





## Pour tous vos montages audiophiles ...



### CONDENSATEURS :

• **BLACKGATE :**  
Série BG : pour découplage,  
Série BG-C : pour liaison,  
Série BG-N : non polarisés.

• **ELNA :** SILMIC-II.

• **STYROFLEX de précision :**  
de 100 pF à 82 nF.

• **MICA argenté 1% :**  
de 10 pF à 100 nF.

### TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION type "R"

Ce qui se fait de mieux pour vos appareils audio.

- Faibles pertes.
- Très faible capacité E/S.
- De 30 VA à 500 VA.



## Antennes METZ



The world's finest antennas !"

(Probablement...) "Les meilleures antennes du monde"

Antenne type "1/2 onde" omni-directionnelle. Base intégrant la self d'accord (avec connexions soudées). Sortie sur embase standard SO-239. Protection contre la foudre intégrée. Diamètre de l'embase : 40 mm. Installation très simple grâce à l'étrier de montage en inox fourni. Fabrication "TOUT INOX".

### ANTENNE FM STÉRÉO

Pour obtenir le meilleur de votre tuner, sans investir dans une installation coûteuse et compliquée. Permet une réception optimum, même dans les endroits "difficiles".

- Antenne FM stéréo + AM
- Z = 75 Ω
- Gain : 2,5 dB
- Hauteur : 1,44 m
- Raccord de fouet doré
- Coaxial recommandé : "TV" 75 Ω.

L'antenne FM 493.1119 **90,01 € TTC / 590,40 F**

**ATTENTION :** livraison par transporteur pour cette antenne (Voir conditions générales de vente en bas de page).

## Commutateur de sources AUDIO, VIDEO et OPTIQUE



Avec télécommande infra-rouge.

- 3 entrées - 1 sortie
- Choix sur chaque entrée et la sortie entre : Vidéo composite + audio D/G sur RCA - Mini-DIN (S-VHS) - Optique
- Pour lecteurs DVD, récepteurs satellite, magnétoscopes, caméscope, jeu vidéo, et toute source vidéo
- Alim. : bloc-secteur 9 VDC (non fourni)
- Dim. : 210 x 170 x 50 mm.

Le commutateur 493.3015-1 **68,45 € TTC / 449,00 F**

## Kit BASIC Préamp

**Selectronic**  
L'UNIVERS ÉLECTRONIQUE

### Entrée LIGNE :

- Technologie classe A à J-FET.
- Gain : 0 dB / 600 Ω.
- B.P. : > 1 MHz.
- Taux de distorsion : < 0,001 % de 20 à 20 kHz.
- Niveau de saturation : 14 V.

### Entrée RIAA :

- Sensibilité : 2,5 mV / 47 kΩ (adaptable) pour 200 mV en sortie.
- Taux de distorsion : < 0,001 % de 20 à 20 kHz.
- Respect de la courbe RIAA : ± 0,2 dB.
- Rapport S/B : > 90 dB.

### Sortie AUXILIAIRE :

- Gain + 6 dB.

### DIVERS :

- E/S sur RCA dorées.
- Circuits imprimés epoxy double-faces trous métallisés avec sérigraphie.
- Alimentation : 230 VAC.
- Boîtier en ABS beige.
- Dimensions : 16 x 6,5 x 26 cm.
- Fourni avec faces AV et ARR imprimées adhésives.

Le Kit **COMPLÉT** 493.6200

**199,00 € TTC / 1305,35 F**

**Basique mais tout ce qu'il y a de plus AUDIOPHILE !**



- Préamplificateur présenté en configuration minimum : 2 entrées commutables bénéficiant des meilleurs étages audiophiles disponibles.
- Entièrement à composants discrets, condensateurs haut de gamme (Styroflex, BLACKGATE), potentiomètre ALPS.
- Pourvu d'une entrée RIAA de très haute qualité, ce préampli est idéal dans une installation simple, et / ou pour les personnes désireuses d'écouter ou graver leur disques vinyli sur PC.

**NOUVEAU**



## Série GRAND MOS

Le **TRIPHON II** est l'évolution ultime du célèbre filtre actif 3 voies TRIPHON. Nous y avons apporté de nombreuses améliorations d'ordre technique et pratique. Il bénéficie d'une exceptionnelle conception audiophile. Pour compléter idéalement le filtre, nous avons conçu un quadruple amplificateur classe A issu du Grand Mos. **Transparence et musicalité absolues.**

**GRAND MOS**



Section Filtre actif



Section amplificateurs

**NOUVEAU**

## Kit TRIPHON II

**Selectronic**  
L'UNIVERS ÉLECTRONIQUE

### SECTION FILTRE ACTIF

- Cellules R-C à pente 6 dB cascadables.
- 3 voies configurables en 6 ou 12 dB.
- En 12 dB : filtre LINKWITZ-RILEY vrai.
- Voie MEDIUM : configurable en passe-haut ou passe-bande.
- Fréquences de coupure : au choix.
- Câblage réduit au strict minimum.

### Remarque importante :

Nous préciser impérativement lors de votre commande, les fréquences de coupure choisies pour votre système.

### SECTION AMPLIFICATEURS

- Alimentations totalement séparées pour les voies droites et gauches.
- 4 x 16 W RMS / 8 ohms, pure classe A.
- Technologie MOS-FET.

### DIVERS

- Connectique Argentée - Isolant PTFE (Téflon).
- Circuits imprimés Verre-Téflon pour les cartes filtres et amplificateurs.
- Utilisation de transistors soigneusement triés par paires complémentaires.
- Coffrets reprenant l'esthétique du Grand Mos, pour réaliser un ensemble harmonieux (face avant massive de 10 mm et radiateurs latéraux).

Le Kit **COMPLÉT Filtre + Ampli** 493.4250-2 **1694,00 € PROMO**

**1590,00 € TTC / 10429,72 F**

**Selectronic**  
L'UNIVERS ÉLECTRONIQUE



### MAGASIN DE PARIS

11, place de la Nation  
Paris 11e (Métro Nation)

### MAGASIN DE LILLE

86 rue de Cambrai  
(Près du CROUS)



## Catalogue Général 2002

Envoi contre 4,60 €  
(en timbres-Poste de 0,46 € ou chèque.)

Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 4,27€ (28,00F), FRANCO à partir de 121,96€ (800,00F). Contre-remboursement : +9,15€ (+60,00F). Livraison par transporteur : supplément de port de 12,20€ (80,00F). **Tous nos prix sont TTC.**

**REDACTION**

Directeur de la Publication,

Rédacteur en Chef :

Loïc FERRADOU

Technique :

Robun DENNAVES

Mickaël DARROUFE

Frédéric Bassaler

Mise en page et maquette :

Sylvie BARON

Secrétariat général :

Angéline DELSART

Service financier :

Anne de Lambert

Adaptation française :

Christine PAGES

Traduit des revues :

Tutto Kit, et FARE Eletronica

BELLINZAGO - ITALIE

**GESTION DES VENTES**

Inspection, gestion, vente :

DISTRIMEDIAS (Laurence Tater)

Tél. 05.61.72.76.07.

**ABONNEMENTS/COURRIER**

Gilles SALVET

**PUBLICITE**

Au Journal

Tél. 04.67.16.30.40. - Fax. 04.67.87.29.65.

**FABRICATION**

Impression et gravure :

Offset Languedoc (34)

Tél. 04.67.87.40.80.

Distribution MLP (6565)

Commission paritaire : 76512

ISSN : 1256 - 6772

Dépôt légal à parution

NOUVELLE ELECTRONIQUE se réserve le droit de refuser toute publicité sans avoir à s'en justifier. La rédaction n'est pas responsable des textes, illustrations, dessins et photos publiés qui engagent la responsabilité de leurs auteurs. Les documents reçus ne sont pas rendus et leur envoi implique l'accord de l'auteur pour leur libre publication. Les indications des marques et les adresses qui figurent dans les pages rédactionnelles de ce numéro sont données à titre d'information sans aucun but publicitaire. Les prix peuvent être soumis à de légères variations. La reproduction des textes, dessins et photographes publiés dans ce numéro est interdite. Ils sont la propriété exclusive de PROCOCOM EDITIONS qui se réserve tous droits de reproduction dans tous les pays francophones.

**NOUVELLE ELECTRONIQUE**

est éditée par PROCOCOM EDITIONS SA,

au capital de 422.500 F

Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS

Tél. 04.67.16.30.40. - Fax 04.67.87.29.65.

SIRET : 39946706700043 - APE 221 F

Actionnaires/Conseil d'administration

Loïc FERRADOU/Bénédictine CLEDAT, Philippe CLEDAT

Attention, le prochain numéro  
de NOUVELLE ELECTRONIQUE sera  
disponible en kiosque à compter

du 2 avril 2002

Demande de réassort :  
DISTRIMEDIAS (Laurence Tater)  
Tél. 05.61.72.76.37.

**MONTAGES - RÉALISATIONS****MODELISME**

PAGE 26- DEPART PROGRESSIF POUR LOCOMOTIVE

MK1685

Avec des démarrages tout en douceur des locomotives, ce montage traduit de manière plus authentique la mise en mouvement et l'impression de masse.

**MODELISME**

PAGE 29- ALIMENTATION LUMIERE POUR RESEAU FERROVIAIRE

MK1690

Pour plus de réalisme, les lumières des rames sont gérées indépendamment de l'alimentation du réseau.

**LABORATOIRE**

PAGE 32- PLATINE FI 10,7 MHZ UNIVERSELLE

MK2300

Ce montage permet le développement, le test et le dépannage rapide de tous les récepteurs radiofréquences et plus particulièrement des modules tête HF ou des étages d'entrées Front End, à quartz ou à synthèse de fréquence.

**ECOLOGIE**

PAGE 36- REPULSIF ELECTRONIQUE ANTI-INSECTE

MK1360

Un anti moustique électronique constitue une solution alternative à l'emploi des produits chimiques. La variation continue de la fréquence évite l'accoutumance des insectes volants aux ultrasons.

**AUTOMOBILE**

PAGE 39- AUTOSIGNALUM

MK1055

Ce petit module d'auto surveillance des feux de signalisation du véhicule constitue une fonction de sécurité supplémentaire indispensable pour ne plus se laisser prendre au dépourvu par une ampoule grillée ou un problème électrique.

**MICRO CONTROLEURS**

PAGE 42- PLATINE D'EVALUATION POUR PIC

MK3430

Le caractère universel de cette platine d'évaluation la rend indispensable à tout développeur d'application mettant en œuvre des microcontrôleurs PIC.

**MODELISME**

PAGE 50- DISPOSITIF D'ECLAIRAGE DIFFERE

MK3235

Couplée à l'une des sorties du générateur pseudo day light MK3035, présenté dans ce même numéro, cette mini platine permet la mise sous tension décalée de différents points d'éclairage intégrés au décor afin de donner plus de réalisme.

**MESURE**

PAGE 52- THERMOSTAT OPTIQUE

MK3285

Grâce à un signal lumineux, ce petit montage permet de surveiller la température d'un composant quelconque par rapport à une valeur de consigne réglable entre 0 et 150°.

**METEO**

PAGE 54- KERAUMETRE

MK1455

Ce dispositif insolite permet de déduire la distance qui le sépare d'un orage en cours d'activité dans un rayon de dix kilomètres.

**BRICOLAGE**

PAGE 57- DETECTEUR DE TUYAUX ET DE CABLES ELECTRIQUES

MK1090

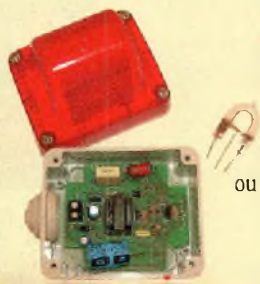
Indispensable pour les professionnels du bâtiment comme pour les bricoleurs du dimanche, ce petit instrument permet de déterminer et différencier la présence de réseaux d'eau et de gaz ou d'électricité, évitant ainsi quelques (mauvaises) surprises.

**DOMESTIQUE**

PAGE 60- TMOIN ANTI-GASPI

MK3090

Afin de réaliser de substantielles économies d'énergie et d'ampoules, la présence de ce témoin lumineux permet d'éviter de laisser les ampoules allumées.

**SIGNALISATION**

PAGE 62- FLASH STROBOSCOPIQUE BASSE TENSION

MK3005

Grâce à son alimentation 12 volts, ce générateur stroboscopique avec ampoule Xénon constitue un excellent feu de signalisation pouvant équiper des deltaplanes et autres ULM, ou être utilisé dans des installations d'alarme

# SOMMAIRE 60

## PECHE

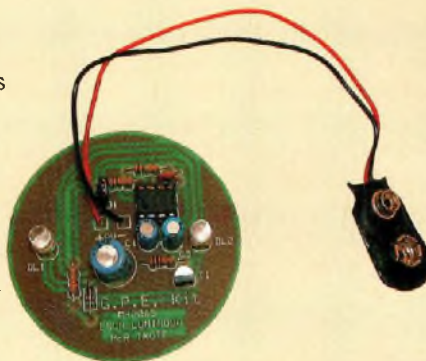
PAGE 65- AMORCE ELECTRONIQUE SPECIALE TRUITE MK2065

Utile au pêcheur, ce leurre optique sollicite l'instinct de prédation inné des poissons et aiguise leur appétit.

## JEU DE LUMIERES

PAGE 68- GENERATEUR PSEUDO DAY LIGHT MK3035

Spécialement étudiée pour restituer en boucle toutes les phases de luminosité diurne et nocturne sur 24 heures, cette centrale de commande est destinée à la gestion des cycles d'éclairage des décors, des maquettes ou des crèches.



## DÉCOUVERTE - TECHNIQUE

### PIC

PAGE 12- L'EXEMPLE TOMBE À PIC (17<sup>ÈME</sup> PARTIE)

Certaines directives de l'assembleur Microchip sont très utiles pour maîtriser la génération du code compilé.

### INFORMATIQUE

PAGE 15- AFFICHEUR LCD 16 CARACTÈRES PILOTÉ PAR PC

Une occasion de découvrir les fantastiques possibilités des afficheurs LCD Alphanumériques et leurs règles de gestion.

### OLD RADIO

PAGE 21- AUTO ET RADIO, UN MARIAGE DE RAISON

De nos jours, l'autoradio fait partie intégrante des accessoires de série des véhicules modernes. Pourtant, à ses débuts, l'installation d'un appareil radio dans un véhicule relevait plutôt du défi !

### HISTOIRE

PAGE 24- HOMMES DES LOIS

Un voyage dans le temps à la recherche des racines de l'électricité et de l'électronique.

### OPTIQUE

PAGE 72- LENTILLES SPECIALES LED

Avec les nouvelles LED, certaines applications optiques sont

accessibles à condition de connaître les règles de mise en œuvre des lentilles permettant de focaliser le faisceau lumineux.

### INSTRUMENTATION

PAGE 74- COUPLEUR OPTIQUE LINEAIRE

Ce montage universel assure le transfert de signaux analogiques entre deux appareils dont les caractéristiques sont différentes.

### LASER

PAGE 77- LES FIBRES OPTIQUES (1<sup>ÈRE</sup> PARTIE)

L'objectif principal de cette série d'articles est de présenter les concepts fondamentaux ayant trait à la technologie des fibres optiques. Des exercices accompagnent le cours pour vous permettre d'acquérir la maîtrise de cette technologie d'avenir.

### AUTO

PAGE 84- DETECTEUR DE GEL

Un témoin lumineux signale le risque de gel, invitant le cas échéant le conducteur à plus de vigilance.

### FICHES RADIOWORKS

PAGE 87- POUR VOTRE BIBLIOTHÈQUE DE SCHÉMAS RADIOTECHNIQUES

- AMPLI RF A LARGE BANDE
- GENERATEUR DENT DE SCIE

## PLUS...

PAGE 6 - LES NOUVEAUTÉS

PAGE 86 - PETITES ANNONCES

PAGE 49 - ANCIENS NUMÉROS

PAGE 92 - BOUTIQUE

PAGE 98 - ABONNEMENT

Février/Mars  
2002

# NEWS NEWS

## Réalisez rapidement vos propres compil' en temps réel

EZ-Mixer (prononcez "izi-mixeur") est un logiciel de mixage audio. Il vous permet de réaliser simplement et rapidement vos propres compilations de musique en temps réel avec des enchaînements automatiques (cross fades) de toutes les musiques aux formats reconnus par QuickTime. EZ-Mixer ne se contente pas de jouer, et d'encoder le MP3, mais importe et exporte une multitude d'autres formats, y compris le Wav, le Aiff QDesign, le QuickTime, et le "ripping" directement de musiques en provenance de CD audio.

*Créez vos compilations de Dance, Best Off ... en quelques clics !*

EZ-Mixer est l'outil idéal pour créer facilement vos propres compilations pour vos soirées, anniversaires, mariages, Nouvel An., sans avoir à changer de CD constamment ! Vous avez à votre disposition 100 chansons (réparties dans 4 Playlist) qui peuvent être exportées dans un seul fichier audio ou séparées avec vos réglages de fonds enchaînés, vitesse de lecture, boucle, réglages de basse..

EZ-Mixer est fourni avec 10 morceaux, prêts à être mixés, sans royalties, de Techno, Trance, House, D'n'B, Hip-Hop et des centaines d'extraits de hits.

### Configuration requise

\* Windows :  
Pentium 200 Mhz  
Windows 95/98/2000/Me/NT4.0  
Mémoire vive : 128 Mo  
Espace disque : 240 Mo

\* Macintosh :  
PowerPC 604, 200 Mhz  
Mac OS 8.5  
Mémoire vive : 64 Mo  
Espace disque : 240 Mo



## Toujours plus vite chez TEAC avec le nouveau graveur CD-W524E

Le nouveau CD-W524E de TEAC présente des performances remarquables : 24x en vitesse de gravure, 10x en mode ré-écriture, un taux de transfert de 3,64 Mo par seconde en mode écriture (1,5 Mo en ré-écriture) grâce à une mémoire tampon de 2 Mo.

TEAC a porté une attention particulière aux composants mécaniques et électroniques de son nouveau graveur en supprimant radicalement les vibrations provoquées lors d'écritures rapides.

Présente dans tous les graveurs CD-W524E, la technologie « Write proof » après une analyse de la surface du CD, permet de contrôler la vitesse d'écriture et prévient d'éventuelles erreurs susceptibles de se produire en vitesse de gravure excessive.



Le CD-W524E de TEAC est disponible dès maintenant et est accompagné d'un CD-R et un CD-RW, d'un logiciel de pre-mastering pour Windows, de tous les câbles de connexion ainsi que d'un manuel d'utilisation multilingue. Il est compatible Windows 95, 98 2000 et NT.

## Imation présente le RipGO!

Un appareil nomade 2 en 1 : graveur de mini-CD et baladeur audio MP3

Le RipGO!, un lecteur-graveur de CD-R portable et un baladeur MP3, a été conçu pour répondre aux besoins du grand public, fonctionnel, design tendance, prix abordable, ainsi qu'aux exigences des utilisateurs professionnels, haute capacité, rapidité, qualité.

Conçu pour tenir dans le creux de la main, le RipGO! est le plus petit appareil du marché.

Le RipGO! permet d'enregistrer de la musique MP3 sur des CD-R de 80 mm d'une capacité de 185 Mo. En moins de 5 minutes, le RipGO! grave 3 heures de musique MP3 ou 6 heures au format WMA.

Le RipGO! permet d'écouter les fichiers audios aux formats MP3 ainsi que les fichiers WMA de Microsoft.

Un véritable baladeur audio numérique au creux de la main...

Le RipGO! permet bien sûr de lire les mini-disques CD-R et CD-RW (au format 80 mm) dont la capacité de stockage peut atteindre 185 Mo mais il permet aussi de les graver.

Le RipGO! est idéal pour les passionnés de musique, qu'ils soient chez eux ou en déplacement et pour les professionnels qui ont besoin d'un lecteur-graveur de CD pour transporter tous leurs fichiers.

Le RipGO! se connecte aux ordinateurs via un port USB et, en mode baladeur, est alimenté par piles. Il est équipé des systèmes ESP, AVSL et d'un grand écran LCD.



# NEWS NEWS

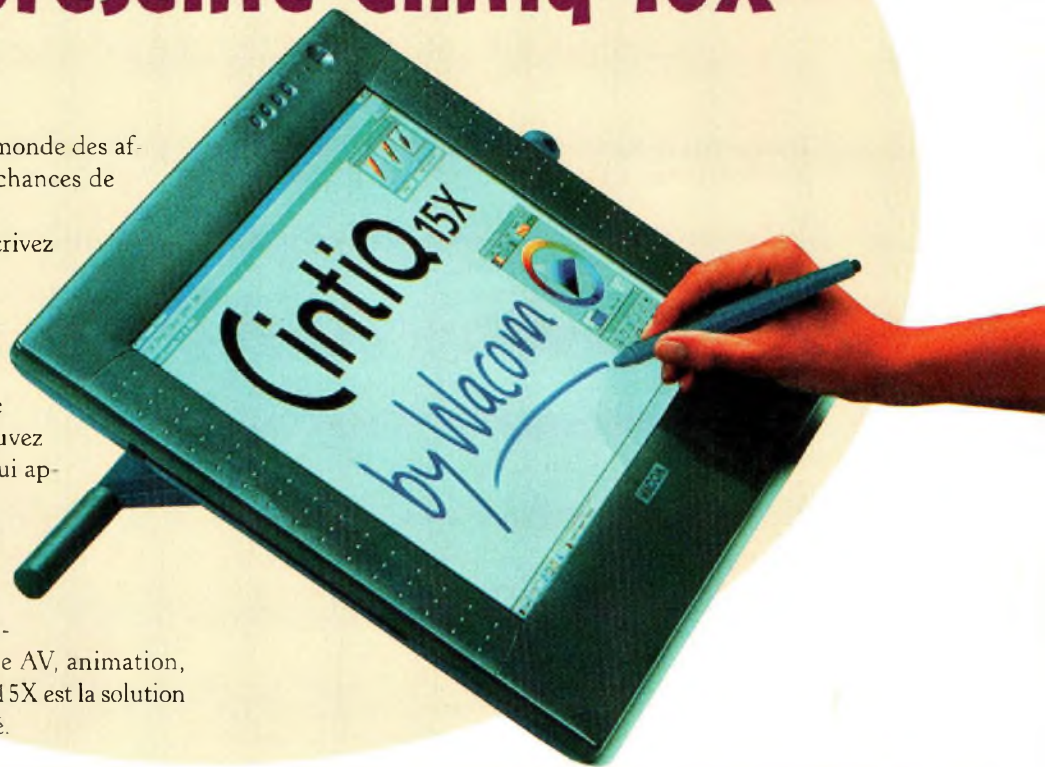
## Wacom présente Cintiq 15X

C'est une innovation révolutionnaire dans le monde des affaires : la tablette Cintiq 15X met toutes les chances de votre côté.

Naviguez, concevez, dessinez des ébauches et écrivez directement sur l'écran !

Cette tablette vous permet de travailler directement avec un stylet sur un écran tout en couleurs. Le stylet Cintiq15X vous procure une coordination main-œil jamais égalée. Vous pouvez regarder votre travail, le toucher, le palper et lui apporter des modifications.

Quel que soit le logiciel que vous utilisez, Cintiq 15X vous apporte un avantage. C'est comme si vous travailliez numériquement sur papier, mais avec la puissance d'un logiciel d'aujourd'hui. Conception, présentation, montage AV, animation, illustration et traitement de documents, Cintiq 15X est la solution qui vous permet d'augmenter votre productivité.



### LECTEUR/ENCODEUR DE CARTE A PUCE

Le système de développement BasicCard comprend :

1 Lecteur/Encodeur CyBermouse

(Série ou USB)

1 BasicCard 1 Ko EEPROM

2 BasicCard 8 Ko EEPROM

1 Lecteur avec afficheur LCD

(Balance Reader)

1 CD avec logiciel de développement

1 Manuel



CYBERMOUSE



CHIPI-INTERNE  
CHIPI-EXTERNE

### LECTEUR/ENCODEUR DE CARTE MAGNÉTIQUE

MCR/MSR : Lecteur simple avec interface Série/TTL/Keyboard  
MSE-6xx : Lecteur/encodeur avec interface série



MAGSTRIPSE MSE 630

### PROGRAMMATEUR ET MULTICOPIEUR UNIVERSEL, AUTONOME, PORTABLE



GALEP-III



ALL-11P2



TOPMAX

### ANALYSEUR LOGIQUE



LA-2124

### EMULATEUR D'EPROM ET DE MICROCONTROLEUR



DS-51

### SYSTEME DE DÉVELOPPEMENT VHDL



LP-2900

### CARTES D'ÉVALUATION, D'ACQUISITION, SIMULATION



B2 SPICE



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

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

27, rue Voltaire  
72000 LE MANS

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

<http://www.hitechtools.com>  
E-mail : [info@hitechtools.com](mailto:info@hitechtools.com)

# NEWS NEWS

## LaCie présente le PocketDrive III

Disque dur portable le plus rapide du marché doté d'une double interface USB2.0 et FireWire 2ème génération

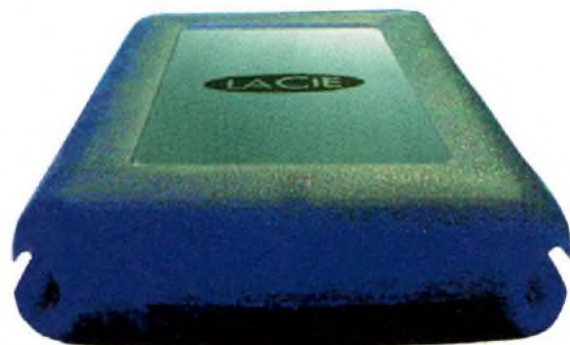
- \* Ultra-connectivité grâce aux deux interfaces USB 2.0 et FireWire 2ème génération
- \* Tient dans la poche et stocke jusqu'à 48 Go de données, musique, photos ou vidéo
- \* Conjugue esthétique High Tech et robustesse afin de préserver la sécurité des données durant les transports
- \* Multiplateforme, il se connecte à chaud sur PC et Macintosh
- \* Ne nécessite pas d'alimentation externe pour les utilisateurs FireWire

En atteignant une vitesse réelle de 35 Mo/s, la nouvelle série de PocketDrive s'adresse tout particulièrement aux utilisateurs pour lesquels la notion de temps est un facteur primordial.

Quarante fois plus rapide que l'USB1.1, la nouvelle interface USB 2.0 permet d'accroître les performances de connexion atteignant ainsi la vitesse de 480 Mbits/s.

Une telle vitesse autorise le transfert, via l'interface USB, de fichiers de grande taille qu'il s'agisse de vidéo ou d'images numériques haute définition.

Les fonctionnalités haut débit de l'interface sont pleinement exploitées lorsque l'ordinateur est équipé de l'USB 2.0. Les utilisateurs dont le système est doté d'une interface USB 1.1 peuvent utiliser le PocketDrive III LaCie à la vitesse standard de l'USB 1.1.



## InterVideo nous fait partager sa passion créative à travers des applications audios et vidéos pour s'amuser avec son PC

Transformez votre PC en chaîne stéréo, TV, magnétoscope ou lecteur DVD

**interVideo**

L'âme d'enfant joueur qui caractérise InterVideo a donné naissance à un ensemble de logiciels de création de musique et de vidéo. Avec InterVideo, utiliser votre PC devient ludique : regardez des films DVD ou la TV, créez vos propres DVD ou enregistrez vos émissions TV favorites, mixez de la musique...

Une gamme complète de produits créatifs et ludiques pour la musique et la vidéo.

**WinDVD** le standard mondial pour regarder des DVD sur votre PC. WinDVD vous permet de regarder,



directement sur votre PC, tous vos films préférés. Avec plus de 15 millions d'utilisateurs dans le monde, WinDVD est devenu le standard pour se retrouver au cinéma devant son PC !

**WinRip** transforme votre PC en véritable chaîne stéréo et donne accès à de nombreuses informations contenues dans les fichiers MP3. Avec WinRip



partagez sur Internet vos meilleurs tubes et toutes les histoires qui les concernent.

**WinProducer 2** vous permet de réaliser vos propres films et de les graver sur DVD. Changez de métier en devenant réalisateur de films. Logiciel simple et complet de montage vidéo, WinProducer 2 offre même la possibilité de graver ses propres réalisations sur DVD !





## Téléphone mobile Ericsson R380s avec PDA intégré ("Assistant personnel Digital")



### Caractéristiques

#### Fonctions du téléphone

- Assistant Personnel Intégré
- Système d'exploitation EPOC
- Navigateur WAP 1.1
- E-mails
- Agenda
- Contacts
- Bloc notes
- Calculatrice
- Grand écran tactile rétroéclairé
- Reconnaissance écriture
- Synchronisation PC (répertoire, agenda, e-mails)
- Back up
- Bi-bande GSM 900 / 1800 et e-GSM
- Modem intégré
- Port infrarouge
- Répertoire
- Reconnaissance vocale
- Vibreur intégré
- Mémo vocal
- 22 langues
- 4 sonneries / 10 mélodies / 4 mélodies personnalisables
- Heure / Alarme ...

C'est toute la liberté de l'Internet mobile à votre disposition. Touchez simplement l'écran avec le stylet pour utiliser l'e-mail, le WAP, l'agenda ou accéder à la reconnaissance d'écriture.

Simple d'utilisation, le R380s est compatible avec la plupart des principales applications de gestion personnelles (contact, agenda, bloc-notes, e-mails) et se synchronise avec votre PC, de telle sorte que votre liste de contacts et votre agenda peuvent régulièrement être mis à jour.

Il dispose aussi d'une fonction back up pour ne rien perdre de vos paramètres et de vos informations personnelles.

# PROTEUS V

Système Intégré de CAO électronique sous Windows

**PCB**  
ISIS (schémas) et  
**ARES** (circuits)

**PROSPICE**  
ISIS + Simulation  
analogique SPICE,  
numérique et mixte

**VSM**  
ISIS + PROSPICE  
Simulation des processeurs

Version de base gratuite sur <http://www.multipower.fr>

## Multipower

83-87, Avenue d'Italie - 75013 Paris - Tél.: 01 53 94 79 90  
E-mail : [multipower@compuserve.com](mailto:multipower@compuserve.com)

## Les deux nouveaux PDO\* d'Olivetti :

**Existo pour les ados...**  
**Exprit pour les petits**

\*PDO : Personal Digital Organiser

**Existo, le plus costaud, pour les ados !**

Les ados n'ont plus d'excuses pour oublier leurs rendez-vous ! Répertoire téléphonique, calendrier, agenda avec alarme, mémo, rappel des rendez-vous... et des anniversaires, répertoire téléphonique : toutes les conditions sont réunies pour faire de nos ados les rois de l'organisation ! Existo est un PDO très léger et tout fin, avec un écran 12 caractères, un stylet et des fonctions très sérieuses : gestionnaire de dépenses, calculatrice, conversions métriques et monétaires, horloge locale et mondiale pour éviter de réveiller son copain aux Etats-Unis, et même la synchronisation PC.

Tout ça bien protégé, intimité oblige, par mot de passe !

**Exprit pour les petits : organisation et récréation !**

Pas de jaloux dans la famille ! Olivetti propose aussi aux plus petits un PDO très mignon, qui leur permettra de ne plus jouer avec le PDA de leurs parents : Exprit contient presque toutes les fonctions de son grand frère... plus deux jeux, Hammer et Guess. L'heure est encore un peu à la récréation...



# NEWS NEWS

## Créez facilement vos photos à 360° et vos panoramas

Ulead Systems, Inc., un des leaders du développement de logiciels de retouche d'images, de vidéo et d'imagerie Web, présente Cool 360, le premier logiciel grand public, doté d'une interface simple et conviviale, qui permet de créer, à partir de n'importe quelles photos, des photos panoramiques grand angle et à 360 degrés.

Créez rapidement vos photos à 360° et vos panoramas en 3 étapes !

Transformez, en quelques clics, vos photos de vacances ou de famille en photos panoramiques.

Cool 360 vous permet, sans investir dans un objectif coûteux, de créer des photos panoramiques grand angle : il est désormais possible de restituer sur une seule et même photo des paysages grandioses, la famille au grand complet...

En seulement 3 étapes, vous pouvez sélectionner, assembler puis partager une série de photos sous forme de panoramas grand angle.

• **Étape 1** : Capturez rapidement vos photos  
Avec l'assistant intégré au logiciel, plus besoin de feuilleter sans cesse le manuel utilisateur. Cool 360 facilite la capture et l'importation de toutes vos photos.

• **Étape 2** : Assemblez toutes vos photos sans raccord visible

A partir de photos séparées, Cool 360 les imbrique automatiquement les unes aux autres et génère un panorama parfait.

• **Étape 3** : Partagez et archivez vos photos à 360°  
Avec Cool 360, vous pouvez, en toute simplicité, partager vos photos panoramiques et toutes vos créations de photos à 360° sous forme de fichiers images, de films MOV ou fichiers UVR



### Configuration requise :

- \* Intel Pentium ou supérieur
- \* Microsoft Windows 95, 98 ou Windows NT 4.0
- \* 32 Mo de RAM
- \* 20 Mo d'espace disponible sur le disque dur
- \* Lecteur CD-ROM
- \* Résolution à 800 x 600 pixels ou plus
- \* Moniteur et carte graphique High Color ou Couleurs réelles
- \* Périphérique de pointage compatible Windows

## Montrez ce que vous voulez dire !

Le nouveau Nokia 7650 n'est pas seulement un téléphone mobile, c'est aussi un appareil photo numérique. Visez grâce à l'écran couleur, cliquez pour prendre la photo et envoyez-la !

Vous pouvez sauvegarder jusqu'à une douzaine d'images dans l'album photo et en envoyer à un ami, d'une simple manipulation.

**Le Nokia 7650 d'un coup d'oeil :**

- Poids :  
154 grammes

- Dimensions :

114 x 56 x 26 mm

- Autonomie en communication :

2 heures / 4 heures

- Autonomie en veille :

90 heures / 230 heures

- Fonctions principales :

appareil photo numérique intégré pour prendre et envoyer des photos, MMS (Multimedia Messaging), album photo pour stocker les images, GPRS, clavier rétractable, joystick multidirectionnel et écran couleur.



- Fréquence :  
réseau EGSM900/1800 en Europe, Afrique, Asie pacifique

- Résolution image :  
écran graphique couleur  
(176 x 208 pixels, 35 x 41 mm)

- Disponibilité :  
au cours du second trimestre 2002

# VIA présente son processeur VIAC3™ cadencé à 933 MHz

Cette toute dernière version du processeur VIA C3 perpétue la philosophie de « cool processing » et hisse la barre de performance des systèmes PC de faible encombrement, faible consommation d'énergie et faible dégagement thermique pour les ordinateurs de bureau et portables.

Grâce à sa conception très efficace et sa très faible consommation, le processeur VIA C3™ est le processeur x86 qui dissipe le moins de chaleur. Ajouté à de solides performances, à une totale compatibilité avec le Socket 370 et à une fiabilité à toute épreuve, le VIA C3™ a pu se forger une réputation grandissante sur le marché en tant que solution idéale pour les PC d'entrée de gamme (« Value PC »), les ordinateurs portables, les serveurs haute densité, ainsi que pour la nouvelle génération de Digital PC appliances en rapide croissance.



## PIONEER NS-DV77 TITANE

Un ensemble Home Cinéma composé d'un ampli-tuner / lecteur DVD intégré, de 5 enceintes satellites et d'un caisson de basses.

La partie ampli est intégrée au caisson de basses sur lequel sont connectées les enceintes satellites.

La partie lecteur DVD, CD, tuner radio, est ultra compact et design.

L'afficheur déporté facilite la visualisation des informations (nom de la station, numéro de la plage du CD, etc.). Vous pouvez brancher le téléviseur, le magnétoscope ainsi que le décodeur câble et satellite pour bénéficier du son Home Cinéma. Les modes DSP permettent de personnaliser l'écoute aussi bien pour les CD audio que pour les films.



|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Type :                                | Ampli-tuner et lecteur DVD intégré                           |
| Fonctions (lecteur DVD) :             | Lecteur DVD, Vidéo-CD, CD audio compatible CD-R, MP3         |
| Dézonable :                           | non  |
| Sortie PAL / NTSC :                   | PAL  |
| Puissance (ampli) :                   | 5x50 Watts + 65 Watts (RMS)                                  |
| Décodeur(s) intégré(s) :              | Dolby Digital, DTS, Dolby Prologic                           |
| Tuner :                               | RDS (24 présélections)                                       |
| Ambiances / modes d'effets :          | 13 modes DSP (6 Vidéo, 7 audio)                              |
| Télécommande :                        | oui  |
| Prise Péritel :                       | non  |
| Connexions vidéo :                    | Entrées : 1 S-vidéo + 2 vidéo<br>Sorties : 1 S-vidéo + Vidéo |
| Connexions audio :                    | Entrées : 3 ( 2 RCA ) + 1 optique<br>+ 1 coaxiale            |
| Enceintes satellites (spécificités) : | 5x40 Watts, 5 enceintes blindées                             |
| Enceintes avant (LxHxP) :             | 11,2x14,4x7,7 cm   |
| Enceinte centrale (LxHxP) :           | 19,4x11x7 cm   |
| Enceintes arrière (LxHxP) :           | 11,2x14,4x7,7 cm   |
| Caisson de basses (spécificités) :    | Actif, 65 Watts<br>HP 16 cm                                  |
| Caisson de basses (LxHxP) :           | 19x42x42,1 cm  |

# NEWS

Jusqu'à 5 millions d'instructions par seconde

## JAVAMOK

Versions PIC et AVR



Programmable en BASIC, en C en assembleur et en Basic Pic

**JAVAMOK 1 : 10 € TTC**

- BASIC PIC Pro : 290 € TTC
- BASIC PIC, AVR, 68HC11 : 100 € TTC
- PICPIC16F876 : 18 € TTC
- Kit PIC & AVR à partir de 55 € TTC

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

DIGIMOK - BP 48

F-62170 Montreuil-sur-mer

Tél : 03 21 86 54 88 - Fax : 03 21 86 43 25

## Stage Électronique pratique et appliquée

*Nous vous proposons :*

- de vous donner les outils nécessaires au dépannage et la conception des circuits électroniques
- de vous faire concevoir et réaliser plusieurs montages, à l'aide d'outils accessibles au particulier
- de vous initier à la programmation des microcontrôleurs
- bref,

*de vous communiquer la passion de la création électronique*

[www.leslie.fr.st](http://www.leslie.fr.st)

LESLIE Formation - 03.26.06.89.89 - (Reims)



# L'exemple tombe à PIC

## Partie n°17

Après avoir présenté la réalisation d'un décodeur pour une télécommande à infrarouge, il est important de revenir sur quelques concepts de théorie notamment pour acquérir la maîtrise du fonctionnement des directives de l'assembleur Microchip. Avec le niveau de complexité croissant des montages à venir, il est essentiel de connaître ces fonctions pour faciliter les mises au point des micrologiciels.

des instructions peuvent être nécessaires seulement lors de la phase de test.

En revanche, elles doivent être éliminées dans la version définitive.

Exemple : vérifions si une partie du code est exécutée en provoquant l'allumage d'une LED reliée sur la ligne RA0 à chaque passage :

;Partie initiale de notre application

...

; Début d'une instruction servant de test  
bsf PORTA,0

; Fin des instructions de test

;Continue l'application

...

