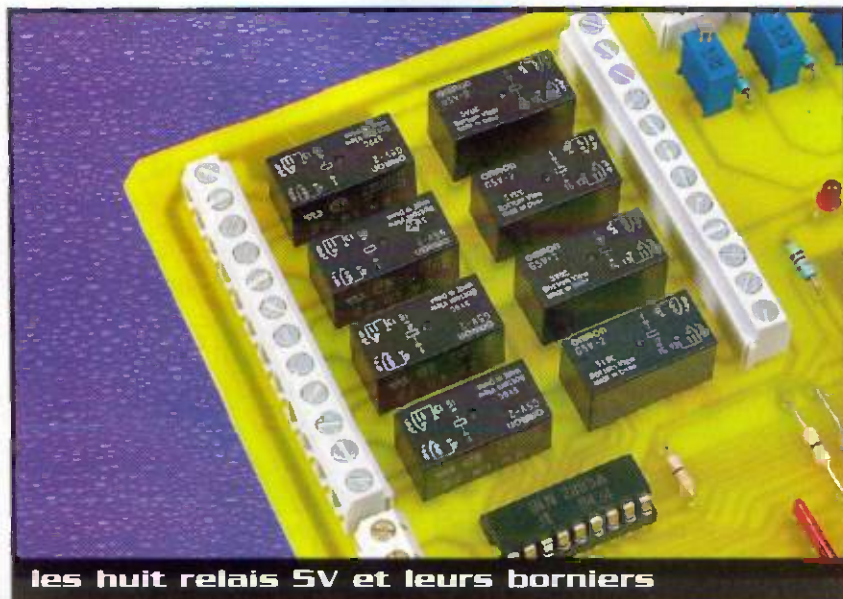
La démarche est identique aux informations précédentes concernant les acquisitions analogiques.

### 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 **figure 5** :

- 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



les huit relais 5V et leurs borniers

**8**

**Vue du logiciel de commande**

visualiser les entrées.

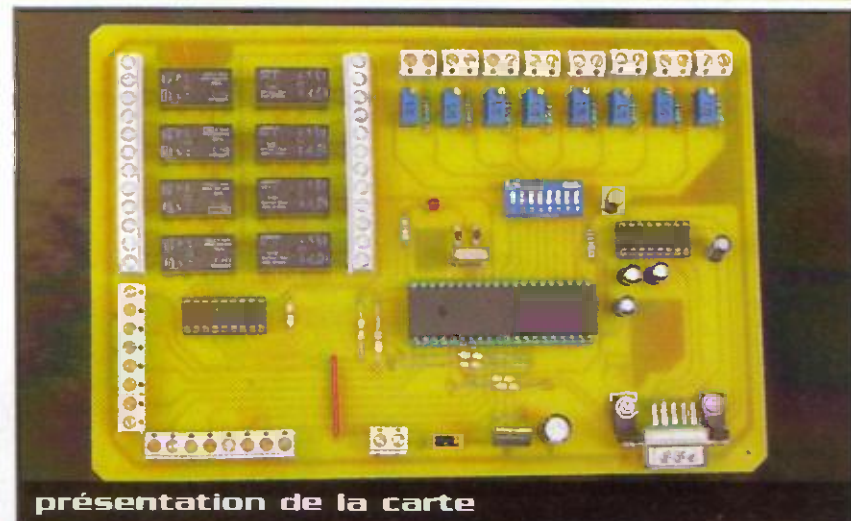
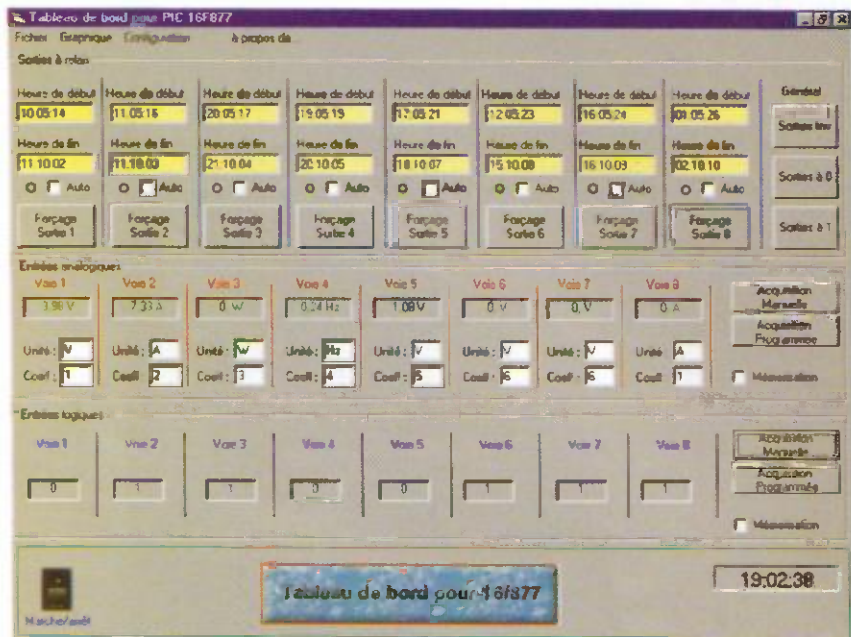
Pour commander une sortie sur le logiciel «terminal.exe», tapez au clavier en respectant majuscule et minuscule la lettre n puis le chiffre 1, la sortie 1 est commandée.

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

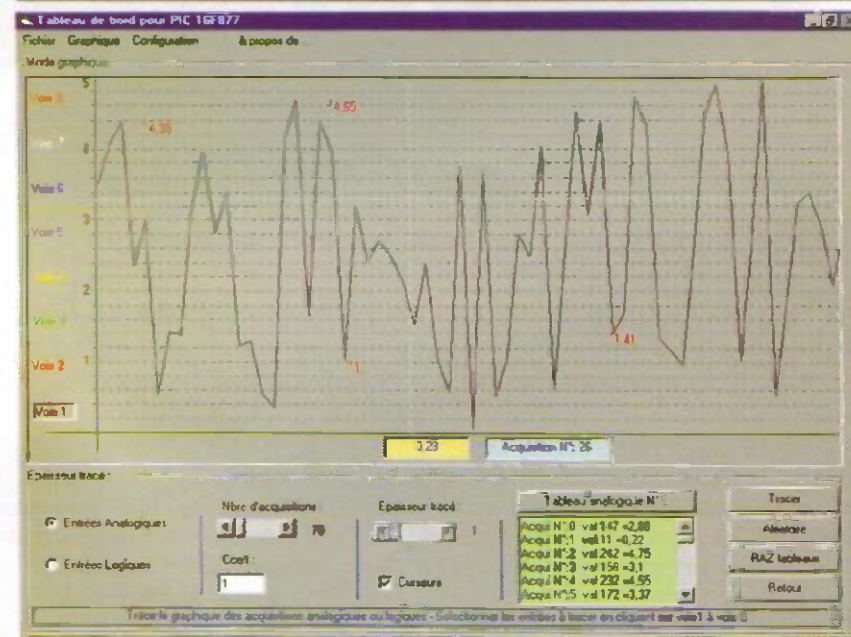
En fait, il faut toujours taper la lettre n suivie

**Nomenclature**

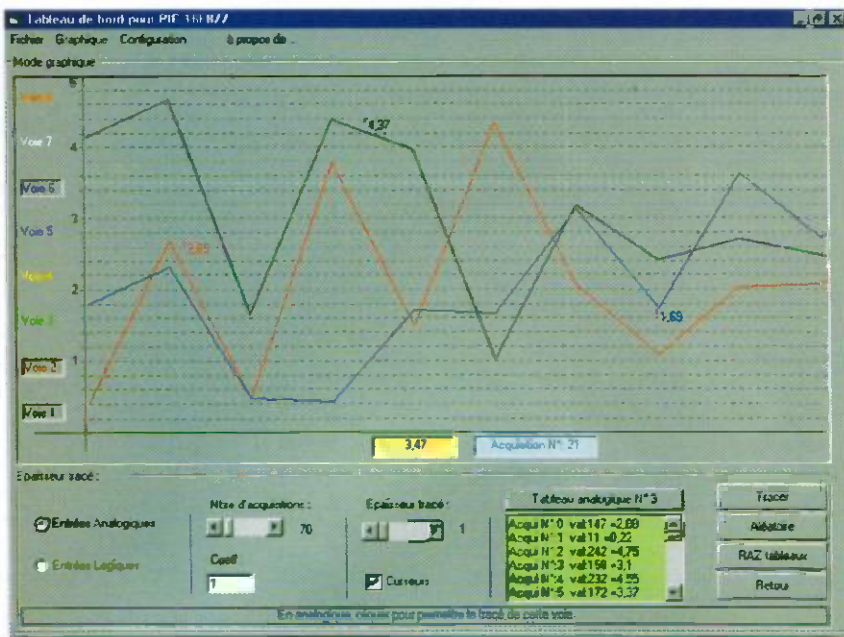
- IC<sub>1</sub> : PIC 16F877
- IC<sub>2</sub> : ULN2803
- IC<sub>3</sub> : MAX232
- REG<sub>1</sub> : régulateur 5V 7805
- Q<sub>1</sub> : quartz 4 MHz
- D<sub>1</sub> : diode 1N 4001 ou équivalent
- DEL<sub>1</sub> : diode électroluminescente 3 mm
- R<sub>1</sub> à R<sub>8</sub> : 10 kΩ 5%  
(marron, noir, orange)
- R<sub>9</sub> : 1 kΩ 5% (marron, noir, rouge)
- R<sub>10</sub> : 470 Ω 5% (jaune, violet, marron)
- P<sub>1</sub> à P<sub>8</sub> : potentiomètres multi-tour 100 kΩ
- RES<sub>1</sub> : réseau de résistances 1 kΩ avec point commun (8+1)
- C<sub>1</sub> : 100 µF/63V sortie radiale
- C<sub>2</sub> à C<sub>6</sub> : 4,7 µF/16V sortie radiale
- C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub> : 15 pF céramique
- 8 relais 5V type DMRON (TAIKO)
- 1 support 40 broches
- 1 support 18 broches
- 1 support 16 broches
- 1 bloc d'inter DIL x 8 pour circuit imprimé
- Conn<sub>1</sub> : prise SUB-D 9 points, mâle, pour circuit imprimé
- 1 cordon 9 points pour port série femelle/femelle (attention : pas de croisements voir figure 1) ou 2 SUB-D 9 points, femelle, à sertir + fil en nappe
- 17 borniers doubles à vis pour circuit imprimé
- 8 borniers triples à vis pour circuit imprimé
- 1 bloc secteur 12V/500mA