Après avoir complété le test, il est possible d'éliminer cette instruction de la source ou de la commenter pour maintenir le code écrit dans la future mémoire.

Tout est très simple lorsque les instructions sont peu nombreuses et toutes concentrées dans une seule partie de notre programme.

Lorsque le code de test est éparpillé un peu partout dans le programme source, la directive IFDEF présente alors un intérêt certain. La source devient alors :

```
# DEFINE INSERE_TEST
    Partie initiale du programme
...
```

**L**es directives sont des commandes particulières, utilisables à l'intérieur des programmes sources, pour conditionner le fonctionnement de l'assembleur (MPASM.EXE ou MPASMWIN.EXE) durant la compilation.

Ainsi, contrairement aux instructions assembleur, les directives ne sont pas

traduites par l'assembleur directement en codes opératoires pour le microcontrôleur.

### LA DIRECTIVE IFDEF

Cette directive sert à intimer à l'assembleur l'ordre de compiler ou non une section de code. Dans un programme,

```

IFDEF INSERE_TEST
;Début des instructions de test à
;éliminer dans la version définitive
bsf PORTA,0
;Fin des instructions de test
ENDIF
;Continue le programme

```

Noter que le code de test a été inséré entre la directive IFDEF INSERE\_TEST qui indique le début de la zone à retirer et la directive ENDIF qui indique la fin.

La directive #DEFINE INSERE\_TEST placée au début de la source sert d'interrupteur pour inclure ou non le code entre IFDEF et ENDIF.

En pratique, pour inclure le code de test, il convient d'insérer la directive #DEFINE INSERE\_TEST au début du programme source.

Pour l'exclure, il suffit de retirer la mention #DEFINE INSERE\_TEST en l'effaçant ou en la passant en commentaire (précédée d'un point virgule).

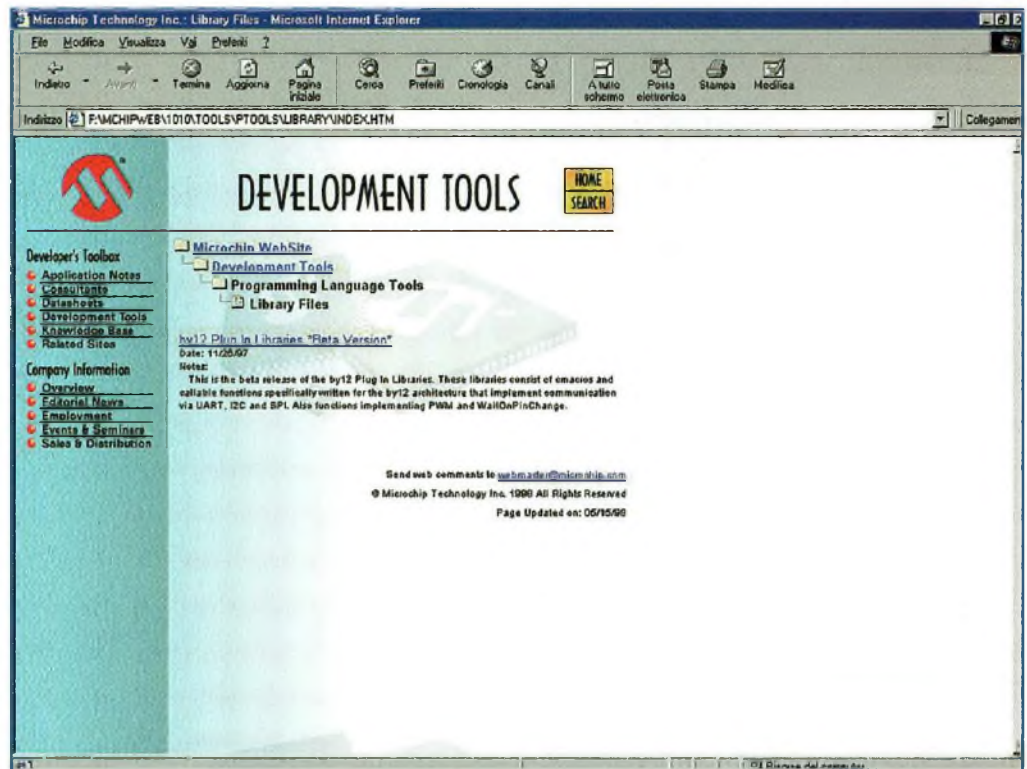
Rien n'interdit, évidemment de répéter les directives IFDEF en plusieurs points à l'intérieur du programme source de façon à inclure ou exclure plusieurs portions de code avec une commande unique.

Il est évidemment possible de définir également différents types d'exclusion en insérant plusieurs paramètres #define au début du programme source, de la façon suivante :

```

#define INSERE_TEST1
#define INSERE_TEST2
;Partie initiale du programme
...
IFDEF INSERE_TEST1
;Début des instructions de test à
;éliminer dans la version définitive
bsf PORTA,0
;Fin des instructions de test
ENDIF
;Continue le programme
...
IFDEF INSERE_TEST2
;Début des instructions de test à
;éliminer dans la version définitive
bcf PORTA,0
;Fin des instructions de test
ENDIF
;Continue le programme

```



Dans ce cas, il est possible d'exclure tout ou partie des deux tests en travaillant seulement sur les directives #DEFINE au début du programme source.

Citons également la directive IFNDEF qui inclut le code même lorsque la directive #DEFINE n'est pas présente.

La directive ELSE se comporte quant à elle comme la IFNDEF mais présente une alternative à une IFDEF comme le montre l'exemple suivant.

```

#define INSERE_TEST
;Partie initiale du programme
...
;la ligne suivante a été insérée
;seulement pour tester l'application.
;Doit être éliminée dans la version
;définitive
IFDEF INSERE_TEST
;Début des instructions de test à
;éliminer dans la version définitive
bsf PORTA,0
;Fin des instructions de test
ELSE
Bcf PORTA,0
ENDIF
;Continue le programme

```

Dans ce cas, en présence d'une directive #DEFINE INSERE\_TEST au début du programme source, la ligne bsf PORTA,0 est compilée. A contrario, en l'absence de la directive, la ligne bcf PORTA,0 est alors compilée.

## DIRECTIVE #DEFINE

Voyons en détail le rôle de la directive #DEFINE. Pour les experts en langage C, noter que la directive #DEFINE se comporte exactement comme dans le C standard ANSI. En pratique, la directive #DEFINE permet de définir des portions de texte à associer à un seul mot.

Exemple :

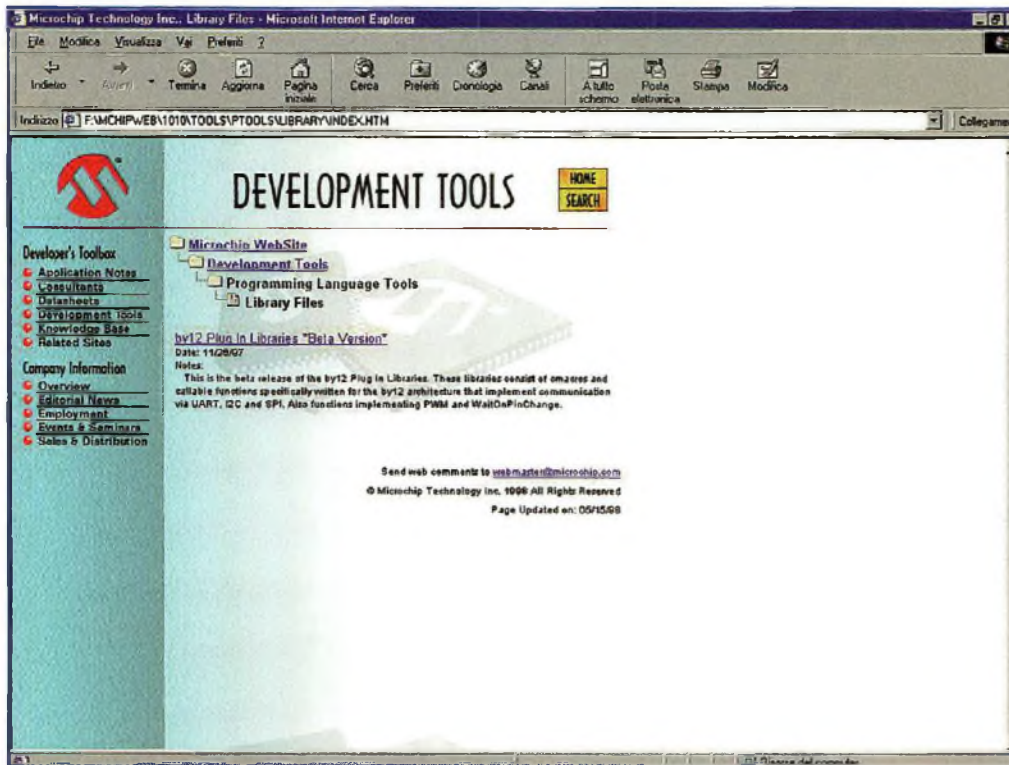
```
#DEFINE ALLUME_LED1 bcf PORTA,0
```

Cette ligne d'instructions indique à l'assembleur qu'en phase de compilation toutes les valeurs ALLUME\_LED1 sont à associer avec le code qui suit. Ainsi est-il possible de définir des mots clefs, qui, une fois introduits dans le programme source, les rendent plus compréhensibles.

```

#define ALLUME_LED_VERTE
bsf PORTA,0
#define ETEINT_LED_VERTE
bcf PORTA,0

```



```
#DEFINE ALLUME_LED_ROUGE
bsf PORTA,1
#DEFINE ETEINT_LED_ROUGE
bcf PORTA,1
;Allume la LED verte
ALLUME_LED_VERTE
```

Texte : ;Maintenant allume la LED rouge

```
ALLUME_LED_ROUGE
```

```
;Maintenant éteint les deux LED
```

```
ETEINT_LED_ROUGE
ETEINT_LED_VERTE
```

## DIRECTIVE MACRO

La directive macro est très intéressante pour créer de nouvelles instructions.

Comme la directive #DEFINE, elle travaille toujours sur le principe de la substitution de texte en phase de compilation.

Elle permet de remplacer par un mot (le nom de la macro) un ensemble d'instructions et de définir également les paramètres de la nouvelle fonction. Exemple : Mise à zéro des lignes RB0, RB1 et RB2 en différents points du programme.

Chaque fois qu'il est nécessaire d'accomplir cette opération, écrire les instructions suivantes à l'intérieur du programme source :

```
BCF PORTB,0
BCF PORTB,1
BCF PORTB,2
```

La directive MACRO permet de définir une "nouvelle suite d'instructions" (une macro) pour englober l'ensemble des trois instructions en assembleur avec une étiquette unique.

Au début du programme source, saisir simplement :

```
MISE_A_ZERO MACRO
BCF PORTB,0
BCF PORTB,1
BCF PORTB,2
ENDM
```

Dès qu'il est nécessaire d'insérer les trois instructions intégrées dans la macro, il suffit simplement de saisir :

```
MISE_A_ZERO
```

L'assembleur récupère à partir du label MISE\_A\_ZERO les trois instructions correspondantes.

La macro permet aussi de spécifier des paramètres.

Lorsque les lignes à mettre à zéro ne sont pas toujours les mêmes et chan-

gent de temps à autre, réécrire la macro de la façon suivante :

```
MISE_A_ZERO MACROLIGNE1, LIGNE2, LIGNE3
BCF PORTB,LIGNE1
BCF PORTB,LIGNE2
BCF PORTB,LIGNE3
ENDM
```

A chaque rappel de la macro, il est possible de spécifier les lignes qui doivent être mises à zéro. Pour les lignes RB0, RB1 et RB2 par exemple, insérer alors :

```
MISE_A_ZERO 0,1,2
```

Pour mettre à zéro les lignes RB3, RB5 et RB7 : insérer simplement

```
MISE_A_ZERO 3,5,7
```

Les MACROS permettent de définir des fonctions un peu à la manière des sous-routines vues dans les leçons précédentes, mais il convient de ne pas confondre les deux.

Les macros se comportent différemment des sous-routines. Ces dernières en effet, travaillent au niveau du code exécutable et non au niveau de la compilation.

En pratique lorsqu'une sous-routine est appelée à l'aide de l'instruction CALL, il est toujours appelé la même séquence d'instructions à l'intérieur de la mémoire programme du PIC.

En revanche, lorsque nous compilons une macro nous ne faisons que remplacer du texte à l'intérieur du programme source et insérons une nouvelle copie des codes opératoires de la MACRO à l'intérieur de la zone programme.

Pour des fonctions plus complexes et pour les cas qui réclament le maintien sous contrôle de l'espace occupé du programme, il est cependant préférable de recourir aux sous-routines plutôt qu'aux MACROS.

Ces directives sont très utiles en phase de développement pour tester les programmes et vérifier que les micrologiciels sont bien en mesure de fonctionner dans toutes les situations. Avec un peu d'expérience, les mises au point se trouvent grandement facilitées grâce à la maîtrise de ces fonctions.



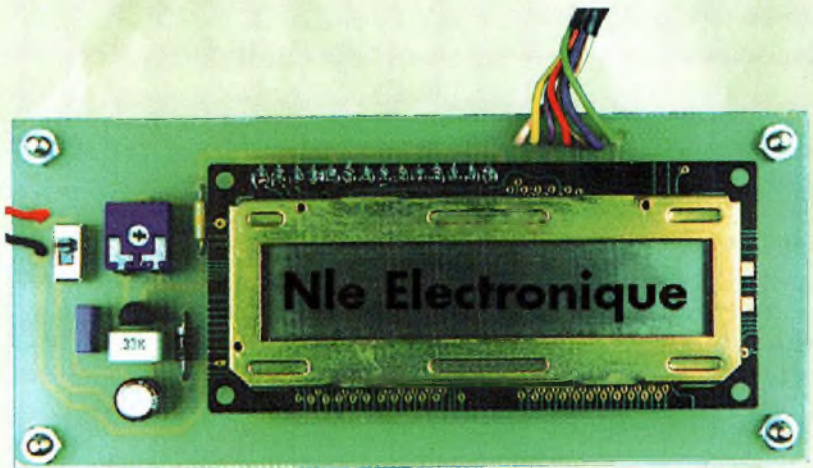
# AFFICHEUR LCD 16 caractères piloté par PC

## ALPHANTATISQUE

*Constituant une interface complète connectée au port parallèle d'un ordinateur PC, cette simple réalisation offre une occasion de découvrir les fantastiques possibilités des afficheurs LCD Alphanumériques et leurs règles de gestion.*

**L**es afficheurs à cristaux liquides, LCD (Liquid Crystal Display) font désormais partie intégrante de la plupart des appareils. Des années durant, les appareils électroménagers les plus traditionnels, comme le lave-linge, se sont imposés au public avec des façades de commande au look plutôt spartiate. Désormais ils revêtent plus couramment un aspect techno futuriste plus adapté au consommateur du troisième millénaire : clavier à membrane multicolore, avec touches sensibles et son bisonal en confirmation; afficheurs alphanumériques à cristaux liquides, avec éclairage diffus et écran anti reflet; synthétiseur vocal avec langage sélectionnable et en option modulation dialectique personnalisée (c'est pour bientôt). Blagues à part, même si ces projets en sont pour certains encore, au stade de délire, les afficheurs à cristaux liquides ont quant à eux réellement conquis une place de tout

premier ordre dans nombre d'applications domestiques et industrielles. Pour s'en convaincre, il suffit de regarder des objets très usuels tels la montre-bracelet, la calculatrice, le multimètre digital, le thermomètre médical, le téléphone, le four à micro onde, les jeux électroniques portables, les pompes à essence.... Désormais, tout appareil qui réclame une indication numérique fait appel à un afficheur numérique. Dès lors qu'il est nécessaire de délivrer une information textuelle, les afficheurs numériques ne sont plus suffisants et l'on passe alors à la gamme des afficheurs alphanumériques qui permettent d'afficher l'alphabet et les signes de ponctuation. Issu de cette seconde catégorie, le dispositif proposé est en mesure d'afficher des messages al-

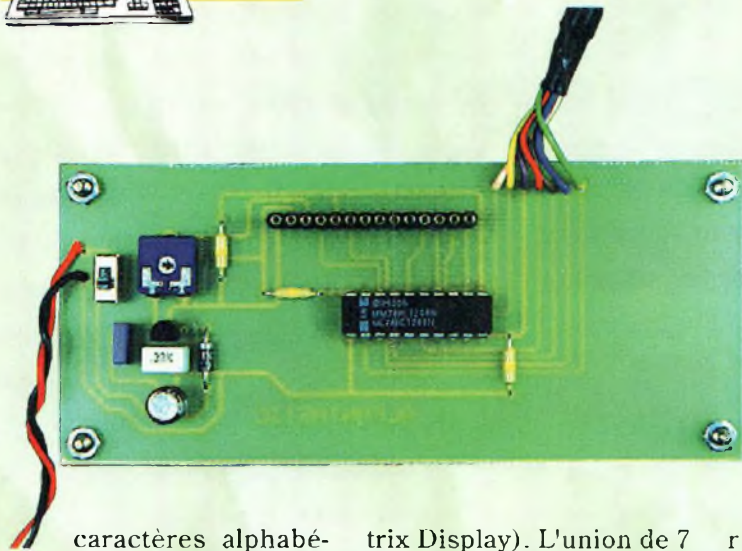


phanumériques sur une ligne à 16 caractères. L'aspect extérieur du dispositif est montré à travers les différents clichés. Au premier regard, il apparaît comme une évidence qu'il s'agit là d'un montage industriel basé sur une technologie avancée. En effet, sur 28 cm<sup>2</sup> est concentré tout le nécessaire pour gérer de manière autonome le processus de visualisation. L'interfaçage avec l'extérieur s'effectue par un bus parallèle bidirectionnel. La description du schéma électrique indique les connections requises pour conduire l'expérimentation.

Sachez toutefois que ces liaisons pour la mise en fonction du display sont au nombre de 6 ajoutées aux 2 raccords destinés à fournir la tension continue d'alimentation.

### LE MODULE

Pour un affichage numérique, la visualisation des chiffres de 0 à 9 est généralement assurée par un afficheur à 7 segments, profil stylisé universel qui allie un coût restreint (les quelques signaux à gérer), à un aspect pratique (lisibilité rapide). Par contre, pour afficher les



caractères alphabétiques, les formes à composer sont plus complexes et avec 7 segments, la combinaison des figures possibles n'est pas suffisante. Pour pallier cette déficience, il existe bien des afficheurs à 16 segments, mais ces modèles sont assez peu usités de nos jours et sont donc difficilement approvisionnables. Pour résoudre le problème de reproduction de tous les types de signes, symboles et caractères, il est désormais fait appel à un ensemble de points arrangés pour former lignes et colonnes, afin de matérialiser un afficheur à matrice de points (Dot Ma-

trix Display). L'union de 7 lignes (horizontales) et 5 colonnes (verticales) permet ainsi de représenter toutes les lettres de l'alphabet. Bien que la gestion de tous ces points semble complexe (5 x 7 = 35 éléments séparés), les modules LCD standards comportent pourtant tous les circuits nécessaires pour activer et gérer 16 matrices accolées.

De plus, en y regardant de plus près, la plaque à cristaux liquides est en réalité formée de 16 matrices de 5 x 10 points. Cette résolution supérieure permet le soulignement par exemple, option bien pratique pour montrer le marqueur mobi-

le qui sert de curseur pour l'insertion des données à saisir. Le module dispose d'ailleurs de deux types définis de curseurs : le souligné qui apparaît de façon permanente sous chaque caractère en attente de saisie, et le rectangle plein qui se superpose entièrement sur le caractère placé à la position courante au

rythme de deux clignotements par seconde. Pour les plus exigeants, la fonction de défilement du curseur, est prévue autant vers la droite que vers la gauche. La zone visible étant limitée à 16 caractères, le module incorpore une mémoire de travail en mesure de compter 80 caractères et offre la possibilité d'ajuster la fenêtre de visualisation à partir d'un point quelconque. Par exemple, si en mémoire est déposé le message "NOUVELLE ELECTRONIQUE", sur-le-champ l'afficheur indique les seize premiers caractères "NOUVELLE ELECTRO". En

faisant glisser la fenêtre d'affichage vers la droite (les caractères semblent se déplacer vers la gauche) l'afficheur montre alors "VELLE ELECTRONIQ". Le défilement continue ensuite en boucle, ce qui permet la lecture de messages plus longs en défilement permanent.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du dispositif reproduit en fig.1 montre les quelques composants nécessaires pour interfacer le module LCD avec une logique intelligente externe. Nos essais ont été menés avec un PC fonctionnant sous MS-DOS.

Noter toutefois que tous les circuits à microprocesseur capables de gérer les 6 sorties digitales impliquées conviennent. L'environnement du circuit est très simple.

En effet, il compte un circuit intégré 74HCT244 (IC1) utilisé en qualité de simple buffer pour les signaux qui arrivent, et l'étage d'alimentation basé sur le classique régulateur à trois broches (VR1, type 78L05) avec les éléments de filtrage (C1, C2, C3) et protection contre les inversions de polarité (D1). L'interrupteur SW1 permet de déconnecter la pile quand le montage est inutilisé. L'ajustable R1 sert au réglage manuel du contraste de l'afficheur afin d'obtenir une excellente visibilité. Les broches repérées DB0-3, DB6 DB7 et GND sont raccordées à la sortie LPT1 ou LPT2 de l'ordinateur, avec référence aux broches du connecteur reporté entre parenthèses. La liaison est assurée par une longueur de câble flexible à 7 conducteurs de petite section, complétée d'un connecteur mâle à 25 points. Les 14 broches

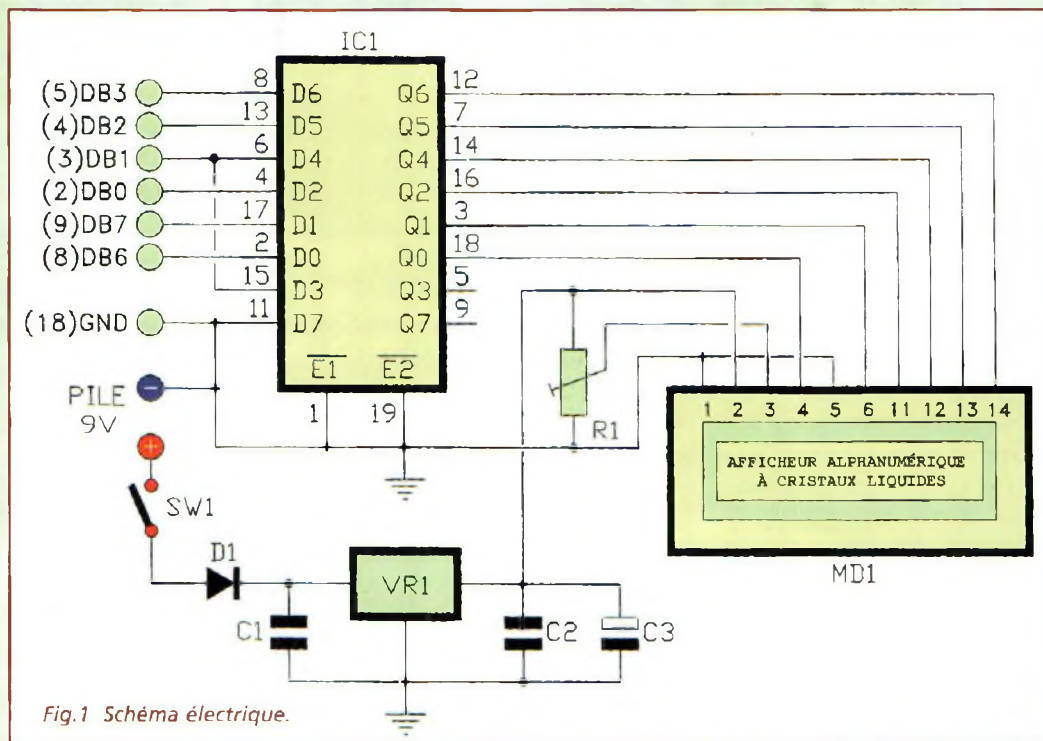


Fig.1 Schéma électrique.



de liaison du module LCD, (LM015 produit par Hitachi), sont rangées selon une disposition standard.

Le contact numéro 1 (en haut à droite) repéré Vss correspond à la référence de masse autant pour l'alimentation que pour les signaux logiques.

Le contact 2 (Vdd) correspond à l'entrée de la tension positive de 5 volts qui donne vie à toutes les fonctions internes.

Le contact 3 (Vo), est l'unique entrée analogique qui permet de faire varier le contraste de l'afficheur et travaille en appliquant une tension continue comprise entre 0 et +5 volts.

La broche 4, baptisée RS (register Select) permet d'établir la signification de l'information digitale qui provient de l'extérieur. Si cette broche est au niveau logique haut, les données sont considérées prêtes pour la visualisation. Lorsque le niveau est bas, les données représentent un code de commande pour le circuit de contrôle HD44780.

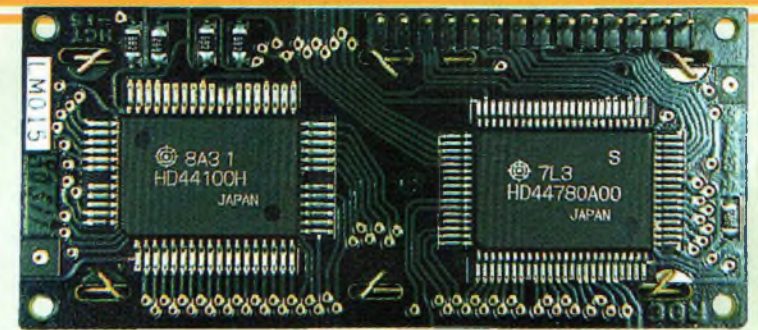
Le contact 5, placé à la masse, appelé RW (Read/Write, Lecture/Ecriture) établit la direction de transfert des données; au niveau haut le module envoie des informations vers l'extérieur, au niveau bas le module les reçoit et les exécute.

Le contact 6 appelé Enable (E) valide ou bloque le transit des informations. Quand E est au niveau bas, aucune communication ne peut avoir lieu. En revanche au niveau haut, le module répond aux sollicitations externes en validant l'entrée ou la sortie des données (dépend de RW) via le bus parallèle formé des signaux D0-7 sur les broches de 7 à 14. Par commodité d'interfaçage, et également à des fins

pratiques et économiques, notre module prévoit une double possibilité d'échange de données : format 8 bits si le circuit externe dispose de tous les signaux nécessaires : 4 bits en deux mots successifs lorsqu'il est préférable de limiter la quantité des ressources hardware destinées au dialogue avec l'afficheur.

Dans le premier cas, le module accepte les commandes et les données du groupe entier de signaux D0-7.

Dans le second cas, après bascule dans le mode 4 bits que nous examinerons ensuite, il faut considérer seulement les données sur D4-7



comme canaux de communication, en acceptant des informations spécialement décomposées en deux blocs de 4 bits. Achéons la description pour nous intéresser aux raccordements vers IC1.

La raison qui a contraint à relier le signal DB1 autant sur la broche 6 que sur la broche 15 en laissant ensuite libre la sortie Q3 en regard de la broche 5 peut paraître obscure. Cette configuration provient du fait que

les entrées d'un circuit HC-MOS, si elles ne sont pas utilisées activement dans le montage, ne peuvent simplement être laissées libres mais sont toujours reliées à un niveau logique haut ou bas valide. Vu que la disposition des pistes déjà implantées gêne le cheminement vers la ligne de masse, plutôt que recourir à un quatrième strap, il a été décidé de tracer une courte piste vers la broche 6, plus accessible.

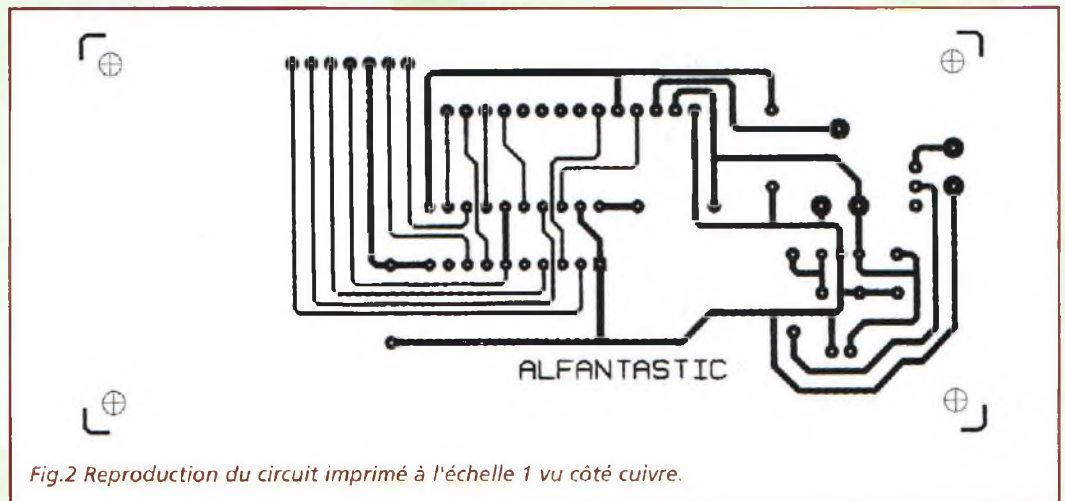


Fig.2 Reproduction du circuit imprimé à l'échelle 1 vu côté cuivre.

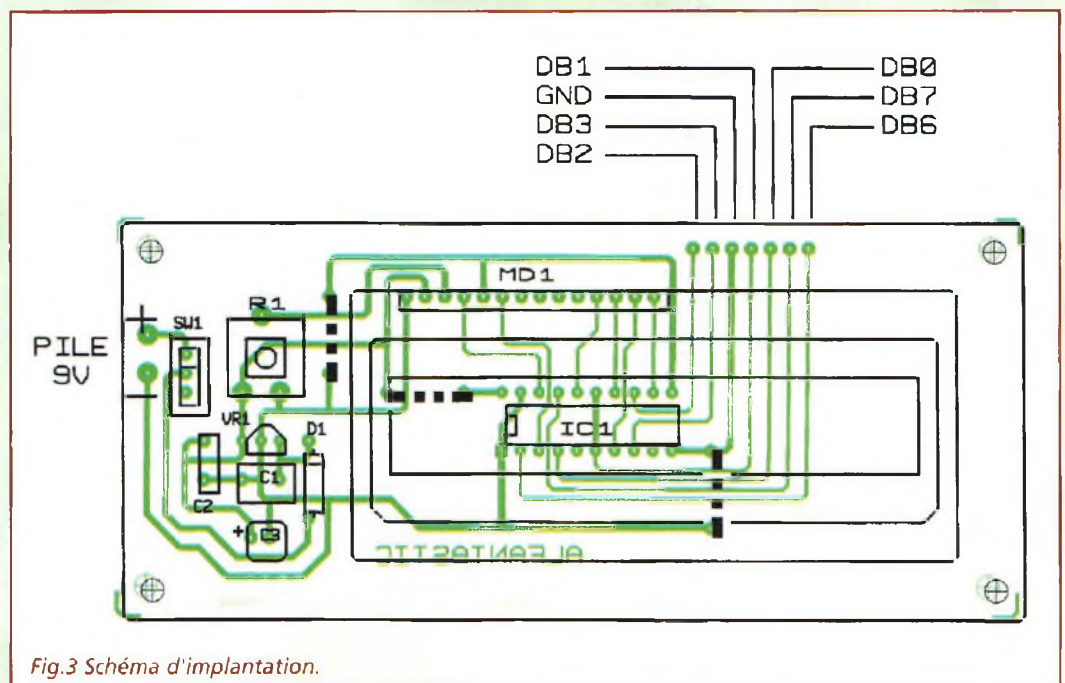


Fig.3 Schéma d'implantation.



## LISTE DES COMPOSANTS

Toutes les résistances sont de 1/4 watt 5% sauf mention contraire

R1 = 22 Kohm ajustable  
 C1 = 330 nF pol.  
 C2 = 100 nF pol.  
 C3 = 100 µF 16V élec.  
 D1 = 1N4001  
 IC1 = 74HCT244  
 VR1 = 78L05  
 MD1 = module alphanumérique LCD  
 SW1 = inverseur à levier  
 Circuit imprimé  
 Connecteur DB25 mâle  
 Bande de contacts femelle à 14 plots pas 2,54 mm  
 Bande de broches, 14 plots pas 2,54 mm  
 Clip pour pile 9V  
 Longueur de câble 7x 0,14 mm2  
 4 Entretoises filetées

## REALISATION PRACTIQUE

Sur le circuit imprimé, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Les trois segments matérialisés par des tirets à côté de l'ajustable et proches de IC1, représentent les straps en fil de cuivre rigide, ou composants équivalents en forme de résistances avec une valeur ohmique de zéro ohm (voir photos). Le module LCD (MD1) est complété par une barrette de 14 broches soudées sur les pastilles dorées, visibles le long du côté supérieur. La platine réalisée accueille le connecteur femelle avec la rangée de 14 contacts tulipes. Placé sous l'afficheur, IC1 s'affranchit de support car l'espace n'est pas suffisant pour recevoir cette épaisseur supplémentaire. Attention à ne pas trop insister avec le fer à souder et veiller surtout à l'orientation correcte des encoches et repères de référence. Monter

```

' NOTA pour la mise en page: ne pas altérer les espaces
' Programme ALPHANT.bas pour essais du module alphantastic
-----
DEFINT A-Z
PORT1 = &H378      ' Adresse standard LPT1
PORT2 = &H278      ' Adresse standard PORT2
CKDLY = 40         ' Retard à adapter selon la vitesse de la CPU
DATBIT = 64        ' Bit DB6 vers le module LCD (H= donnée; L= commande)
ENABIT = 128       ' Bit DB7 vers le module LCD (H = activé; L = OFF)
CURFLG = 2         ' 0 == éteint le curseur; 2 == allume le curseur
BLKFLG = 1         ' 0 == curseur fixe; 1 == curseur clignotant
BUFSIZ = 78        ' Amplitude buffer interne du module LCD (de 40 à 80)
LINSIZ = 16        ' longueur de la ligne de visualisation

PD = PORT1         ' Choix du port à utiliser.
OUT PD, 0          ' Envoie en condition de repos tous les signaux de sortie sur LPT
GOSUB MdInit       ' Initialise le module LCD
GOSUB MdConfig     ' Configure le display et le curseur
GOSUB DisClear     ' Efface le display

SS = STRING$(79, "-") ' Chaîne de tirets pour séparer les zones de l'affichage

Début :
' Fournit les instructions pour l'utilisation.
-----
CLS : LOCATE 1, 24 : PRINT "Essai du module Alphantastic" : PRINT
PRINT "Touche" " Fonction" : PRINT SS
PRINT "<F1>" " Efface le display et place le curseur au début
PRINT "<F2>" " Place le curseur au début sans modifier les données
PRINT "<F3>" " Allume le curseur carré clignotant
PRINT "<F4>" " Eteint le curseur carré clignotant
PRINT "<F5>" " Curseur mode tiret
PRINT "<F6>" " Désactive le curseur tiret
PRINT "<F7>" " Insertion du message à afficher
PRINT " Flèches <- et ->" " Déplacement du curseur à gauche et à droite
PRINT " Pg-UP et Pg-DN" " Défilement vers la gauche ou vers la droite
PRINT " <ESC>" " Termine le programme
Print SS : Locate 18,30 : PRINT "Message à afficher" : PRINT SS

' Cycle d'analyse du clavier et lancement des différentes fonctions.
-----
DO
LOCATE 1, 1, 0 ' Efface le curseur
DO : K$ = INKEY$ : LOOP UNTIL <> " " ' Attend une touche...
IF ASC (K$) = 0 THEN ' Lecture du scan-code de la
SC = ASC (RIGHT$(K$, 1)) ' touche appuyée
IF SC = 59 THEN GOSUB DisClear ' Efface et replace le curseur au début
IF SC = 60 THEN GOSUB CurHome ' Curseur au début sans effacer
IF SC = 61 THEN GOSUB CurBlinkOn ' Allume le curseur clignotant
IF SC = 62 THEN GOSUB CurBlinkOff ' Eteint le curseur clignotant
IF SC = 63 THEN GOSUB CurOn ' Allume le curseur clignotant
IF SC = 64 THEN GOSUB CurOff ' Eteint le curseur clignotant
IF SC = 65 THEN GOSUB Message ' Accepte le message à afficher
IF SC = 75 THEN GOSUB CurMoveLeft ' Curseur vers la gauche
IF SC = 77 THEN GOSUB CurMoveRight ' Curseur vers la droite
IF SC = 73 THEN GOSUB DisMoveLeft ' Display vers la gauche
IF SC = 81 THEN GOSUB DisMoveRight ' Display vers la droite
END IF
LOOP UNTIL K$ = CHR$(27) ' Répète si n'a pas été sollicité ESC

OUT PD, 0 ' Place en condition de repos les signaux de sortie
STOP ' Interruption du programme

Message : ' Accepte les messages et l'envoi au module LCD
MSG$ = 3 " : GOSUB BlankMsg
LOCATE 20, 1 : LINE INPUT MSG$ : L = LEN (MSG$)
' ---- Prédise le message à la bonne longueur et l'affiche

```

les autres composants qui ne nécessitent pas d'attention particulière. Veiller simplement au sens d'engagement de D1 et VR1 et à la polarité de C3 et du clip pour la pile. Effectuer ensuite un rapide essai statique, pour s'assurer de l'absence d'erreurs avant d'insérer dans la platine le précieux afficheur. Raccorder la pile de 9 volts après avoir positionné SW1 sur ON (levier vers le haut). A l'aide d'un multimètre digital vérifier la présence de +5 volts entre les contacts 1 (négatif) et 2 (positif) du connecteur à 14 plots. Après ce bref check-up du circuit, effectuer le câblage vers l'ordinateur. Utiliser une longueur de câble à 7 conducteurs terminée avec un connecteur ad hoc (un DB25 mâle). La correspondance entre pastilles et contacts est la suivante :

DB0 broche 2  
 DB1 broche 3  
 DB4 broche 4  
 DB3 broche 5  
 DB6 broche 8  
 DB7 broche 9  
 GND (masse) broche 18  
 Après insertion du module sur la bande de contacts, voyons le logiciel et le listing 1 qui permet de vérifier les fonctions principales et invite à passer directement à l'expérimentation.

## SOFTWARE

Noter qu'une bonne partie de la valeur du didactique alphanumérique est exprimée à travers les informations de caractère logiciel, dont un petit programme de démonstration est présenté (listing 1). Une partie du code dispose de commentaires, mais pour illustrer en détail les concepts les plus importants, il est toutefois nécessaire de fournir quelques explications faisant référence au hardware

du prototype. Le module LCD accepte indifféremment les données dans un format de 8 bits transmis simultanément ou dans un format de 4 bits transmis en deux fois. Loi de Murphy oblige..., à chaque mise sous tension, le mode sélectionné par défaut est le format 8 bits, ce qui oblige à une commutation systématique pour passer au format 4 bits. L'initialisation correcte du module revient donc à la subroutine MdInit, appelée immédiatement après la définition des variables du port LPT à utiliser (premières lignes du programme). La subroutine MdInit exploite l'instruction READ pour lire les nombres pré-disposés dans la ligne DATA au-dessous, et à l'aide de Snd et Delay se produit une série d'événements que nous allons examiner. Sans entrer dans les détails, (le lecteur est invité à consulter la documentation Hitachi ou le résumé du tableau),

MD1 voit arriver en séquence trois commandes avec code 3, correspondants à l'ordre de configuration pour le transfert des données sous le format de 8 bits. Le programme envoie alors le code 2, qui valide le fonctionnement au format 4 bits. Ensuite, le module travaille en mode 4 bits, et les codes 2 et 0 qui sont expédiés juste après sont interprétés comme la même commande de configuration, au nouveau format. Après MdInit intervient MdConfig, qui lit les variables CURFLG et BLKFLG pour établir le type de curseur à

afficher. Ensuite la subroutine DisClzar, est vouée à effacer le display et à replacer le curseur et la fenêtre dans la position d'adresse zéro, soit au début de la ligne. Le reste du programme ne réclame pas de commentaires particuliers. Noter toutefois que la différence entre SndCmd et SndDat (envoi d'une commande et envoi d'un caractère) concerne uniquement l'état du bit DB6 (0 dans le premier cas, 1 dans le second). La subroutine Split s'emploie quant à elle pour diviser en deux parties l'information de 8 bits destinée au module : la variable qui

```

IF L < BUFSIZ THEN MSG$ = MSG$ + STRING$(BUFSIZ - 1), 32)
MSG$ = LEFT$(MSG$, BUFSIZ) : GOSUB BlanMsg
' ---- Transmet les données au module LCD
FOR K = 1 TO BUSFIZ : BYTE = ASC (MID$(MSG$, k, 1) : GOSUB Snddat : NEXT
GOSUB CurHome
RETURN

BlankMsg : 'Efface la zone d'affichage dans laquelle est stocké le message
LOCATE 20 , 1 : PRINT STRING$(255, 32) : LOCATE 20 , 1 : PRINT MSG$ : RETURN
RESTORE : DO : READ XD : GOSUB Snd : GOSUB Delay : LOOP UNTIL XD = -1 : RETURN

DATA 3,3,3,2,2,0,-1 : 'Données pour la configuration initiale

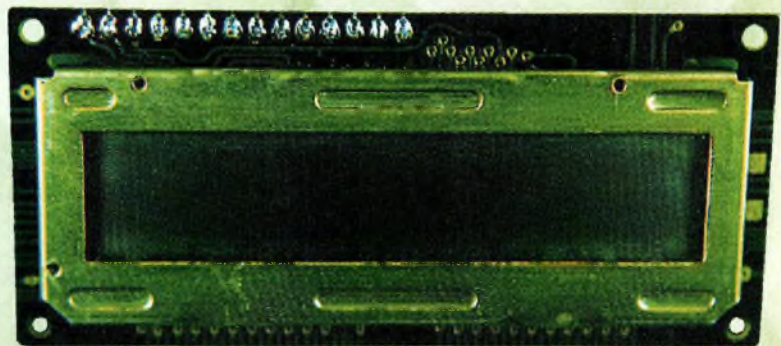
Sndcmd : 'Transmet une donnée à visualiser
LBYTE = BYTE : GOSUB Split
XD = HD+ DATBIT : GOSUB Snd : XD = LD + DATBIT : GOSUB Snd
RETURN

Snd : 'Envoie des signaux au module LCD.
OUT PD, XD : GOSUB Delay : OUT PD, XD + ENABIT : GOSUB Delay
OUT PD, XD : GOSUB Delay
RETURN

' Délai pour laisser le temps au module LCD d'interpréter les commandes
Delay : FOR DLY = 1 TO CKDLY : ZZ = ZZ + DLY : ZZ = ZZ - DLY : NEXT DLY : RETURN

MdConfig : ' Config. Du curseur (tiret/carré, fixe ou clignotant)
BYTE = 12 + CURFLG + BLKFLG : GOSUB Sndcmd : BYTE = 6 : GOSUB Sndcmd : RETURN

CurBlinon : BLKFLG = 1 : GOSUB MdConfig : RETURN
CurBlinkOff : BLKFLG = 0 : GOSUB MdConfig : RETURN
CurOn : CURFLG = 2 : GOSUB MdConfig : RETURN
CurOff : CURFLG = 0 : MdConfig : RETURN
DisClear : BYTE = 1 : GOSUB Sndcmd : GOSUB CurHome : RETURN
CurHome : BYTE = 2 : GOSUB Sndcmd : RETURN
DisMoveLeft : BYTE = 16 + 8 : GOSUB Sndcmd : RETURN
DisMoveRight : BYTE = 16 + 12 : GOSUB Sndcmd : RETURN
CurMoveLeft : BYTE = 16 + 0 : GOSUB Sndcmd : RETURN
CurMoveRight : BYTE = 16 + 4 : GOSUB Sndcmd : RETURN
  
```





contient le code entier est LBYTE et à la sortie se trouve LD avec les 4 bits LSB (Low Significant Bit) d'ordre inférieur (D0-3) et HD avec les 4 bits MSB (Most Significant Bit) d'ordre supérieur (D4-7). Durant la transmission vers le module, il convient d'expédier d'abord la partie hau-

te, soit HD, puis la partie basse (LD). Les connexions câblées entre l'ordinateur et le module font que les données contenues dans les 4 bits inférieurs des variables, après l'action de Split, arrivent en réalité sur les 4 bits supérieurs du display. Noter aussi l'utilisation de ENABIT pour créer l'im-

pulsion de validation qui agit sur l'entrée E du module; sortie des données; placement à l'état haut du signal E; puis E revient au repos. La subDelays, personnalisée par la variable DKDLY à adapter selon la vitesse avec laquelle l'ordinateur effectue le

programme sert pour créer un retard entre l'activation et la désactivation des différents signaux, vu que le module réclame quelques dizaines de microsecondes pour effectuer chaque commande. La valeur 40 proposée dans le listing s'est avérée suffisante sur un 486DX2 à 66 MHz, mais

convient aussi avec des machines plus rapides. Si toutefois, le display ignore les commandes ou montre des caractères erronés, augmenter la valeur de CKDLY sans exagérer pour ne pas introduire de pauses perceptibles à l'affichage qui transformeraient irrémédiablement l'Alphantastic en Alphanfaron !....

## ESSAIS

Le vieil adage qui circule dans les milieux de l'informatique veut que le meilleur programme soit celui que tout le monde peut utiliser immédiatement de manière intuitive. A contrario une interface nécessitant un quelconque apprentissage est donc considérée à raison comme étant mal conçue son créateur restant bien souvent le seul à pouvoir assurer son utilisation. En toute humilité, pour ne pas verser dans l'un ou l'autre excès, nous avons pensé raccorder les différentes fonctions du module aux touches fonctions de <F1> à <F7>. La liste des options apparaît sur l'écran. Avec la hâte de voir un programme fonctionner, les mains se mettent en marche souvent avant les yeux, et les instructions ne sont lues qu'une fois qu'apparaissent les premières difficultés. A cette occasion vous avez donc pu découvrir que les touches de fonction peuvent être sollicitées dans n'importe quel ordre. Cependant, il est fondamental d'agir sur <F7> pour entrer dans la partie du programme qui permet d'insérer la chaîne de caractères à envoyer au module, car dans le cas contraire aucun symbole ne peut s'afficher. L'action exercée par l'ajustable R1, concerne le réglage du contraste. ■

| Code Numérique | MSB |   |   |   | LSB |   |   |   | Description   |
|----------------|-----|---|---|---|-----|---|---|---|---|
|                | 7   | 6 | 5 | 4 | 3   | 2 | 1 | 0 |   |
| 1              | 0   | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 1 | Efface le display et curseur en position initiale   |
| 2              | 0   | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 1 | 0 | Ramène le curseur au début de la ligne et rétablit la fenêtre de visualisation à l'origine                                    |
| 4              | 0   | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | Place le chargement des données de droite à gauche (décrémente), avec display fixe  |
| 5              | 0   | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 1 | Idem mais avec display validé en défilement place le chargement des données de gauche à droite (incrémente) avec display fixe |
| 6              | 0   | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 1 | 0 | Idem mais avec display validé en défilement   |
| 7              | 0   | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 1 | 1 | Eteint les curseurs (bloc ou tiret)   |
| 12             | 0   | 0 | 0 | 0 | 1   | 1 | 0 | 0 | Eteint le curseur tiret et valide le curseur bloc (clignotant)  |
| 13             | 0   | 0 | 0 | 0 | 1   | 1 | 0 | 1 | Eteint le curseur bloc et habilite le curseur tiret (fixe)  |
| 14             | 0   | 0 | 0 | 0 | 1   | 1 | 1 | 0 | Valide les deux curseurs non clignotant   |
| 15             | 0   | 0 | 0 | 0 | 1   | 1 | 1 | 1 | Valide les deux curseurs (tiret fixe et bloc clignotant)  |
| 16             | 0   | 0 | 0 | 1 | 0   | 0 | 0 | 0 | Déplace le curseur vers la gauche   |
| 20             | 0   | 0 | 0 | 1 | 0   | 1 | 0 | 0 | Déplace le curseur vers la droite   |
| 24             | 0   | 0 | 0 | 1 | 1   | 0 | 0 | 0 | Déplace le display vers la gauche   |
| 28             | 0   | 0 | 0 | 1 | 1   | 1 | 0 | 0 | Déplace le display vers la droite   |
| 32             | 0   | 0 | 1 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | Valide l'interfaçage au format 4 bits (2fois)   |
| 48             | 0   | 0 | 1 | 1 | 0   | 0 | 0 | 0 | Valide l'interfaçage au format 8 bits   |

TABLEAU 1 - LISTE PARTIELLE DES CODES DE COMMANDE POUR LE MODULE LCD



## AUTO et RADIO

### Un mariage de raison

*De nos jours, l'autoradio fait partie intégrante des éléments de bord des véhicules de toutes classes et tous types. Sa présence est considérée comme tout à fait naturelle et normale au même titre que le volant ou le levier de vitesse. Pourtant, à une époque pas si lointaine, l'installation d'un appareil radio dans un véhicule relevait plutôt du gadget et du futile !*

**P**our que l'autoradio devienne un accessoire des plus courants, le parcours a été relativement long et semé d'embûches. L'histoire de l'autoradio comme produit industriel fini, (sans compter les réalisations expérimentales) a débuté aux États-Unis en 1927 quand un certain W.M Heina dépose le brevet d'un appareil qui servit de base pour toutes les constructions futures.

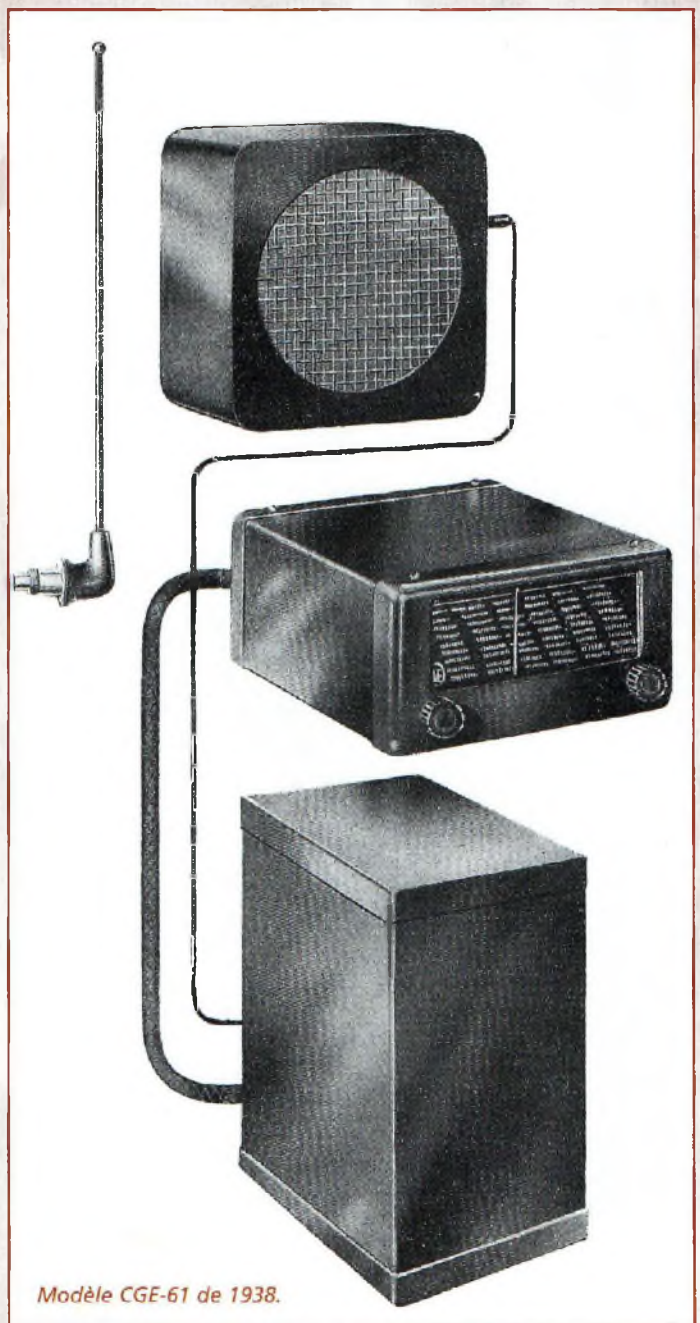
A cette époque, les États-Unis tiennent la tête du classement mondial concernant le nombre de véhicules en circulation, utilisés là bas tout à fait normalement même pour les longs déplacements. Il est donc tout à fait naturel que

l'autoradio ait trouvé outre atlantique une conjoncture favorable à son essor.

Les débuts sont pourtant compliqués et laborieux : en effet le marché d'alors ne propose pas de composants particuliers pour cet usage. Les lampes surtout ne sont pas spécialement étudiées pour l'usage automobile et l'adaptation des lampes existantes ne donne pas de résultats satisfaisants.

De plus, à cette époque, les stations de radiodiffusion n'assurent pas une couverture complète du territoire, limitant en pratique le rayon d'action aux seules grandes zones métropolitaines.

A cela s'ajoutent des parasites à la réception générés



Modèle CGE-61 de 1938.



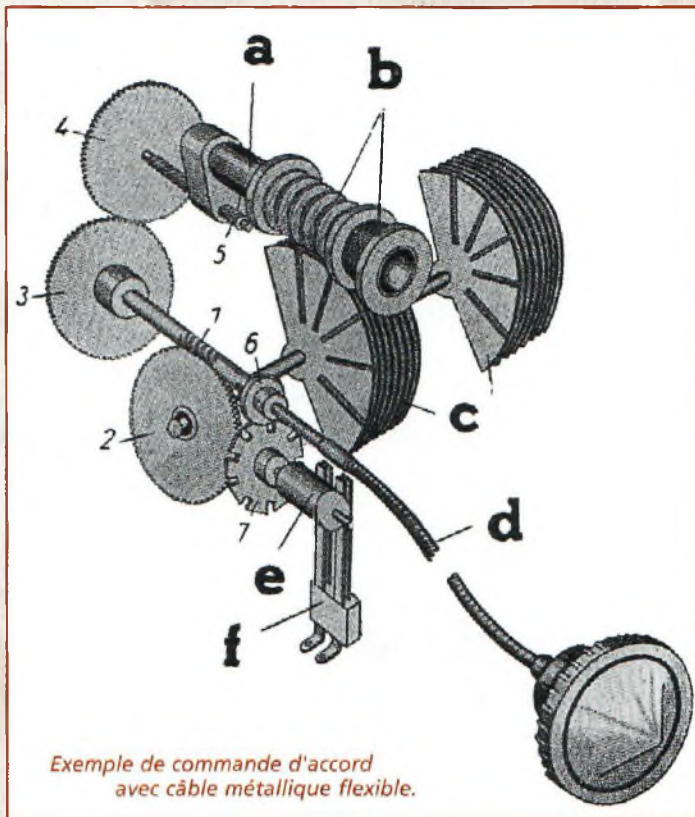
# Old Radio



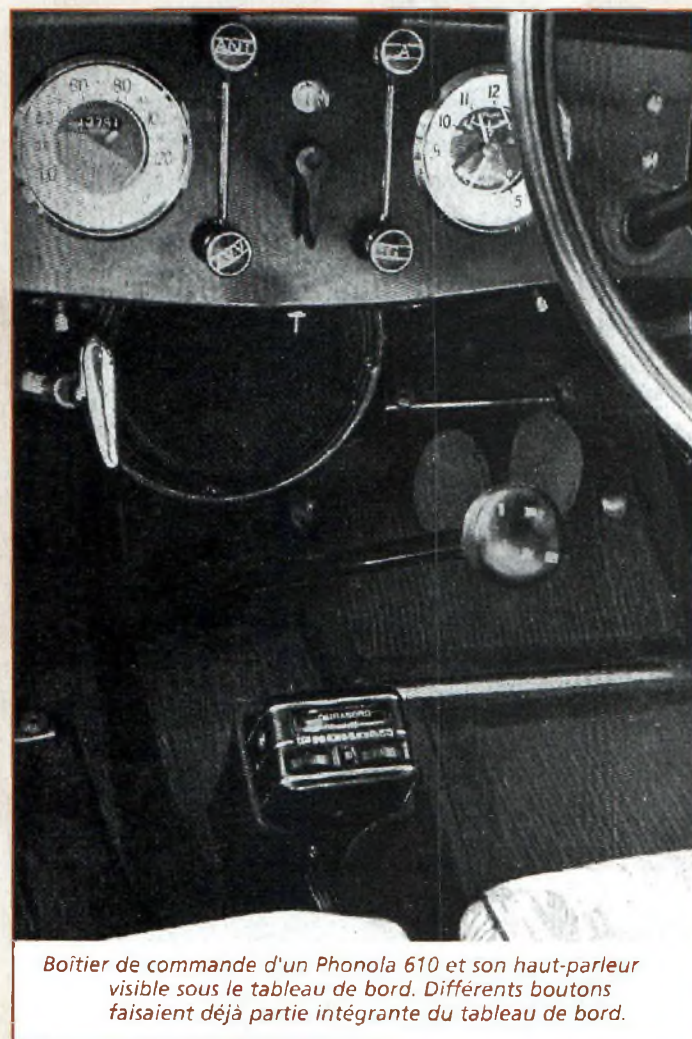
Ensemble autoradio Autonola 3 et ses principaux éléments.



Le "Phonola 610" avec son boîtier de commande déporté.



Exemple de commande d'accord avec câble métallique flexible.



Boîtier de commande d'un Phonola 610 et son haut-parleur visible sous le tableau de bord. Différents boutons faisaient déjà partie intégrante du tableau de bord.

par l'installation électrique du moteur, que la technologie d'époque n'est pas en mesure de contrecarrer efficacement.

Dans ces conditions, au-delà de l'envie ou du caprice, l'achat d'un autoradio représente un authentique geste de bravoure et de courage pour ces pionniers à la fois auditeurs et conducteurs.

Il est alors facile de comprendre pourquoi en 1930, malgré un parc de plusieurs millions de véhicules en circulation, le marché nord américain ne compte que seulement 34000 appareils.

Pour aggraver ensuite la situation, survient la célèbre crise économique, découlant du krach de la bourse américaine, qui perturbe le marché pendant plusieurs années.

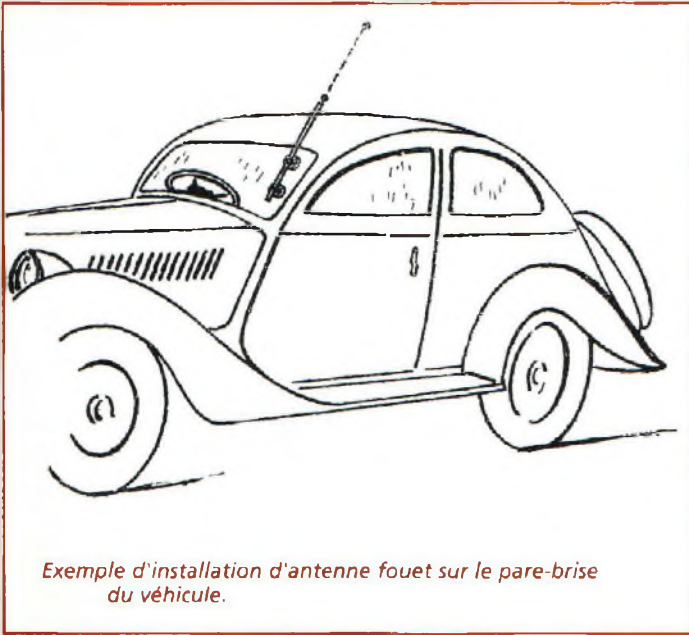
L'expansion du marché n'a vraiment démarré qu'aux environs des années 1935, lorsque la reprise économique mais surtout les pro-

grès techniques dans le domaine des lampes permettent la production et la commercialisation des appareils efficaces, économiques mais surtout de consommation limitée.

Avant l'apparition de la série des lampes avec filaments à 1,5 Volt et faible consommation, le fait de tenir l'autoradio allumé moteur éteint pendant plus de 10 minutes provoquait la décharge accélérée de la batterie de bord.

Moteur en marche, les dynamos d'époque n'assuraient pas toujours une alimentation adéquate, si bien que les manuels d'instruction d'antan recommandaient de limiter l'utilisation de l'autoradio si les lumières ou les essuie-glaces étaient en marche.

Si le progrès technologique a réussi dans la seconde moitié des années 30 à résoudre de manière acceptable les problèmes liés à la consommation, à l'action des vibrations qui en-



Exemple d'installation d'antenne fouet sur le pare-brise du véhicule.

traînent un phénomène de microphonicité des lampes, et aux parasites électriques de bord, l'encombrement reste encore un problème non négligeable.

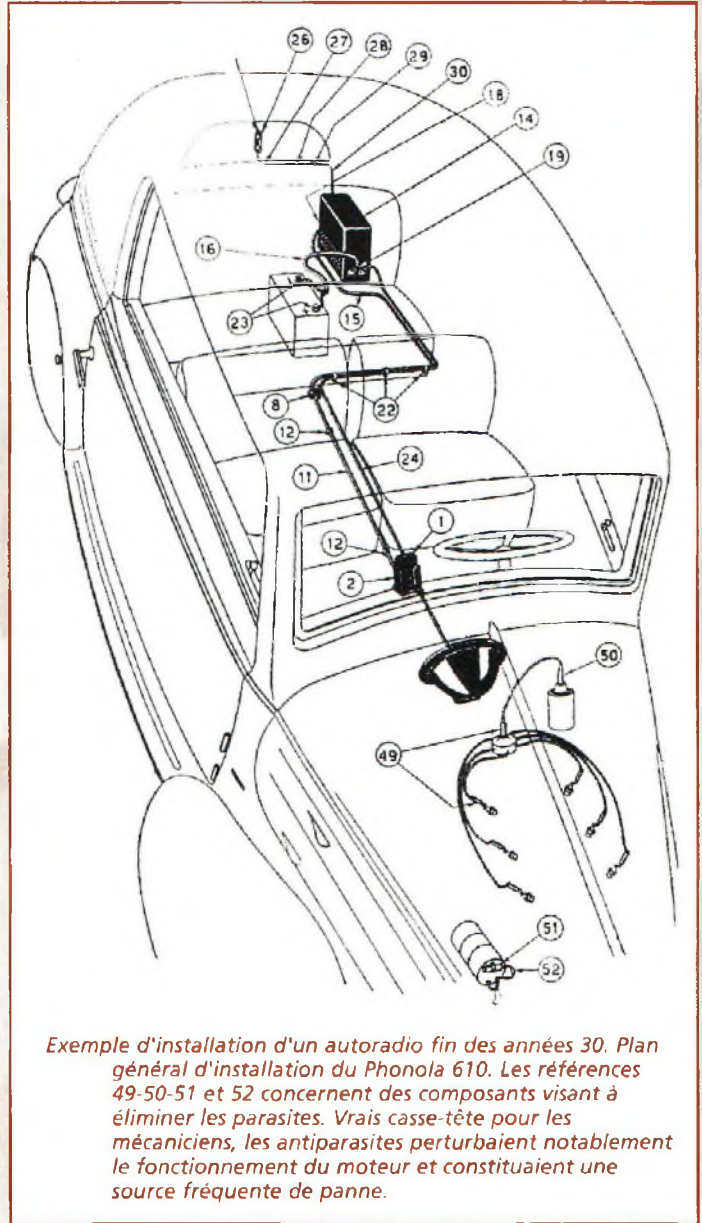
Ce dernier souci est définitivement résolu avec l'apparition des transistors, dans les années 60. Avant cette période l'autoradio reste un objet encombrant souvent divisé en plusieurs sous-ensembles répartis dans différents endroits du véhicule avec des résultats souvent lamentables. Son installation est également difficile à réaliser dans ces conditions et nécessite de nombreuses heures de travail.

Cette série d'obstacles, qui s'est opposée toutes ces années à la grande diffusion de cet accessoire, engendre un surcoût exorbitant qui ne favorise pas l'essor de ce type d'appareil.

En effet, hormis aux Etats-Unis où les prix sont rapidement abordables grâce à l'important dispositif industriel qui permet de grosses productions, en Europe, l'autoradio reste un objet de luxe dont le coût égale

ou dépasse parfois celui de l'automobile de moyenne cylindrée de l'époque ce qui permet de donner une idée plus précise de la situation.

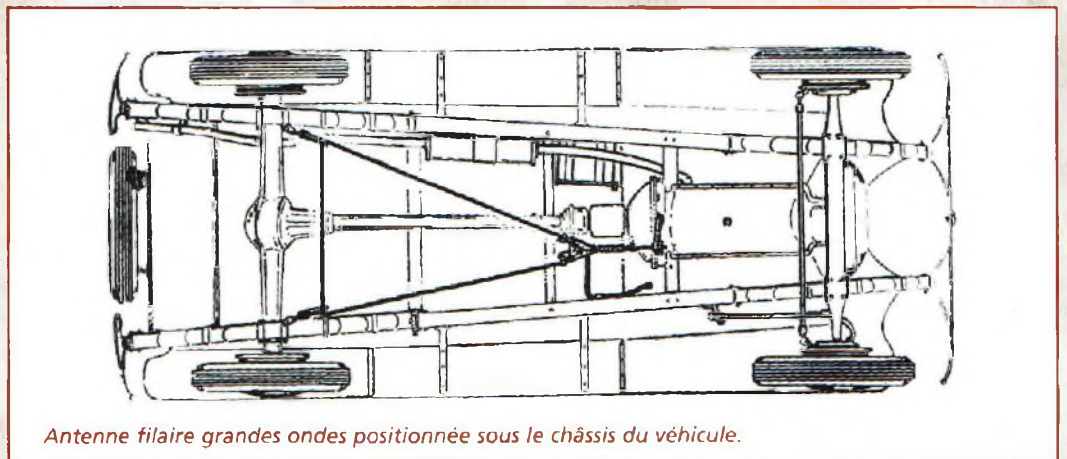
Même si ces temps sont révolus, il ne faut pas oublier, en effleurant une touche des superbes appareils dernier cri qui équipent les véhicules actuels, que le chemin parcouru depuis toutes ces années est à mettre à l'actif de tous ces anciens qui au prix de sacrifices personnels ont contribué à développer toutes les techniques nécessaires à l'avènement de cette invention dont per-



Exemple d'installation d'un autoradio fin des années 30. Plan général d'installation du Phonola 610. Les références 49-50-51 et 52 concernent des composants visant à éliminer les parasites. Vrais casse-tête pour les mécaniciens, les antiparasites perturbaient notablement le fonctionnement du moteur et constituaient une source fréquente de panne.

sonne ne saurait se passer aujourd'hui et qui est synonyme de confort d'agrément mais aussi de sécurité avec l'accès à la diffusion

des bulletins d'informations routières et météo.



Antenne filaire grandes ondes positionnée sous le châssis du véhicule.



# HOMMES DES LOIS

## LES DECOUVREURS DE L'ELECTRONIQUE

*Depuis la plus haute antiquité, les noms illustres des savants et scientifiques retentissent dans les mémoires. Ces patronymes célèbres se font l'écho d'autant de règles, de lois et de formules qui nous font parfois oublier, par leur dimension mathématique et technique, que ces découvertes ont bien été orchestrées par des hommes de chair et de sang. Replacés dans les contextes des époques évoquées, ces découvreurs des sciences, de la mécanique, de l'optique, du magnétisme et de l'électricité ont été aux prises avec le doute, la répression, l'obscurantisme et l'inquisition et sont tout de même parvenus à jeter les bases du développement de la technologie qui permet à l'homme d'aujourd'hui de mieux contrôler son environnement.*

**A** partir du bas moyen-âge le raisonnement scientifique devient plus précis et les premières découvertes concrètes en électricité se mêlent encore naturellement avec d'autres disciplines comme l'astronomie, les mathématiques, la mécanique, la chimie, la médecine etc...

Il est d'ailleurs à noter que toutes ces spécialités, bien délimitées aujourd'hui, ne faisaient alors partie que d'un grand tout : la Science. Au fur et à mesure de la révélation de ces découvertes, chaque domaine tend à former une entité à part entière, à récla-

mer son autonomie avec ses écoles, ses savants et se subdivise en une multitude de branches pour constituer une véritable force de recherche, creuset des disciplines les plus abouties qui nous mènent à l'électronique d'aujourd'hui.

Comme nous l'indiquions dans le précédent numéro, nous nous sommes attachés à rassembler chronologiquement les noms des découvreurs ayant plus particulièrement axés leurs travaux sur l'électricité et le magnétisme. Cette rétrospective chronologique, qui se veut non exhaustive, rassemble les infor-

mations succinctes concernant tous les savants du monde entier qui ont amené leur pierre à l'édifice. Leur œuvre est citée ainsi que les éléments les plus marquants de leur existence.

Après Euclide, Ptolémée, ou Hazin, dont nous évoquions les recherches et les œuvres dans le précédent numéro, l'étude des phénomènes électriques devient plus précise et les découvreurs qui suivent commencent à mieux cerner les différences entre toutes les disciplines qui formaient la Science à cette époque.

### ROGER BACON (1214-1294)

Jeune homme, il étudie la géométrie, l'arithmétique mais également la musique, et l'astronomie. Il reçoit un diplôme de l'Université de Paris en 1241.

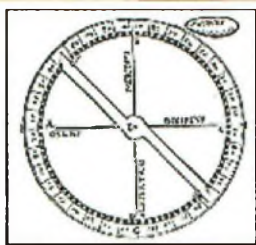
Après ses études, il fait des conférences à Paris sur le traité d'Aristote, mais à cette époque, il montre peu d'engouement pour les sciences.

Sa vocation de mathématicien lui vient plus tard quand il retourne à Oxford en 1247. Il fut très influencé par Grosseteste un scientifique fran-





**NOM : BACON**  
 Prénom : Roger  
 Né le : 1214 in Ilchester, Somerset  
 Décédé le : 1294 Oxford  
 InfoDate : Dates Certaines  
 Vécu : 80 ans  
 Nationalité : Anglaise  
 Son œuvre : traité de géométrie et d'optique  
 "Les Mathématiques sont la porte et la clé des sciences."



Boussole

**NOM : DE MARICOURT**  
 surnommé  
**PETRI PEREGRINUS**  
 Pierre le pèlerin  
 Prénom : Pierre  
 Né en 1269  
 Infodate : Date incertaine  
 Nationalité : Française (Somme)  
 Son œuvre :  
 Lettres sur le magnétisme



**NOM : Della Porta**  
 Prénom : Giambattista  
 Né le : 1 Novembre 1535 à Vico Equense (près Naples), Italie  
 Décédé le : 4 Février 1615 à Naples, Italie  
 InfoDate : Dates Certaines  
 Vécu : 80 ans  
 Nationalité : Espagnole/Italienne  
 Son œuvre : Magia Naturalis traité sur le magnétisme



**NOM : GILBERT**  
 Prénom : William  
 Né le : 1544 à Colchester (Angleterre).  
 Décédé le : 30 Novembre 1603 probablement à Londres  
 InfoDate : Dates Certaines  
 Vécu : 59 ans  
 Nationalité : Anglaise  
 Son œuvre : De magnete, en 1600 traité sur le magnétisme

çais qui fut son professeur. Sa plus importante contribution dans le développement des connaissances se place dans le domaine des liens entre optique et mathématique et les applications de la géométrie à l'optique.

On lui attribue la célèbre devise :

*Les Mathématiques constituent la porte et la clé des sciences.*

Ses travaux lui donnent l'occasion de rédiger de brèves notes sur le magnétisme.

### PIERRE DE MARICOURT, SURNOMMÉ PIERRE LE PÈLERIN (1269)

Il est l'auteur de *Lettres sur les aimants de pierre le pèlerin à Sygerus de Foucaucourt, soldat* qui était un de ses voisins et amis de Picardie (Péronne).

Il s'agit de la première véritable analyse complète portant sur des aimants et des

boussoles. Il démontre également l'existence de deux pôles sur un aimant en traçant les directions du champ magnétique sur un aimant naturel.

**Pierre de Maricourt** rédige un traité sur le magnétisme - jugé plus tard comme un excellent travail scientifique - alors qu'il participe, peut-être comme ingénieur militaire auprès de Charles d'Anjou, au siège de Lucera en Italie, en 1269.

Son traité "*Epistola de magnete*" est divisé en deux parties. La première est un modèle de réflexions sur l'induction basée sur des expériences correctement interprétées qui établissent avec force les lois fondamentales du magnétisme.

Cet exposé constitue, non pas la découverte de ces propriétés, mais la première présentation dans un ordre logique des phénomènes ayant trait au magnétisme. La seconde partie n'en est pas

moins intéressante, puisqu'il expose des projets visant à prouver que les aimants peuvent permettre de réaliser un mécanisme à mouvement perpétuel.

### GIAMBATTISTA DELLA PORTA (1535, 1615)

Il fréquente toutes les places d'Europe au gré des événements politiques d'alors. C'est dans *Magia naturalis* (1558), qu'il expose ses théories sur le magnétisme. Il étudie ensuite la réfraction et publie un traité d'optique *De refractione, optices parte* (1593), et se proclame l'inventeur du télescope bien qu'il apparaisse qu'il n'en ait pas fait la construction avant Galilée. Il écrit d'autres ouvrages sur les mathématiques et les rayons lumineux.

Il publie également *Villae* (1583-92), une encyclopédie d'agriculture et *De distillatio-*

*ne* (1609), décrivant ses travaux en chimie.

### WILLIAM GILBERT (COLCHESTER 1544-LONDRES 1603)

Scientifique et physicien, il invente l'électroscope, instrument qui sert à détecter et à mesurer les charges électriques.

Il a aussi réalisé une étude sur le magnétisme et récuse de nombreux mythes. Il a également établi une liste de matériaux pouvant être électrisés par frottement. Il concevait la terre comme un énorme aimant avec des pôles magnétiques et la présence d'un champ de force tout autour.

Ces travaux contribuèrent à développer la méthode expérimentale et sont à l'origine de progrès marquants dans le domaine de l'électricité et du magnétisme.



# DEPART PROGRESSIF POUR LOCOMOTIVE

## Eloignez-vous de la bordure du quai !

Le modélisme ferroviaire compte un nombre de partisans en perpétuelle progression. Pour tous ces passionnés, le réalisme d'une maquette ferroviaire dépend de nombreux facteurs qu'ils soient de nature statique, dynamique ou fonctionnelle. Ce petit dispositif appartient à la catégorie dynamique puisqu'il permet d'effectuer des démarrages tout en douceur plus en rapport avec la réalité.

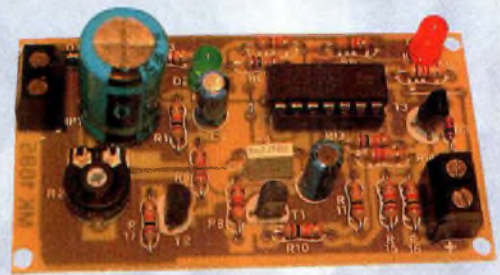
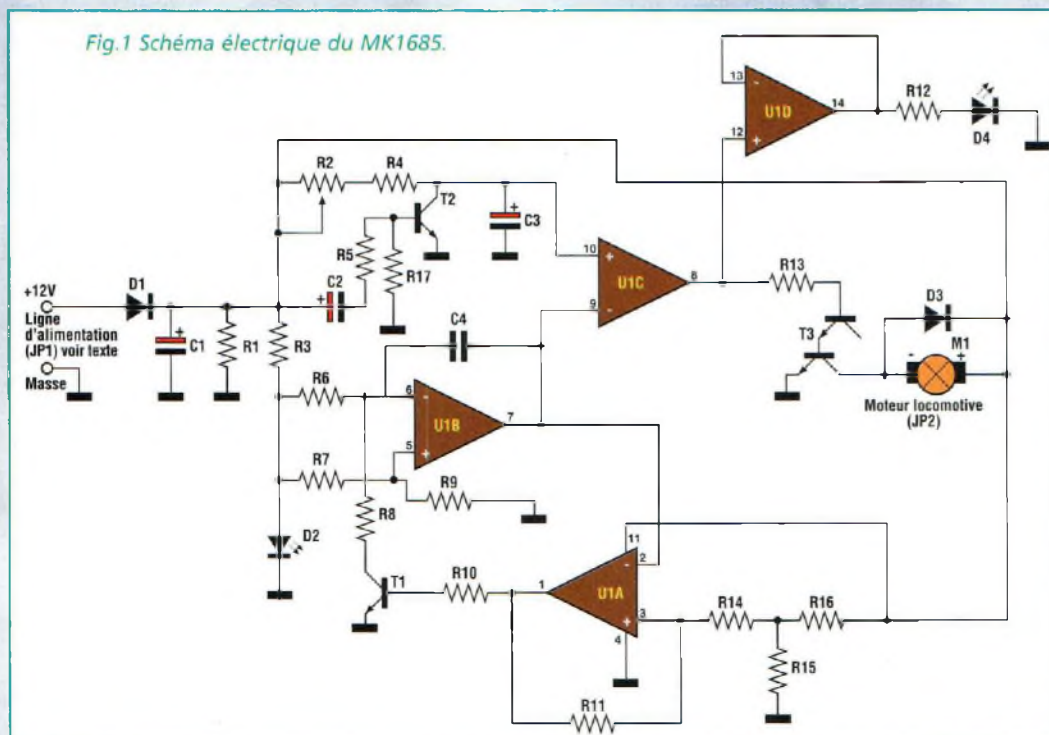


Fig.1 Schéma électrique du MK1685.



**T**out amateur de modélisme se trouve un jour ou l'autre confronté à l'ultime détail de réalisme pour que sa réalisation soit la réplique parfaite d'un modèle grandeur nature.

S'il est vrai que les plus petits prennent du plaisir à l'observation des mouvements du train, les adultes recherchent et soignent plus particulièrement les détails qui peuvent rendre la maquette plus conforme au modèle original, tant dans son apparence, que dans ces règles d'évolution.

Pour enrichir votre maquette, ce dispositif assure un démarrage tout en douceur et très progressif des convois, en évitant d'appliquer instanta-

nément la tension d'alimentation maximale. La progressivité de démarrage du convoi est réglable via un ajustable. Ce montage permet de simuler le départ d'un train à l'identique de la réalité et donne réellement l'impression qu'une énorme masse entre en mouvement avec majesté.