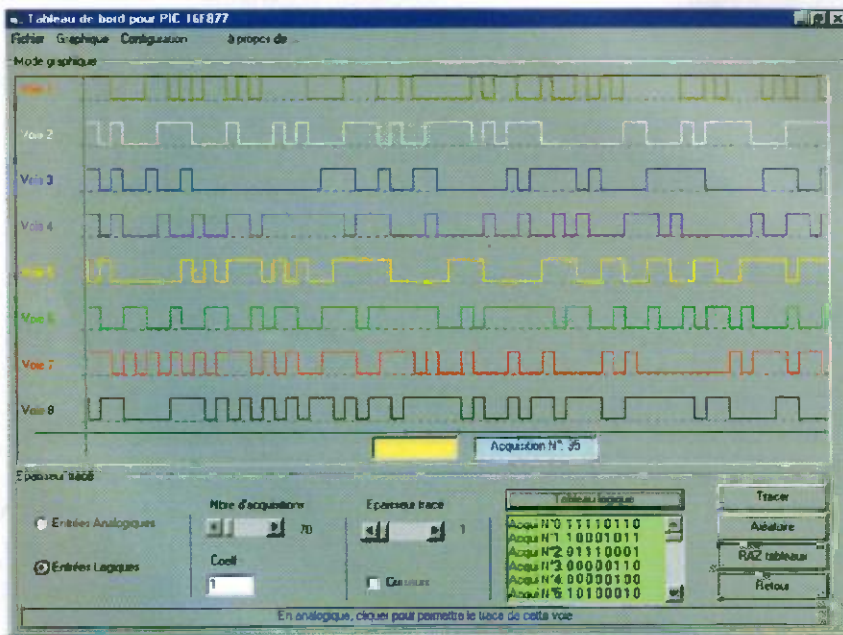
**présentation de la carte**



**7 Graphique 1 voie analogique**



### 8 Graphique zoom sur trois voies analogiques



### 9 Graphique des huit voies logiques

d'un caractère ASCII représenté par le clavier alphanumérique d'un PC.

Pour voir l'état des entrées logiques, tapez n puis L.

Pour voir l'état des entrées analogiques, tapez n puis A.

### Conclusion

Cette réalisation vous donnera un aperçu des possibilités offertes avec le PIC 16F877, possibilités bien supérieures à

celles du PIC 16F84. Les applications avec ce microcontrôleur sont multiples, que ce soit dans le domaine de l'analogique ou du numérique.

Bonnes programmations...

P. MAYEUX

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

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

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



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

C. Tavernier - DUNOD

232 pages - 38 €



● **EP déc.2001/jan.2002 n° 262**  
Au sommaire : Casque antibruit - Réhausseur de couleur pour lecteur DVD - Testeur de LED - Relais programmable - Thermomètre Intérieur/extérieur avec mini et maxi - Driver de câble coaxial - Journal lumineux à persistance rétrofluorescente pour PIC - Dossier spécial «outils de développements» : Realizer - kit de développement pour carte à puce ASE II - clés de protection eToken sur port USB - Basic Tiger - 5X Emul Kit - Programmeur universel All-11P2 - Kit de développement pour module de reconnaissance vocale Voice Extrême 364 - Emulateur temps réel MR PIC - Montages flash : émetteur de sécurité 16 canaux - récepteur 16 canaux sécurisé.

● **EP février 2002 n° 263**  
Au sommaire : Carte de développement pour PIC - Expanseur de dynamique pour lecteur de CD - Contrôle de passage laser - Laboratoire miniature - Amplificateur passif pour téléphone portable - Electromyographie - Sonnerie automatique - Pilote LCD compact - Centrale d'acquisition analogique/numérique - Chargeur de piles et accumulateurs - Voltmètre LCD 2000 points - Montages flash : commande optique.

● **EP mars 2002 n° 264**  
Au sommaire : Détecteur d'approche à effet Hall - Aim. haute tension réglable - PIC Basic, le µC à la portée de tous - Surveillance de la tension d'alim. - Interface LCD - Clavier alphanumérique économique et son encodeur. Dossier spécial «Modèles réduits» : Caméra vidéo pour modèle réduit HO - caméra Velleman - commande de transbordeur - variateur PIC pour modèle réduit - émetteur pour bateau ou sous-marin - récepteur pour bateau ou sous-marin - variateur marche avant avec frein - émetteur PPM 76 voies - récepteur PPM 8 voies - simulateur d'accus 4,8 V - variateur PIC marche avant - feux tricolores pour modélisme ferroviaire.

● **EP avril/mai 2002 n° 265**  
Au sommaire : Indicateur proportionnel - Temporisateur universel - PICBasic : module affichage LCD. Dossier spécial «La maison intelligente» : Câbler sa maison - la ligne 100 V - centrale d'alarme et domotique X'dom de Acceldis - centrale d'alarme - simulation de présence, contrôle de mise en route gestion d'accès - alarme statique - télécommande HF universelle - centrale d'alarme pour habitation - émetteur pour alarme de fuite d'eau - récepteur d'alarme à ultra faible consommation. Montages flash : détecteur de vibrations.

● **EP juin 2002 n° 266**  
Au sommaire : Compteur universel - Débugueur pour PIC 16F84 - Télécommande laser 2 canaux - Jouez avec Simon - PICBASIC (suite) : la saga des moteurs - Horodateur vidéo - Emetteur multinaute - récepteur multinaute - Environnement de développement en langage C pour PIC - Sonnette à qui parler - Mise sous tension temporisée - Dossier spécial «Realisez vos cartes» : Wafer Gold - Silver, Fun et autres...

OPTION CD-ROM

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



● **EP juillet/août 2002 n° 267**  
Au sommaire : Commande automatique d'aération - PIC Basic : clavier, touches et afficheur LCD - Télécommande grâce au secteur 220 V - Programmeur cartes Wafer Gold et Silver - Lecteur pour cartes Wafer - Détecteur de points d'acupuncture - Allumage automatique radiocommandé - Debugger de téléphone GSM - Ampli Hi-Fi 70 W efficace - Correcteur de tonalité - Tachymètre cardiaque - Filtre audio de second ordre. Dossier spécial «Interfaces PC» : Nouveautés cartes à puce - USB développement - USB carte d'expérimentation - Carte de programmation pour 68HC908 - USB thermomètre - Entrées/Sorties déportées MicroLAN - Adaptateur PC/SC pour télécartes - Entrées logiques MICRONICS - Carte BASIC TIGER - Animation lumineuse par PC.

● **EP septembre 2002 n° 268**  
Au sommaire : Mini émetteur FM pour son TV - Programmeur pour cartes PURPLE et PINK - Hacheur pour fil chaud - Surveillez la qualité du réseau EDF - Caméra de recul - Moteur à courant continu : commande PWM par PicBasic - Espion téléphonique - L'arme absolue contre les dégâts des eaux - Alarme anti-abus pour motos et scooters - Télécommande par téléphone - Inductancemètre et capacimètre pour composants de filtre - Adaptateur d'alimentation pour auto - Transceiver numérique expérimental

● **EP octobre n° 269**  
Au sommaire : PICORéseau 485 EL COMBO - Contrôleur de température - Horloge/calendrier à PICBasic - Interrupteur marche/arrêt à télécommande télétrique - Montage pour organiser les files d'attente - Gestion d'un module vocal - Développement en C sur PIC : écriture et lecture dans un mémoire flash. Dossier spécial «Les alimentations à découpage» : panorama des alimentations - alim. stabilisée ELC ALF/ALE2902M - alim. stabilisée AFX 9660SB - les alim. à découpage... mais c'est très simple - calculez vos alim. à découpage - remplacez vos régulateurs 3 pattes - élévateur de tension à découpage - 2 inverseurs de tension continue - 2 alim. de labo à découpage 3 et 4 A.

● **EP novembre n° 270**  
Au sommaire : Une technologie à la portée de tous : le CMS - Amplificateur à lampes pour casque - développement en C sur PIC : réalisation d'un lecteur Dallas - kit de développement pour MC68HC811E2 - télémètre ultrasons à PIC - boussole électronique - Caviar : kit de démarrage pour AVR Atmega 323 - programmeur pour PIC et mémoires série compatible Windows\* XP - réaliser ses faces avant avec FRONT Designer. Dossier spécial «Les détecteurs de métaux» : principes des détecteurs de métaux - panorama des détecteurs de métaux - mini-détecteur de métaux - détecteur de métaux simple - détecteur de métaux à PLL - détecteur de lignes électriques.

● **EP déc.2002-janv.2003 n° 271**  
Au sommaire : Verrouillage anti-agression des portières de voiture - Commutateur pédales/RVB 4 voies - Doubleur de puissance pour ampli Hi-Fi - Ampli Hi-Fi 50/75 W efficace - Gradateur à touche à effleurement - Télécommande 3 canaux à fibre optique - Gradateur à PIC télécommandé par IR - Module sonar avec un PIC Basic - Panneau de signalisation départ. Dossier spécial «Interfaces PC» : du port série à USB - authentification par Basic Card 1.1 - le langage Forth - thermomètre pour MicroLAN - Inductancemètre sur le port série - mini journal défilant programmable - espion pour clavier PC - master I2C - enregistreur de température multizone - connectez vos 68HC11 sur l'USB - écran LCD pour Winamp - 24 lignes de sortie sur le port //.

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

### BON DE COMMANDE DES ANCIENS NUMÉROS D'ELECTRONIQUE PRATIQUE

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

Chèque bancaire     CCP     Mandat     CB (à partir de 15,24 €)  
Veuillez me faire parvenir  le(s) n° suivant(s) seuls ..... x 5 € = ..... €     le(s) n° suivant(s) avec CD-ROM ..... x 7,30 € = ..... €  
 le(s) CD-ROM seul(s) ..... x 2,30 € = ..... €     le coffret 4 CD (EP 256) ..... x 6,10 € = ..... €

l'ensemble des 10 n° au prix spécial de 42,68 € avec les CD-ROM franco de port (France métropolitaine uniquement - Etranger + DOM-TOM : nous consulter)

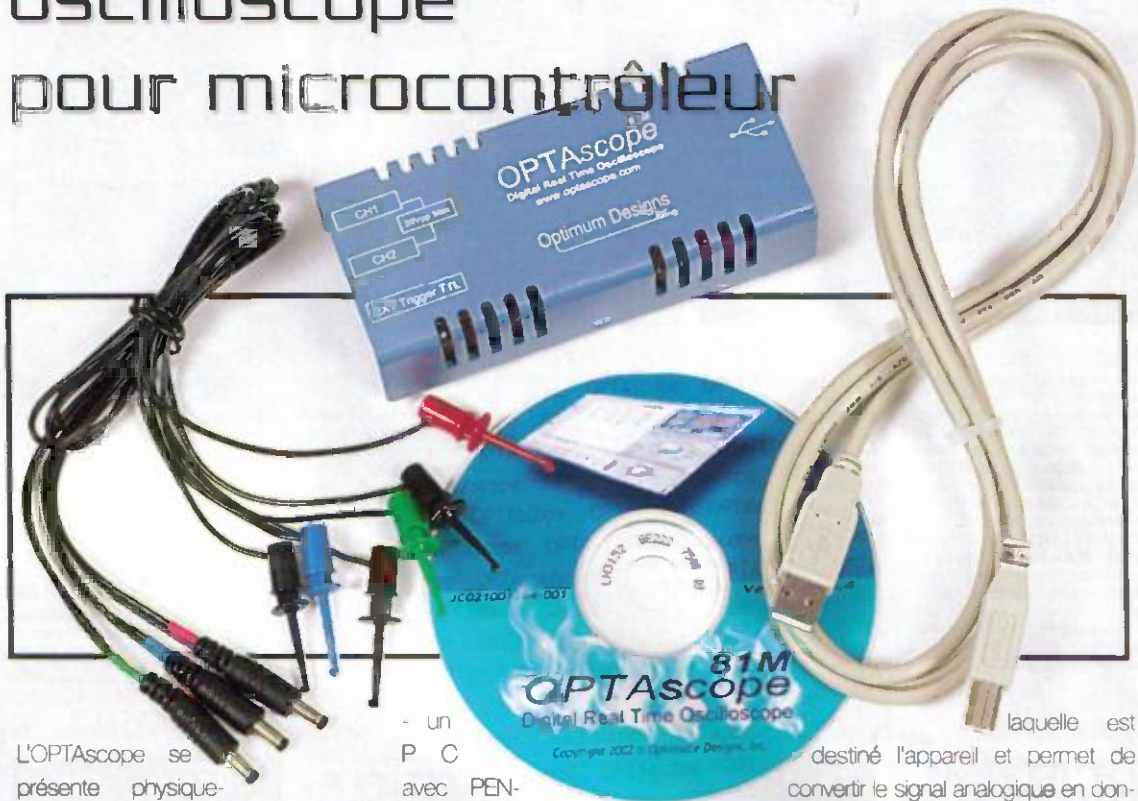
Nom ..... Prénom .....

Adresse ..... Ville .....

date d'expiration ..... Signature : .....

**5€**  
le numéro  
seul  
(port compris)

# OPTAscope 81M, oscilloscope pour microcontrôleur



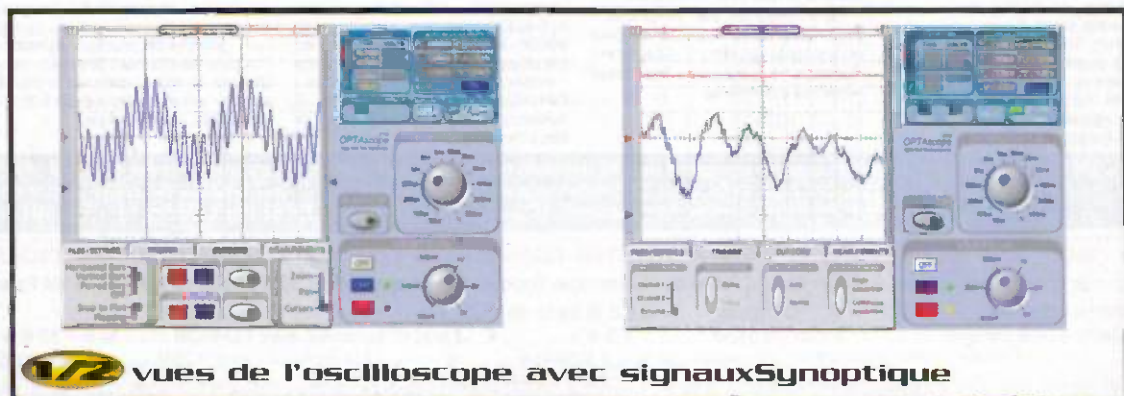
La société OPTIMUM DESIGNS commercialise un nouveau produit, l'OPTAscope 81M spécifiquement conçu pour une utilisation avec un microcontrôleur, tel Le BASIC STAMP. Etant donnée la bande passante limitée à 200 kHz, il sera plus particulièrement réservé aux applications audio.

L'OPTAscope se présente physiquement, comme on peut le voir sur les photographies illustrant l'article, sous la forme d'un boîtier de dimensions réduites (L 12 x H 3 x P 5,5 cm ou 5" x 2,25" x 1,25"), ce qui permettra de le loger dans n'importe quel endroit où de le transporter facilement. L'alimentation n'est pas fournie parce qu'elle est inutile, un cordon USB de raccord au PC lui procurant l'énergie nécessaire à son fonctionnement étant livré dans le pack. Les câbles de mesure sont également fournis, ainsi que le Cd-rom d'installation du logiciel de commande de l'oscilloscope.

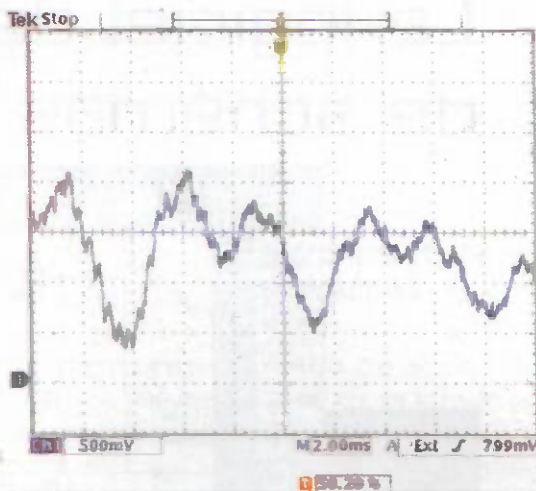
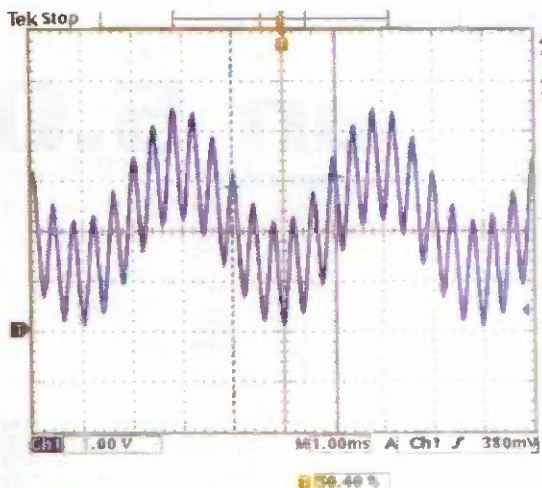
La configuration minimale requise est :

- un P C avec PENTIUM 233 MHz ou plus rapide. Un PENTIUM II est recommandé pour de meilleures performances,
  - système d'exploitation : Microsoft Windows 98, 98 SE, ME, 2000 ou XP,
  - 64 MB de mémoire,
  - un lecteur de CDRom,
  - un écran SVGA 800X600 ou mieux, 16 couleurs,
  - au moins un port USB,
  - 20 MB d'espace sur le disque dur.
- La vitesse d'échantillonnage est de 1M/s lorsqu'un seul canal est utilisé. Sinon, elle descend à 500k/s. Celle-ci est assez rapide pour l'utilisation à

laquelle est destiné l'appareil et permet de convertir le signal analogique en données numériques. Un échantillon est une donnée représentée par un point sur l'écran de l'ordinateur. En affichant 500 de ces points, on peut visualiser le signal analogique. Des comparaisons ont été effectuées avec d'autres matériels et c'est alors que l'on peut distinguer la qualité du produit. C'est le taux d'échantillonnage maximal qui fixe la bande passante de l'oscilloscope. Celle-ci, ainsi que nous l'avons déjà écrit, est de 1M/s ou moins (taux d'échantillonnage/5). Les figures 1 et 2 représentent un signal de fréquence 100 kHz tandis que les figures 3 et 4 représentent



1/2 vues de l'oscilloscope avec signaux synoptique



## 2 vues de l'écran d'un autre oscilloscope

le même signal sur un oscilloscope traditionnel possédant une résolution verticale de 9 bits. Les tracés des figures 5 et 6 montrent l'utilisation de la fonction zoom. Sur ces deux figures, le même signal est visualisé. En figure 5, le zoom est hors service alors qu'il est utilisé en figure 6. On peut ainsi voir l'avantage d'une telle fonction.