Les modélistes possédant de grandes maquettes connaissent l'importance du réalisme du mouvement des convois, et font de ce paramètre l'une des priorités essentielles dans la réalisation du réseau. Les grands réseaux comportent généralement plusieurs trains en mouvement ce qui implique une régulation du trafic faite de haltes et de priorités. Pendant ces évolutions, il n'est ni plaisant ni réaliste de voir démarrer un train par saccades, à la vitesse maximum s'arrachant de son immobilité de manière quasi instantanée. En effet, dans de nombreux cas, le mouvement du train est commandé par des auto-

matismes, comme les feux de régulation, aiguillages, gares et autres stations qui appliquent instantanément une tension maximale, et forcent le train immédiatement à la vitesse maximum sans palier d'accélération.

Avec le MK1685, la mise en route est aussi vraie que nature : lente et progressive, de façon à atteindre la vitesse de "croisière" maxi après un laps de temps variable selon les situations ou la machine employée. Le montage est doté d'un ajustable qui permet le réglage de la rapidité de progression du démarrage du train. Un interrupteur suffit pour démarrer le train en douceur, sans saccades. Le module MK1685 est auto alimenté par la tension présente sur les rails, et la connexion simple ne réclame aucun transformateur ni alimentation supplémentaire. Le système est adapté à tous les modèles et marques de locomotives présentes sur le marché du modélisme ferroviaire, à condition que les mo-

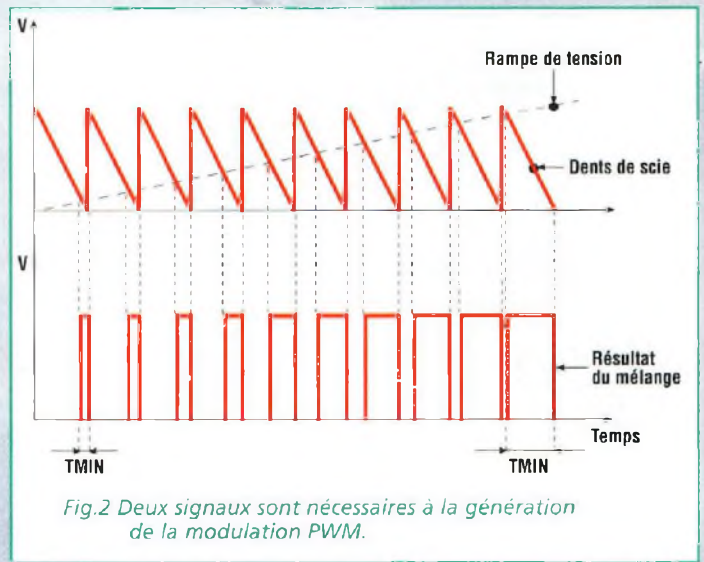


Fig.2 Deux signaux sont nécessaires à la génération de la modulation PWM.

teurs fonctionnent en courant continu

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du dispositif est reproduit en fig.1. Son fonctionnement est basé sur la génération d'un signal en dent de scie progressant selon une rampe linéaire. Du mélange de ces signaux, naît un signal carré dont le rap-

port cyclique (duty-cycle) varie de 0 à 100 %.

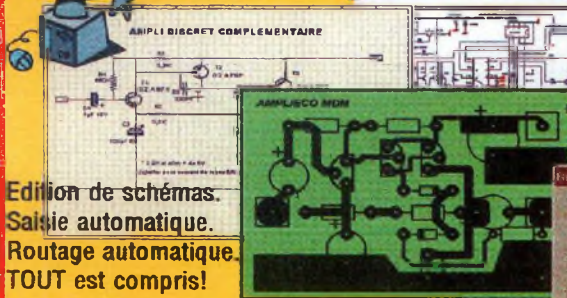
Le signal en dents de scie est généré par deux amplis opérationnels U1A/U1B et quelques composants annexes. La tension de rampe est produite par le transistor T2, les condensateurs C2, C3 et par les résistances R2, R4, R5 et R17.

Le mélange des deux signaux est développé par l'ampli opérationnel U1C.

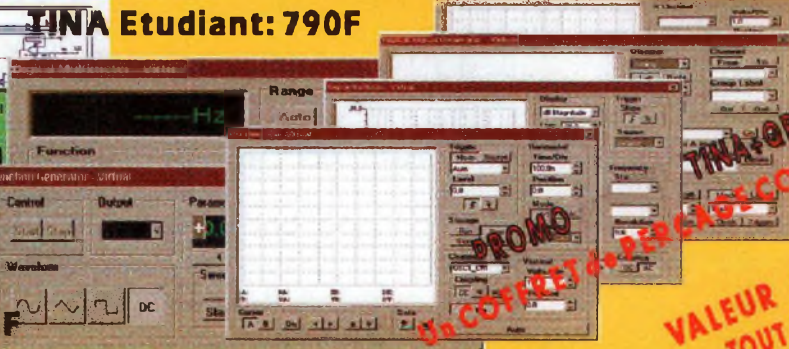
SITE WEB: [www.mdmagic.com](http://www.mdmagic.com) (QR en téléchargement) CD ROM Démonstrations des 3 logiciels TINA - QUICKROUTE et VINCENT: SOF.

# CAO QUICKROUTE 4 & TINA Simulator

TINA Etudiant: 790F



Edition de schémas.  
Saisie automatique.  
Routage automatique.  
TOUT est compris!



QR4 800Br: 1490 F - Complet 1890 F

**MDM électronique**

Simulateur TINA, CAO QUICKROUTE... Testez et adoptez ces OUTILS Fantastiques  
ZI de Carbon-blanc 33560 (près de BORDEAUX) TEL: (33) 0 556 06 37 89+ FAX: 0 556 38 08 05 WEB: <http://www.mdmagic.com>

En FRANCE, Plus de 200 Utilisateurs de TINA et plus de 160 utilisateurs de QR4 dont des amateurs, des PME des Ecoles Techniques, des Labs d'études...

### Coupon Réponse OFFRE SPECIALE

Pour toute commande Avant le 31 DEC 2001 Recevez VOTRE logiciel QR4 et ce Magnifique

1xQuickroute 4 - 800Broches 1490F

1xQuickroute 4 - Full Access 1890F

1x TINA Etudiant 790F

1x TINA Etudiant + Quickroute 4 - 800Broches 2200F

1x TINA Industriel\* + Quickroute 4 - Full Access 5860F

Coffret de Perçage Avec 60 accessoires et Alim!

Avec système de Blocage du Mandrin!



\*Tous nos produits industriels sont livrés avec Dongle physique. Exp en Rec/Ar exclusivement. Port/Emb: 35F Franco à partir de 2200F

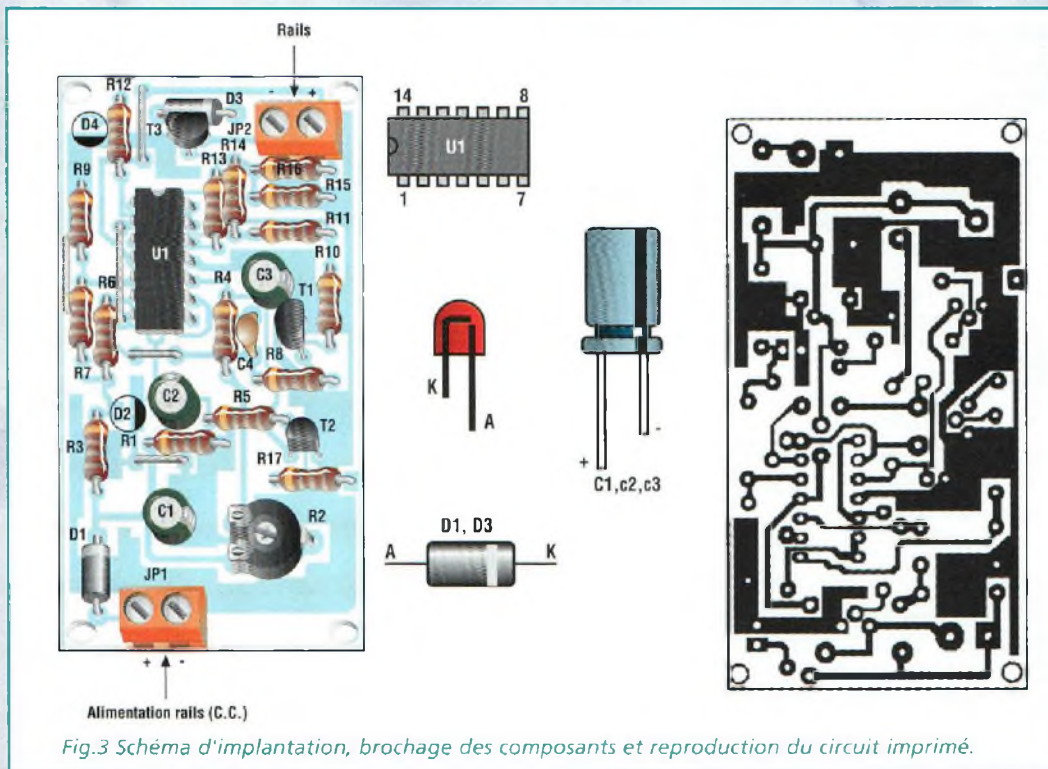


Fig.3 Schéma d'implantation, brochage des composants et reproduction du circuit imprimé.

Le signal carré résultant de ce mélange permet le contrôle proportionnel de la base du transistor T3 et par conséquent de la vitesse du moteur de la locomotive.

Le système de contrôle ainsi obtenu est de type PWM (Pulse Width Modulation : modulation à largeur d'impulsion). Avec un rapport cyclique minimum (Tmin) le moteur est stoppé. Au maximum (Tmax) le moteur est à plein régime.

Commandée par le suiveur de tension réalisé avec U1D, la LED DL4 s'allume progressivement avec l'accélération du moteur de la locomotive. La pente de la rampe de tension et donc la progressivité de démarrage du convoi est réglée par l'ajustable R2.

La LED verte DL2 s'allume dès que la platine est sous tension, et sert également à générer une tension de référence (nœud R3, R7) nécessaire au fonctionnement du générateur de signal en dents de scie.

La diode D1 protège le circuit des éventuelles inversions de polarité.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK1685 placer les composants conformément au sché-

ma d'implantation reproduit en fig.3. Utiliser un fer à souder basse tension (max 20 watts) à panne fine, et de l'étain d'excellente qualité dont le diamètre est limité à 1 mm.

Effectuer à l'aide de fil rigide les quatre straps indiqués sur la sérigraphie.

Le montage ne réclame pas d'attention particulière quant à l'installation des composants. Veiller comme à l'accoutumée au sens d'engagement des composants polarisés et vérifier scrupuleusement la qualité des soudures. Tester ensuite le dispositif. Effectuer les raccordements selon la fig.4.

Positionner le potentiomètre du transformateur d'alimentation du train pour la vitesse de croisière souhaitée pour la locomotive à la fin de la séquence de démarrage.

Positionner l'ajustable R2 à mi-course. A l'aide de SW1 placer le montage sous tension après, noter la variation du bruit du moteur qui entre en action. Le convoi démarre progressivement jusqu'à atteindre la vitesse maximum

fixée par la position du curseur du transformateur d'alimentation.

Si ce n'est pas le cas, vérifier la polarité d'insertion du dispositif MK1685.

Inverser alors la polarité d'alimentation simplement en agissant sur l'inverseur du transformateur qui inverse le sens de marche des trains.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet démarrage progressif pour locomotive, comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 1685, aux environs de **19,50 €**

## LISTE DES COMPOSANTS MK1685

- R1 = 1 Kohm
- R2 = 470 Kohms ajustable
- R3 = 820 ohms
- R4 = 2,2 Kohms
- R5 = 1 Kohm
- R6 = 100 Kohms
- R7 = 47 Kohms
- R8 = 4,7 Kohms
- R9 = 47 Kohms
- R10 = 10 Kohms
- R11 = 100 Kohms
- R12 = 1,2 Kohm
- R13 = 10 Kohms
- R14 = 220 Kohms
- R15 = 10 Kohms
- R16 = 10 Kohms
- R17 = 10 Kohms
- T1-T2 = BC237 ou BC547
- T3 = BC517
- U1 = LM324
- C1 = 2200 µF 16V élec.
- C2 = 10 µF 25V élec.
- C3 = 22 µF 25V élec.
- C4 = 4,7 nF
- D1 = 1N4007
- D2 = LED verte 5 mm diam.
- D3 = 1N4148
- D4 = LED rouge 5 mm diam.
- SW1 = Interrupteur à levier 2 Borniers 2 plots
- 1 Support 14 broches
- Circuit imprimé MK1685

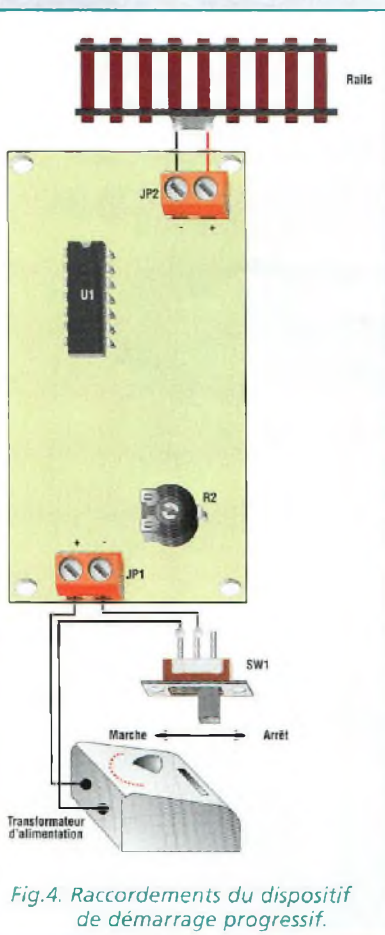


Fig.4 Raccordements du dispositif de démarrage progressif.



# ALIMENTATION LUMIERE POUR RESEAU FERROVIAIRE

## Train de nuit

*Pour plus de réalisme, ce montage permet l'allumage des lumières du train et/ou des wagons indépendamment de l'alimentation du moteur. Il est ainsi possible d'allumer et d'éteindre les lumières même lorsque la rame est à l'arrêt dans une gare, à un feu ou à un poste de contrôle. Les amateurs de modélisme ferroviaire vont trouver dans ce montage l'option qui manque à leur réseau pour offrir un degré de réalité supplémentaire.*



La recherche de réalisme constitue l'objet de la quête perpétuelle des amateurs de modélisme. Dans cette recherche, l'électronique apporte souvent une réponse à de nombreuses déficiences des mécanismes ou automatismes simples équipant les maquettes. Avec la miniaturisation des décors et l'animation des maquettes, le rendu visuel est souvent extraordinaire de vérité. Pourtant, quelques détails peuvent altérer cette harmonie et laissent deviner l'imperfection des systèmes de substitution em-

ployés pour recréer tout l'environnement d'origine à cette échelle. Tout comme le montage MK1685, qui permet d'ajouter un peu plus de crédibilité encore au mouvement des trains, ce module a été spécialement étudié pour renforcer le caractère authentique des maquettes de train.

Dans les circuits ferroviaires traditionnels, l'allumage des lumières des voitures et locomotives est jumelé au mouvement des machines. En effet, lorsque le train s'arrête, les lumières s'éteignent, car l'ensemble des lumières du train

est relié en parallèle au moteur électrique de la locomotive, alimentée par la tension présente sur les rails. L'absence de tension provoque alors l'extinction du moteur et des lumières. Cette situation n'est pas conforme à la réalité car les trains stationnés en gare voient leur éclairage normalement maintenu. Pour pallier cet inconvénient, un petit module capable de séparer la fonction mouvement de la fonction éclairage a été étudié.

Extrêmement simple, le dispositif MK1690 est basé sur le fait que le moteur élec-

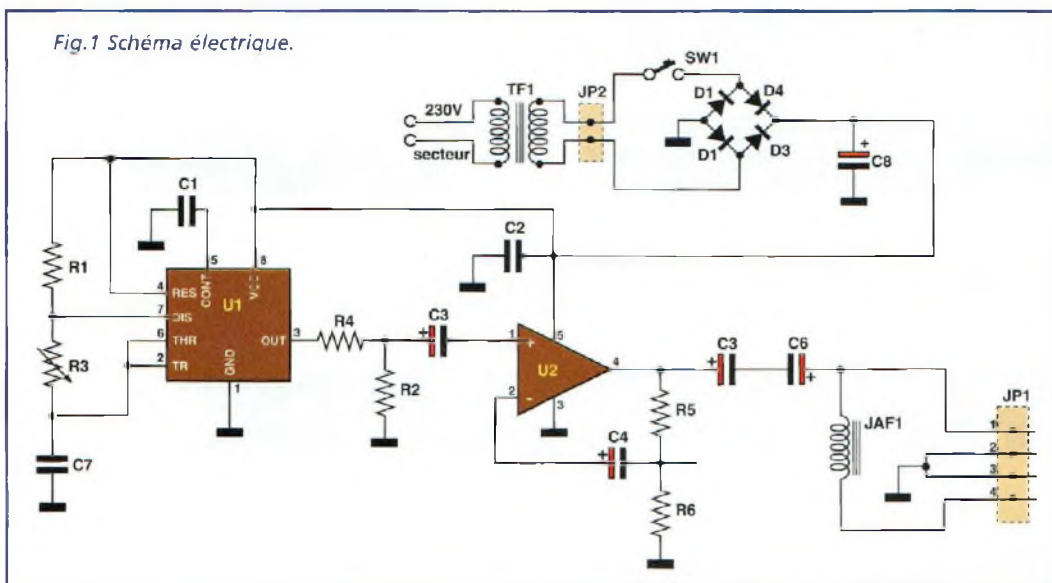
trique de la locomotive ne peut fonctionner en courant alternatif, du moins à des fréquences élevées.

Pour développer cette fonction, l'alimentation courant continu habituelle pour assurer le mouvement des machines est maintenue. Un second dispositif baptisé MK1690 est ajouté uniquement pour la fonction éclairage.

La fréquence du signal de sortie est de l'ordre de 2 KHz. La platine MK1690 doit être greffée sur l'alimentation existante mais nécessite son propre transformateur avec



Fig.1 Schéma électrique.



primaire 220 volts et secondaire 16 volts 6 à 10 watts. A l'intérieur des locomotives ou des wagons, l'allumage

des lumières du train peut s'effectuer en courant alternatif sans changer les ampoules au prix d'une inter-

vention simple sur la maquette. Le courant est alors distribué à fréquence élevée et récla-

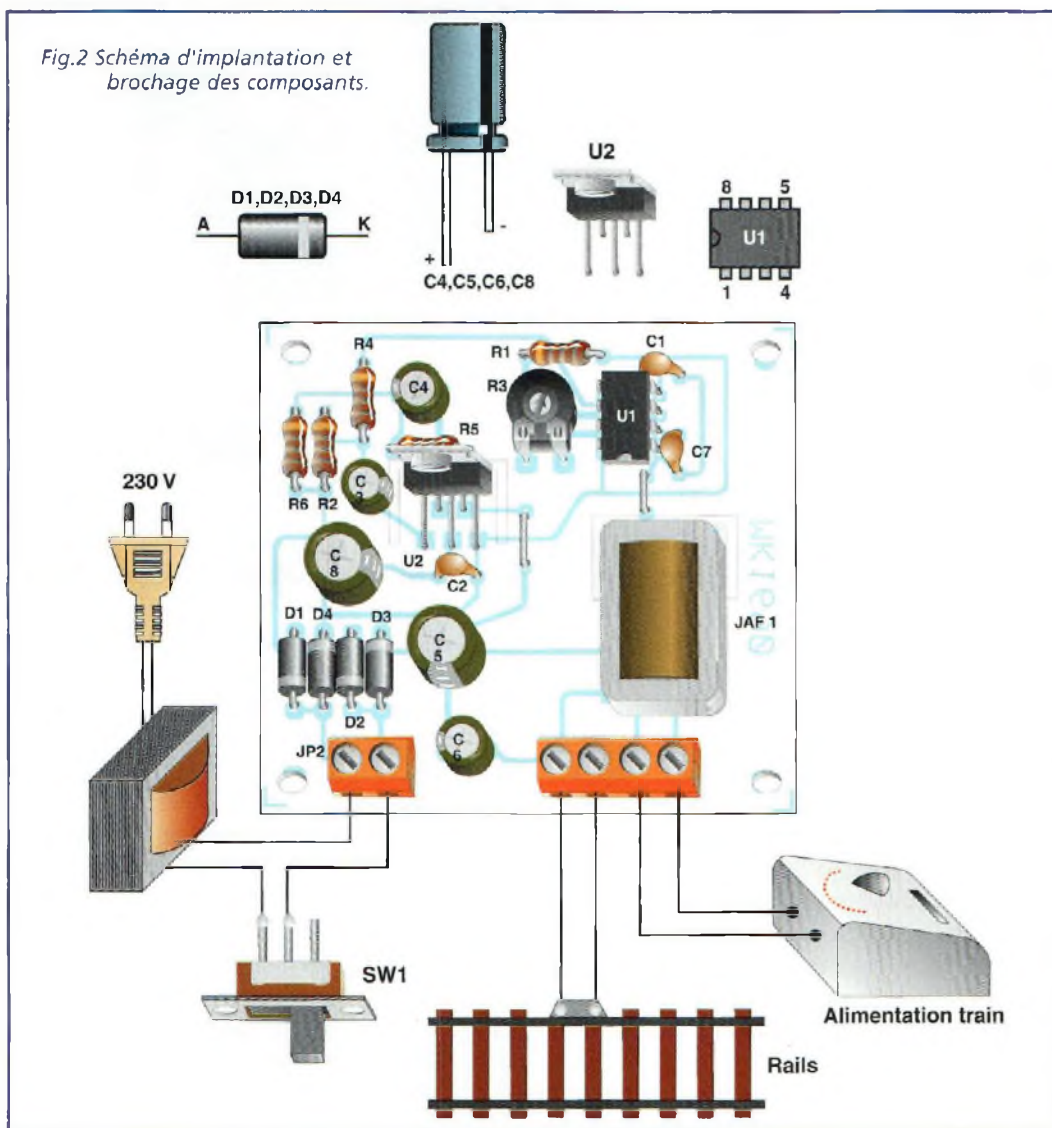
me la présence de deux condensateurs ayant pour fonction de bloquer la composante continue destinée uniquement aux moteurs.

Avec ce système, les lumières du train paraissent donc stables et sont contrôlées indépendamment, ce qui permet de maintenir allumés les lumières et les feux dans les wagons et locomotives même à l'arrêt du train.

Le moteur n'est pas en mesure de fonctionner en courant alternatif, et ne produit qu'un faible sifflement difficilement audible.

Compte tenu de ces dispositions, ce montage ne s'adresse qu'aux modèles de trains électriques fonctionnant en courant continu.

Fig.2 Schéma d'implantation et brochage des composants.



## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique est reproduit en fig.1.

Il s'articule autour du circuit intégré U1, un NE555. En configuration d'oscillateur astable, ce dernier génère un signal carré dont la fréquence, réglable via R3, est voisine de 2 KHz.

Ce signal est couplé à l'entrée de l'amplificateur de basse fréquence U2, un TDA 2002, via le pont diviseur formé des résistances R4, R2 et du condensateur C3.

Le signal amplifié constitue la source d'alimentation en tension alternative qui provoque l'éclairage des lumières du train.

La self de choke JAF1 sert à éviter que la tension alternative n'atteigne, outre les lumières du convoi, le transformateur d'alimentation de la fonction mouvement de la ligne ferroviaire, ce qui lui serait fatal.

L'interrupteur SW1 sert à commander les lumières des rames en circulation.

## LISTE DES COMPOSANTS MK1690

R1 = 1 Kohm  
 R2 = 1 Kohm  
 R3 = 10 Kohms ajustable  
 R4 = 10 Kohms  
 R5 = 220 ohms  
 R6 = 2,2 ohms  
 C1 = 100 nF multicouche  
 C2 = 100 nF multicouche  
 C3 = 10  $\mu$ F 25 V élec.  
 C4 = 470  $\mu$ F 25 V élec.  
 C5 = 470  $\mu$ F 25 V élec.  
 C6 = 470  $\mu$ F 25 V élec.  
 C7 = 10 nF mylar.  
 C8 = 1000  $\mu$ F 25V élec.  
 CX-CY = 1  $\mu$ F pol  
 ou multicouche  
 16 volts min.  
 D1 à D4 = 1N4002...4  
 JAF1 = Self 10 mH 1A  
 JP1 = Bornier 4 plots  
 JP2 = Bornier 2 plots  
 U1 = NE555  
 U2 = TDA2002  
 TF1 = Transfo 220V 12V  
 6 à 10W  
 SW1 = Interrupteur  
 à levier  
 Radiateur de refroidisse-  
 ment  
 Vis-Ecrous  
 Circuit imprimé MK1690

## REALISATION PRACTIQUE

Sur le circuit imprimé MK1690, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.

Le montage ne présente pas de difficultés particulières et peut faire l'objet d'une initiation à l'électronique pour les débutants.

Utiliser un fer à souder basse tension à pointe fine, et de l'étain de bonne qualité dont le diamètre est limité à 1 mm. Respecter la sérigraphie lors du montage des composants. Vérifier la qualité des soudures.

Se procurer ensuite un transformateur avec primaire 220 volts et secondaire 12 volts avec une puissance de 6 à 40 watts ou plus.

Noter en fig.2 le raccordement du module au transformateur de ligne existant et aux rails.

La position idéale de l'ajustable est indiquée en fig.3. Cependant, ce dernier peut être réglé en le tournant lentement à droite ou à gauche pour déterminer la meilleure position pour le niveau d'éclairage souhaité des lumières du train. SW1 sert pour allumer et éteindre les lumières du train. Lorsque le train est à l'arrêt avec les lumières allumées, un très léger sifflement provenant du moteur de la locomotive se fait entendre. Ce léger sifflement ne cause aucun préjudice au moteur lui-même et ajoute un brin de réalité à l'ensemble.

En effet, un train à l'arrêt toutes lumières allumées a habituellement le moteur en marche et la transmission au point mort.

La fig.4 montre la simple modification à effectuer sur la motrice pour fonctionner avec le dispositif MK1690. Retirer les deux diodes placées en série avec les am-

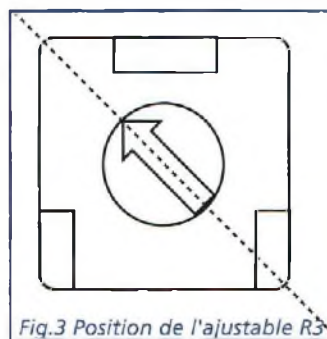
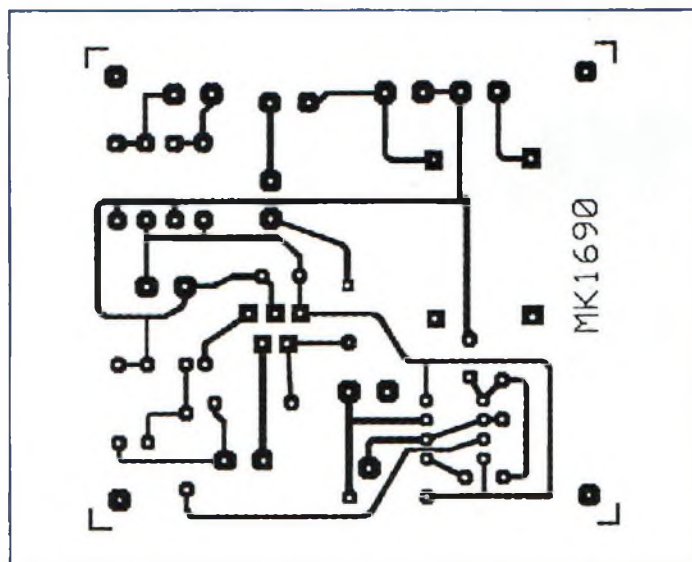


Fig.3 Position de l'ajustable R3.

poules et les remplacer par deux condensateurs cx et cy de polyester, mylar ou multicouche de 1  $\mu$ F pouvant sup-

porter au minimum 16 volts. Pour éclairer les wagons, intercaler entre ampoule et l'alimentation les deux condensateurs cx et cy.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit alimentation lumière pour réseau ferroviaire, comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le transformateur, référence MK 1690, aux environs de 35,50 €

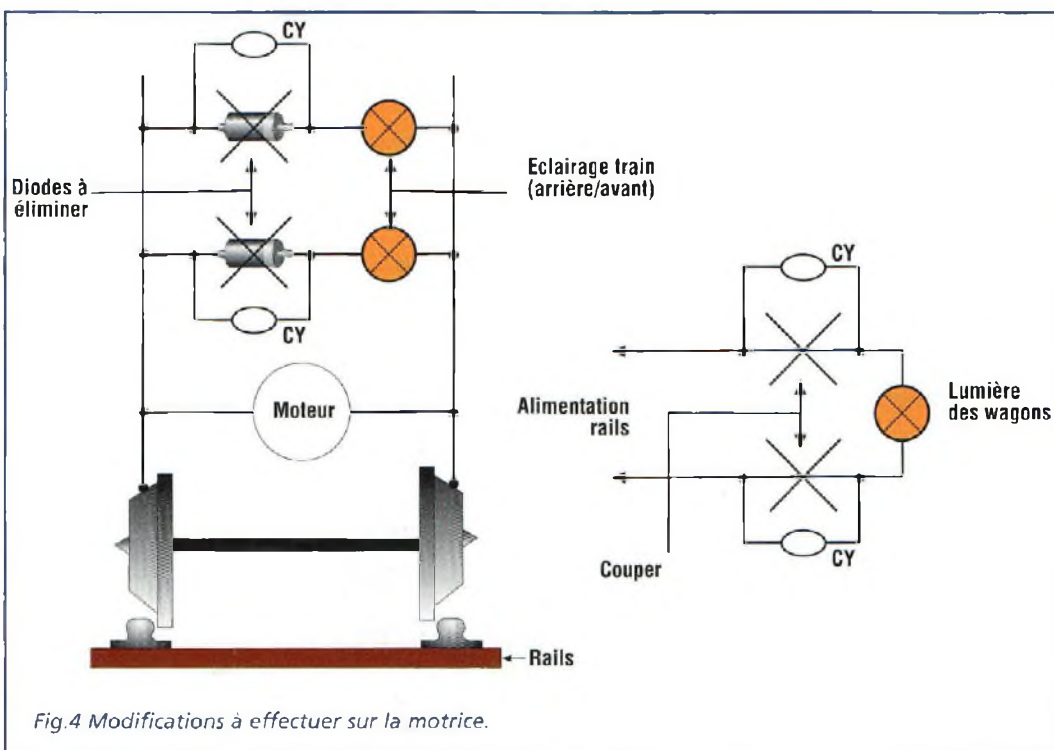


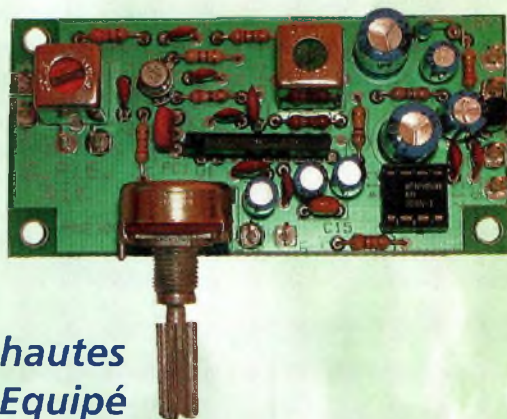
Fig.4 Modifications à effectuer sur la motrice.



# PLATINE FI 10,7 MHz universelle

## Banc test pour tête HF

*Accessoire très utile pour les laboratoires hautes fréquences, cette platine de moyenne fréquence universelle accepte en entrée tout signal de conversion à 10,7 MHz. Ce montage permet de tester et de dépanner rapidement les modules et étages d'entrées Front End, à quartz ou à bande continue, tout comme la mise au point et la réalisation de récepteurs FM à hautes performances, y compris les syntoniseurs Hi-Fi. Equipé d'un muting commutable, ce montage constitue un banc test complet et immédiatement opérationnel puisqu'il est même doté d'une sortie basse fréquence directement utilisable.*



**S**ouvent, dans les laboratoires radiofréquence, les techniciens éprouvent la nécessité de tester les modules de manière individuelle notamment pour les étages d'entrées (Front End) adaptés à la réception des fréquences les plus diverses.

Mille astuces sont alors mises en œuvre pour greffer sur un récepteur existant la partie HF qui vient d'être développée. L'intervention sur le récepteur "cobaye" consiste alors à désactiver l'étage de haute fréquence et maintenir toutes les fonctionnalités de l'étage de moyenne fréquence à 10,7 MHz jusqu'à la partie BF. Du fait de l'absence de mesures précises et de la difficulté de se procurer les caractéristiques exactes d'un étage faisant partie intégran-

te d'un appareil, les résultats sont alors toujours quasi approximatifs et peuvent compliquer la mise au point par une mauvaise interprétation des paramètres mesurés ou par des conditions défavorables.

En fig.1, un récepteur générique est illustré schématiquement pour positionner le module MK2300 dans la chaîne de réception.

Donnons ici un exemple pratique en imaginant la réalisation d'un récepteur d'une fréquence fixe ou variable (selon le type d'oscillateur local choisi) située autour de 160 MHz. En antenne est in-

jecté le signal à 160 MHz. Un premier préamplificateur radio fréquence est prévu pour augmenter l'amplitude du signal qui est ensuite adressé à un mélangeur qui intègre également le signal de l'oscillateur local, en général d'une fréquence inférieure de 10,7 MHz par rapport à la va-

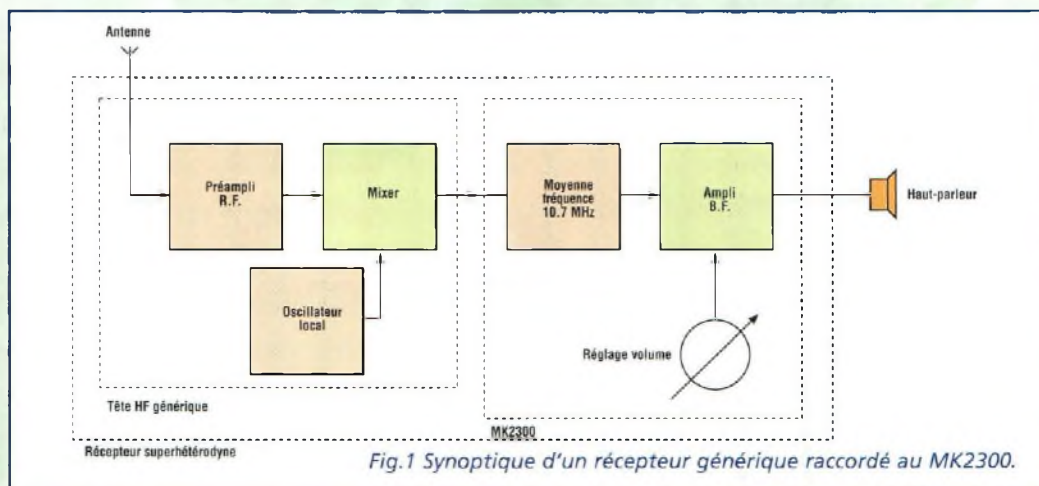


Fig.1 Synoptique d'un récepteur générique raccordé au MK2300.



leur du signal reçu (149,3 MHz).

Le produit de conversion correspond à :  
 $160 \text{ MHz} - 149,3 \text{ MHz} = 10,7 \text{ MHz}$

Le signal, qui est ensuite confié au MK2300, est amplifié, démodulé puis livré à un ampli BF pour pouvoir alimenter un haut-parleur. Le dispositif comporte deux entrées, l'une reliée à la masse (broches C et D) et la seconde isolée (broches A et B) et couplée à l'amplificateur à 10,7 MHz par une bobine de moyenne fréquence classique la FM2 de couleur orange.

Avant d'aborder la description du schéma électrique, citons les paramètres de sensibilité du MK2300, relevés avec un banc de mesure MOTOROLA R2600B.

La sensibilité typique est supérieure à  $2 \mu\text{V}$  pour 12 dB SINAD avec  $F_o = 10,7000 \text{ MHz}$  modulation FM  $\pm 75 \text{ KHz}$  sans muting (C12 court-circuité) et signal injecté au point C.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK2300 est reproduit en fig.2. Le signal à 10,7 MHz issu d'une tête HF (FRONT-END) générique peut être couplé au dispositif directement sur les points C et D ou via la bobine L1 sur les points A et B.

Le signal à 10,7 MHz se voit amplifié par T1 puis filtré par FC1, un filtre céramique. Il est ensuite adressé au circuit intégré U1 (broche 7).

U1 est un récepteur de fréquence intermédiaire à 10,7 MHz, produit par ROHM, constructeur connu pour équiper des appareils de prestige.

Celui-ci assure une nouvelle amplification du signal et sa démodulation avec la bobine

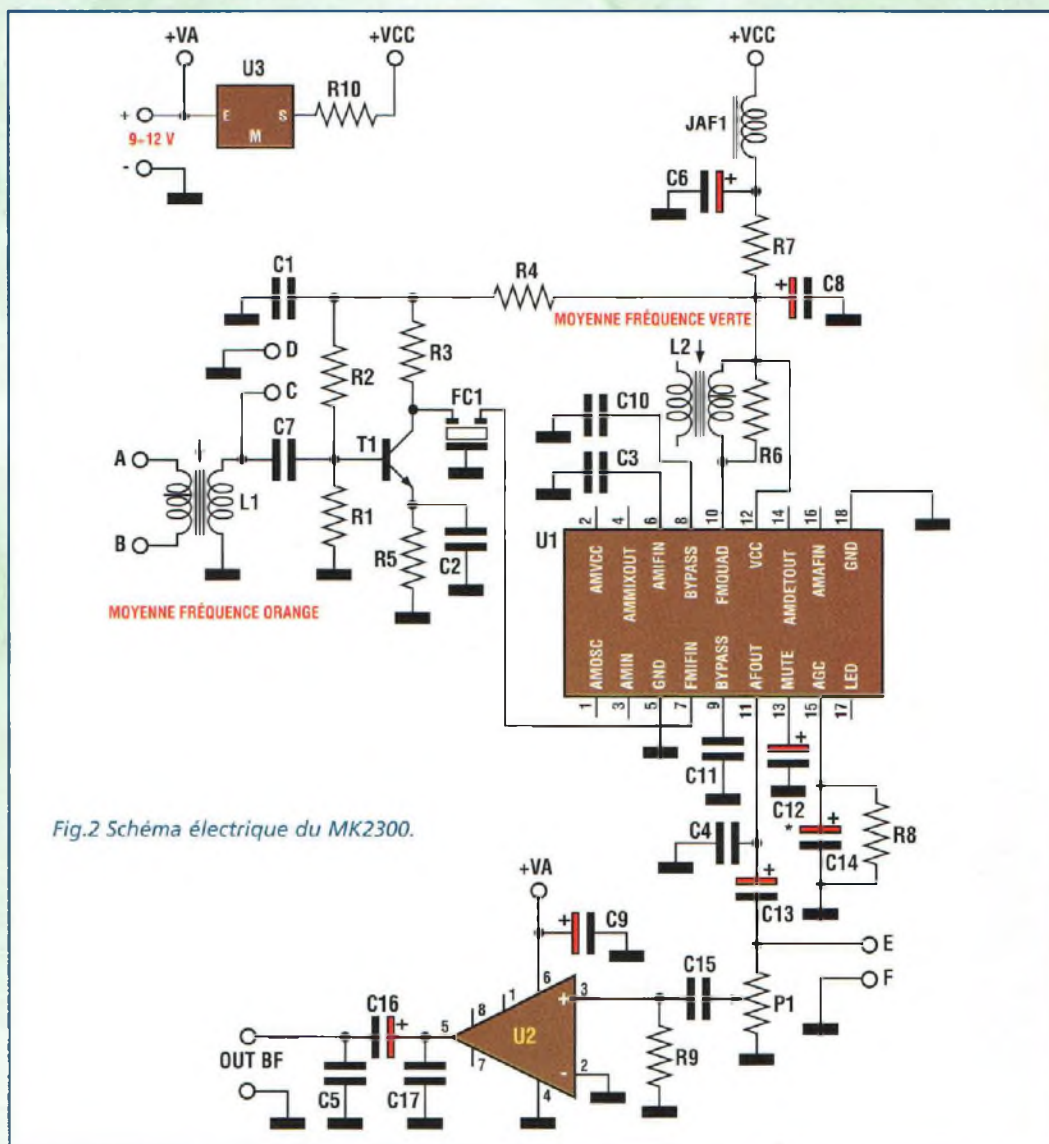


Fig.2 Schéma électrique du MK2300.

de quadrature externe L2. Il renferme aussi un circuit de muting automatique avec mesure de niveau, qu'il est possible d'invalider en court-circuitant le condensateur C12. Une commande de contrôle automatique de gain (CAG) indique par une LED la présence d'une porteuse lorsque le circuit muting est inséré.