Les caractéristiques électriques de l'OPTAscope sont honorables étant donnée la technologie mise en œuvre :

- 1 M échantillons/s pour un canal utilisé,
- 500 k échantillons pour deux canaux utilisés,
- bande passante de 200 kHz,
- résolution verticale de huit bits,

- 2 canaux,
- entrée Trigger externe au niveau TTL (+5V maximum), déclenchement sur le front montant,
- tension variable du Trigger sur les canaux DSO,
- réglages horizontaux à 10%, 50% et 90% de la position du Trigger,
- modes automatiques ou normaux de déclenchement du Trigger,
- connexion USB 1.1.

L'installation du logiciel sur le disque dur est on ne peut plus simple puisqu'elle est automatique. Lorsque ce dernier est installé, il ne reste plus qu'à mettre en place le driver du matériel. Pour cette opération, il ne suffira que de connecter l'OPTAscope 81M à un connecteur USB (il est recommandé de n'utiliser aucun autre matériel lorsque l'on utilise l'oscilloscope afin d'obtenir des performances optimales).

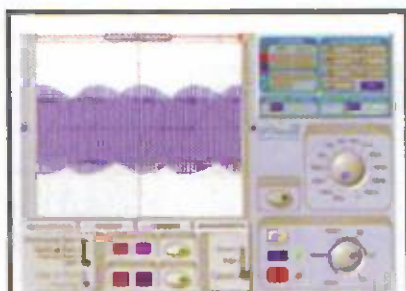
En conclusion, nous nous trouvons là en

présence d'un bon produit, qui, bien que limité en bande passante, rendra de bons services dans le domaine des basses fréquences. De plus, une aide très soignée est incorporée sur le Cd-rom et aidera les nouveaux utilisateurs. Cette aide comporte de nombreuses explications au moyen de vues d'écran et explique, à l'aide de bulles, l'utilisation des différentes fonctions. Le logiciel est complet et extrêmement simple d'emploi. Une liaison sur le Web permet un support technique en cas de problèmes. Son prix est de 259 € ttc, ce qui n'est pas excessif au vu des qualités du produit et du soutien technique (mise à jour).

Ce produit est commercialisé par la société L et Cie - [www.sitenco.com](http://www.sitenco.com) - tél. 01 30 21 90 15.

Site Web du fabricant : [www.optascope.com](http://www.optascope.com)

P. OGUIC



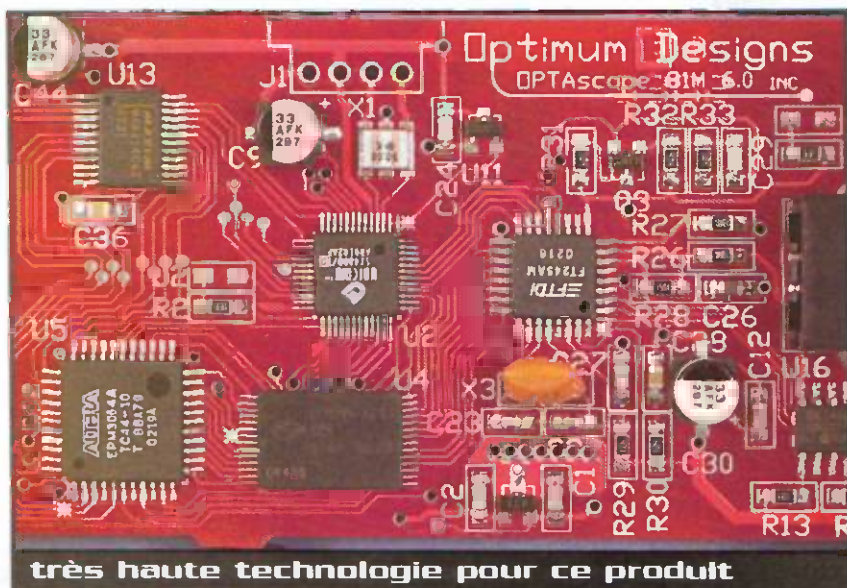
5

signal très peu détaillé



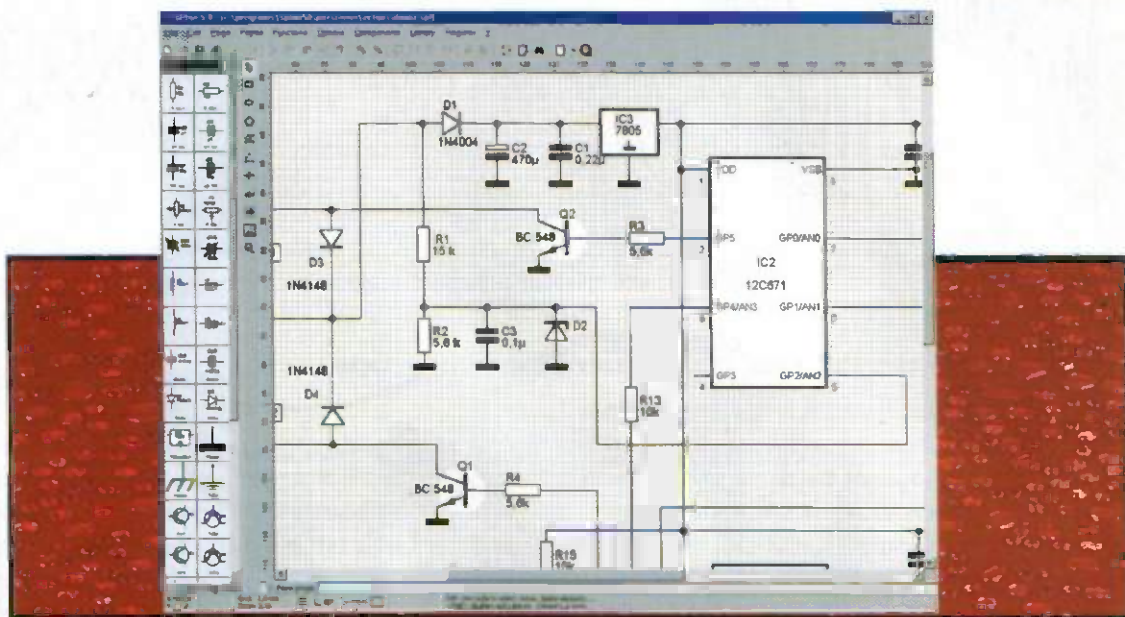
6

signal détaillé



très haute technologie pour ce produit

# Le logiciel de dessin de schémas **sPlan 5.0**



Que vous soyez étudiant, technicien ou simple amateur soigneux, vous avez certainement besoin de réaliser des schémas électriques et électroniques, que ce soient ceux des montages dont vous êtes l'auteur ou ceux que vous avez glanés ça et là et adaptés à vos besoins. Jusqu'à ce jour, il n'existait pour cela qu'une alternatives : le papier quadrillé 5 x 5 et le bon vieux crayon, ou les logiciels de saisie de schémas et de dessin professionnels dont le prix n'avait d'égal que la complexité.

## L'écran principal de sPlan 5.0 sur lequel se fait l'essentiel du travail

Ce n'est plus le cas, aujourd'hui, avec un produit baptisé sPlan, originaire, une fois n'est pas coutume, d'Allemagne et distribué en France par LEXTRONIC. Et, puisque décidément ce produit ne fait rien comme les autres, sachez qu'il se retrouve en banc d'essai dans ces pages, non pas parce qu'on nous l'a confié pour cela, mais tout simplement parce que l'auteur de ces lignes l'a essayé spontanément. Cet essai a été tellement convaincant que c'est désormais celui qu'il utilise pour fournir les schémas de ses articles à notre magazine. Il lui a donc semblé indispensable de vous le présenter.

### Généralités

sPlan est un vrai logiciel Windows ce qui signifie qu'il fonctionne sans problème sur toute machine utilisant ce système d'exploitation à partir de la version 98. Son installation ne demande que quelques minutes et ne présente aucune difficulté et son retrait du système est possible sans laisser de «cadavres» dans la base de registre ou ailleurs.

Outre le logiciel lui-même, le CDRom qui le supporte contient aussi diverses bibliothèques de symboles pour vous permettre de démarrer tout de suite, mais sachez dès à présent que la réalisation de ces derniers est tellement simple que vous dessinerez certainement très vite les vôtres.

De plus, le site allemand de l'éditeur du logiciel ([www.abacom-online.de](http://www.abacom-online.de)), consultable en langue anglaise rassurez-vous, met à votre disposition gratuitement de nombreuses autres bibliothèques de symboles fournies par les utilisateurs du programme eux-mêmes.

Dès son lancement, le logiciel ouvre une large fenêtre, visible **figure 1**, dont la partie centrale sert à la saisie du schéma à réaliser tandis que la bibliothèque en cours d'utilisation est accessible dans le volet vertical situé sur sa gauche.

La saisie de schéma peut, ou non, utiliser une grille dont le pas peut être librement défini par vos soins. Le positionnement des composants sur cette grille est libre ou «magnétique». Dans ce dernier cas, ils ne peuvent être placés qu'à l'intersection de deux

lignes de la grille. De la même façon, le tracé des fils de connexion est, lui aussi, libre ou magnétique et la réalisation des angles est automatique avec divers choix possibles (90°, 45°, etc.).

Un schéma peut comporter plusieurs feuilles si nécessaire. Elles sont alors immédiatement accessibles au moyen d'onglets correspondants à chacune d'entre-elles ; onglets qui apparaissent en bas de la feuille de saisie.