Le signal démodulé, présent à l'entrée broche 11 de U1 est envoyé à travers C13, P1 et C5 à l'amplificateur BF intégré U2 (LM386). Ce dernier est capable de fournir la puissance de 1 watt sur une charge de 4 ohms à partir d'une alimentation de 12 volts (sortie OUT BF).

P1 règle la puissance de sortie de U3 et le volume d'écoute délivré par le haut-parleur.

Une seconde sortie non amplifiée est également disponible (broches E-F). Elle peut être utilisée pour divers traitements BF, contrôles de tonalités etc... Lorsqu'elle est utilisée, le circuit U2 ne doit pas être monté.

L'alimentation stabilisée nécessaire à l'amplificateur T1 et au circuit intégré U1 est assurée par le régulateur intégré U3. U2 est directement alimenté par les broches + et -.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2300, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Utiliser un fer à sou-

der basse tension équipé d'une panne fine, et de l'étain dont le diamètre est limité à 1 mm comportant une âme interne désoxydante.

Le circuit imprimé est à double face à trous métallisés et ne réclame donc pas de doubles opérations de soudure côté composants et côté cuivre mais uniquement des soudures côté cuivre.

L'inductance J de type axial, ressemble à une résistance légèrement plus ventrue avec un fond de couleur vert ou bleu.

Le circuit intégré U1 ne demande pas de support. La broche 17 n'est pas utilisée dans le montage. Si vous souhaitez néanmoins l'utiliser, relier une LED rouge et une résistance de 680 ohms com-

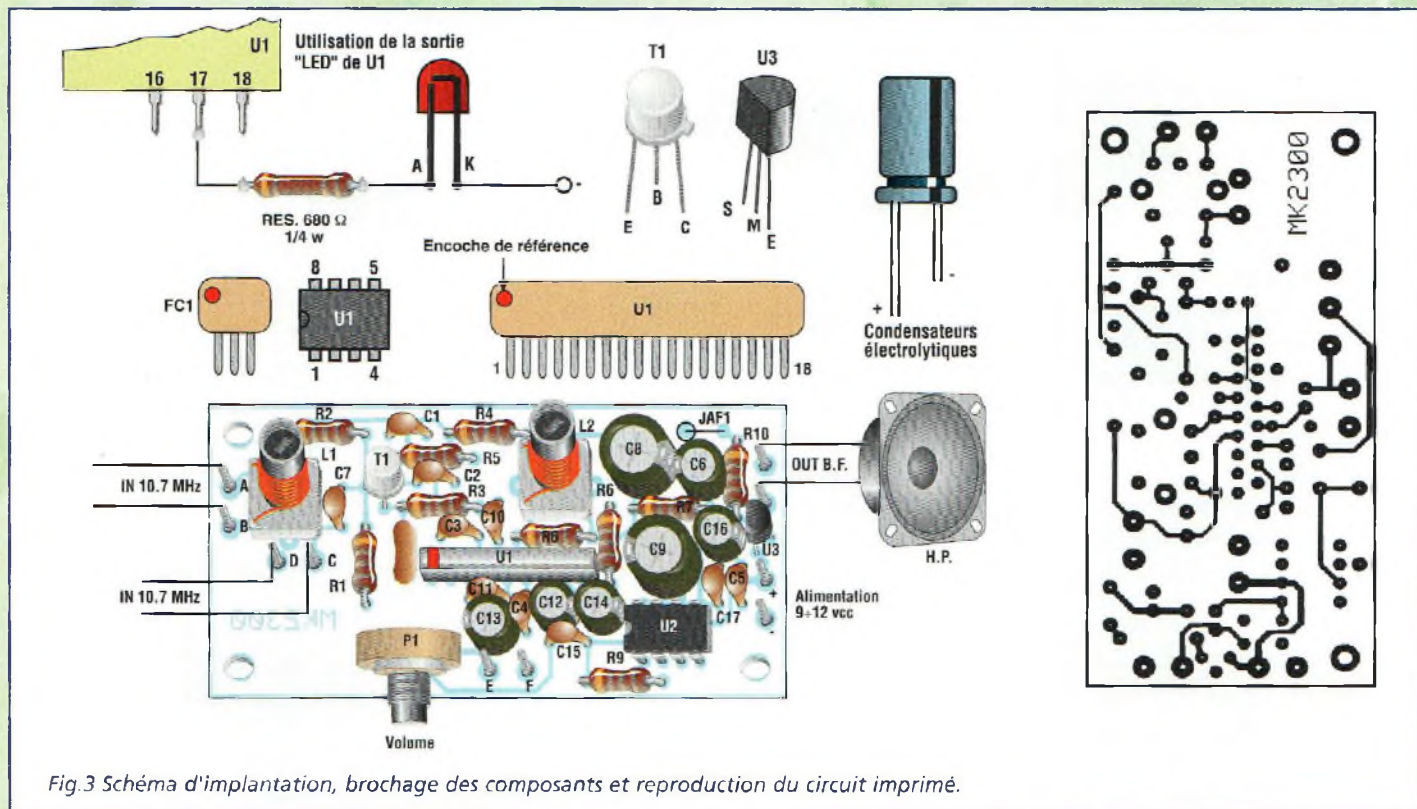


Fig.3 Schéma d'implantation, brochage des composants et reproduction du circuit imprimé.

me l'indique la fig.3. Ainsi la LED s'allume dès qu'une porteuse est détectée.

Ce circuit de détection de porteuse, fonctionne uniquement lorsque C12 est non court-circuité. A propos de C12, il est important de noter que pour obtenir la sensibilité maximum du MK2300, celui-ci doit être court-circuité, simplement avec une goutte

d'étain entre ses deux pastilles du côté cuivre. En remplacement de C12, un strap matérialisé par une queue de résistance peut être effectué. En phase d'essais et de test d'une tête HF, il est conseillé de maintenir C12 toujours court-circuité afin d'obtenir la sensibilité de réception maximum. C12 peut ne pas être court-circuité lorsque le

montage est destiné à réaliser un tuner Hi-Fi pour la bande FM.

L'entrée A-B est prévue pour s'adapter aux têtes HF (FRONT END) dépourvues de bobine de couplage à 10,7 MHz orange, si elles ne peuvent pas être couplées au MK2300 avec un signal lié à la masse (négatif d'alimentation). Habituellement cette situation est rencontrée avec la réalisation de têtes HF équipées de mélangeurs équilibrés type SO42P, NE602 etc... Dans le cas de FRONT-END déjà prévus avec bobine FM2 orange, utiliser l'entrée C-D. L1 peut alors être omis. Dans le cas où L1 est montée et non utilisée, il se manifeste une faible atténuation du signal d'entrée, phénomène cependant compensé par une meilleure sélectivité. Si L1 est absente, le signal n'est pas atténué mais la sélectivité est légèrement inférieure. Libre à vous de tester les deux solutions et intégrer ou non ce paramètre dans l'exploitation

des résultats de vos mesures comparatives.

## UTILISATION

L'alimentation du montage est assurée par une tension continue comprise entre 9 et 12 volts. A cet effet, une pile convient parfaitement. Utiliser un haut-parleur dont l'impédance est comprise entre 4 et 8 ohms et dont le diamètre se situe entre 5 et 20 cm. Raccorder ensuite le MK2300 à l'étage ou à la tête HF à tester, en utilisant de préférence un câble blindé type RG174 ou RG58. Régler alternativement L1 et L2 pour la meilleure qualité de signal. Retoucher le volume d'écoute à l'aide de P1.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet platine FI 10,7 MHz universelle, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, référence MK 2300, aux environs de **37,50 €**

## LISTE DES COMPOSANTS MK2300

- R1 = 2,2 Kohms
- R2 = 3,3 Kohms
- R3 = 390 ohms
- R4 = 220 ohms
- R5 = 470 ohms
- R6 = 3,9 Kohms
- R7 = 47 ohms
- R8 = 100 Kohms
- R9 = 47 Kohms
- R10 = 2,2 ohms
- C1 à C5 = 10 nF céramique
- C6 = 10 µF élec.
- C7 = 1 nF céramique
- C8 = 220 µF élec.
- C9 = 220 µF élec.
- C10 = 22 nF céramique
- C11 = 22 nF céramique

- C12 = 4,7 µF élec. (voir texte)
- C13 = 4,7 µF élec.
- C14 = 22 µF élec.
- C15 = 220 nF multicouche
- C16 = 100 µF élec.
- C17 = 47 nF céramique
- JAF1 = 22 µH self axiale
- T1 = BC109
- U1 = BA4236L
- U2 = LM386
- U3 = 78L05
- L1 = Moyen;Fréq. FM2 orange 10,7 MHz
- L2 = Moyen. Fréq. FM3 verte 10,7 MHz
- FC1 = filtre SFE 10,7 MHz
- P1 = 47 Kohms pot. 10 cosses
- Support 8 broches
- Circuit imprimé MK2300





# REPULSIF ELECTRONIQUE ANTI-INSECTE

## A nous les petits cousins !

*Un anti moustique électronique constitue une solution alternative à l'emploi des produits chimiques à condition que l'appareil soit suffisamment efficace dans le temps. Le niveau de perfectionnement de l'anti moustique de Nouvelle Electronique évite l'accoutumance aux ultrasons des insectes volants, en changeant de manière continue la fréquence d'émission.*

*Deux capsules émettrices et un système booster, assurent un excellent rayon d'action. L'alimentation est fournie par le secteur 230 volts ou par une batterie 12 volts continu.*

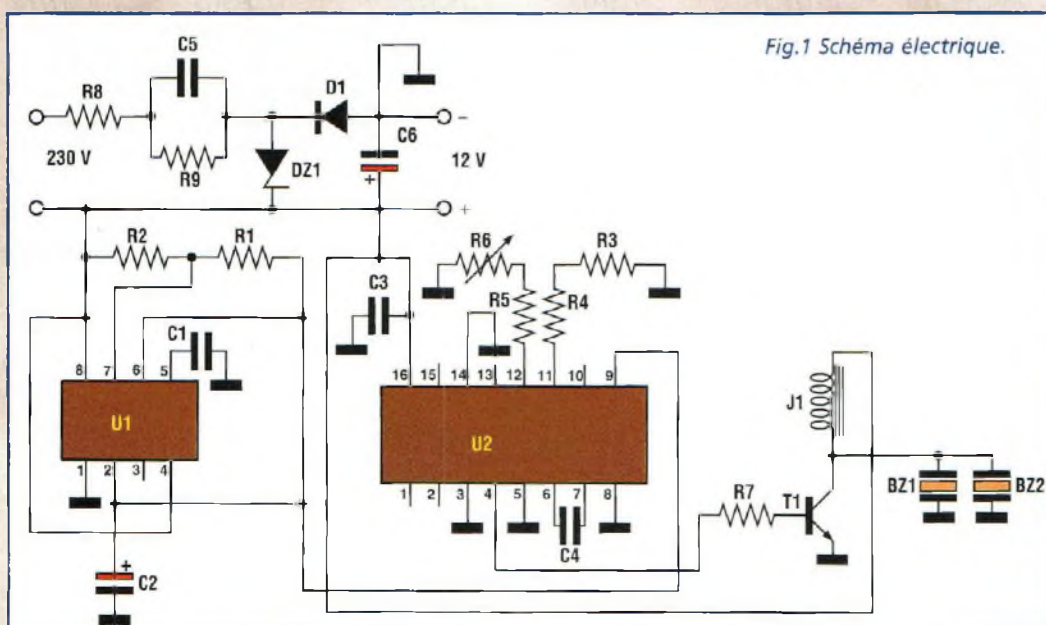
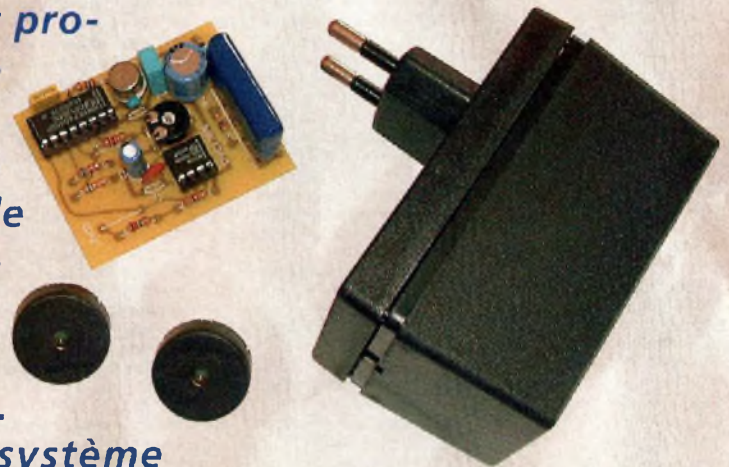


Fig.1 Schéma électrique.

Dès le printemps, les étals des magasins débordent de produits insecticides en tout genre, tous annoncés plus efficaces les uns que les autres pour se prémunir à l'approche des beaux jours de l'envahissement des moustiques, guêpes et autres petits insectes volants ou rampants.

Déclinés sous forme de plaquettes, poudres, liquides ou aérosols, ces produits constituent à la longue un véritable investissement. Par ailleurs, bien que leurs constructeurs s'en défendent, tous les produits chi-

miques employés, qui se chiffrent en globalité en millions de tonnes, doivent bien finir par se concentrer quelque part, dans le sol, la nappe phréatique ou la couche d'ozone. Pour apporter notre contribution à la préservation de l'environnement, l'électronique permet une approche plus écologique dans ce domaine également.

Depuis nombre d'années, la sensibilité aux ultrasons des petits insectes et petits rongeurs en tout genre est un phénomène bien connu.

Cependant, il s'avère qu'à l'usage, tous les modèles d'anti-insectes deviennent de moins en moins efficaces du fait d'une certaine accoutumance des indésirables à la fréquence d'émission du transducteur, si elle reste constante dans le temps. Cela annule ou réduit l'effet répulsif de l'appareil. Il convient donc de concevoir un générateur de fréquence variable et wobulé. Un tel dispositif en changeant la fréquence d'émission en continu rend impossible l'effet d'accoutumance, ce qui maintient le rendement du système à un niveau optimal.

Le module proposé à travers le MK1360 reprend les principes évoqués dans ce bref exposé.

Techniquement, le modèle proposé rassemble quelques solutions techniques et pratiques intéressantes et ergonomiques.

Ainsi, le dispositif est installé dans un petit boîtier comportant une prise à 230 volts ce qui le rend facilement transportable d'une pièce à une autre. Il peut être utilisé dans une caravane, en voiture, dans une tente car il fonctionne également avec une batterie 12 volts.

Côté caractéristique, outre la solution retenue de la va-

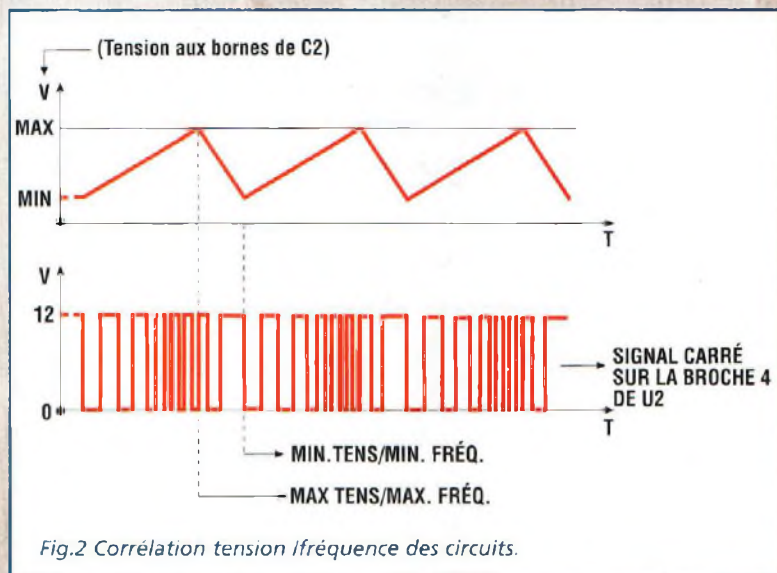
riation de fréquence (sweep = 5 KHz) il faut noter l'excellente pression acoustique produite par le double transducteur et par le booster réalisé très simplement en exploitant la force contre électromotrice présente aux bornes de l'inductance J1. La pression acoustique ainsi obtenue avoisine 80dB/m.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de l'anti moustique est reproduit en fig.1.

U2, un circuit intégré PLL-CMOS travaille comme convertisseur tension/fréquence.

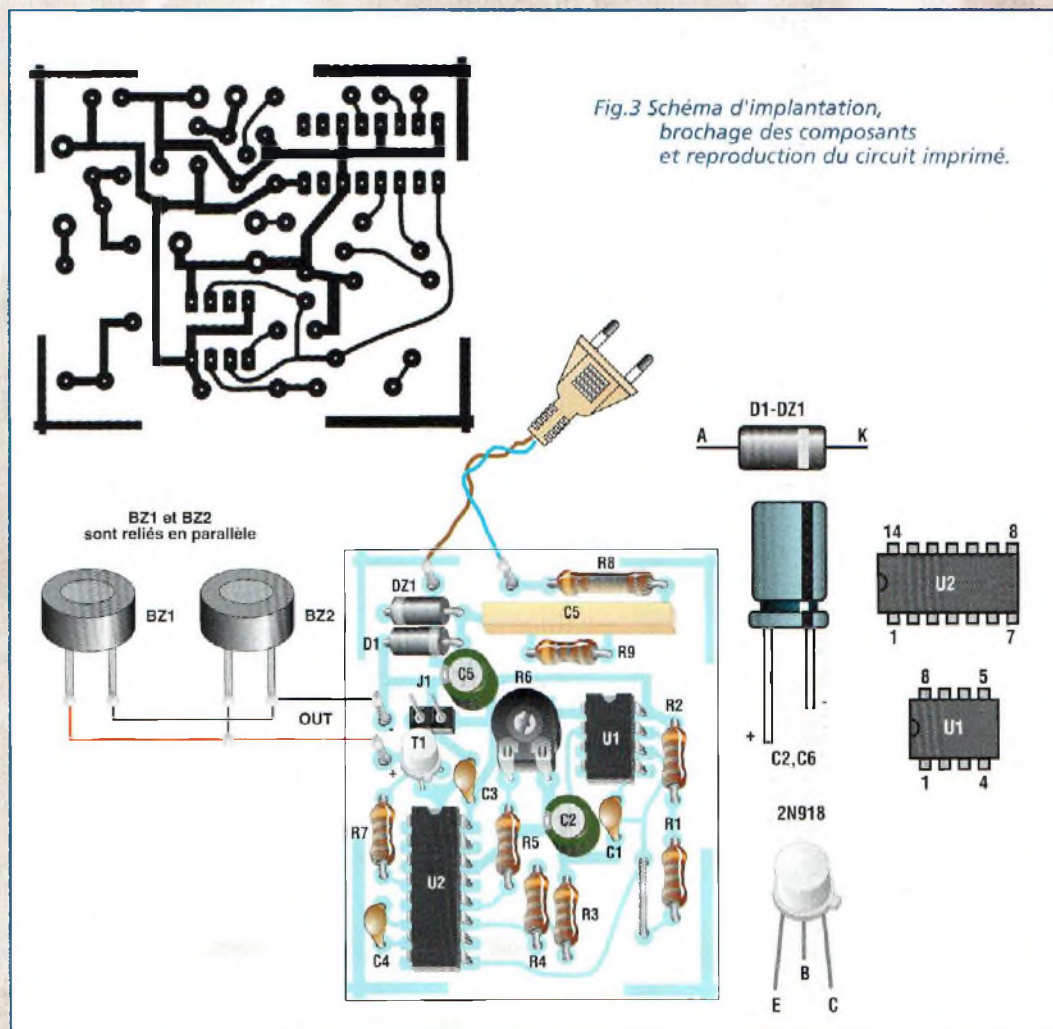
En pratique, la fréquence présente à la broche 4 est directement proportionnelle à la tension appliquée sur la broche 9.



Plus la tension est importante, plus la fréquence est élevée et inversement.

La tension variable pour la production du signal flottant nécessaire, est issue de la broche 2 de U1, un TL555CP, version CMOS du

très célèbre NE555. Plus précisément, c'est la tension de charge/décharge du condensateur électrolytique C2 qui est exploitée. La fig.2 montre la relation tension / fréquence. En correspondance de la tension maxi-



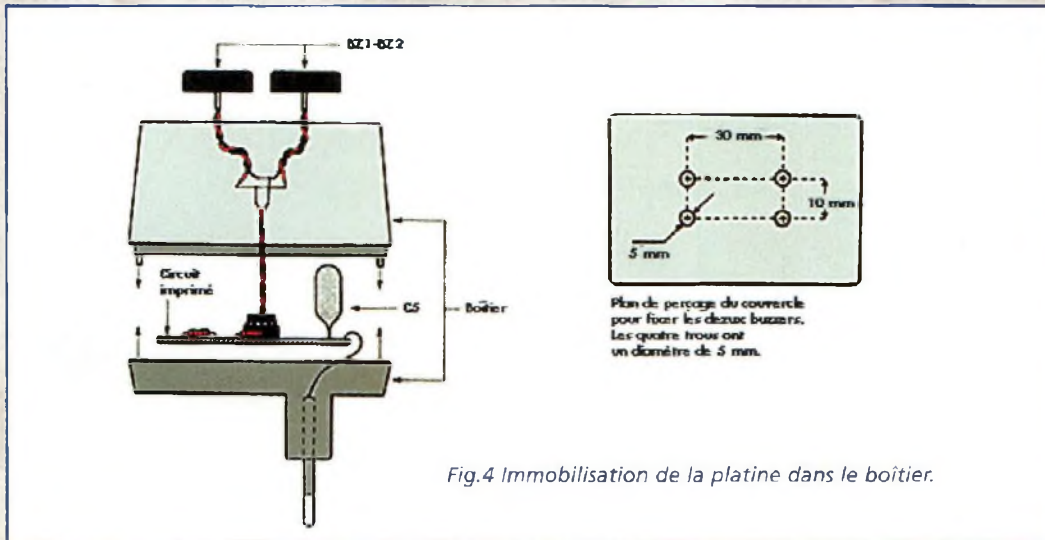


Fig.4 Immobilisation de la platine dans le boîtier.

imum se trouve la fréquence maximum à la broche 4 de U2 et vice versa. La variation (delta) entre fréquence maximum et minimum, avec les valeurs des composants utilisés, est d'environ 5 KHz. L'ajustable R6 permet de fixer la fré-

quence de travail minimum, base de départ de la fréquence de sortie présente à la broche 4 de U2.

En la fixant par exemple à 15 KHz, celle-ci varie continuellement de 15 à 20 KHz. La vitesse de changement de la fréquence est inversement proportionnelle à la valeur de C2. La valeur préconisée pour le condensateur est de 1  $\mu$ F mais elle peut être comprise entre 1 et 10  $\mu$ F.

Avec cette dernière valeur; la vitesse de variation de la fréquence est 10 fois inférieure. Dans ce cas, entre la fréquence maximum et la fréquence minimum, il s'écoule environ 1 seconde (C2 = 10  $\mu$ F environ 10 secondes). Selon des études récentes, la vitesse de variation doit être d'autant plus lente que les insectes ou animaux sont volumineux (1  $\mu$ F pour les moustiques, 10  $\mu$ F pour les cafards ou petits rongeurs).

L'alimentation du dispositif sera confiée au secteur 230 volts ou 12 volts continu. Dans le premier cas, une alimentation à pompe de charge formée du groupe C5, DZ1 et D1 est utilisée. Dans le second cas, la batterie 12 volts peut être celle du camping-car, de la caravane,

bateau etc.. ou bien une série de 8 piles de 1,5 volt. Les deux fils d'alimentation seront alors reliés aux points + et - mentionnés entre parenthèses sur la sérigraphie de la platine.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK1360, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3.

Très simple, le montage des composants se passe de commentaires. Utiliser un fer à souder basse tension équipé d'une panne fine et de l'étain de qualité comportant une âme interne désoxydante. La seule recommandation importante consiste à veiller à l'orientation correcte des composants polarisés : U1, U2, D1, DZ1, T1, C2, C6.

Lorsque tous les composants ont pris place sur la platine, loger cette dernière dans le boîtier (fig.4). Sur le couvercle, fixer à l'aide de colle multi usage les deux buzzer BZ1 et BZ2.

Effectuer ensuite le réglage du dispositif.

Après avoir procédé à la mise sous tension, tourner l'ajustable R6 en sens horaire à l'aide d'un petit tourne-

**ATTENTION :** Rappelons ici que le montage est soumis directement à la tension secteur. Il convient donc de veiller à ne pas toucher la platine à mains nues ou avec des objets métalliques sans s'être assuré préalablement du retrait de la fiche secteur.

vis isolé, jusqu'à entendre le signal produit par les buzzers BZ1 et BZ2.

A ce point, tourner lentement R6 en sens antihoraire jusqu'à disparition du léger sifflement. Ici se trouve le point idéal de réglage de l'anti moustique, point qui se situe juste au-dessus du seuil de l'audible.

Pour vérifier le bon fonctionnement du montage, il suffit de l'insérer ou le retirer de la prise de courant. En effet, à chaque branchement, un léger sifflement se fait entendre signalant que le dispositif fonctionne correctement. Ce même sifflement se manifeste au retrait de la fiche secteur ajouté à un rapide cliquetis des transducteurs qui dure quelques secondes.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet répulsif électronique anti-insecte, référence MK 1360, comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le boîtier, aux environs de **28 €**

## LISTE DES COMPOSANTS MK1360

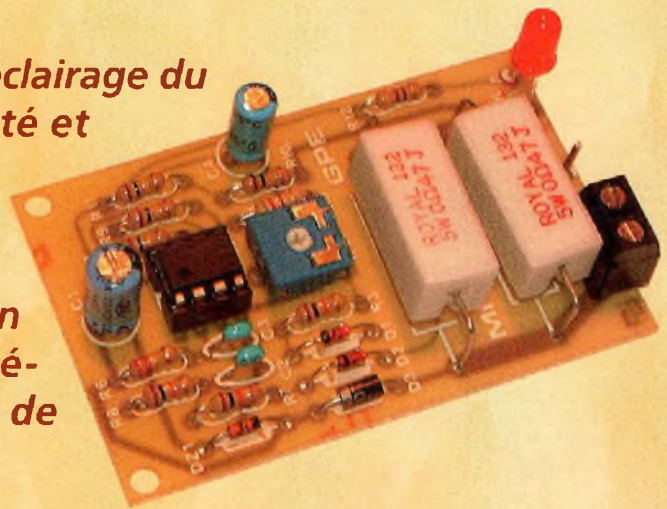
- R1 = 1,2 Mégohm
- R2 = 47 Kohms
- R3 = 68 Kohms
- R4 = 6,8 Kohms
- R5 = 22 Kohms
- R6 = 470 Kohms ajustable
- R7 = 1 Kohm
- R8 = 47 ohms 1W
- R9 = 100 Kohms
- C1 = 22 nF céramique
- C2 = 1  $\mu$ F élec.
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 2,2 nF mylar.
- C5 = 1  $\mu$ F 400 V pol.
- C6 = 470  $\mu$ F 16 V élec.
- T1 = 2N1711
- J1 = 150  $\mu$ F self
- U1 = TLC555 CMOS
- U2 = 4046
- D1 = 1N4007
- DZ1 = Zener 12V 1W
- BZ1-BZ2 = Buzzer piézo.
- 1 support 8 broches
- 1 support 16 broches
- Boîtier
- Circuit imprimé MK1360



# AUTOSIGNALUM

## Auto surveillance de la signalisation lumineuse

Une parfaite efficacité du système d'éclairage du véhicule est vitale pour notre sécurité et celle d'autrui. Une défaillance du circuit d'éclairage peut se déclarer à l'insu du conducteur et peut être à l'origine d'une mauvaise signalisation pouvant entraîner de lourdes conséquences par temps de brouillard ou de nuit notamment.



Même si les nouvelles réglementations en vigueur en matière de sécurité imposent désormais une distance supérieure entre deux véhicules, il s'avère que bon nombre de télescopages pourrait être évité sur les routes. Il suffit pourtant de rouler de nuit pour constater que certains véhicules circulent avec un éclairage défaillant, situation en mesure de se produire sans que le conducteur en ait conscience. Ce petit module d'auto surveillance des feux de signalisation du véhicule constitue donc une fonction de sécurité supplémentaire. Un témoin clignotant rouge signale instantanément quand une ou plusieurs ampoules de l'installation sont hors d'usage. Idéale pour le système d'éclairage des freins, il convient aussi aux phares, feux de positions, anti-brouillard etc... Doté d'un

système self-check pour en vérifier à tout moment le caractère opérationnel, il peut

aussi assurer le contrôle de la consommation du réseau électrique de bord 12 volts.

La platine électronique présentée signale instantanément la défaillance du circuit

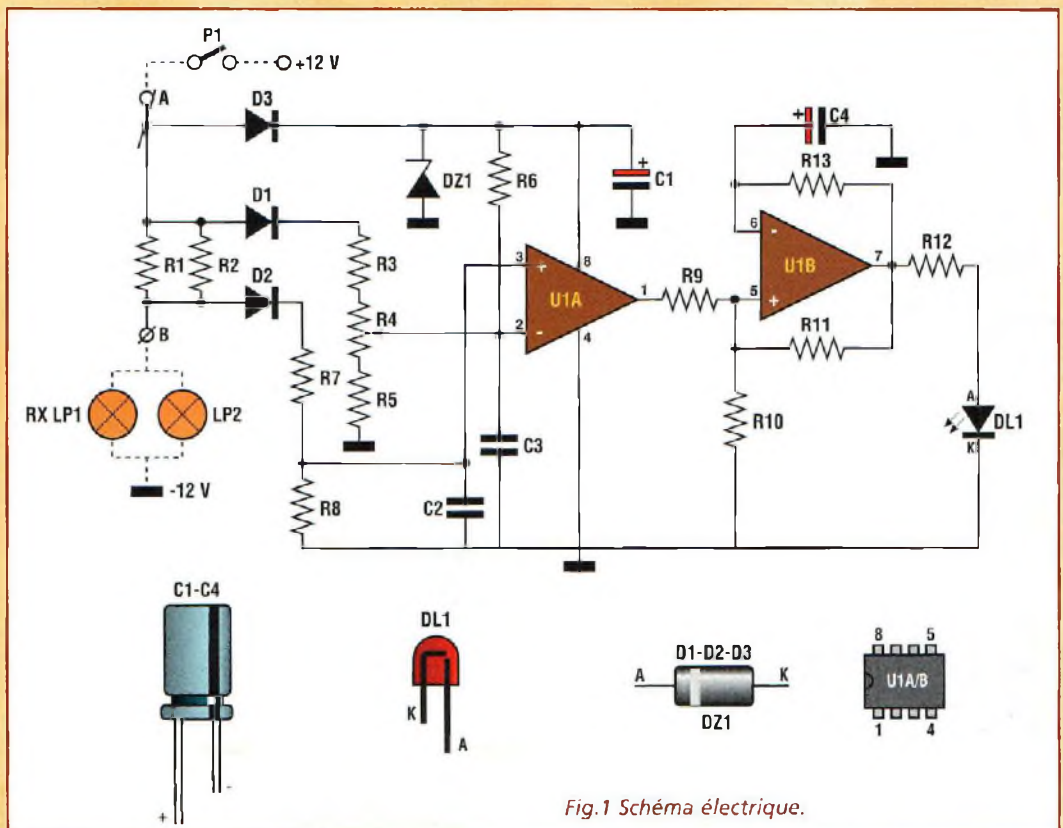
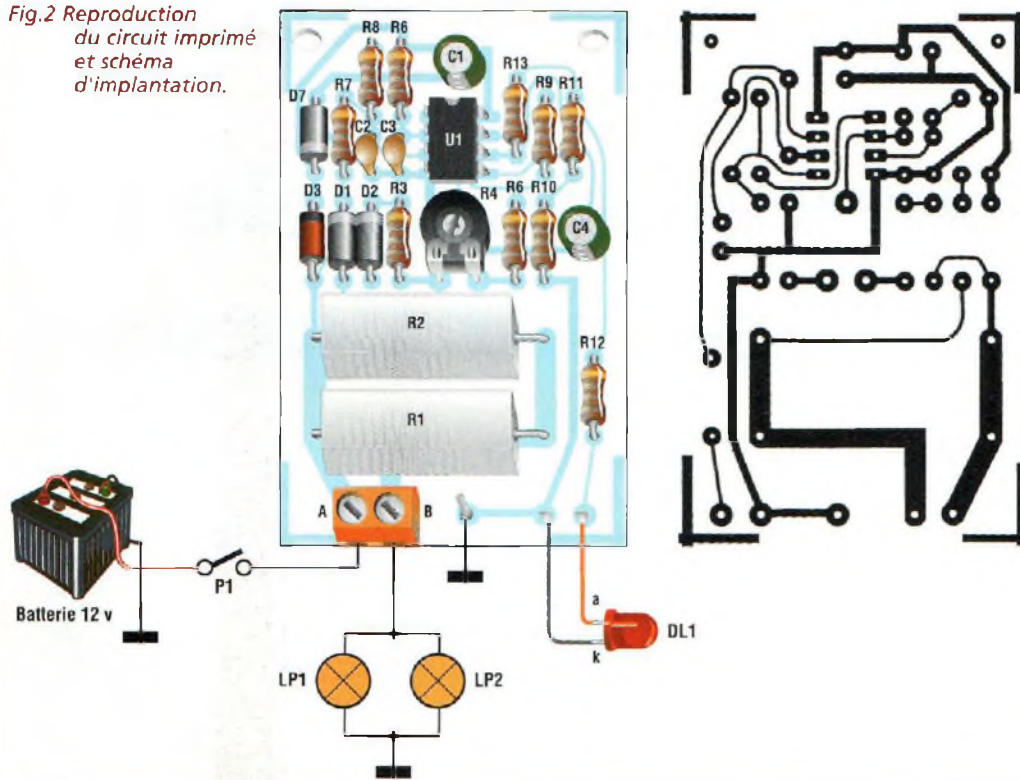


Fig.1 Schéma électrique.



Fig.2 Reproduction du circuit imprimé et schéma d'implantation.



## LISTE DES COMPOSANTS MK1055

Toutes les résistances sont de 1/4 watt 5% sauf mention contraire

- R1 = 0,47 ohm 5 W
- R2 = 0,47 ohm 5 W
- R3 = 10 Kohms
- R4 = 1 Kohm ajustable
- R5 = 8,2 Kohms
- R6 = 220 Kohms (voir texte)
- R7 = 10 Kohms
- R8 = 10 Kohms
- R9 = 100 Kohms
- R10 = 100 Kohms
- R11 = 100 Kohms
- R12 = 470 ohms
- R13 = 100 Kohms
- C1 = 100 µF 25V élec.
- C2 = 100 nF multicouche
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 4,7 µF 25 V élec.
- D1-D2 = 1N4148
- D3 = 1N4004
- DZ1 = Zener 15 volts
- DL1 = LED rouge 5 mm diam.
- U1 = LM358
- Support 8 broches
- Bornier à vis à 2 plots
- Circuit imprimé MK1055

sous surveillance, qu'il s'agisse d'une ampoule grillée, d'un faux contact ou encore d'un fil coupé.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du module MK1055 est reproduit en fig.1. Son fonctionnement est basé sur un pont diviseur de tension formé des résistances R1, R2 et des deux ampoules LP1 ou LP2 (ou plus) affectées au circuit à surveiller.

P1 représente schématiquement le contact de frein sollicité à chaque appui sur la pédale de frein ou un contact de feux du tableau de bord. LP1 et LP2 représentent les deux ampoules de feux stop ou autre. En situation normale, au point A, la tension correspond à la tension d'alimentation alors que le point B présente une tension inférieure provenant du pont formé par R1, R2 et LP1, LP2 (RX). Lorsque LP1 ou LP2 sont hors d'usage, la valeur de RX

augmente jusqu'à devenir infinie lorsque les deux ampoules sont hors d'usage. Dans ces deux situations, la tension au point B est supérieure. Dans ce cas, le circuit U1A, ampli opérationnel en configuration de comparateur, détecte l'anomalie. D'éventuelles fluctuations de la tension d'alimentation n'altèrent en rien le fonctionnement correct du dispositif puisque les variations de tension envoyées sur les deux entrées 2 et 3 de U1 sont, en valeur absolue, pratiquement égales à 0.

Lorsque la valeur de tension au point B et donc sur la broche 3 de U1A augmente à cause d'une ampoule grillée et dépasse la valeur de tension fixée par R4 sur l'entrée inverseuse broche 2 de U1A, la sortie broche 1 passe d'une tension nulle à une valeur, pratiquement égale à la tension d'alimentation (12 volts). Ceci provoque la mise en service du générateur de signal carré à 2 Hz réalisé par U1B. Cette fréquence rythme le

clignotement de la LED rouge DL1. Même si les ampoules sont hors de cause, en cas d'oxydation des supports de lampes, des connecteurs divers ou de la rupture des fils du faisceau électrique de bord, le montage est également en mesure de réagir. Une détection est aussi réalisée vis à vis des problèmes de court-circuit, lorsque les fils du point B sont en contact avec la masse du châssis. Dans ces conditions, la surveillance des signalisations essentielles est donc totale et sans faille.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK1055, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Ce montage très simple peut faire l'objet d'une initiation aux techniques de soudures pour les débutants. Utiliser un fer à souder à panne fine dont la puissance est comprise entre 15 et 25 watts et de l'étain d'excellente qualité. Veiller à l'orientation des composants polarisés (fig.1). Après avoir installé tous les composants sur la platine, vérifier la qualité des soudures.

## REGLAGE

A l'aide d'un petit tourne vis, positionner R4 à mi-course. Installer le module sur le véhicule (voir fig.3) Même si l'installation du dispositif paraît simple, il convient de recueillir un minimum de documentation sur l'installation électrique du véhicule dans une revue technique automobile ou de consulter un électricien auto.

Procéder d'abord aux raccordements nécessaires. Mettre en marche l'équipement électrique sous surveillance. S'assurer que les ampoules du système d'éclairage concer-



né sont en parfait état. Régler R4 pour amener le curseur au point où le clignotement cesse.

Le réglage est alors effectué.. Interprétation du fonctionnement MK1055 :

A) A la mise en et hors fonction de l'équipement sous surveillance (feux stop, position, phare etc...) un unique clignotement de la LED DL1 se manifeste témoignant de la validité de l'autotest du dispositif (self-check).

B) Un clignotement permanent d'environ 2 Hz (2 fois /seconde) signale qu'une ou deux ampoules sont hors d'usage ou indique la présence d'un faux contact sur le support d'ampoule ou une rupture sur les fils de liaison.

C) Si la LED DL1 reste toujours éteinte, le module électronique ne fonctionne pas ou l'alimentation est déconnectée (fusible Hors Service par exemple). Contrôler alors P1 (poussoir ou interrupteur électromécanique) et le circuit d'alimentation (+12V).

D) En fonctionnement permanent, un bref clignotement se répète régulièrement toutes les 6 secondes (self-check). Cette fonction sert aussi à signaler périodiquement le fonctionnement des feux, ce qui peut s'avérer très utile en plein jour notamment si vous avez oublié d'éteindre les feux à la sortie d'un tunnel par exemple.

Compte tenu de ses faibles dimensions, le dispositif se loge facilement sur le tableau de bord et peut être installé à plusieurs exemplaires pour surveiller autant de circuits qu'il vous plaira.

La LED DL1 peut être facilement déportée de la platine. Il en est de même pour les fils de liaisons des broches A et B.

Utiliser de préférence du câble identique à celui de l'installation électrique de bord pouvant supporter le courant nécessaire à l'allumage des ampoules.

Comme nous l'avons évoqué plus haut, le module convient

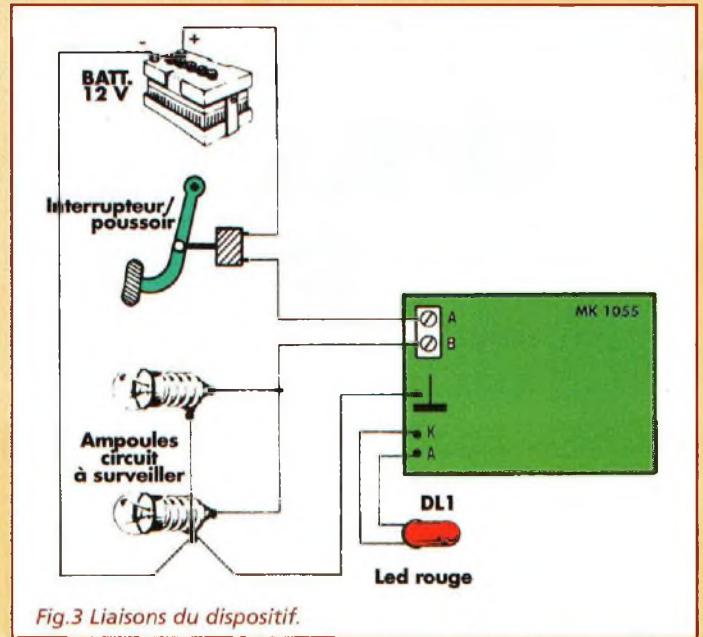


Fig.3 Liaisons du dispositif.

aussi pour la surveillance des phares, feux de marche arrière, clignotants etc... Plusieurs modules permettent alors de tenir sous contrôle plusieurs circuits différents. Cependant, lorsque le dispositif est destiné au contrôle de l'installation des feux de position ou de marche-arrière, la valeur de R6 doit être ramenée à 68 Kohms. Dans les

autres cas, une valeur de 220 Kohms est correcte.

### COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet autosignalum, comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 1055, aux environs de 15 €

# ENFIN DISPONIBLE

## la revue hors-série n°1 sur CD-ROM

Tous les typons imprimables à l'échelle 1/1

Zoom sur les schémas électriques, implantations des composants

Tout pour réaliser vos montages vous-même !



12,04 €

(79,00 F)





Coupon à retourner à : Procom Editions - Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS

Oui, je désire recevoir le CD-ROM du Hors-série numéro 1 de Nouvelle Electronique à l'adresse suivante, contre la somme de 12,04 € (79,00 F) port compris.

M./ Mme : ..... Tél : .....

N° : ..... Rue : .....

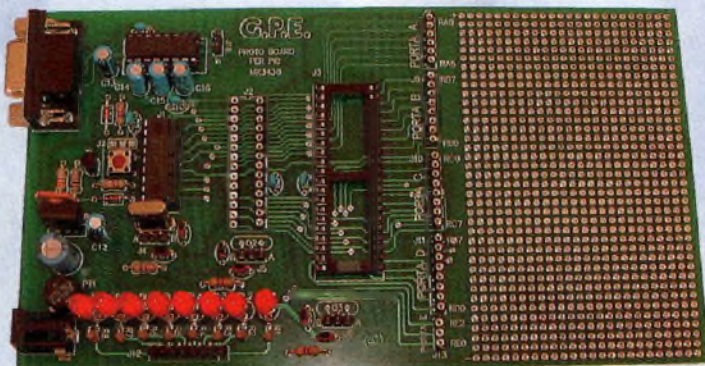
Ville : ..... Code postal : .....

Mode de règlement :  Carte bancaire Numéro de la carte : ..... Expire le : .....  Chèque bancaire

# PLATINE D'EVALUATION POUR PIC

## PIC EPIQUE !

*Les contrôleurs programmables modernes à chip unique sont souvent supportés par d'excellents logiciels de simulation, effectivement simples à utiliser et très utiles pour les applications de petite capacité. Après l'écriture du programme source et son débogage logiciel, il reste à définir un prototype câblé pouvant valider le fonctionnement espéré. A cet effet, il convient de partir du bon pied pour éviter bien des difficultés qui sont synonymes de perte de temps, de patience et d'argent ! D'où l'intérêt de cette platine d'évaluation qui va vite devenir indispensable à tout développeur...*



L'électronique est une discipline en perpétuelle évolution et les possibilités offertes par les circuits programmables sont illimitées. Comme l'indiquent les catalogues et les manuels techniques, tout ou presque est désormais réalisable... ainsi que son contraire parfois. Cependant aucun circuit électronique ne peut être évalué par la seule étude de ses caractéristiques, et les microcontrôleurs ne dérogent pas à cette règle. Ainsi le passage de l'idée initiale à sa concrétisation technique passe im-

manquablement par la pratique, l'expérimentation et la réalisation de prototypes. Tant qu'il s'agit de mettre en œuvre des relais, des transistors ou des logiques discrètes avec des fonctions élémentaires, un bon fer à souder et une réserve de patience suffisent. Par contre, dès lors qu'il s'agit d'un microcontrôleur, surtout pour les plus évolués disposant de 28 ou 40 broches, il est nécessaire de s'équiper d'une alimentation stabilisée, d'un générateur d'horloge, d'un étage de reset et d'une rangée de

contact pour atteindre facilement les entrées et sorties sans danger d'introduire de court-circuit lors des essais et des mesures. Les classiques platines d'essais sont pratiques, mais si elles ne disposent que de pastilles ou de pistes cuivrées cela ne réduit en rien la masse de travail. Au contraire, si le schéma est trop complexe la réalisation devient compliquée et le risque d'erreur augmente. La solution idéale réside donc dans la réalisation de platine d'évaluation spécialement conçue pour valider l'emploi

d'un circuit particulier, faciliter la réalisation de prototypes, et permettre l'appréciation technique d'un produit selon des critères objectifs et des conditions d'utilisation réelles.

### VALUTO ERGO SUM

Le rôle principal d'une platine d'évaluation est de réduire notablement le délai de mise au point nécessaire entre la création d'un circuit et la vérification des prestations attendues. Le terme vérification, au lieu d'essais, est utilisé ici,

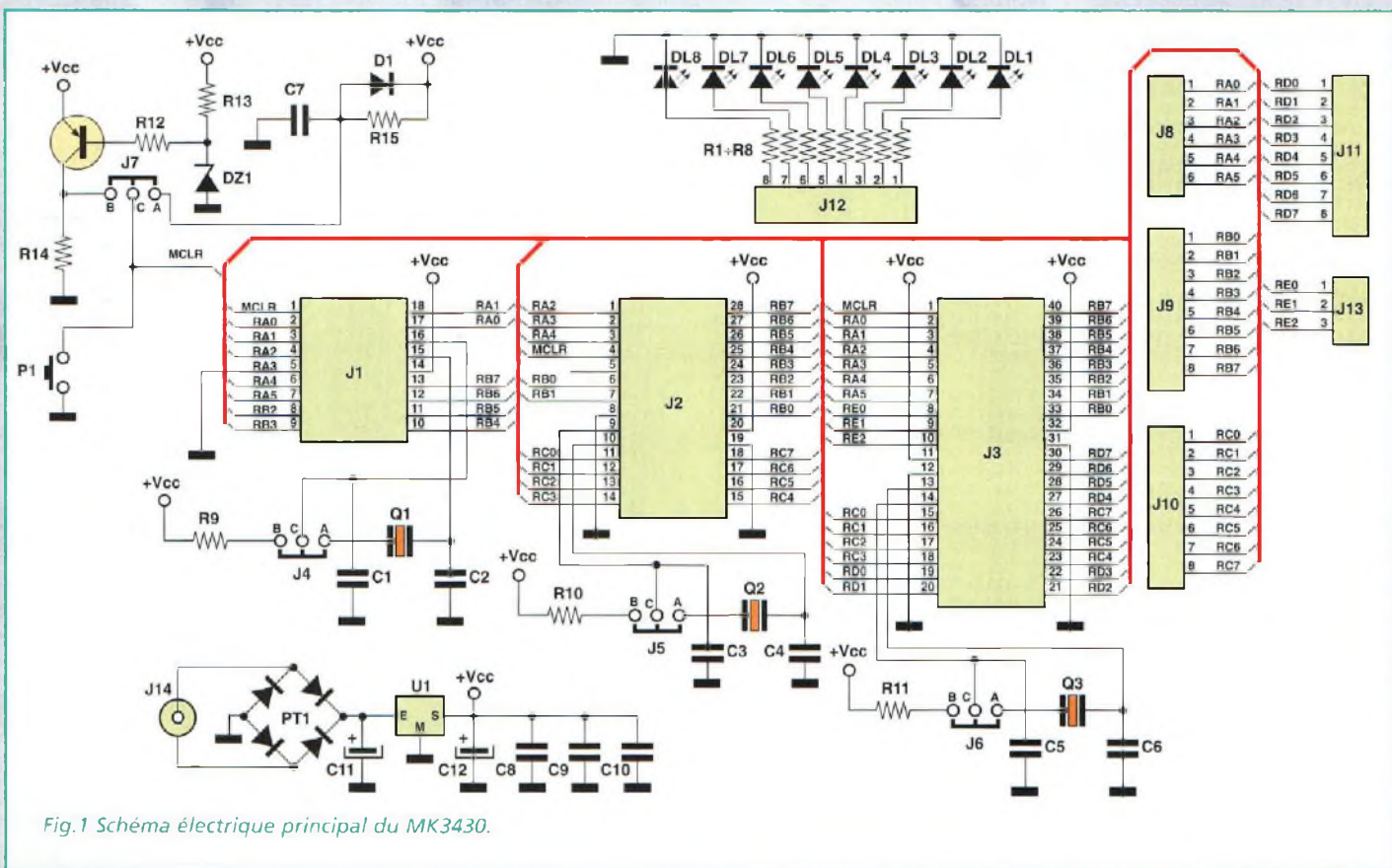


Fig.1 Schéma électrique principal du MK3430.

puisque les projets basés sur les microcontrôleurs réclament des mises en situation à la hauteur de leur complexité et des fonctionnalités qu'ils sont en mesure de développer. Après la simulation du fonctionnement du programme sur ordinateur des évaluations en conditions réelles de fonctionnement avec de vrais composants sont en effet irremplaçables. Sur la platine d'évaluation, les connexions de base sont déjà prêtes et les signaux d'entrée et sortie du microprocesseur se trouvent bien disposés en groupes et surtout accompagnés de références sérigraphiées. Il ne reste donc qu'à se concentrer exclusivement sur les composants connexes.

## MK3430

Le montage MK3430 constitue une platine d'évaluation conçue pour l'emploi de quelques microcontrôleurs de la famille des PIC, produit

par Microchip Technology de Chandler, Arizona. Dans un rectangle de 93x170 mm tout le nécessaire est rassemblé pour l'étude des circuits de la série PIC16, disponibles en boîtier PDIP à 18 broches, SDIP à 28 broches et PDIP à 40 broches. Le schéma électrique reproduit en fig.1 comprend au centre les supports J1, J2 et J3 :

- le premier représente le support affecté au micro à 18 broches
- le second concerne les chips à 28 broches, exclusivement en version étroite (SDIP)
- le troisième concerne les micro-contrôleurs à 40 broches.

A côté de chaque trait de connexion sortant des rectangles figure un marquage, en référence directe aux signaux présents. Par exemple, le contact 1 de J1 est repéré RA2 puisque les chips de la série PIC16 déclinés en boîtier à 18 broches

présentent sur cette broche le signal RA2, soit le bit 2 du port d'entrée et sortie appelée RA. Les modèles à 28 et 40 broches, par contre, utilisent le contact 1 pour la fonction MCLR (Master CLeAR -reset principal). Situés au-dessous, les trois circuits af-

fectés à l'horloge sont reliés aux couples de broches destinées à cette fonction. J1 utilise les contacts 15 et 16, J2 les contacts 9 et 10, et J3 les contacts 14 et 15. Les connexions vers les quartz et les petites capacités raccordées à la masse sont équiva-

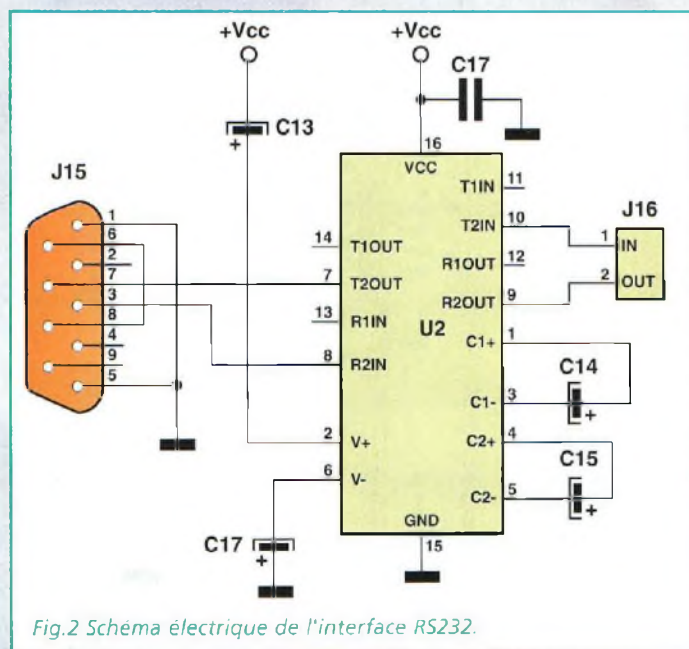


Fig.2 Schéma électrique de l'interface RS232.

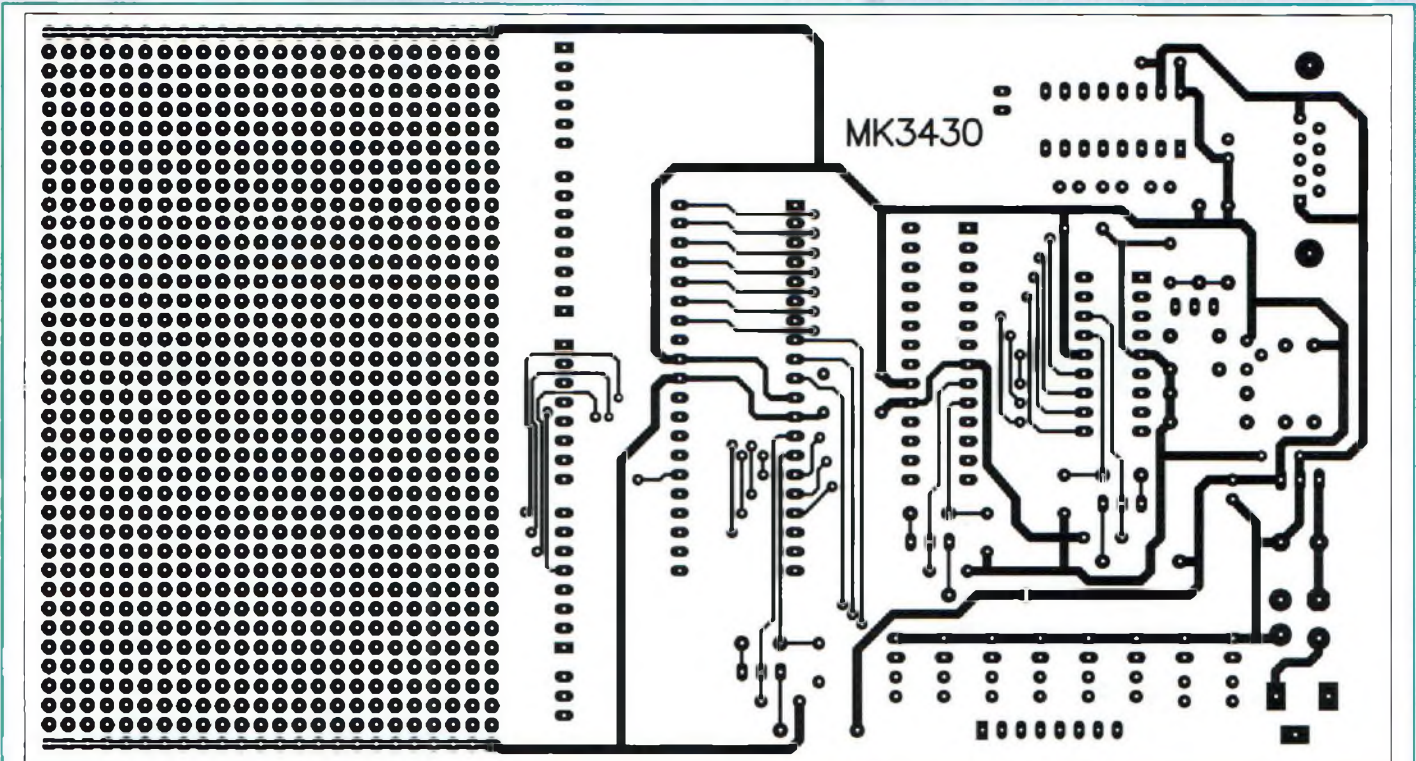
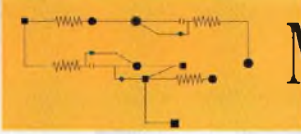


Fig.3 Reproduction du circuit imprimé vu côté soudures.

lentes. Il en est de même pour les cavaliers et les résistances reliées au positif d'alimentation.

Cette approche permet aux processeurs de travailler

dans des conditions réelles établies lors du projet, soit dans la version avec horloge à quartz, soit dans celle avec oscillateur de type RC. Le circuit imprimé de la platine ac-

cueille indifféremment les deux solutions et permet le passage immédiat de l'une à l'autre sans déplacer aucun composant, hormis les cavaliers J4, J5 et J6.

En position B-C, sont mis en service les couples R9-C1, R10-C3, R11-C5

En position A-C sont activés les trois groupes à quartz et les condensateurs associés.

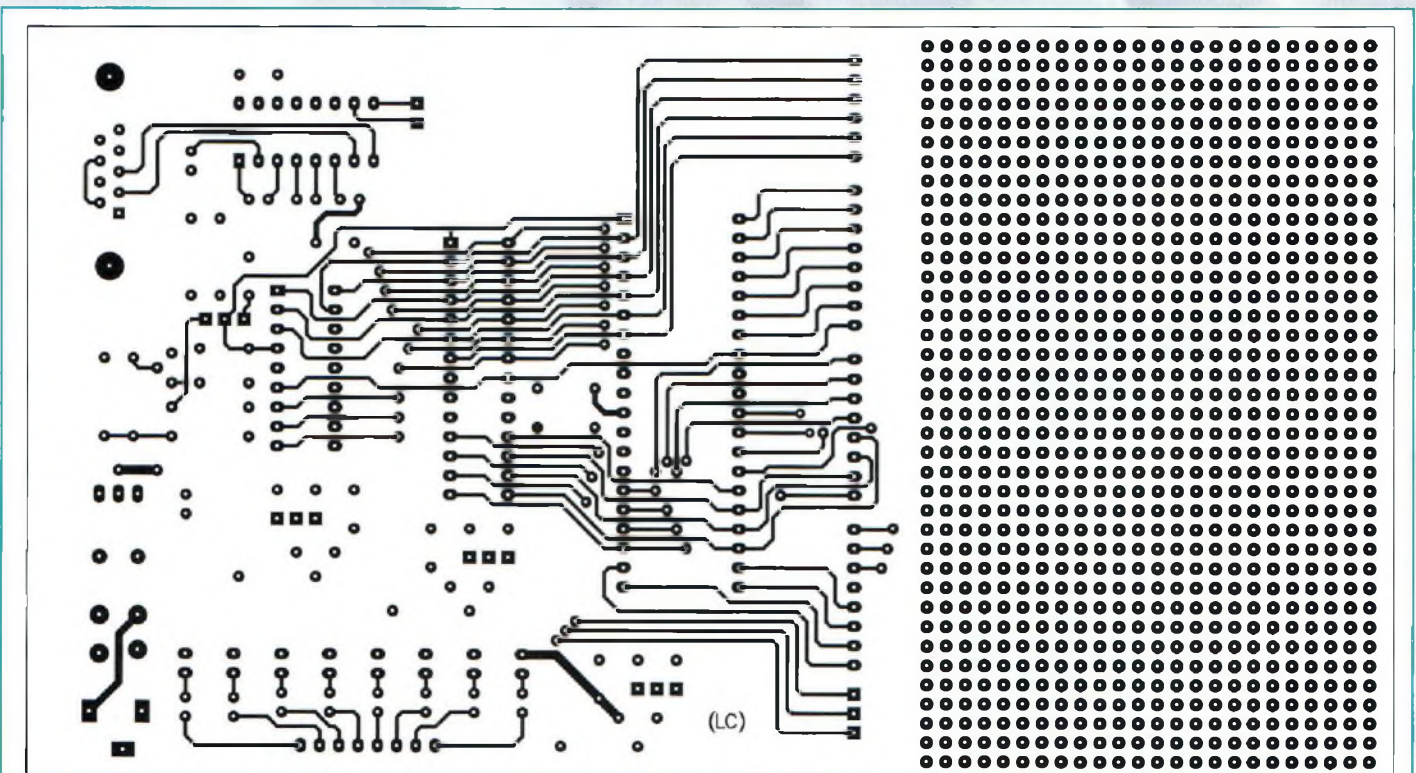


Fig.4 Reproduction du circuit imprimé vu côté composants.

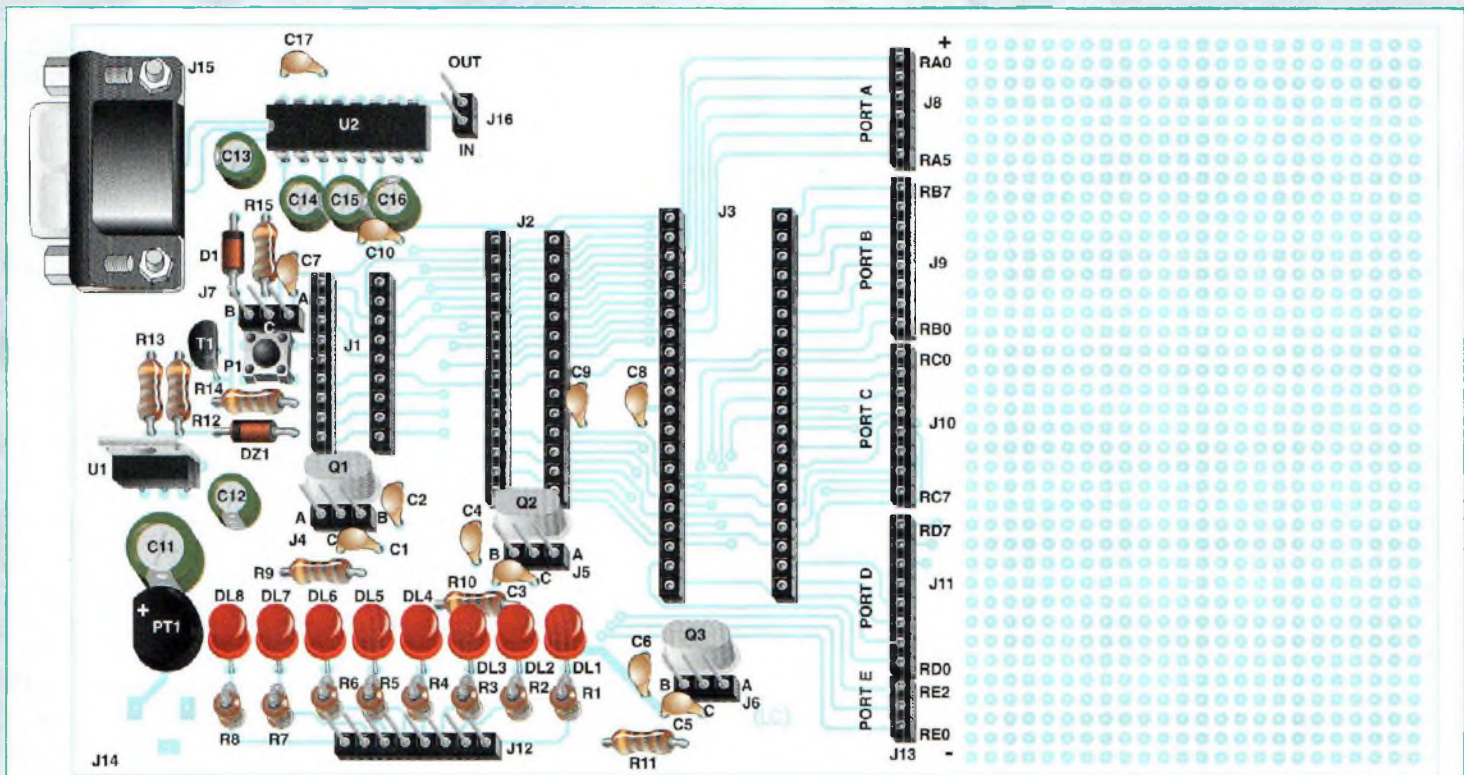


Fig.5 Schéma d'implantation.

Les supports présents disposent des connexions standard vers l'alimentation et le signal de reset, mais laissent totale liberté d'intervention en ce qui concerne les lignes d'entrée et sortie qui sont programmables. A proximité de la grande zone libre visible sur le côté droit de la platine, noter la présence de cinq rangées de contacts tulipe repérées J8, J9, J10, J11, J13, reliées respectivement aux ports A, B, C, D, E des différents processeurs compatibles.

La disposition linéaire de ces supports a demandé un certain effort de routage des pistes à travers la platine, mais offre en échange la possibilité d'effectuer les câblages sans consulter continuellement la documentation.

L'environnement a également été soigné. Le schéma électrique montre un étage alimentation avec entrée en alternatif équipé d'un régulateur de tension, un étage à transistor pour monitorer

l'alimentation et produire un signal de reset en cas de surcharge, une rangée de 8 LED avec autant de résistances de limitation et un convertisseur de niveaux logiques pour l'interfaçage direct au port série d'un ordinateur. Les trois premiers points apparaissent sous forme graphique en fig.1 et le dernier fait l'objet du schéma en fig.2. La tension continue de +5 volts destinée aux supports de J1 à J3 est fournie par le régulateur intégré U1, après un filtrage efficace confié aux condensateurs C12, C8, C9, C10. La prise coaxiale J14 accepte une tension alternative de 9 volts ou une tension continue de 8 à 12 volts et alimente le régulateur U1 à travers le pont PT1 et le condensateur électrolytique C11. Le courant réclamé dépend pour une large part des circuits additionnels, puisque le hardware support implanté sur la platine consomme moins de 100 mA. Pour les applications habituelles, un courant de 500 mA est suffisant. A cet ef-

fet, l'emploi d'un petit transformateur avec primaire à 230 volts et secondaire à 9 volts - 5 ampères est préconisé.

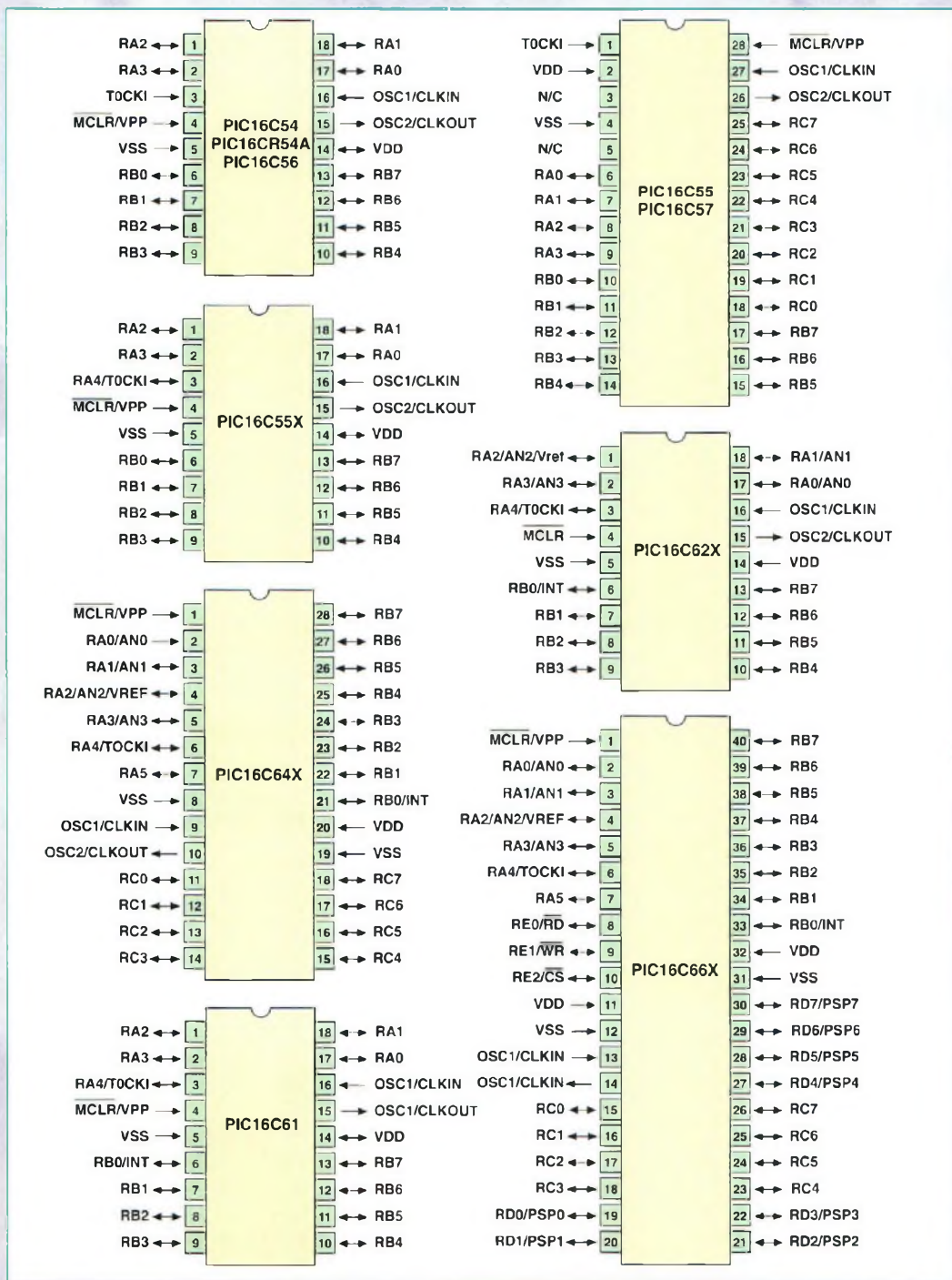
Les lignes MCLR provenant des supports peuvent être contrôlées de deux façons en fonction de la position du cavalier J7. Lorsque ce dernier est placé sur B-C, le circuit

d'auto-reset est validé dès l'apparition du moindre fléchissement de la tension d'alimentation Vcc (Brown-out). Lorsque J7 est positionné sur A-C, le poussoir P1 est actif et le trio R15, D1, C7 autorise le reset automatique à la mise sous tension. Le circuit périphérique au transistor permet de piloter directe-

### LISTE DES COMPOSANTS MK3430

- R1 à R8 = 330 ohms
- R9 à R11 = RX
- R12 = 10 Kohms
- R13 = 33 Kohms
- R14 = 39 Kohms
- R15 = 4,7 Kohms
- C1 à C6 = 22 pF céramique
- C7 à C10 = 100 nF multicouche
- C11 = 220 µF/16V élec.
- C12 = 10 µF/16V élec.
- C13 à C16 = 4,7 µF/16V élec.
- C17 = 100 nF multicouche
- D1 = 1N4148
- DZ1 = Zener 3,8 V 1/2W
- Q1 à Q3 = Quartz 4 MHz
- T1 = BC557
- U1 = 7805
- U2 = MAX232

- PT1 = Pont redres. 1A
  - DL1 à DL8 = LED rouge 5 mm diam.
  - P1 = Poussoir
  - J1 = Support PDIP 18 broches
  - J2 = Support SDIP à 28 broches
  - J3 = Support PDIP à 40 broches
  - J4 à J7 = Strip mâle 3 plots
  - J8 = Strip femelle 6 contacts
  - J9 à J12 = Strip femelle à 8 contacts
  - J13 = Strip femelle à 3 contacts
  - J14 = Prise Jack pour alimentation
  - J15 = Connecteur DB9 femelle
  - J16 = Strip femelle 2 contacts
- 4 cavaliers  
1 support 16 broches  
Circuit imprimé MK3430



ment la ligne MCLR du contrôleur appliqué sur J1, J2 ou J3, imposant une condition de reset toutes les fois que la valeur de la tension positive générale descend sous 4,5 volts environ, ce qui correspond à une tension de 3,8 volts fixée par la diode zener, plus 0,7 volt de seuil propre à T1. A l'établissement du reset, il est impossible d'agir manuellement sur la touche P1 car cela provoquerait une surcharge sur

la ligne du positif général. En mode standard, avec J7 sur A-B, il est permis d'imposer la mise à zéro par le poussoir. Les LED rouges DL1 à DL8 avec les résistances R1 à R8 et le connecteur J12 constituent un système de signalisation destiné à offrir de façon rapide et autonome une visualisation des conditions logiques présentes en différentes zones du circuit lors de l'expérimentation. Toutes les broches de sortie des pro-

cesseurs PIC16 sont capables de délivrer au moins 10 mA. Aussi n'est-il pas nécessaire d'ajouter de transistor amplificateur de courant pour cette simple utilisation. Pour activer ces LED, il convient de relier des longucurs de fil entre les contacts de J12 et les points à piloter, sur la bande des ports A à E ou directement sur la zone multi pastille destinée à l'expérimentation. Noter en fig.2, la présence du circuit U2 qui

permet d'accéder à l'interfaçage au port série du PC. La configuration est des plus classiques et comporte un MAX232 pour fournir un canal d'entrée et de sortie avec des niveaux standard RS232 (+/-10V). Les connexions vers J5 sont directement compatibles avec le port 9 broches présent sur les PC actuels, tandis que sur la platine deux contacts tulipe font référence au petit connecteur J16, spécialement repérés IN et OUT. Les condensateurs C13 à C16 complètent le circuit interne de U2 en ce qui concerne la génération des tensions continues de +10 et -10V, tandis que C17 sert de filtre anti parasite pour la ligne générale d'alimentation Vcc.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3430, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.5. L'assemblage comporte de nombreuses opérations répétitives à conduire avec patience et précision. Insérer en premier lieu les supports et les connecteurs, afin d'exploiter la surface plane de la table de travail. Veiller à l'orientation des encoches. Monter les parties électromécaniques, puis placer les résistances R1 à R8. Installer les condensateurs en veillant à la polarité des condensateurs électrolytiques. Le pont PT1, le transistor T1, le régulateur U1, et les deux petites diodes D1 et DZ1 sont à placer comme l'indique la fig.5. Monter les connecteurs J4 à J7 pour les cavaliers. Installer les LED rouges LD1 à LD8, un des quartz Q1 à Q3 et le connecteur J15. Les 8 LED réclament une attention particulière quant à leur mise en place : les

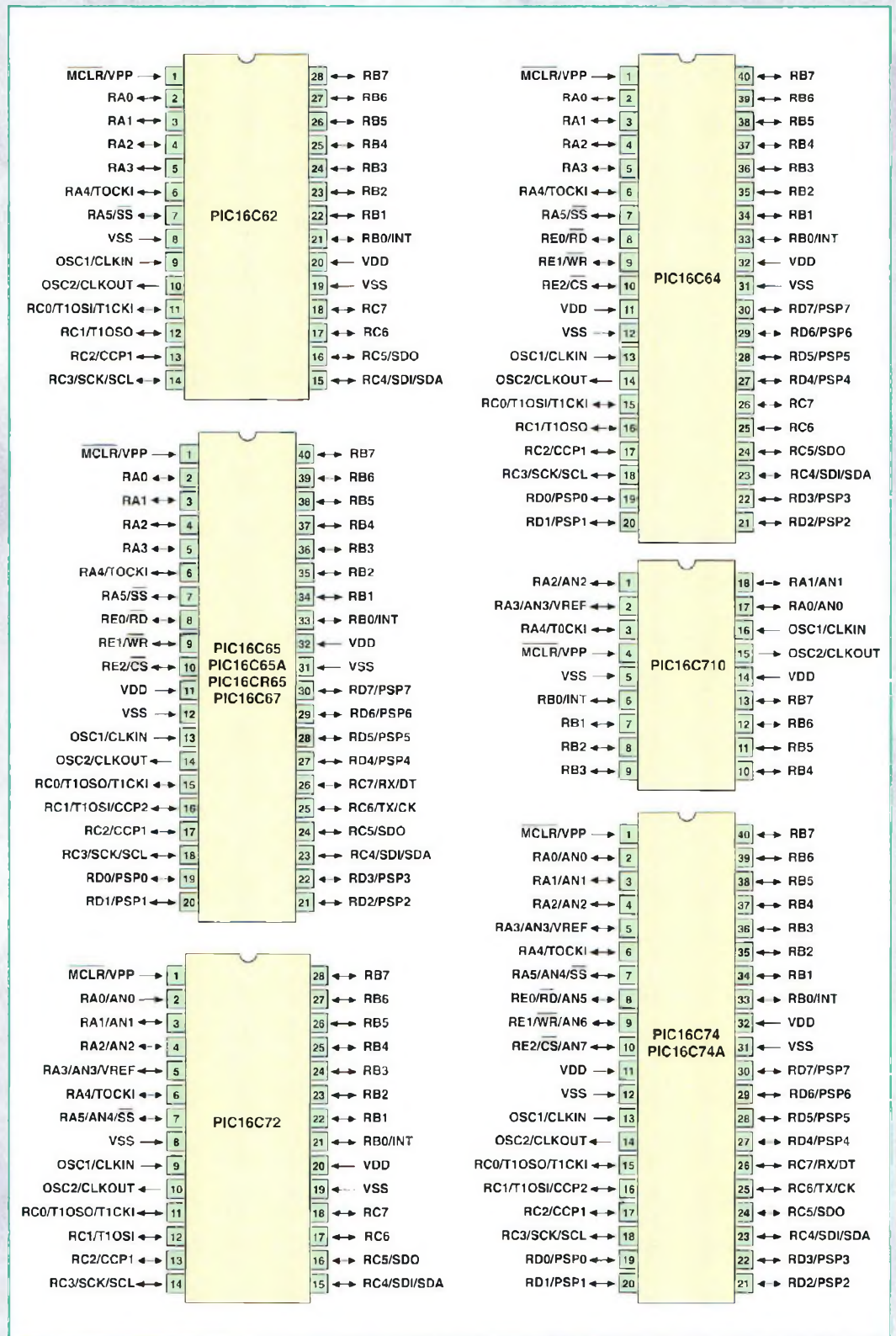
broches courtes correspondant aux cathodes, nous ne le rappellerons jamais assez. Le montage comporte un quartz de 4 MHz à implanter conjointement au support J1, J2 et J3 utilisé.