Une bibliothèque ne comportant jamais tous les symboles dont on a besoin, il est possible d'en changer immédiatement et autant de fois qu'on le désire dans le même schéma grâce à un onglet situé en bas du volet de cette dernière.

Le placement des composants sur le schéma se fait par simple «glisser-déplacer» depuis cette bibliothèque et, si le composant ainsi amené sur le schéma nécessite une retouche, un double clic dessus permet d'ouvrir l'éditeur de bibliothèque, comme le montre la **figure 2**, ce qui permet les retouches en direct. Lors de la fermeture de cet écran, il est possible de choisir de rendre cette modification valable uniquement pour le sym-



bole dans le schéma en cours ou bien encore de modifier définitivement le symbole dans la bibliothèque.

## Des fonctions plus «électroniques»

À ce stade de notre présentation, sPlan peut déjà servir à du dessin technique général, à la réalisation d'organigrammes, de plans de câblage électrique domestique, etc. Certaines bibliothèques fournies ou disponibles sur le site sont d'ailleurs orientées vers ces activités.

Il peut aussi, et ce sera sans doute votre but premier, réaliser des schémas électroniques pour lesquels il dispose alors de fonctions très intéressantes, aptes à vous simplifier énormément le travail.

En effet, sPlan est capable de numérotter automatiquement les composants en se servant du nom générique que vous leur aurez donné lors de leur création en bibliothèque. Ainsi, si vos résistances s'appellent Rx, il les repérera automatiquement R1, R2, etc. Bien sûr, si vous retouchez un schéma après l'avoir terminé, ce qui arrive plus souvent qu'on ne le souhaite lorsque l'on fait des essais, sPlan sait refaire tout seul la numérotation en fonction des ajouts ou des retrais que vous avez réalisés.

Il peut aussi créer automatiquement la liste complète des composants utilisés par votre

schéma comme le montre la figure 3. Les composants y apparaissent avec leurs repères et leurs valeurs et diverses options de classement sont disponibles. De plus, cette liste est éditable et vous pouvez donc y ajouter vos annotations. Elle se manipule ensuite avec n'importe quel éditeur ou traitement de texte.

Attention, toutefois, au fait que sPlan n'est qu'un logiciel de dessin et non une saisie de schéma précédant un quelconque logiciel de dessin de circuit imprimé. Il ne réalise donc pas de test de connexions et ne crée pas de «netlist» ou liste de câblage. Il n'a pas été conçu pour cela et ce n'est donc pas son rôle.

## Création de symboles et de bibliothèques de symboles

Comme nous l'avons laissé entendre ci-dessus, la création de symboles ou la modification de symboles existants utilise les mêmes fonctions que celles du logiciel lui-même. Elle ne nécessite même pas de quitter la saisie de schéma en cours, comme le montre bien la figure 2, ce qui est fort pratique lors des premières utilisations du programme, quand on se rend compte, par exemple, que tel ou tel symbole fait défaut.

Ces symboles peuvent se voir affecter des noms qui peuvent être rendus visibles ou

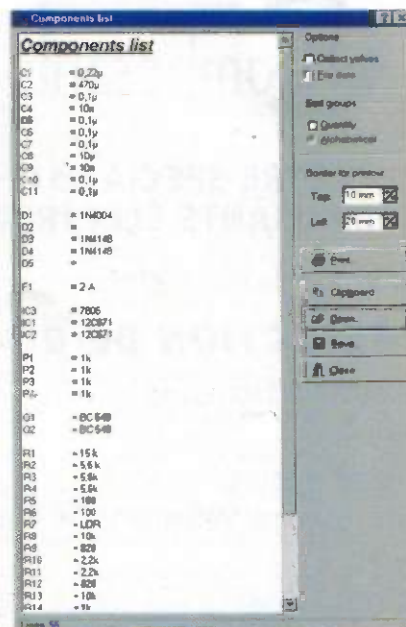
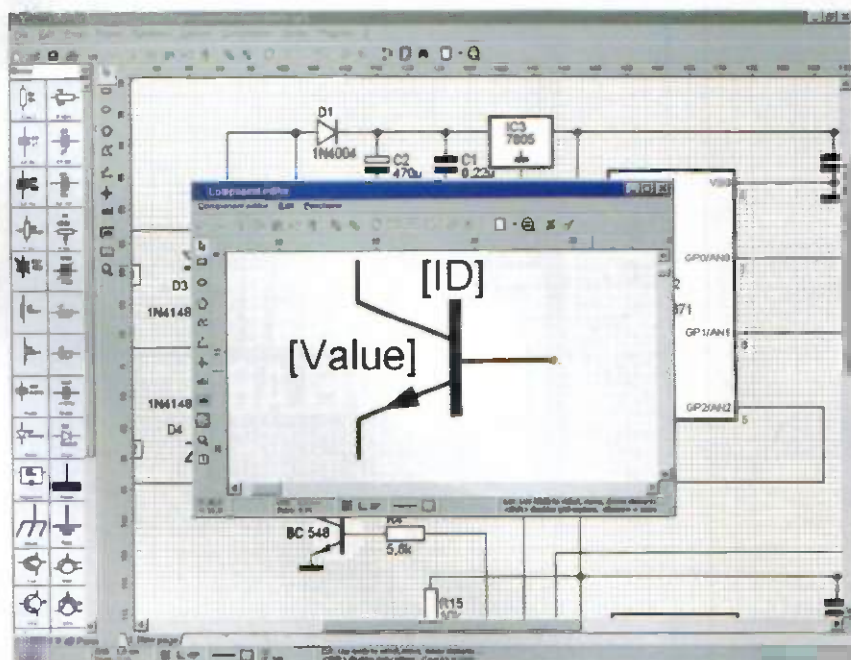
pas, des valeurs à renseigner à chaque mise en place du symbole sur le schéma ou qui adoptent automatiquement une valeur par défaut ; bref toutes les fonctions que l'on peut souhaiter lors de la réalisation d'un schéma.

## Exportation et impression des schémas

Il ne suffit pas de pouvoir dessiner un schéma, encore faut-il pouvoir au moins l'imprimer et, idéalement, l'exporter vers un traitement de texte, par exemple afin de réaliser un rapport ou un dossier. sPlan sait faire les deux avec un égal bonheur.

Pour ce qui est de l'exportation, il sait produire des fichiers aux formats, GIF, BMP et Windows EMF avec différentes résolutions. Autant dire que vous pouvez ainsi exporter vos schémas vers tous les logiciels de votre choix ou, même, les publier sur Internet par exemple.

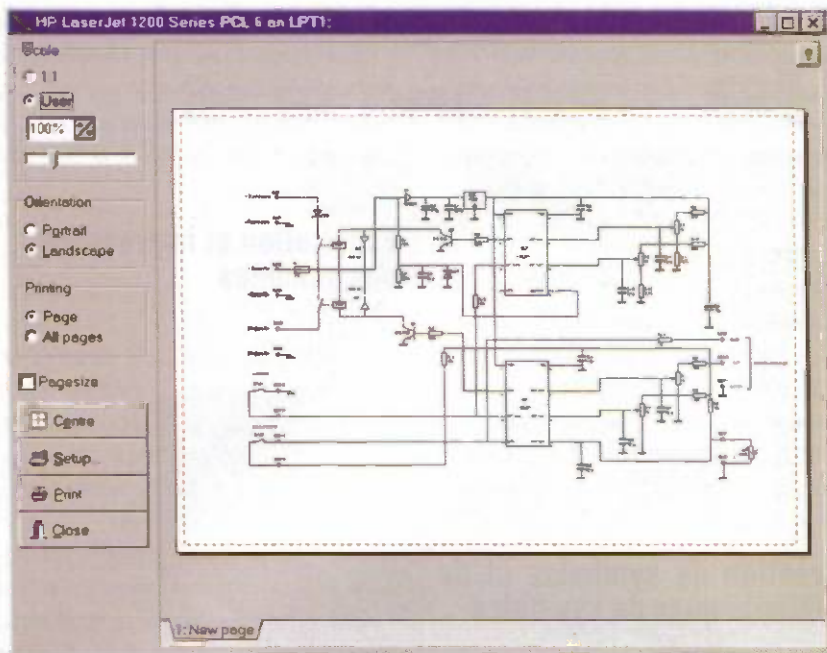
Côté impression, sPlan utilise la ou les imprimantes Windows installées sur votre système. Aucun problème de compatibilité n'est donc à craindre puisque si votre imprimante fonctionne correctement sous Windows, elle pourra imprimer vos schémas. Comme le montre la figure 4, il est possible de prévisualiser le schéma avant



sPlan 5.0 sait créer automatiquement une liste des composants utilisés que l'on peut exporter ou éditer tout à loisir



La modification ou la création de symboles peut se faire «à la volée», même pendant la saisie de schéma



**4** La prévisualisation avant impression permet de choisir l'orientation du papier ainsi qu'un taux d'agrandissement ou de réduction si nécessaire

impression et de choisir son orientation ainsi que son taux d'agrandissement ou de réduction éventuel. Si le schéma comporte

plusieurs feuilles, on peut également choisir de tout imprimer ou de n'imprimer que certaines d'entre-elles.

## Conclusion

Depuis plus de vingt-cinq ans que nous réalisons des montages, tant dans les domaines grand public que professionnel, nous avons testé des dizaines de logiciels de dessin de schémas et en étions toujours restés ... au papier quadrillé 5 x 5 ! Certes, les saisies de schémas des « gros » logiciels de CAO comportaient toutes les fonctions dont nous avons besoin mais leurs prix et leur complexité de prise en main nous avaient toujours fait reculer.