Important : un seul processeur doit être implanté à la fois. Aussi n'est-il pas nécessaire de mettre en place tous les quartz.

## UTILISATION

Le confort d'utilisation d'une platine d'évaluation est étroitement lié aux types de circuits que l'utilisateur construit, mais quelques informations permettent de s'affranchir des difficultés que seule l'expérience apprend à éviter.

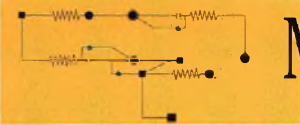
En premier lieu, il est nécessaire de définir les réelles possibilités des composants. La platine MK3430 peut être considérée comme un ensemble de deux ressources techniques principales comprenant le microcontrôleur, avec ses circuits d'environnement support standard et la zone de prototypage, complètement dédiée aux applications et développements personnels. Par commodité, la première ressource a été organisée pour recevoir différents modèles de circuits de la série PIC16. Le tableau N.1 rassemble les caractéristiques de nombreux chips directement utilisables sur la platine, en fournissant quelques particularités sur la correspondance entre les références conventionnelles et le marquage en sérigraphie. A titre d'exemple, dans la ligne concernant le PIC16C54, noter que le brochage est reporté en fig.6 et que la broche 3 ne correspond pas à la ligne input/output programmable repérée sur la sérigraphie comme RA4, mais à l'entrée spécifique pour l'horloge du timer



0 qui dans les manuels est baptisée TOCKI. Quelques modèles à 28 broches en boîtier standard sont définis comme incompatibles avec la platine, puisque le support J2 dispose du bon nombre de contacts mais se présente avec deux rangées à distance

rapprochée. Aucune implantation spécifique n'est prévue pour les processeurs de la série 12, mais puisqu'ils ne disposent que de 8 broches, il est simple et rapide d'adapter un support à partir de la zone multi pastille réservée à l'expérimentation.

La zone multi pastille, est encadrée de deux pistes spécifiques d'alimentation positive et négative. Avant d'aborder l'utilisation véritable de la platine d'évaluation, il est conseillé d'effectuer un contrôle général des connexions. Un éventuel pro-



| REFERENCE | BROCHE | FIGURE | NOTE  |
|-----------|--------|--------|---|
| 16C52     | 18     | 6      | Broche 3 (T0CKI), réf.RA4   |
| 16C54     | 18     | 6      | Broche 3 (T0CKI), réf.RA4   |
| 16C55     | 28     | 7      | Non compatible avec la platine MK3430 (boîtier 28 broches standard) |
| 16C56     | 18     | 6      | Broche 3 (T0CKI), réf.RA4   |
| 16C57     | 28     | 7      | Non compatible avec la platine MK3430 (boîtier 28 broches standard) |
| 16C554    | 18     | 8      | Broche 3 (RA4/T0CKI), réf.RA4                                       |
| 16C556    | 18     | 8      | Broche 3 (RA4/T0CKI), réf.RA4                                       |
| 16C558    | 18     | 8      | Broche 3 (RA4/T0CKI), réf.RA4                                       |
| 16C620    | 18     | 9      | Broche RA0 à RA4 à fonction multiple, broche 6 (RB0/INT) réf. RB0   |
| 16C621    | 18     | 9      | Broche RA0 à RA4 à fonction multiple, broche 6 (RB0/INT) réf. RB0   |
| 16C622    | 18     | 9      | Broche RA0 à RA4 à fonction multiple, broche 6 (RB0/INT) réf. RB0   |
| 16C641    | 28     | 10     | Non compatible avec la platine MK3430 (boîtier 28 broches standard) |
| 16C642    | 28     | 10     | Non compatible avec la platine MK3430 (boîtier 28 broches standard) |
| 16C661    | 40     | 11     | Port à fonction multiple, consulter manuel technique                |
| 16C662    | 40     | 11     | Port à fonction multiple, consulter manuel technique                |
| 16C61     | 18     | 12     | Broche 3 (RA4/T0CKI), réf.RA4, broche 6 (RB0/INT) réf. RB0          |
| 16C62     | 28     | 13     | Port à fonction multiple, consulter manuel technique                |
| 16C63     | 28     | 14     | Port à fonction multiple, consulter manuel technique                |
| 16C64     | 40     | 15     | Port à fonction multiple, consulter manuel technique                |
| 16C65     | 40     | 16     | Port à fonction multiple, consulter manuel technique                |
| 16C710    | 18     | 17     | Broche RA0 à RA4 à fonction multiple, broche 6 (RB0/INT) réf. RB0   |
| 16C71     | 18     | 17     | Broche RA0 à RA4 à fonction multiple, broche 6 (RB0/INT) réf. RB0   |
| 16C711    | 18     | 17     | Broche RA0 à RA4 à fonction multiple, broche 6 (RB0/INT) réf. RB0   |
| 16C72     | 28     | 18     | Port à fonction multiple, consulter manuel technique                |
| 16C74     | 40     | 19     | Port à fonction multiple, consulter manuel technique                |
| 16C84     | 18     | 12     | Broche 3 (RA4/T0CKI), réf.RA4, broche 6 (RB0/INT) réf. RB0          |
| 16F83     | 18     | 12     | Broche 3 (RA4/T0CKI), réf.RA4, broche 6 (RB0/INT) réf. RB0          |
| 16F84     | 18     | 12     | Broche 3 (RA4/T0CKI), réf.RA4, broche 6 (RB0/INT) réf. RB0          |

TABLEAU N.1 - Détails techniques de quelques modèles de processeurs compatibles avec la platine MK3430.

blème de réalisation peut causer des dégâts au processeur ou pire fournir des indications erronées sur le fonctionnement du montage à examiner.

Appliquer l'alimentation sur la prise J14 puis, à l'aide d'un multimètre, mesurer la tension sur les contacts Vcc des supports J1 à J3. La valeur nominale est +5 Volts mais une petite différence de 0,2 volt par excès ou défaut est parfaitement acceptable.

S'assurer ensuite que les LED rouges fonctionnent

correctement sur J12. Contrôler leur éclairage à l'aide d'une longueur de fil raccordée à la tension positive.

Les fonctions les plus élaborées, par exemple le reset, le clock et l'émission/réception sérielle réclament des vérifications approfondies à conduire en écrivant un programme de test et en l'insérant dans un processeur à mémoire flash, par exemple le PIC16C84.

Cette opération sort du sujet de cet article, mais reste

néanmoins un excellent exercice pour vérifier les prestations de la platine et en même temps renouer avec ses propres connaissances des processeurs PIC. Pour davantage d'informations techniques, il est toujours temps de consulter la série d'article "l'exemple tombe à pic" qui vous informe sans coup férir depuis 17 numéros déjà de toutes les subtilités de programmation de ces circuits étonnants.

Pour d'autres précisions plus techniques et pour dé-

couvrir les nouveautés sur cette série de composant, une visite sur le site Internet [www.microchip.com](http://www.microchip.com) s'impose de temps à autre.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet platine d'évaluation pour PC, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, référence MK 3430, aux environs de **74 €**



# ANCIENS NUMEROS

Restituez vos anciens numéros sur [www.nouvelleelectronique.com](http://www.nouvelleelectronique.com)

et commandez en ligne...

- REVUE N° 5 :**
- Préamplificateur d'instrumentation de 400 KHz à 2 GHz
  - Préamplificateur HI-FI stéréo à lampes
  - Chargeur d'accus CD/NI ultra rapide
  - Protection pour enceinte avec antiloop
  - Etoile de Noël à LED bicolors
  - Générateur sinusoïdal à faible distorsion
  - Relais photo déclenchable

- REVUE N° 6 :**
- THEORIE : Lampes et haute fidélité
  - Détecteur de métaux LF à mémoire
  - Testeur de télécommande radio VHF-UHF
  - Thermostat de précision à sonde LM.35
  - Relais microphonique
  - Générateur de bruit RF 1 MHz à 2 GHz

- REVUE N° 7 :**
- Mini-alimentation universelle 5 A 19 V - 0,2 A
  - THEORIE : Un convertisseur de fréquence performant : le NE.602
  - Table d'effets spéciaux vidéo
  - Expandeur stéréo pour l'hophonie
  - Clignotant électronique 220 volts
  - Conversion des signaux symétriques / asymétriques

- REVUE N° 8 :**
- Testeur de télécommande infrarouge
  - Détecteur de fuite de gaz
  - Millichimètre
  - Mire TV couleur hd
  - Onduleur 12 -> 200 V 50 Hz

- REVUE N° 11 :**
- Convertisseur 12 V 28 V 5 ampères
  - Colonne vu-mètre 220 V
  - Préampli pour cellule à bobine mobile
  - THEORIE : Instructions pour JVFAX7.0
  - Extension 8 entrées 8 sorties LX1127
  - Générateur d'impulsions programmable
  - Générateur BF

- REVUE N° 13 :**
- Extension voltmètre pour platine LX1127
  - Simulateur de portes logiques
  - Vaporisateur à ultrasons
  - Détecteur de fuite de gaz
  - Impédancemètre réactancemètre BF de précision
  - THEORIE : L'effet Peltier

- REVUE N° 34 :**
- THEORIE : Câblage pour moniteur de vidéosurveillance
  - Alimentation 12 volts pour tube néon
  - Trois temporisateurs simples et universels
  - Filtre stéréo universel avec MF10 ou TL1C10
  - Prédiviseur paramétrable 100 MHz
  - Détecteur de champs électromagnétiques
  - Amplis BF intégrés
  - Amplis lampes pour casque
  - THEORIE : Programmation des ST6
  - THEORIE : Nouveau logiciel simulateur pour ST6

- REVUE N° 41 :**
- Générateur à microprocesseur pour la ionophorese
  - Mini-roulette
  - Charge active
  - Lumières psychédéliques programmables
  - Dépêrimètre pour appareils électriques
  - Alimentation de 2,5 à 25 volts 0 ampères
  - Thermostat à échelles multiples
  - Détecteur d'absence
  - ANTENNES : Propriétés et caractéristiques des antennes d'émission/réception (2)
  - THEORIE : Résonateurs à onde de surface
  - THEORIE : Piles et accumulateurs rechargeables
  - THEORIE : La simulation des circuits électroniques (2)

- REVUE N° 46 :**
- Clôture électrique
  - Emetteur FM à synthèse digitale
  - Dispositif de protection pour enceinte
  - Microémetteur UHF
  - Ampli 2 x 50 Watts
  - Détecteur de touche
  - Noise Gate
  - Radiocommande bi-canal sécurisée
  - Transmetteur téléphonique

- Détecteur fuite de gaz
- Alarme automobile rustique
- Radiocommande UHF 433,9 MHz
- THEORIE : Les ondes électromagnétiques (3)
- THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (3)
- THEORIE : L'électronique digitale : La porte OR
- THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (3)
- THEORIE : Laser médical
- THEORIE : Atelier lampes
- THEORIE : Fiches Radioworks
- INFORMATIQUE : Logiciel Quickroute 4.0

- REVUE N° 48 :**
- Micro émetteur FM CMS
  - Ampli audio à MOSFET de 60 watts
  - Ampli SUBWOOFER 60 watts
  - Générateur de ionophorese
  - Radar universel à ultrasons
  - Talkie-walkie 433 MHz FM
  - Emetteur FM 80 à 108 MHz
  - Convertisseur DC/DC pour ampli "Car audio"
  - Système de télécommande DTMF à 12 voies
  - Emetteur universel à quartz 49,89 MHz
  - Emetteur audio vidéo 224 MHz
  - THEORIE : Les ondes électromagnétiques (5)
  - THEORIE : Expérimentation laser
  - THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (5)
  - THEORIE : La logique programmable
  - THEORIE : Atelier lampes
  - THEORIE : Les logiciels Quickroute et TINA

- REVUE N° 49 :**
- Ensemble de radiocommande à code secret
  - Recepteur VHF 65 à 210 MHz
  - Alarme anti surcharge
  - Thermomètre à microprocesseur
  - Répulsif à ultrason
  - Réducteur de bruit stéréo
  - Trémolo et vibrato pour guitare
  - Alumètre digital
  - Anémomètre digital
  - Compte-tours à microprocesseur pour scooter
  - Doubleur de trafic ferroviaire
  - Magnétothérapie VLS
  - Car contrôler 4 fonctions
  - THEORIE : Les ondes électromagnétiques (6)
  - THEORIE : Le télégraphe
  - THEORIE : Mesures des distances avec le laser
  - THEORIE : Générateur de fumée disco
  - THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (6)
  - THEORIE : La logique programmable

- REVUE N° 50 :**
- Dictaphone Solid State 8 plages
  - Alarme à détection de mouvement
  - Centrale d'alarme multimode
  - Transmetteur d'alarme à 2 canaux
  - Télécommande radio à 2 canaux
  - Moniteur de charge de batterie
  - Station thermométrique
  - Jeux de lumière à 4 canaux à microprocesseur
  - Alarme décharge batterie
  - Anticalcaire électronique
  - Modulateur HF
  - THEORIE : Les ondes électromagnétiques (7)
  - THEORIE : Application à la mesure d'état de surface
  - THEORIE : JAVAMOK
  - THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (7)
  - THEORIE : Les code-barres
  - THEORIE : Microwave Office 2000
  - THEORIE : Loi d'ohm, résistances, inductances et condensateurs
  - THEORIE : Les circuits imprimés

- REVUE N° 51 :**
- Interrupteur crépusculaire
  - Moniteur de contrôle secteur
  - Convertisseur 12-220 V 150 W
  - Effet de distorsion pour guitare électrique
  - Synthésiseur sonore dynamique
  - Synthésiseur sonore
  - Recepteur 120 canaux FM
  - Casque sans fil pour audio TV
  - Econometre pour scooter
  - Lecteur Memorycard
  - Intercom moto full duplex
  - Unité de réverbération numérique
  - Alimentation stabilisée variable
  - THEORIE : La thermographie en électronique

- THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (8)
- THEORIE : Barrière laser
- THEORIE : Les ondes électromagnétiques (8)
- THEORIE : L'outillage en électronique
- THEORIE : Amplificateur de puissance pour la bande ISM 2450 MHz
- THEORIE : Du conducteur au semiconducteur
- THEORIE : Logiciel de simulation TINA

- REVUE N° 53 :**
- Afficheur alphanumérique LCD via RS485
  - Décorations électroniques pour sapin de Noël
  - Séquenceur 4 voies
  - Générateur jour/nuit pour la crèche
  - Cellule de laboratoire
  - Générateur sinusoïdal
  - Duck voice
  - Chambre d'écho digitale
  - Emetteur récepteur FM 157 MHz
  - Vox-mixer stéréo pour D.J.
  - Mesureur de champ
  - Fermeture automatique pour fenêtres de toit
  - Mini amplificateur BF 2 watts
  - THEORIE : Laser infra-rouge 500 mW
  - THEORIE : Ondes électromagnétiques (10)
  - THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (10)
  - THEORIE : Construction d'un tube électronique
  - THEORIE : TINA, variation sur le thème des fichiers SPICE
  - THEORIE : Prendre les mesures qui s'imposent (les multimètres)
  - THEORIE : Remise en condition des ordinateurs compatibles PC

- REVUE N° 54 :**
- Régulateur shunt pour panneaux solaires jusqu'à 50 W
  - Emetteur audio-vidéo UHF 480 MHz
  - Mini sirène deux tons haute puissance
  - Centrale d'alarme 4 zones
  - Interrupteur automatique
  - Moniteur de tension continue
  - Booster universel 10 watts
  - Psychédélique rotatif
  - Ampli linéaire FM 75 à 130 MHz
  - Oreille électronique
  - Alimentation pour trains électriques
  - Eclairage de sécurité automatique
  - Hygromètre électronique
  - Bargraph psychédélique inversé
  - Timer programmable à microprocesseur
  - THEORIE : Booster auto 70 watts
  - THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (11)
  - THEORIE : La télévision
  - THEORIE : Résonateurs et oscillateurs piézo à quartz (1)
  - THEORIE : Détecteur d'oxyde de carbone
  - THEORIE : Cœur lumineux
  - THEORIE : Laser show
  - THEORIE : Javamok1 de Digimok
  - THEORIE : Fusible électronique

- REVUE N° 55 :**
- Anti rongeurs
  - Ionisateur d'air
  - Bloc secteur/emetteur UHF
  - Wattmètre audio
  - Recepteur de trafic 7,5 à 18 MHz
  - Thermomètre de bord
  - Téléalarme
  - Mini ampli linéaire 30 à 70 MHz
  - Niveau électronique
  - Préamplificateur microphonique
  - Télécommande directive 3 canaux à rayons infrarouges
  - Emetteur 88 à 108 MHz FM
  - Capteur d'infrason
  - Indicateur de changement d'huile intelligent
  - THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (12)
  - THEORIE : Interféromètre de Michelson
  - THEORIE : Résonateurs et oscillateurs piézo à quartz (2)
  - THEORIE : Enregistreur vocal
  - THEORIE : Détecteur de rayonnement infrarouge
  - THEORIE : Sérénade SV85
  - THEORIE : Les protections utiles contre les intrus
  - THEORIE : Multimètres graphiques et oscilloscopes

- REVUE N° 56 :**
- Mini vu-mètre à 5 led
  - Clignoteur double
  - Mesureur de champ de 25 à 32 MHz

- Super vu-mètre à 40 led
- Serrure sans contact à transpondeur
- Compteur up-down programmable
- Variomètre à microprocesseur
- Analyseur de pression atmosphérique
- Micro TX UHF
- Full color led
- Télécommande secteur gérée par PC
- Voltmètre digital geant
- Compte-tours à 21 led
- THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (13)
- THEORIE : Laser et électronique
- THEORIE : Philips 930A
- THEORIE : Wattmètre de puissance pour panneaux solaires
- THEORIE : Allume-gaz électronique
- THEORIE : Plug-in pour Winamp
- THEORIE : Les bonnes adresses du Web

- REVUE N° 57 :**
- Répulsif pour félins
  - Emetteur FM spécial véhicule
  - Recepteur UHF 434 MHz
  - Lampe de secours
  - Télécommande DTMF par téléphone
  - Chargeur de batterie NiCd et NiMH
  - Micro émetteur UHF 434 MHz
  - Jeux de lumières à 8 canaux pour PC
  - Temoin lumineux heptavalent
  - Recepteur aviation portable
  - Alarme à report radio
  - Console de mixage pilotée par ordinateur
  - Quadrangulaire lumineux animé
  - THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (14)
  - THEORIE : Tachymètre laser
  - THEORIE : Testeur pour pierres précieuses
  - THEORIE : Testeur pour check up auto
  - THEORIE : Les collecteurs d'onde
  - THEORIE : Ampli infra graves spécial bass rocker
  - THEORIE : Encodage MP3

- REVUE N° 58 :**
- Testeur de transistor
  - Joyeux anniversaire digital
  - Programmeur de PIC 16FXXX
  - Centrale programmable
  - Troika de Noël
  - Décorations électroniques pour sapin de Noël
  - Thermomètre à sonde intelligente
  - Cluster alarm
  - Programmeur pour encodeur/décodeur HCS
  - Testeur de thyristor et triac
  - Recepteur FM bande étroite
  - Détecteur d'activité céramique
  - THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (15)
  - THEORIE : Tachymètre laser
  - THEORIE : Stroboscope énon haute puissance
  - THEORIE : PC watchdog
  - THEORIE : Marconi modèle 1561
  - THEORIE : Baby finder
  - THEORIE : Lancement automatique de céderoms graves

- REVUE N° 59 :**
- Convertisseur symétriseur
  - Programmeur d'EEPROM série
  - Détecteur de pollution électrique
  - Relaxation électronique
  - Microlash à led
  - Booster stéréo Hi-Fi
  - Timer pour plafonnier
  - Chants de Noël
  - Moniteur d'appel lumineux
  - Flash stroboscopique
  - Micro émetteur à quartz FM 49,89 MHz
  - Projecteur hyper-rod
  - Fusible avec témoin d'usage
  - Serrure radiocommandée à 4 canaux
  - Capteur Deltalux
  - Emetteur spécial radiocommande
  - THEORIE : Les microcontrôleurs PIC (16)
  - THEORIE : Alarme réfrigérateur
  - THEORIE : Philips modèle LIX/5T
  - THEORIE : Répulsif à oiseaux
  - THEORIE : Mise en œuvre de néons HF
  - THEORIE : Détection high-tech
  - THEORIE : Hommes des loix
  - THEORIE : Gymnasium
  - THEORIE : Les transistors

## BON DE COMMANDE ANCIENS NUMEROS NOUVELLE ELECTRONIQUE

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code Postal : ..... Ville : .....

Je désire recevoir les numéros 5-6-7-8-11-13-34-41-46-48-49-50-51-53-54-55-56-57-58-59 (\*) de NOUVELLE ELECTRONIQUE

au prix de **4,27 €** par numéro soit au total : numéros x **4,27 €** (port compris) = **€**

Vous trouverez ci-joint mon règlement:  par chèque bancaire  par chèque postal  par mandat (pas de paiement en timbres ni en espèces)

Chèque à libeller à l'ordre de **PROCOM EDITIONS S.A - Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS**

(\*) Rayer les mentions inutiles

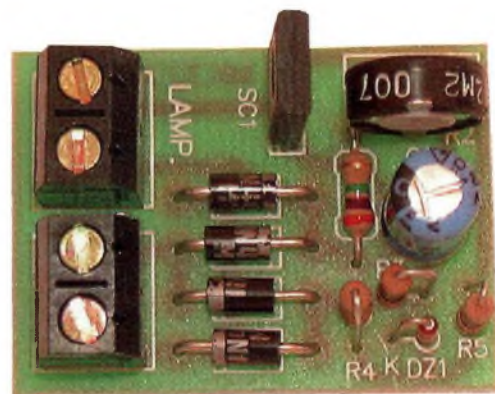
Merci de noter vos coordonnées en **LETTRES MAJUSCULES**



# DISPOSITIF D'ECLAIRAGE DIFFERE

## Du retard à l'allumage

Ajoutée à l'une des sorties du MK3035, présentée dans ce même numéro, cette mini platine permet la mise sous tension décalée de l'éclairage intégré au décor d'une scène animée comme c'est le cas pour des maquettes ferroviaires. L'effet visuel ainsi obtenu est plus proche de la réalité.



Comme c'est le cas pour la plupart des constructions de modélisme ferroviaire ou autres dispositifs (crèches, maquettes diverses) les lumières des maisons et des lampadaires occupant le décor s'allument généralement

toutes en même temps, ce qui induit un facteur de distorsion par rapport à la réalité. En effet, la sortie activée par le microprocesseur ou la minuterie est la même pour chaque point d'éclairage. Pour les perfectionnistes, la mini platine MK3235, cou-

plée à la platine MK3035 permet de retarder l'éclairage d'une lumière ou d'un groupe d'éclairage comme d'une guirlande de lumières (max 80W-230V) avec un délai réglable de 2 à 8 secondes. Ainsi l'allumage est différent pour tous les points éclairés

du décor et l'effet obtenu est alors plus authentique.

### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique est reproduit en fig.1. Le bornier J1 est relié à celui des sorties du MK3035 qui gère l'allumage des lumières des maisons et des lampadaires. Lorsque la tension aux bornes de J1 correspond à 0 volt, (sortie non activée), rien ne se produit. En revanche, lorsque la tension passe de 0 à 230 volts, (sortie du MK3035 activée) la tension aux bornes de J1 est alors redressée par le pont formé des diodes D1, D2, D3, D4. Au point de jonction des cathodes de D2 et D3, il est ménagé un branchement vers le bornier de sortie J2

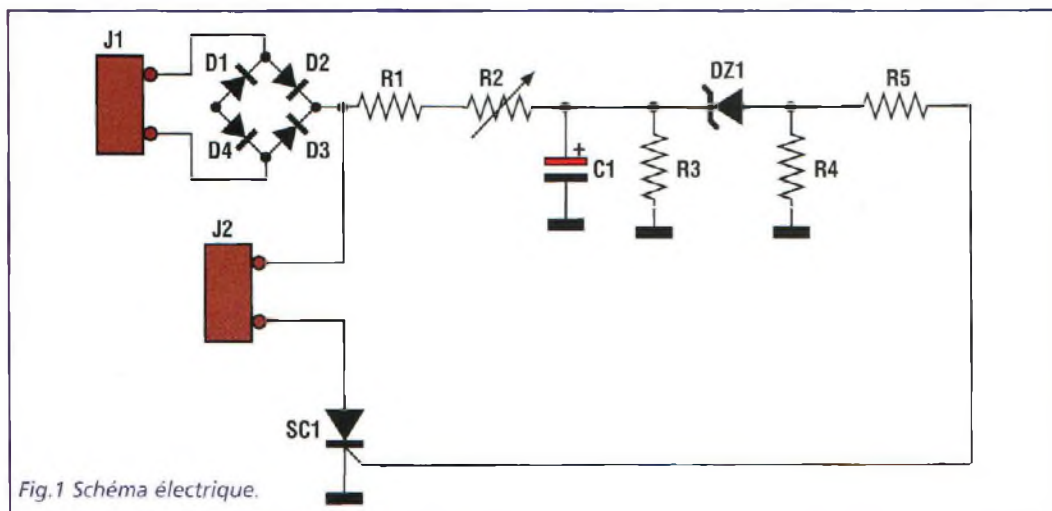


Fig.1 Schéma électrique.

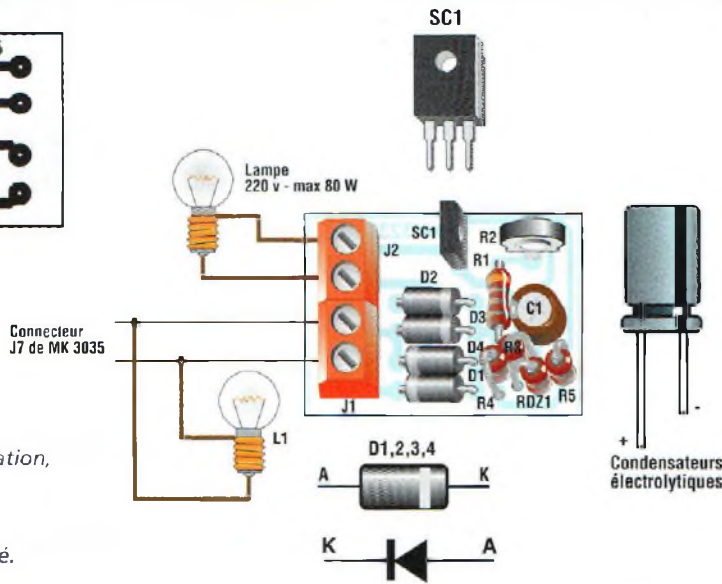
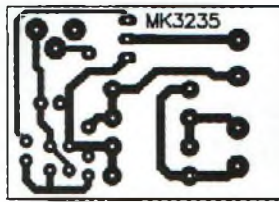


Fig.2 Schéma d'implantation, brochage des composants et reproduction du circuit imprimé.

## LISTE DES COMPOSANTS MK3235

Les résistances sont de 1/4 W 5% sauf mention contraire

- R1 = 2,7 Mégohms
  - R2 = 2,2 Mégohms ajustable vertical
  - R3 = 1 mégohm
  - R4 = 180 Kohms
  - R5 = 100 ohms
  - C1 = 100 µF/10V élec.
  - D1 à D4 = 1N4007
  - DZ1 = Zener 3V 1/2W
  - SC1 = C106D1 SCR 400V 4A
  - J1-J2 = Borniers 2 plots
- Circuit imprimé MK3235

recevant la connexion de l'ampoule dont l'éclairage doit être retardé.

Le bornier J2 reçoit l'anode du thyristor SC1. L'ampoule reste donc éteinte tout pendant que le thyristor n'est pas activé. Après une certaine constante de temps, déterminée par la valeur de R1, R2 et C1, C1 se charge. Une fois que la tension est supérieure à celle de la diode zener DZ1 (3 volts), la gâchette de SC1 se trouve sollicitée et le thyristor entre en conduction. L'ampoule reliée à J2 s'allume. Cet intervalle de temps est réglable par l'ajustable R2.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3235, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Compte tenu du faible nombre de composant, le montage est élémentaire. Comme à l'accoutumée, utiliser un fer à souder à pointe fine dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de bonne qualité (diamètre 1 mm maxi) comportant une âme interne désoxydante. Veiller

au sens d'implantation des composants polarisés : D1, D2, D3, D4, C1, DZ1 et SC1. Après avoir installé tous les composants sur la platine, vérifier la qualité des soudures. Passer ensuite aux essais.

Noter que la sortie J2 du retardateur n'accepte que des charges dont la puissance n'excède pas 80 watts, soit des ampoules de faibles puissances ou des micro-ampoules à 230 volts ou des guirlandes de lumières 230 volts.

Raccorder la sortie J1 du MK3035 à l'entrée J1 du MK3235. L'ajustable R2 permet une temporisation de 2 à 8 secondes. Pour vérifier rapidement ce retard, relier à la sortie de J1 de MK3035 une ampoule et mesurer le temps écoulé entre l'allumage de L1 et celui de la charge reliée sur J2 (MK3235).

L1 doit être une ampoule à 230 volts maxi 100 W ou une rampe de lumières. Noter en fig.3 les raccordements de plusieurs modules MK3235 pour allumer en

cascade plusieurs zones d'ampoules ou de guirlandes lumineuses, ce qui ne pourra que renforcer l'aspect authentique de votre décor.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet dispositif d'éclairage différé, comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 3235 aux environs de **10,50 €**

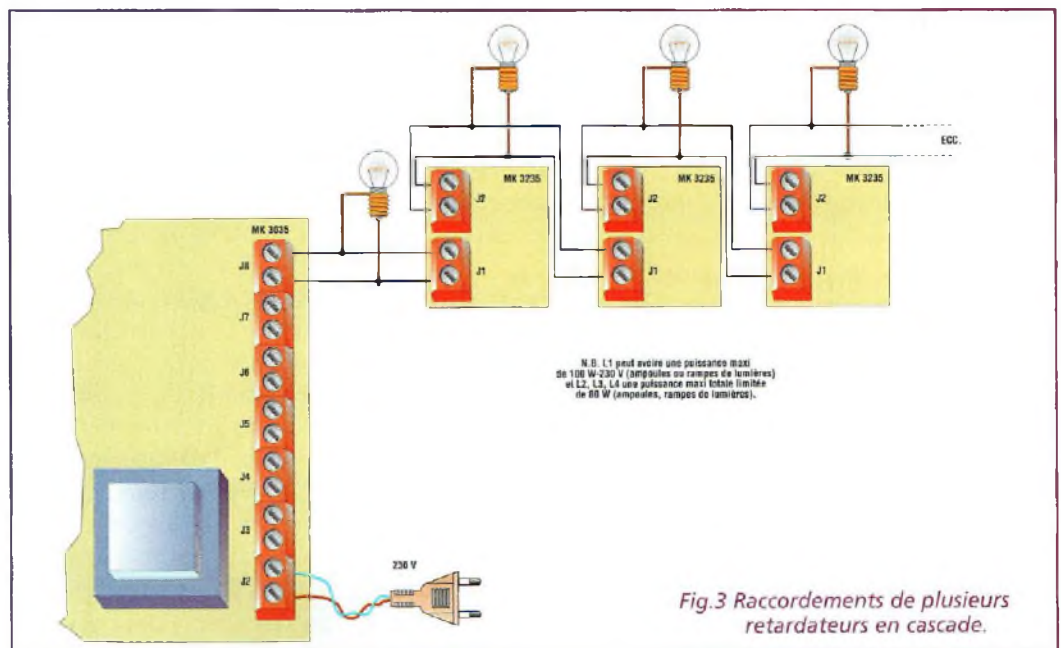


Fig.3 Raccordements de plusieurs retardateurs en cascade.



# THERMOSTAT LUMINEUX

## 0 à 150°C

Grâce à un puissant voyant lumineux, ce petit montage permet le contrôle thermique d'un composant quelconque sur une plage de température comprise entre 0 et 150°. Initialement conçu pour surveiller la température de la culasse d'un moteur thermique d'une mini moto de compétition, ce montage peut fort bien être adapté à mille autres fonctions, de la protection d'amplificateur au contrôle de la température de l'eau dans une installation de chauffage.



Un thermostat a pour fonction de prévenir du dépassement d'une température de consigne donnée. Dans notre cas, lorsque la température de fonctionnement est atteinte, une LED rouge à haut rendement s'allume. Ainsi, le conducteur de ces petits engins de compétition sait que le tour de chauffe est terminé

et que le moteur peut développer toute sa puissance sans dommage pour la mécanique. La raison qui nous a conduit à adopter une super LED provient du fait que ce thermostat est initialement destiné à des équipements pouvant évoluer à l'extérieur et en plein jour, paramètre qui a motivé le choix d'un témoin lumineux surpuissant

n'imposant cependant qu'une faible consommation. Dans tous les cas où le contrôle d'une certaine valeur de température est nécessaire, le thermostat MK3285 constitue un accessoire précieux.

### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du thermostat est reproduit en fig.1. La LED verte DL1 sert simplement à attester de la présence de la tension d'alimentation. La tension au point de jonction de R3, R4, S1 dépend de la température à laquelle est soumis S1. Ce dernier est un capteur de température à coefficient négatif (CTN). Ce type de composant adopte donc un fonctionnement associant à une

élévation de température, une diminution de la résistance ohmique. En augmentant ensuite la température au-delà d'un certain seuil, le transistor T1 n'est plus polarisé positivement à travers R3 et R4 et son collecteur passe d'une valeur de 0 volt à la valeur de la tension d'alimentation. Dans ce cas, la base de T2 est polarisée positivement par R5 et R6 et la conduction du transistor provoque l'allumage de la super LED DL2. Le déclenchement de DL2 dépend évidemment de la position de l'ajustable R3.

### REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3285 monter les composants conformément au sché-

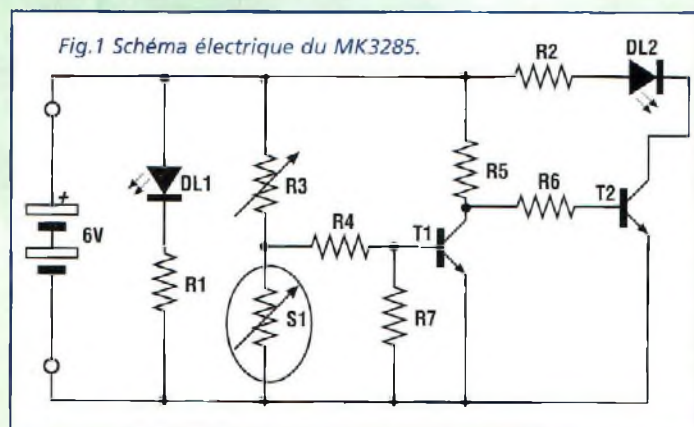


Fig. 2 Schéma d'implantation, brochage des composants et reproduction du circuit imprimé.

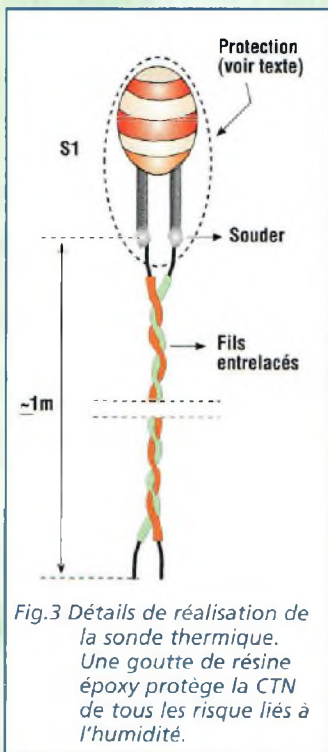
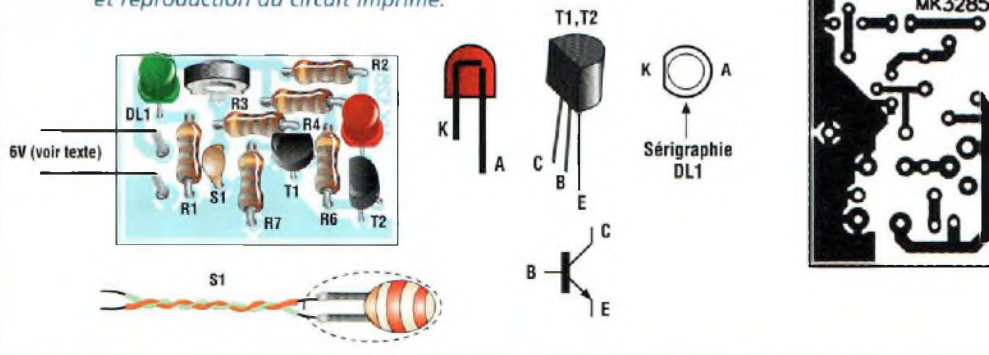


Fig.3 Détails de réalisation de la sonde thermique. Une goutte de résine époxy protège la CTN de tous les risques liés à l'humidité.

(eau etc...), les mesures ne sont pas faussées. L'alimentation peut être assurée de deux manières. La première possibilité réclame deux piles au lithium de 3 volts connectées en série (soit 6 volts) à loger dans le boîtier. Dans ce cas, l'autonomie avoisine 70 heures de fonctionnement continu.

La seconde possibilité consiste en l'utilisation d'un coupleur de pile comportant 4 éléments bâton de 1,5 volt à loger en dehors ou à l'intérieur du boîtier.

Dans ce cas, il faut utiliser des piles alcalines pour obtenir une autonomie d'environ 100 heures.

## ESSAIS

Pour effectuer les essais du thermostat, placer ce montage sous tension. La LED verte s'allume dès la mise en marche. Positionner ensuite l'ajustable R3 en butée antihoraire. A mi-course environ, la LED rouge DL2 doit s'allumer.

Il est ensuite possible de loger le montage dans le boîtier (voir fig.4)

Sur un côté du boîtier effectuer un trou de 8 mm pour fixer l'interrupteur.

Sur le couvercle du boîtier percer deux trous de 6 mm pour les LED DL1 et DL2. Sur le petit côté du boîtier, un dernier trou est pratiqué pour laisser passer le câble de la sonde S1.