Après avoir véritablement « torturé » sPlan pendant une semaine de saisie de schémas quasi continue, nous avons décidé de l'adopter et vous pourrez d'ailleurs constater que les schémas de nos autres articles de ce même numéro sont réalisés avec ce logiciel que nous n'hésitons pas à vous recommander chaudement, d'autant que son prix le place à la portée de toutes les bourses puisqu'il n'est que de 42 € environ.

**C. TAVERNIER**

[www.tavernier-c.com](http://www.tavernier-c.com)

# HB Composants

**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**

# 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

**www.systemeD.fr**



À retourner accompagné de votre règlement de 6,10 € franco de port, à l'ordre de : Les Bricothèmes de Système D - Service Abonnement 18 à 24 Quai de la Marne - 75164 Paris cedex 19

Veillez me faire parvenir le n° 38 des BSD au prix de 6,10 €. Ci-joint mon règlement par chèque bancaire - CCP - mandat

Nom..... Prénom.....

Adresse.....

Code postal..... Ville.....

EP272



# PETITES annonces

N° 272 - FÉVRIER 2003

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Oscilloscopes, générateurs, etc.  
**HFC Audiovisuel - Tour de l'Europe - 68100 MULHOUSE**  
RCS Mulhouse B306795576  
Tél. : 03. 89. 45. 52.11

VDS collection LE HAUT PARLEUR année 1953 à la fin (juillet 1998) quasi complète (environ 540 n°)  
Prix départ Lille : 500 €.  
Tél. : 03 20 83 43 89

RECHERCHE disque dur QUANTUM EIDE 260 ou +  
**HAOUY Raymond**  
5 rue de l'Eglise - 88210 St STAIL

RECHERCHE schéma électronique pour magnétoscope SAMSUNG modèle VF-380  
**TOURNAYRE Roger**  
15 rue du Docteur Charcot  
63400 CHAMALIÈRES  
Tél. : 04 73 93 64 25  
e-mail : roger.tournayre@m6net.fr

VENDONS au plus offrant une belle collection complète et totale de ELEX du n° 1 au n° 23 (de 1988 à 1990). Faire offre au :  
Tél. : 03 20 83 43 96

CHERCHE schéma pour TVC DEGLINE 257 FC et un CI GRUNDIG ZC 84285P  
Tél. : 06 83 29 12 45

Qui peut me programmer un PIC 16F84 04/P avec le programme des principales fonctions de la centrale d'alarme du n° 265, page 70 ? Merci.  
**DESMOULINS Paul**  
Les Marines du Cap - 421 Avenue du Cap Nègre  
83140 SIX FOURS  
Tél. : 06 18 48 55 37

VDS circuits intégrés 7400-7401-7404 5 € etc. 25x4000-4007-4011 5 € etc. 30 transistors 2N2222-2905 5 € etc. 5x2N3055 5 € etc. autres composants et matériel élec.  
**DUPRÉ Hubert - 16 rue Michel Lardot - 10450 BRÉVIANDES**  
Tél. : 03 25 82 26 57

## IMPRELEC

102, rue Voltaire  
01100 OYONNAX  
Tél. : 04 74 73 03 66  
Fax : 04 74 73 00 85  
e-mail : imprelec@wanadoo.fr

Réalise vos :  
**CIRCUITS IMPRIMÉS SF** ou DF, étamés, percés sur V.E. 8/10 ou 16/10, œillets, sérigraphie, vernis épargne face alu.  
**Qualité professionnelle.**  
Tarifs contre une enveloppe timbrée ou par téléphone.

RECHERCHE processeur AMD ATHLON SLOT A entre 500 et 1 000 GHZ.

**Paul de LEISSEGUES**  
22 Square de l'Alboni  
75016 PARIS

VENDS revues H.P. et E.P. de 1987 à fin 2002. En tout 306 n° (poids 80 Kg environ) A enlever en totalité à Paris. Faire offre par tél. ou fax au  
01 43 43 14 02

RECHERCHE notice d'installation de magnétoscope SAMSUNG SV-420F. - M. LHOST Z.  
38840 LA SONE  
TÉL. : 04 76 64 42 72

VENDS onduleur 220V/500VA : 200 €  
Micro sans fil VHF + base Diversity : 228 € - Oscillo PC Velleman K7103/2 voies : 183 € - Micro pupitre electret + préampli : 31 € - Emetteur/récepteur CB Grant 120 Cx : 122 €  
Modulateur Sider Ondyne VHF en rack 1U (Fi=147,30 Mhz Fs=135,25 Mhz Out=95dBmV) : 180 €  
Ens. montage VIDEOPILOT (magnét. + cam.) avec disquette + notice : 40 €  
Tél. : 05 65 67 39 48

VDS casque stéréo 2 x 3 voies, neuf : 29 € port compris. Micro FM sans fil XDM 120 cardiode unidirectionnel réception sur ttes radios ou tuner FM neuf : 29 € port compris.  
**GÉRARD Raymond**  
Le Calvaire les Perques  
50260 BRICQUEBEC  
Tél. : 01 33 52 20 99

GRATUIT (hormis frais de port) appareils de mesure et divers. Liste contre 2 timbres. Echanges possibles. Dispose analyseur spectre et oscillo numérique.  
Tél. : 02 48 64 68 48

URGENT : cause santé, vends tout mon stock de composants neufs au détail ou en petits lots. Envoi liste 24 pages, gratuit par le net : rriccs@aol.com ou par courrier contre 2 timbres à 0,46 €.

**Richard COHEN-SALMON**  
66 Bld Martyrs Résistance  
21000 DIJON

RECHERCHE schémas TVC Siemens FS 343 M6. Postes TSF Philips avant 1940. Docs/schémas/revues/livres/pubs/catalogues/cartes de TSF et de téléphones avant 1940.

**DUPRÉ Hubert**  
16 rue Michel Lardot  
10450 BRÉVIANDES  
Tél. : 03 25 82 26 57

VDS 12 enceintes 3 voies fabrication artisanale contre-plaqué 22 mm marine chêne grille protection métal déployé 350 W. Unitaire 180 €.

**TOURNEUX Claude**  
54 rue Lamartine  
49130 LES PONTS DE CÉ  
Tél. : 02 41 34 13 16

VENDS oscillo analogique portable (8 kg) 3 x 100 Mhz, double BT avec option TV (3ème canal et synchro. dédiés) Voltmètre intégré - matériel pro. Schlumberger 5227. Notice, bon état et fonctionnement garantis. 450 €. Envoi en C.R. Collissimo, colis assuré 24 €. Photo sur page perso : gerardcjat.free.fr  
Tél. : 06 76 99 36 31

RECHERCHE Métrix MX 222 pièces ou complet. Si possible, schémas.  
**VILBONNET Patrick**  
18 rue Gluck  
87000 LIMOGES  
Tél. : 05 55 30 12 03 (dom.)

CHERCHE plans T.V châssis IKC.2, châssis S60 SC-1 sur Akai, modèle CT-1420F.  
Tél. : 06 73 26 63 98 après 18 h.

A vendre neuf : "monter votre laboratoire électronique" 52 fascicules, tous les éléments nécessaires au montage, tous les composants pour réaaliser les expériences, tous les câbles de connexion, valeur 335 €, vendu 152 €.

VDS Power Rangers "Mégazord" et "Dragonzord", lumières et son électroniques. 75 € les 2.  
**M. GALLUD 01 43 41 57 57**

VDS ordinateur de poche "PSION Revo" complet, avec connexion PC, pochette, chargeur, notices emploi et maintenance, logiciel de connexion PC. Etat neuf, achat du 29/05/2001. Vendu 315 € - J.C. Montagné  
Tél. : 01 46 55 03 33  
Fax : 01 46 55 13 15  
f6isc@wanadoo.fr

Nous rappelons à nos lecteurs que les petites annonces gratuites sont exclusivement réservées aux particuliers abonnés. Pour les sociétés (PA commerciales) vous reporter au tarif. Merci de votre compréhension. Le service publicité.

**Pièces détachées**  
**TV - vidéo**  
**Composants électroniques**  
**Antennes**

**electronic**  
**www.knelectronic.com**

**100, bd Lefèbre 75015 PARIS**  
**Tél. : 01 48 28 06 81**  
**Fax : 01 45 31 37 48**  
**Méto : Porte de Vanves**  
 Ouvert du mardi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30  
 et de 14 h à 19 h, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30  
 et de 14 h à 18 h.

**VIDEO ET SURVEILLANCE**

**SYSTEME DE SURVEILLANCE N/B  
 2 CANAUX AVEC INTERCOM**



2 entrées caméra mini-din, tube image 5,5", fonction séquenceur automatique - sortie audio et vidéo - fonction interphone - caméra CMOS 1/4 "avec CCDIR pour meilleure vision nocturne. Livré avec câble 20 m + support réglable + adaptateur secteur. Alim. fournie Réf. : CAMSET2C **119 €**

**MONITEUR LCD TFT 7" COULEUR**

avec rétro-éclairage et audio  
 Léger, compact, image haute définition, toutes les fonctions pouvant être pilotées par la télécommande. NTSC/PAL/AV1/AV2, wide mode... **495 €**



**CAMERA D'INTÉRIEUR N/B  
 avec LEDs IR 79 €**



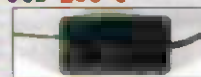
**CAMERA COULEUR USB CMOS pour PC portable**

CAMUSB1 **44,50 €** CMOS 1/5" résolution 352 H x 288V (CIF) frq. : 30/s lentille pinhole Windows 98, 2000, ME et XP



CAMUSB2 **49,95 €** CMOS 1/3" résolution 640 H x 480 V (VGA) frq. : 15/s livré avec CD

**CAMERA COULEUR SUPER MINIATURE**

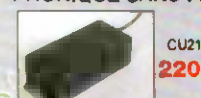


**CONTRÔLE D'ACCÈS AUTONOME + LECTEUR DE CARTES**



Commande de porte autonome. Lecture de la carte 14 à 20 cm. Protection des données et interruption de courant. Interrupteur anti-tamper incorporé. Etanche. **294 €**

**COMPOSEUR TELEPHONIQUE SANS FIL**



Préviens via le réseau GSM de toute effraction sur vos biens. Bi-bande 900-1800 MHz. Activé par commutation existante. **220 €**

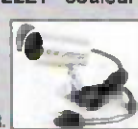
**CAMERA «BULLET» N/B**

CCD 1/3". Résolution 500 H x 582 V avec vision nocturne (12 LEDs IR) activation automatique **160 €**



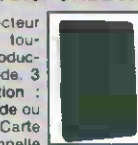
**CAMERA «BULLET» couleur**

CCD 1/4". Résolution 512 H x 582 V avec vision nocturne (12 LEDs IR) activation automatique des LEDs IR. Etanche **318 €**



**CONTRÔLE D'ACCÈS PAR BADGE A TRANSPONDEUR**

Clavier avec lecteur incorporé et 12 touches pour l'introduction de votre code. 3 modes d'opération : avec carte ou code ou code facility. Carte d'accès optionnelle HAA86C/TAG. Alim. 12 V 1A. **199 €**



HAA86C/TAG Carte en option **5 €**

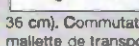
HAAC86/TAG2 Carte en option **8 €**

**NOUVEAUTES**

**LOUPES VIDEO**

Destinées à tous travaux de précision, elles se manipulent comme des loupes traditionnelles. Connectées en permanence à la prise péritel de votre TV, elles restitueront l'image agrandie de l'objet ou du document que vous consultez sur votre écran.

• Caméra haute définition grossissement (jusqu'à 25 fois sur un écran de 36 cm). Commutation automatique TV/vidéo, livré complet en mallette de transport, pile + notice



• Réf. LVE (noir et blanc) **150 €** garantie 1 an  
 • Réf. LVEC (couleur) **195 €**

**LOUPES VIDEO MACRO ET MACRO PLUS**

Destinées spécifiquement aux personnes atteintes de basse vision (glaucome, diabète, DM, LA...), la lecture s'effectue sur votre écran TV en balayant le document à lire au moyen d'un petit scanner manuel. Vidéo positive corrigée et vidéo négative corrigée pour compenser la mauvaise qualité de certains documents imprimés. Contraste accentué. Le scanner de la version Macro Plus est équipé d'une seconde caméra pour utilisation comme loupe vidéo.

• Réf. MACRO (lecture) **440 €**

• Réf. MACRO PLUS (lecture et loupe) **580 €**

**SEMICON 2002 JAEGER ELEKTRONIK**

Le répertoire le plus complet 42000 transistors, 15400 FET, 25000 diodes, 4300 thyristors, 30500 CI, 2800 divers, 150000 équivalences, fabricants, adresses, etc. **99 €** prix de lancement



**PROMOTIONS**

**CAMERA MINIATURE COULEURS**  
 ref. Camcolhal C-MOS 1/3" - 380 lignes - PAL - 3 lux/F1.2 objectif 3,6 mm - 12 vcc/50 mA - dim. : 30 x 23 x 58 mm **120 € TTC**

**ALIMENTATIONS COMPACTES A DECOUPE**  
 PSSMV4 **53 € TTC**  
 Tension à sortie réglable 5-6-7-5-9-12-15 vcc 3,8 A (avec 8 fiches différentes). Tensions d'entrée : 100-240 Vca 50/60 Hz 800 mA. PSSMV5 idem 12-15-18-20-22-24 Vcc/2,3A **53 € TTC**

**MULTIMETRE DVM 990BL**  
 Numérique 3 1/2 digit 10 A résistance - capacité - fréquence max 20 kHz - température : -20°C 1000°C **61 € TTC**

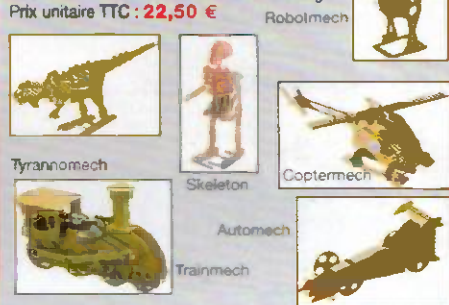
**data-hold rétro-éclairage + protection d'erreur de mesure par les cordons** **61 € TTC**

**NOUVEAU**

**Emetteur/récepteur PMR.** Design pro., réception parfaite et une longue portée (3 km max.), idéal pour la communication extérieure, promenade, alpinisme, cyclo-tourisme, etc. 8 canaux **99 € la paire**

**ROBOTIQUE**

**Kits mécaniques motorisés en bois**  
 Série de kits d'initiation permettant de se familiariser avec le fonctionnement d'une transmission pilotée par pignons ou par poulies. Facile à construire sans colle ni soudage. Prix unitaire TTC : **22,50 €**



**ROBOT ARM AVOIDER III** **175 €**

**MOON WALKER** **61 €**

**HYPER LINE TRACER** **99 €**

**SUMOMAN** **115 €**

**KITS DEPANNAGE MAGNETOSCOPES PHILIPS (mécanique)**

<b>KIT ES7028</b> 50 €	<b>KIT ES7127</b> 13 €	<b>KIT ES7121</b> 11,50 €	<b>KIT ES7122</b> 13 €	<b>KIT ES7110</b> 14,50 €
---------------------------	---------------------------	------------------------------	---------------------------	------------------------------

**Le plus grand choix de télécommandes de Paris !**

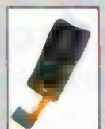
Plus de 1500 références de marques et de remplacement pour TV - magnétoscopes - satellites et appareils audio En stock et sur commande (48/72 h)



**KN Electronic**  
 c'est aussi :  
**la distribution des pièces d'origine des marques suivantes**

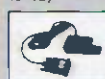
Grand choix : Inters - TYT - kit alimentation - télécommandes pour TV toutes marques - Kit alim et kit maintenance, télécommandes, embrayages, courroies, etc. pour vidéo toutes marques - Grand choix circuits intégrés et transistors européens et japonais. Liste sur demande : 3,05 € port inclus

Tous nos prix sont donnés à titre indicatif pouvant varier selon le cours de nos approvisionnements. Vente aux professionnels - particuliers - gros - détail - détaxe à l'exportation - Frais de port forfait d'expédition jusqu'à 100 g 2,30 € - de 100 g à 1 kg 4,60 € - + de 1 kg 6 € - DOM-TOM et étranger port réel avion recommandé



**Adaptateur NEW 2 cartes SIM**

sur 1 téléphone, c'est désormais possible. Dispo pour les modèles Nokia réf. 8210, 3310, 3210, etc. Permet d'obtenir deux lignes sur le même portable d'un même ou différent opérateur (si votre mobile accepte les différents opérateurs). (Par quantité NC) **32 €**



**Data câbles**

Câbles de déblocage de téléphone portable (modèles Nokia 8210, 3310, Ericsson, Motorola, Sony, Samsung, etc.). Livré sans le soft. (Par quantité NC) **7,50 €**

**Emetteur stylo caméra + récepteur en 2,4 GHz**

L'ensemble comprend : 1 émetteur stylo caméra couleur, 1 récepteur audio vidéo, 1 adaptateur 12 Vdc et 5 packs de 3 accus LR44, 1 accu de 9 V, 4 canaux en 2,4 GHz, puissance sortie 10 mW jusqu'à 100 m ext. et 30 m int. **599 €**



**TRANSMETTEURS VIDÉO THOMSON SANS FIL**



**VS 540**  
 Transmet un signal audio vidéo d'une pièce à l'autre en 2,4 GHz. Portée 80 m en champ libre. 4 canaux de transmission **140 €**

**PC 740**  
 Transmetteur multimédia, transmet en 2,4 GHz vos DVD et fichiers MP3 depuis votre PC vers une TV ou chaîne hifi. Pack complet avec télécommande et logiciel **160 €**

**LIBRAIRIE TECHNIQUE ETSF**

**TOUTE LA GAMME EN STOCK**

Nos partenaires : constructeurs pour lesquels nous avons un agrément pour la distribution des pièces détachées certifiées d'origine. BRANDT - SABA - TELEFUNKEN - THOMSON - ITT - GRAETZ - NOKIA - OCEANIC - SALORA - SCHAUB-LORENZ - SONOLOR - PHILIPS - RADIOLA - SCHNEIDER - SONY  
 Nos autres partenaires : constructeurs auprès desquels nous pouvons obtenir les pièces spécifiques d'origine : AKAI - DAEWOO - GRUNDIG - HITACHI - MITSUBISHI - ORION - PIONEER - SHARP - SAMSUNG  
 Produits commercialisés par KN ELECTRONIC : Pour les marques suivantes, nous pouvons vous fournir l'ensemble de leurs produits même si ces derniers ne sont pas repris dans notre catalogue AFX - DIEMEN - FLUKE - JBC - KF - KONIG - LUMBERG - MELICONI - MONACOR - VARTA - VELLEMAN - VISA - WELLER

# REPERTOIRE des annonceurs

ABONNEMENT .....	59	INTERFACE PC anciens n°.....	91
ARQUIE COMPOSANTS.....	41	INTERTRONIC .....	III couv.
ATHELEC/CIF .....	7	JADINT INTERNATIONAL .....	16
CIF/ATHELEC .....	7	KN ELECTRONIQUE.....	93
DZ ELECTRONIQUE .....	73	LEXTRONIC.....	25
E 44.....	11	MULTIPOWER .....	13
ECE.....	29	OPTIMINFO.....	7
ELECSO O10C.....	13	PERLOR RADIO .....	5
ELECTRONIQUE PRAT. anciens n°.....	85	PETITES ANNONCES.....	92
GO TRONIC.....	7	PROGRAMMATION.....	9
HB COMPOSANTS.....	90	SAINT QUENTIN RADIO.....	17-47
HI TECH TOOLS.....	13	SELECTRONIC.....	IV couv.
INFRACOM .....	51	VELLEMAN.....	II couv.

## PETITES ANNONCES

**PAYANTES** : (particuliers non abonnés et annonces de sociétés) : 15,00 € la ligne de 33 lettres, signes ou espaces, taxes comprises. Supplément de 8,00 € pour domiciliation à la Revue. 15,00 € pour encadrement de l'annonce.

**GRATUITES** : (abonnés particuliers uniquement) : Abonnés, vous bénéficiez d'une petite annonce gratuite dans les pages Petites Annonces. (Joindre à votre annonce votre étiquette d'abonné). Cette annonce ne doit pas dépasser 5 lignes de 33 lettres, signes ou espaces et doit être **NON COMMERCIALE UNIQUEMENT RÉSERVÉE AUX PARTICULIERS**. Pour les sociétés, reportez-vous aux petites annonces payantes. Le service publicité reste seul juge pour la publication des petites annonces en conformité avec la Loi. Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois pour une parution en fin de mois, à Publications Georges Ventillard, Département Publicité Electronique Pratique, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque bancaire, CP. ou mandat poste.

### COLLABORATION DES LECTEURS

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



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

Flashage : ARUMEDIA

Distribution : S.A.E.M. TRANSPORT PRESSE

Directeur de la publication : Mme Paule VENTILLARD

N° Commission paritaire 60165 - Imprimerie SIEP

DEPOT LEGAL FÉVRIER 2003

N° D'ÉDITEUR 1778

Copyright © 2003

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

25-28 mars 2003 • Paris Expo - Porte de Versailles - France  
Hall 7.1

# Le salon des technologies et des solutions électroniques pour l'industrie

- ▶ **CONCEVOIR**
- ▶ **INTÉGRER**
- ▶ **PRODUIRE**
- ▶ **INNOVER**

## FORUM TECHNOLOGIE ET INNOVATION

Faites le point  
sur les technologies,  
anticipez leurs évolutions



## PROCESS INNOVATION CENTER PIC 2003

Consacré aux technologies  
de réparation de cartes.  
Validez les technologies  
"en réel" sur 14 postes

## VILLAGE PLASTURGIE

Matériaux • Composants  
Packaging • Etudes

Une offre internationale  
sur 7 secteurs :

- COMPOSANTS
- SOUS-ENSEMBLES
- INTERCONNEXION
- ASSEMBLAGE
- TEST ET MESURE
- PRODUCTION
- SOUS TRAITANCE



LA BIENNALE DE L'ÉLECTRONIQUE

# INTERTRONIC 2003

[www.intertronic.com](http://www.intertronic.com)

 Reed Exhibitions

70, rue Rivay - 92532 Levallois-Perret Cedex - France

**DEMANDE D'INFORMATION A FAXER AU 01 47 56 21 40**

ou à retourner à Reed Exhibitions / Intertronic 2003 - 70, rue Rivay - 92532 Levallois-Perret Cedex

OUI, je suis intéressé par  
Intertronic 2003.  
Je désire recevoir un  
dossier d'inscription.

M.  Mme  Mlle Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code Postal [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Ville \_\_\_\_\_ Pays \_\_\_\_\_

Tél. \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_ E-mail \_\_\_\_\_ @ \_\_\_\_\_

OUI, je souhaite recevoir  
une invitation.



EP

# Quoi de Neuf chez Selectronic ?

## Modules TÉLÉMÈTRES

## → Module TÉLÉMÈTRE à INFRAROUGES GP2D02/GP2D021

### → Module TÉLÉMÈTRE à ULTRA-SONS

#### SRF04

- Distance mesurable : 3 cm à 3 m.
- Sortie : Signal TTL de largeur proportionnelle à la distance.
- Alimentation : 5 VDC.
- Consom. : typ. 30 mA / 50 mA maxi.
- Dimensions : 43 x 20 x 17 mm

122.0660-1 33,50 € TTC

### → Module TÉLÉMÈTRE à ULTRA-SONS HAUTES PERFORMANCES - SRF08



- Distance mesurable : 3 cm à 6 m.
- Sensibilité ajustable.
- Sortie donnée en mm ou en µs.
- Pilotable par bus I2C.
- Avec photo-résistance.
- Alimentation : 5 VDC.
- Consommation : typ. 15mA / 3 mA en standby.
- Dimensions : 43 x 20 x 17 mm.

122.0660-2 56,00 € TTC

### SHARP

#### NOUVEAU

Permettent la mesure précise des distances pour les robots ou mécanismes de contrôle. Ces capteurs intègrent un émetteur et un récepteur infra-rouge couplés à une électronique de contrôle et de régulation. La sortie numérique des informations de distance se fait sur 8 bits en série pour être exploitées par un micro-contrôleur.

#### Caractéristiques techniques :

- Distance mesurable : GP2D02 : 10 à 80 cm, GP2D021 : 4 à 30 cm.
- Sortie numérique SÉRIE sur 8 bits.
- Alimentation : 4,4 à 7 VDC.
- Consommation : 22 mA typ. / 35 mA maxi.
- Dimensions : 29 x 14 x 15,4 mm.

Le module GP2D02 122.1001-2 22,00 € TTC

Le module GP2D021 122.1001-1 21,00 € TTC

#### Câbles de liaison pour d°

Connecteur femelle + 25 cm de fil.

Câble 4 points au pas de 1,5 mm pour GP2D02

122.1001-21 4,00 € TTC

Câble 4 points au pas de 2,0 mm pour GP2D021

122.1001-11 4,00 € TTC

## Circuits

## MICTRONICS

### → MIC-600

Interface pour 8 entrées parallèles sur liaison série

122.1948-1 18,00 € TTC

### → MIC-629

Interface pour 5 entrées parallèles sur liaison série

122.1948-2 15,00 € TTC

### → MIC-640

Interface pour 4 entrées analogiques sur liaison série

122.1948-3 18,00 € TTC

### → MIC-702

Interface pour aff. LCD sur liaison asynchrone normalisée

122.1948-6 15,00 € TTC

### → MIC-800

Contrôleur de servo-moteur par liaison série

122.1948-4 19,50 € TTC

### → MIC-810

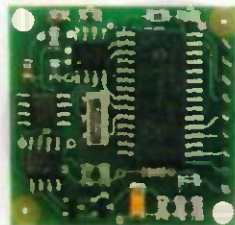
Contrôleur pour 8 sorties parallèles sur liaison série

122.1948-5 18,00 € TTC



## Module BOUSSELE

### Module Boussole ÉLECTRONIQUE CMPS03



- Précision : 3 à 4° après calibration.
- Sortie binaire 8 ou 16 bits.
- Interface Bus I2C.
- Alimentation : 5 VDC.
- Consom. : typ. 20 mA.
- Dim. : 32 x 35 mm.

122.0660-3 48,50 € TTC

## Carte de commande de moteur

### Pont en H pour moteur courant continu 50V/20A :

- Quatre modes de commande différents disponibles :

- Par une tension analogique Marche AV / Stop / Marche ARR
- En mode PWM avec sélection du sens de marche.
- Par commande proportionnelle 1 ms - 1,5 ms (stop) - 2 ms.
- Par bus I2C avec report de statut et possibilité de mettre 8 modules.

- Alimentation : 5 VDC (logique) / 5 à 50 VDC (moteur).
- Consommation : 50 mA (logique) / 20 A max. (moteur).
- Limitation de courant : 20 A.
- Dimensions : 113 x 52 x 30 mm avec radiateur.

122.0661-1 117,00 € TTC



## Circuits I2C

### Contrôleur 20 servos - SD-20

- PIC16F872 programmé permettant de commander jusqu'à 20 servos par bus I2C.
- Fourni avec résonateur céramique 8MHz.
- Boîtier DIP 28.

122.0661-2 17,00 € TTC

## Lecteur-enregistreur de CARTE à PUCE



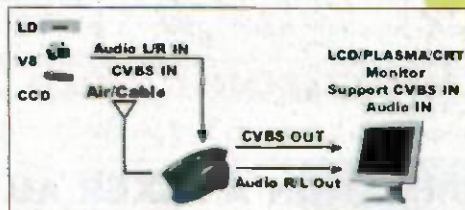
**ACS**  
A partir de  
39€50 TTC

### Lecture et écriture dans :

- Toutes les cartes à puce à microcontrôleur en protocole T=0 et T=1.
- Toutes les cartes à puce à mémoire I2C.
- La majorité des cartes à mémoire protégée du marché.
- Conformes aux normes ISO 7816-1, 2, 3 et 4.
- Existe avec interface SÉRIE ou interface USB.

## Tuner TV UNIVERSEL externe

- Compatible avec tout moniteur (LCD, PLASMA, CRT).
- Compatible PAL / SECAM / NTSC.
- Recherche de station automatique.
- Avec télécommande.
- Entrées : 75 ohms (antenne ou câble) Vidéo composite / Audio.
- Sorties : Vidéo composite (RCA) Audio stéréo (compatible NICAM).
- Alimentation par bloc-secteur fourni.



122.0390 145,00 € TTC

## Et pour tout savoir :



## Catalogue Général 2003

Envoi contre 10 timbres au tarif "LETTRE" en vigueur (0,46 € au 1er septembre 2002) ou contre 5,00 € en chèque.

**Selectronic**  
L'UNIVERS ÉLECTRONIQUE

86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex  
Tél. 0 328 550 328 Fax : 0 328 550 329  
www.selectronic.fr



**MAGASIN DE PARIS**  
11, place de la Nation  
75011 Paris (Métro Nation)



**MAGASIN DE LILLE**  
86 rue de Cambrai  
(Près du CROUS)

Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 4,50€, FRANCO à partir de 130,00€. Contre-remboursement : +10,00€. Livraison par transporteur : supplément de port de 13,00€. Tous nos prix sont TTC.