## REGLAGE

Se procurer un thermomètre à mercure ou à alcool capable d'atteindre la température de réglage et une casserole d'eau. Faire chauffer l'eau de manière à l'amener à une température de 5 à 10 degrés supérieure à la température de consigne souhaitée. Pour régler par exemple l'instrument à 70°C, chauffer l'eau jusqu'à atteindre une température comprise entre 75 et 80°C. Immerger ensuite la sonde dans l'eau. Patienter jusqu'à ce que la température descende à 70-71°C en contrôlant avec le thermomètre, puis régler R3 au point exact d'allumage de la LED rouge DL2. Le réglage est alors achevé.

Dernière suggestion : Lorsque le thermostat est destiné à contrôler la température du moteur thermique équipant une moto ou un kart etc..., fixer la sonde S1 sur la

## LISTE DES COMPOSANTS MK3285

Toutes les résistances sont de 1/4 watt 5% sauf mention contraire.

- R1 = 330 ohms
- R2 = 330 ohms
- R3 = 47 Kohms ajustable
- R4 = 1 Kohm
- R5 = 1 Kohm
- R6 = 1 Kohm
- R7 = 4,7 Kohms
- T1-T2 = BC547
- DL1 = LED verte 5 mm diam.
- DL2 = LED rouge 5 mm diam.
- S1 = NTC 22 Kohms 2 cosses
- 1 interrupteur à levier
- Câble unipolaire
- Boîtier GPE037
- Circuit imprimé MK3285

culasse avec de la colle au silicone rouge 400°C, afin d'éviter tout décollement de la sonde.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet thermostat lumineux comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le boîtier, référence MK 3285 aux environs de **13 €**

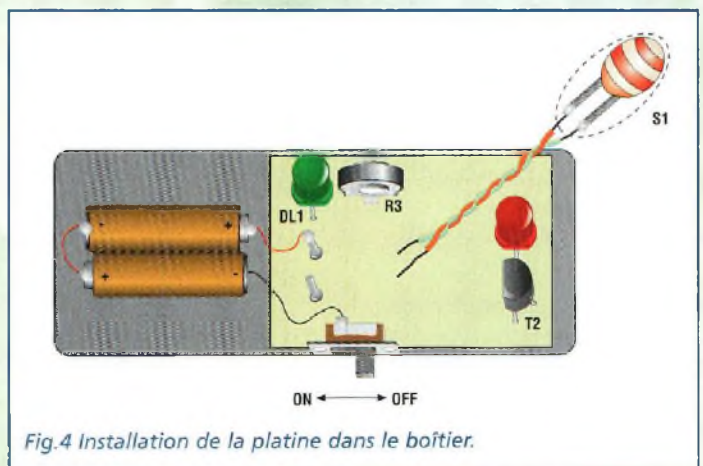


Fig.4 Installation de la platine dans le boîtier.

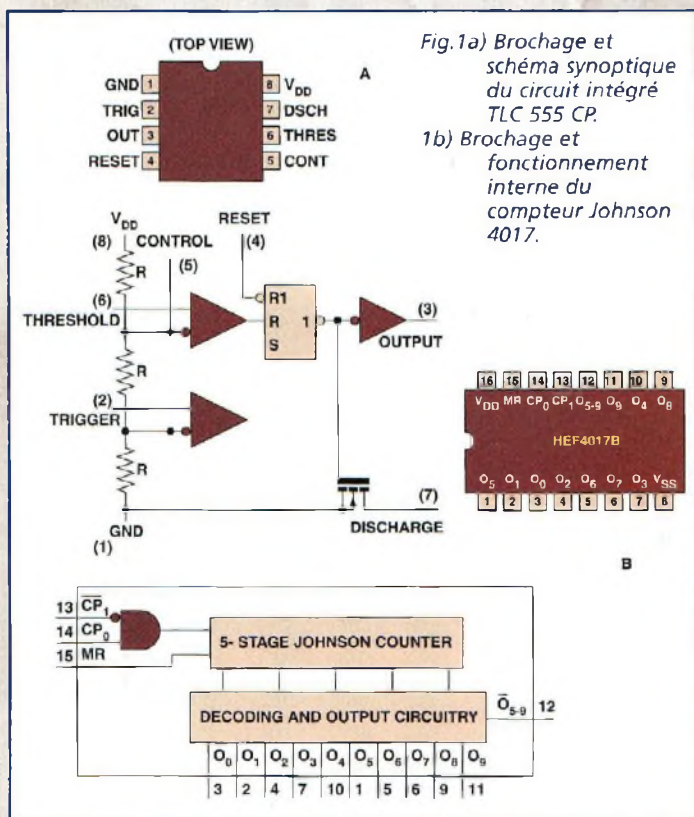
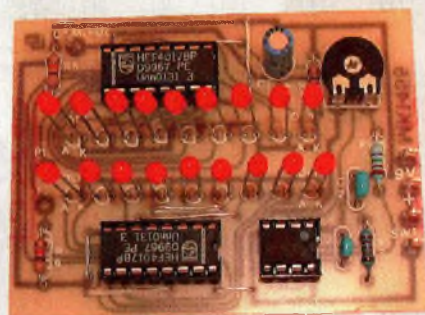
# KERAUMETRE

## De l'éclair au choc...



*Ce dispositif insolite voit son principe de fonctionnement basé sur la mesure du différentiel existant entre la vitesse de la lumière et celle du*

*son. Il permet d'en déduire la distance qui le sépare d'un orage en cours d'activité dans un rayon de dix kilomètres.*



foudre est une succession de décharges électriques entre les nuages et le sol, entre le sol et les nuages, entre différents nuages ou entre deux points d'un même nuage. Cette situation se vérifie quand deux champs électriques de polarité contraire sont portés à des différences de potentiel estimées entre des dizaines de millions de volts et un milliard de volts, valeurs suffisantes pour vaincre la résistance du diélectrique atmosphérique, l'air.

La longueur visible d'un éclair est variable. Elle est comprise entre quelques centaines et quelques milliers de mètres. Les décharges inter-nuages sont particulièrement longues, même si la consistance de l'éclair est ténue.

Les décharges électriques de la foudre atteignent une intensité maximum très élevée de 10 000 à 200 000 ampères, mais à cause de la brève durée (habituellement de quelques dixièmes de seconde) la quantité d'électricité est modeste.

L'énergie thermique libérée

est de l'ordre de quelques milliards de calories tandis que la température avoisine 150 000°C, provoquant le réchauffement immédiat de l'air, suivi d'une violente expansion explosive responsable de la formation d'onde de choc qui produit le bruit de tonnerre.

Si la foudre impose des effets souvent désastreux aux objets touchés (explosion, fusion, carbonisation etc...), elle permet de maintenir inchangé l'équilibre électrique de la planète et contribue à former des substances azotées dans le sol.

Les corps les plus exposés à la foudre sont ceux dont la forme est pointue : clochers, antennes, arbres etc..., objets qui constituent autant d'excellents paratonnerres que leur altitude est élevée.

La perception simultanée de ces deux phénomènes physiques foudre-tonnerre indique généralement la proximité d'un orage.

En utilisant la vitesse des deux phénomènes cités : lumineux (foudre) et sonore

**D**ans l'antiquité, la foudre était considérée comme une arme divine dans les mains de Zeus ou du dieu nordique Thor. Dans la culture primitive, elle est représentée com-

me une pierre lancée par le ciel, qui pénètre dans la terre pour ensuite rejaillir vers les cieux.

Aujourd'hui, les études de l'activité kéraunique (les orages) ont démontré que la



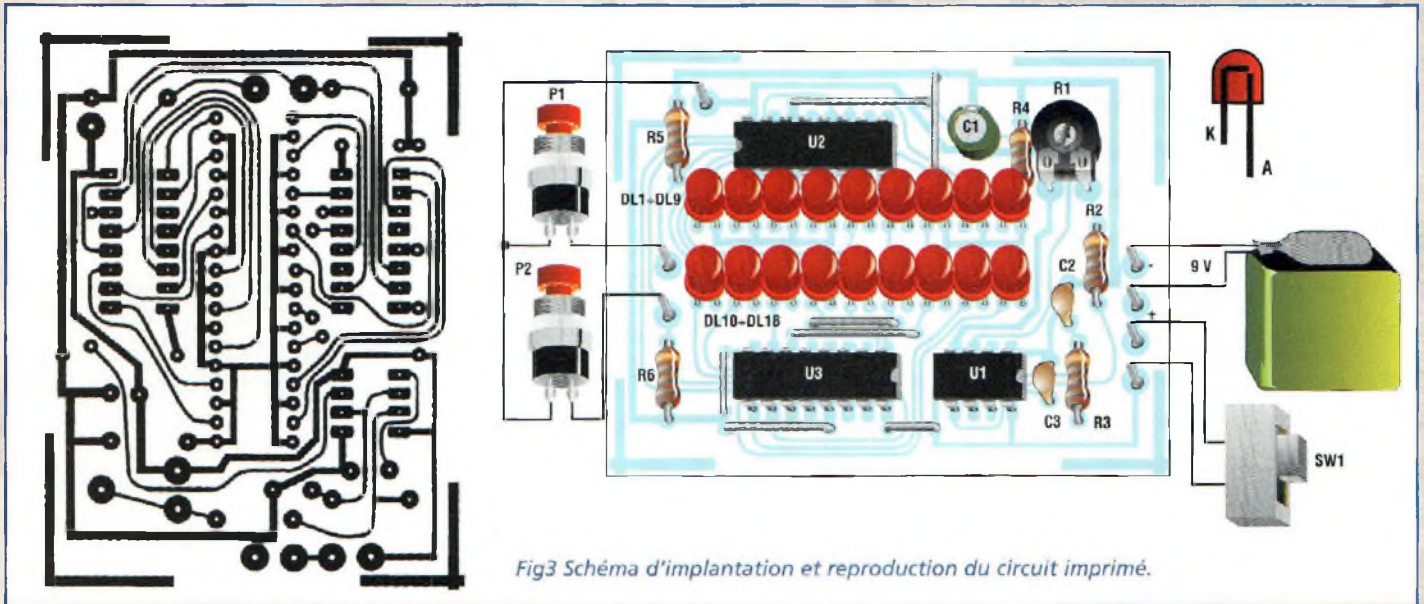


Fig3 Schéma d'implantation et reproduction du circuit imprimé.

(tonnerre), il est possible de déterminer leur distance, par rapport au point où l'on se situe. Les ondes lumineuses voyagent à la vitesse de 300 000 Km/s alors que les ondes sonores se propagent dans l'air à une vitesse moyenne de 333m/s.

Pour cette raison, le son est entendu quelques secondes après la perception de la lumière de l'éclair.

Le bruit du tonnerre met environ 3 secondes de plus que le flash de l'éclair pour parcourir une distance d'un kilomètre, soit 0,3 seconde pour 100 mètres.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du dispositif est reproduit en fig.2. Il s'articule autour du circuit intégré U1, le célèbre timer 555 (version CMOS).

En configuration de multivibrateur, il génère une fréquence de 3,33 Hz réglable via l'ajustable R1, ce qui donne un signal dont la période est égale à 0,3 seconde. Ce délai correspond exactement à la différence de temps entre la vitesse de la lumière (foudre) et celle du son (tonnerre).

A la mise sous tension du MK1455, l'horloge fournie par le circuit intégré U1 fait avancer en continu les deux compteurs décimaux U2 et U3.

Cet état est visualisé par le défilement des LED DL1 à DL18.

Dès que l'éclair de la foudre est détecté, il convient d'appuyer pendant un instant sur le poussoir de reset P2 : les compteurs U2 et U3 sont ainsi réinitialisés (LED éteintes).

0,3 seconde après, la LED DL1 s'allume. Chacune des impulsions d'horloge suivantes allume une LED supplémentaire toutes les 0,3 seconde. Quand le tonnerre est entendu, il convient d'appuyer sur le poussoir de stop P1, et le comptage est alors stoppé.

Pour effectuer une lecture, il est nécessaire de maintenir le poussoir P1 enfoncé. En effet, dès qu'il est relâché, le comptage reprend.

La distance par rapport à la zone orageuse ayant engendré ces phénomènes est indiquée par l'allumage de deux des 18 LED, sachant que le compteur U2 mesure la distance entre 100 et 900 mètres

et que le compteur U3 mesure les kilomètres de 1 à 9.

Si par exemple, seule la LED DL7 s'allume, la localisation de l'éclair émis se situe à une distance de 700 mètres.

Lorsque sont allumées les LED DL12 et DL5, la distance est de 3500 mètres.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK1455, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3.

Compte tenu du faible nombre de composants, le montage est relativement simple.

Effectuer les sept straps présents sur la platine. Veiller à insérer correctement les circuits intégrés sur les supports et à la bonne polarité anode/cathode des LED.

Ces dernières doivent être soudées en s'attachant à lais-

ser dépasser leur sommet de la façade du boîtier. A cette occasion, il faut tenir compte de la hauteur nécessaire pour les poussoirs et l'interrupteur.

Pour le réglage du dispositif, utiliser une montre digitale dotée de la fonction chronomètre.

Appuyer sur le poussoir P2 pour réinitialiser le montage. Synchroniser le relâchement de P2 et le déclenchement du chronomètre.

Régler l'ajustable R1 de façon que la dernière LED (DL18) s'allume 27 secondes après le début du comptage. Recommencer plusieurs fois cette opération si nécessaire.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet céramètre comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le boîtier avec façade sérigraphiée, référence MK 1455, aux environs de **36,50 €**

## SERVICE LECTEURS

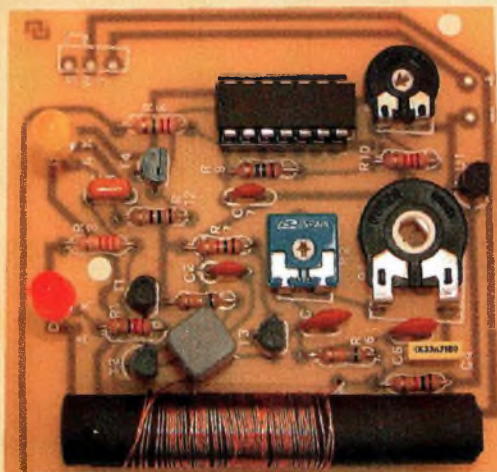
POUR TOUS RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES  
TÉL : 04 67 71 10 90 · FAX : 04 67 71 43 28





# DETECTEUR DE TUYAUX ET DE CONDUCTEURS ELECTRIQUES

## Percer sans crainte



*Indispensable pour les artisans, les professionnels du bâtiment et les bricoleurs du dimanche, ce petit instrument permet de déterminer et différencier avec deux LED la présence de tuyaux et de conduits métalliques ou de fils électriques à l'intérieur des murs, évitant ainsi quelques (mauvaises) surprises.*

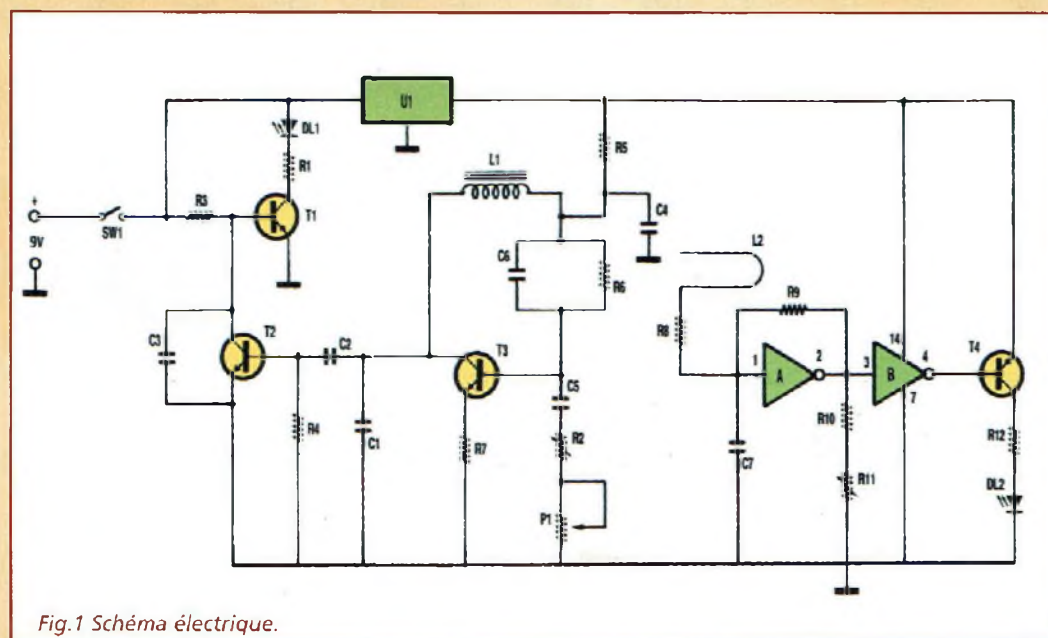


Fig.1 Schéma électrique.

Ce petit montage assez simple, dont la réalisation ne vous prendra qu'une petite demi-heure se doit de compléter la panoplie d'outillage de tous les intervenants dans le secteur du bâtiment. Recommandé pour tous les bricoleurs et artisans, en plomberie ou électricité, il convient parfaitement aux amateurs de petites réparations domestiques. Les coups de marteaux ou autres coups de perceuse ne se feront plus au hasard ou en recherchant sur les plans de la maison. En effet, peu de gens connaissent avec exactitude le parcours des câbles électriques ou des

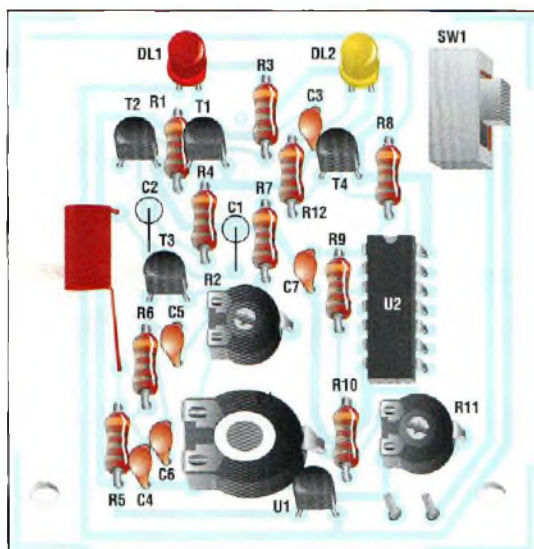
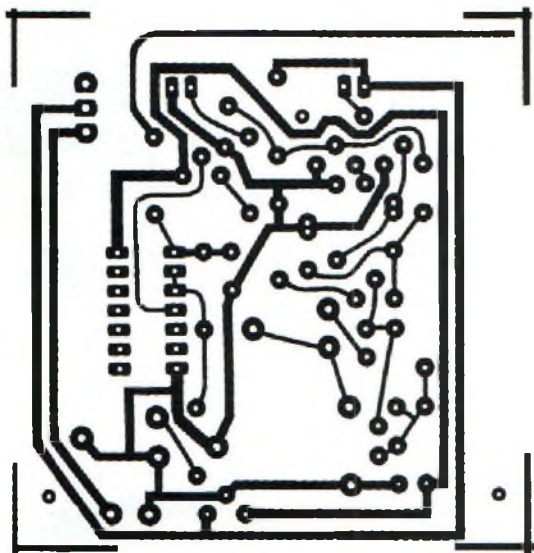


Fig.2 Schéma d'implantation et reproduction du circuit imprimé.



canalisations d'eau ou de gaz à l'intérieur des parois. Cet accessoire va donc tout simplement vous indiquer leur emplacement.

Il suffit de plaquer le boîtier sur le mur à l'emplacement souhaité, et de surveiller les deux LED, rouge et jaune, qui indiquent la présence

éventuelle d'une gaine ou d'un tuyau.

Ce détecteur est donc tout indiqué pour prévenir des désastres potentiels, mais il peut également à l'inverse permettre de déterminer avec précision la présence d'une canalisation pour l'atteindre et la réparer le cas échéant, ou pour chercher un fil électrique afin d'insérer dans le mur une boîte de dérivation pour une prise. Le montage, alimenté par une pile de 9 volts est fourni avec un boîtier doté d'une fenêtre transparente permettant l'observation directe des deux LED.

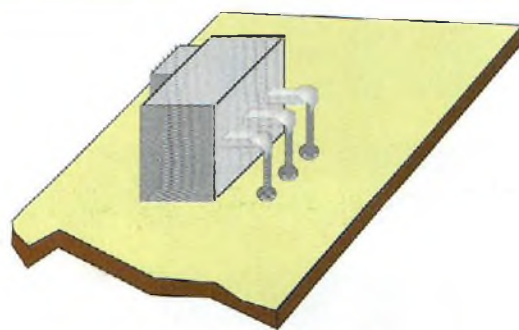


Fig.4 Montage de l'interrupteur à glissière.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du détecteur est reproduit en fig.1. Il se compose de deux sections : l'une spécialisée dans la détection des métaux et l'autre pour la localisation des fils électriques.

La bobine L1, le transistor T3, le condensateur C2 et la résistance R6 forment un oscillateur à une fréquence de 210 KHz environ. L'oscillateur, à travers le condensateur C2 maintient en conduction le transistor T2. Le potentiel présent sur son collecteur est donc suffisamment bas pour bloquer ainsi le transistor T1.

En présence d'un corps métallique, l'oscillateur se bloque. Le potentiel sur la base de T1 augmente, et le transistor commence à conduire provoquant l'allumage de la LED DL1.

Le circuit destiné à la localisation des câbles électriques fait appel aux buffer/inverseurs CMOS A et B. Le buffer A est en configuration d'amplificateur. Son gain est déterminé par la résistance R9. La sensibilité du buffer CMOS est déterminée par la résistance R8 et par l'antenne L2. Dans cette configuration, la sortie broche 2 du buffer A et par conséquent l'entrée broche 3 du buffer ne sont ni au niveau logique 0 ni au niveau logique 1 mais en une position intermédiaire très

proche du niveau "1" déterminée par l'ajustable R1.

Soumis à la présence du réseau secteur 50 Hz, l'antenne L2 capte le rayonnement. Le signal résultant se superpose au potentiel déterminé par l'ajustable R11. La tension de sortie broche 4 du buffer B diminue provoquant l'entrée en conduction du transistor T4 et l'allumage de la LED DL2. La tension d'alimentation est abaissée et

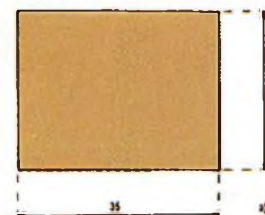


Fig.5 Confection de la bobine L1  
a) dimensions du carton  
b) enroulement du carton sur l'axe en ferrite puis stoppage par adhésif  
c) Passage dans les deux trous du fil émaillé immobilisé par du vernis à ongle ou de la cire.

## LISTE DES COMPOSANTS MK1090

|                 |   |                                      |
|-----------------|---|--------------------------------------|
| R1              | = | 220 ohms                             |
| R2              | = | 1 Kohm ajustable<br>horizontal       |
| R3              | = | 33 Kohms                             |
| R4              | = | 680 Kohms                            |
| R5              | = | 1 Kohm                               |
| R6              | = | 680 Kohms                            |
| R7              | = | 1,5 Kohm                             |
| R8              | = | 2,2 Mégohms                          |
| R9              | = | 10 Mégohms                           |
| R10             | = | 6,8 Kohms                            |
| R11             | = | 47 Kohms ajustable<br>horizontal     |
| R12             | = | 100 ohms                             |
| P1              | = | 100 ohms ajustable<br>horizontal     |
| C1              | = | 2,2 nF Styroflex                     |
| C2              | = | 120 pF Styroflex                     |
| C3              | = | 330 nF red cup                       |
| C4              | = | 33 nF pol.                           |
| C5              | = | 22 nF céramique                      |
| C6              | = | 22 nF céramique                      |
| C7              | = | 220 pF céramique                     |
| T1 à T3         | = | BC237                                |
| T4              | = | BC307                                |
| U1              | = | 78L05                                |
| U2              | = | CD4069                               |
| DL1             | = | LED rouge<br>5 mm diam.              |
| DL2             | = | LED jaune<br>5 mm diam.              |
| L1              | = | 60 spires (voir texte)               |
| L2              | = | Bobine gravée sur<br>circuit imprimé |
| Boîtier         | = | plastique                            |
| Circuit imprimé | = | MK1090                               |

ner la bobine L1 en enroulant 60 spires de cuivre émaillé (diam 0,3 mm) sur un noyau en ferrite de 10 mm de diamètre sur lequel aura été au préalable enroulée une bande de carton (voir fig.5). Après avoir enroulé les spires, gratter l'émail des extrémités et les étamer à l'aide du fer à souder et de l'étain. Pour un fonctionnement correct du circuit, positionner L1 à distance du circuit imprimé. Sa présence à proximité trop directe des composants peut provoquer des auto-oscillations. Noter en fig.6 le positionnement correct du noyau en ferrite par rapport à l'enroulement. Fixer la bobine sur la platine à l'aide d'un peu de mastic aux silicones. La bobine L2 est réalisée directement sur le circuit imprimé. Pour augmenter la sensibilité du dispositif à la présence de fils électriques, souder une longueur de fil rigide à l'extrémité de la bobine L1. Cette dernière peut être laissée à l'intérieur du boîtier ou sortir du boîtier par un petit trou. Après avoir installé tous les composants sur la platine, vérifier la qualité des soudures. Installer ensuite la platine dans le boîtier plastique.

## REGLAGE

Les deux circuits présents sur la platine sont destinés respectivement aux métaux et aux fils électriques. Le réglage du premier s'effectue de la façon suivante : Positionner l'ajustable P1 à mi-course et l'ajustable P2 en butée antihoraire. La LED rouge est allumée. Tenir le circuit éloigné d'objets métalliques puis agir sur l'ajustable R2 jusqu'à l'extinction de DL2. Approcher ensuite le circuit d'un objet métallique et noter l'allumage de DL1. Le potentiomètre P1 permet de régler la sensibilité du montage.

Fig.6 Positionnement correct du noyau en ferrite dans l'enroulement.

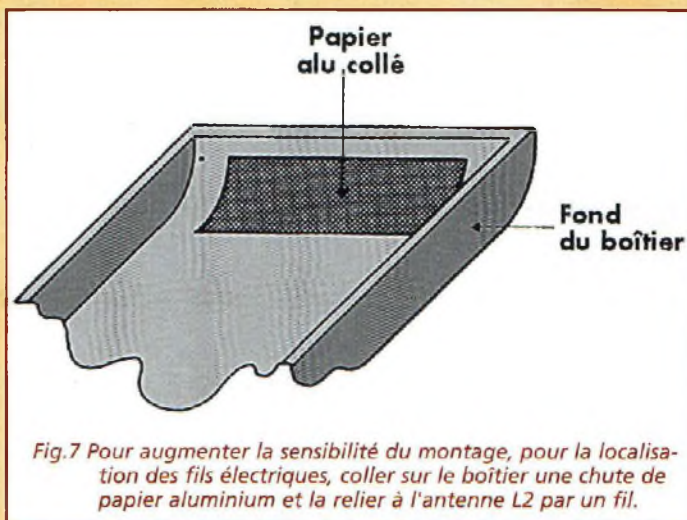
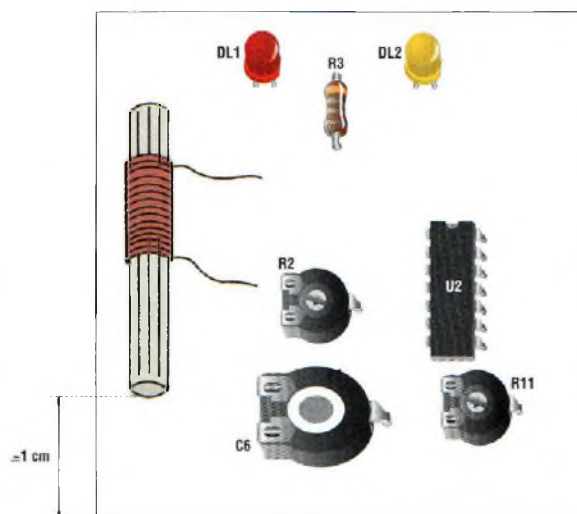
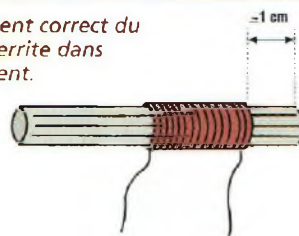


Fig.7 Pour augmenter la sensibilité du montage, pour la localisation des fils électriques, coller sur le boîtier une chute de papier aluminium et la relier à l'antenne L2 par un fil.

stabilisée à 5 volts par le circuit intégré U1, ce qui permet d'allonger l'autonomie du dispositif.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK1090, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Monter les condensateurs C1 et C2 en position verticale. Selon les détails de réalisation exposés en fig.3, replier les broches des LED puis les souder. Monter l'interrupteur conformément aux précisions de câblage dévoilées en fig.4. Confection-

Pour le réglage du second circuit, positionner l'ajustable R11 à mi-course. La LED DL2 est allumée. Eloigner le montage de tous fils électriques puis régler R11 jusqu'à l'extinction de la LED jaune DL2. Approcher ensuite le circuit d'une prise électrique et noter que DL2 s'allume.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet détecteur de tuyaux et de conducteurs électriques, référence MK 1090, comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le boîtier avec façade sérigraphiée, aux environs de 30 €

## SERVICE LECTEURS

POUR TOUTS RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES  
TÉL : 04 67 71 10 90 • FAX : 04 67 71 43 28



# TEMOIN ANTI-GASPI

## A LED !

Ce dispositif aux dimensions réduites (25x25 mm) s'avère extrêmement utile pour tous les bâtiments qui disposent de lumières extérieures éclairant une terrasse, un garage, une cour, un escalier etc... La présence de ce témoin lumineux permet d'éviter de laisser les ampoules allumées, afin de réaliser de substantielles économies d'énergie et d'ampoules.



Pratiquement toutes les maisons particulières disposent d'un ou plusieurs points d'éclairage extérieur. Bien souvent, une fois que la porte est refermée, les ampoules restent allumées par simple oubli. C'est ainsi qu'à l'extérieur une ou plusieurs

ampoules restent éclairées la nuit ou le jour durant sans que l'utilisateur ne s'en aperçoive. La durée de vie de ces ampoules s'en trouve fortement diminuée et votre facture d'électricité augmente. Avec son coût de revient imbattable, le dispositif MK 3090, va donc pouvoir

faire l'objet d'une rentabilité rapide.

Une LED à forte intensité lumineuse, visible à plusieurs mètres de distance témoigne de l'allumage de l'ampoule extérieure, ceci même en plein jour.

La LED et sa petite platine, sont directement insérées dans le boîtier mural encastré destiné à l'interrupteur du circuit d'éclairage à surveiller (voir fig.1). Ici, la platine MK3090 est représentée par des pointillés. Il suffit d'effectuer un trou de 5 mm pour la LED témoin.

### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du témoin lumineux est reproduit en fig.2. Son fonctionnement est très simple comme le schéma le laisse deviner. Lorsque l'interrupteur de l'ampoule est fermé (ampou-

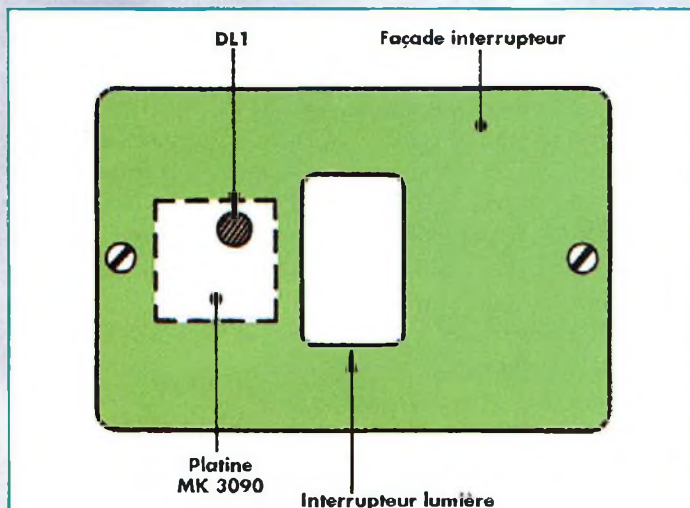


Fig.1 Immobilisation de la platine dans le boîtier de l'interrupteur.

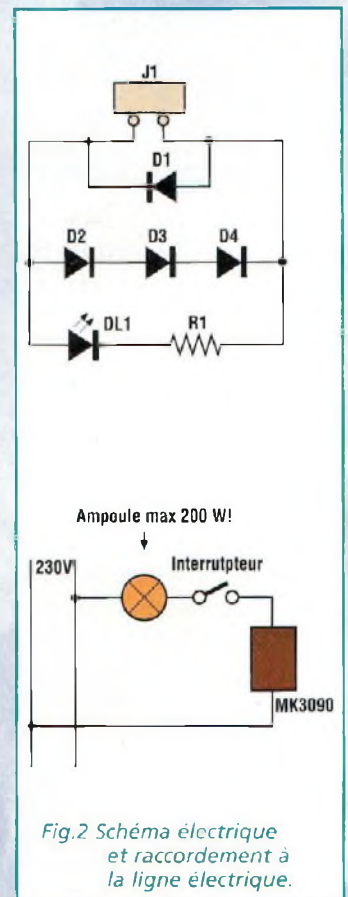


Fig.2 Schéma électrique et raccordement à la ligne électrique.

## Toutes les mesures et les équipements Hyper-fréquences de 1.5GHz à 42GHz



Antennes paraboliques (de 1.5 à 6 m standard), radômes  
Amplificateurs cryogéniques frontaux, récepteurs, mesures

Emission et modulation-démodulation

Sté HODYS avionics 1, Ave V.HUGO 12000 RODEZ

E-mail : hodys@wanadoo.fr

Tél : 05 65 68 66 01 – Fax : 05 65 68 41 55

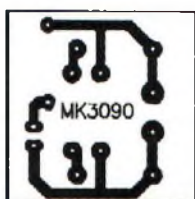
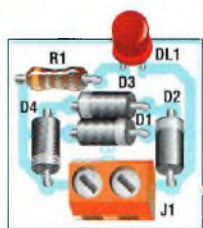
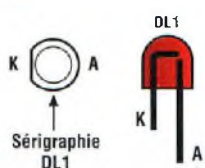


Fig.3 Schéma d'implantation, brochage des composants et reproduction du circuit imprimé.

### REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3090, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Le montage ne comporte pas de difficultés particulières compte tenu que seulement 7 composants sont à souder. Veiller quand même à l'orientation correcte des 4 diodes et de la LED DL1.

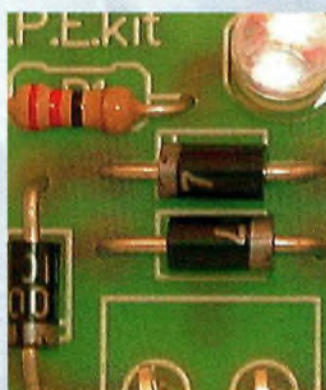
Installer ensuite la platine dans le boîtier de l'interrupteur comme l'indique la fig.1.

Son raccordement à la ligne électrique ampoule/interrupteur est visible en fig.2. Noter également en fig.4 une implantation possible dans le boîtier de l'interrupteur, installation qui dépend étroitement du modèle choisi.

Le cas échéant, veiller à ce qu'aucune partie électrique de la platine ne touche la plaque métallique qui couvre l'interrupteur. Lorsque l'interrupteur de la lampe extérieure est fermé, (donc l'ampoule allumée), la LED DL1 doit s'éclairer. No-

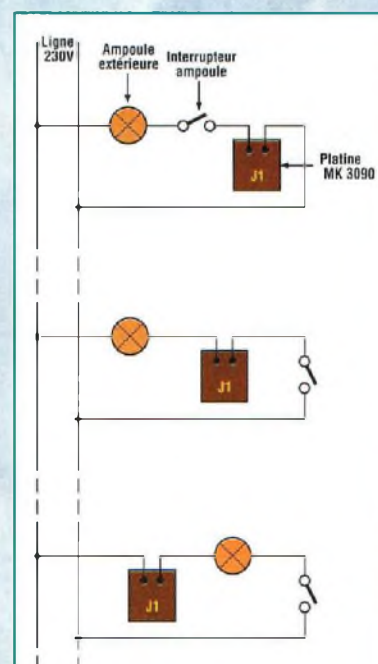
**ATTENTION :** Le montage est soumis directement à la tension secteur. Il convient donc de veiller à ne pas toucher la platine à mains nues ou avec des objets métalliques sans s'être assuré préalablement du retrait du fusible de la ligne électrique concernée ou de la coupure du courant au compteur général.

ter également que lorsque la LED DL1 ne s'allume pas, malgré l'action sur l'interrupteur, l'ampoule est normalement hors d'usage. Chaque platine MK3090 peut supporter une charge limitée à 200 Watts.



### COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet témoin anti-gaspi pour lampe externe, référence MK 3090, comprenant le circuit imprimé, tous les composants, aux environs de **8,50 €**



NB : La puissance maxi de l'ampoule ou des lampes extérieures est limitée à 200 watts

Fig.4 Différentes insertions possibles du MK3090 dans la ligne électrique ampoule/interrupteur.

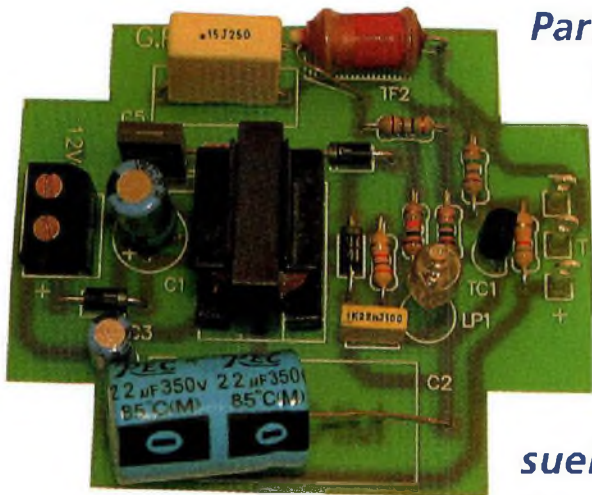
### LISTE DES COMPOSANTS MK3090

R1 = 22 ohms  
D1 à D4 = 1N4007  
DL1 = LED rouge  
J1 = 2 cosses  
Circuit imprimé MK3090

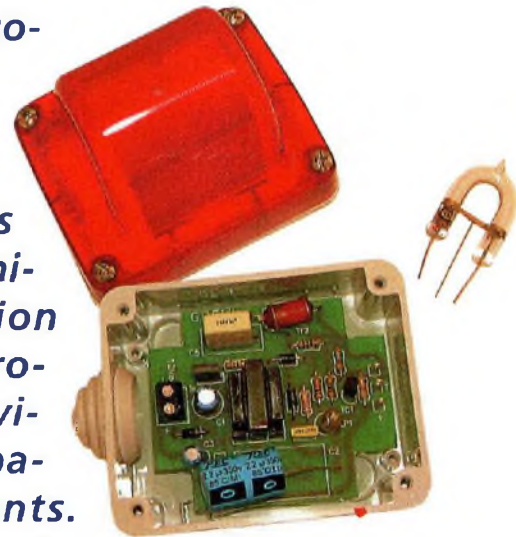


# FLASH STROBOSCOPIQUE BASSE TENSION

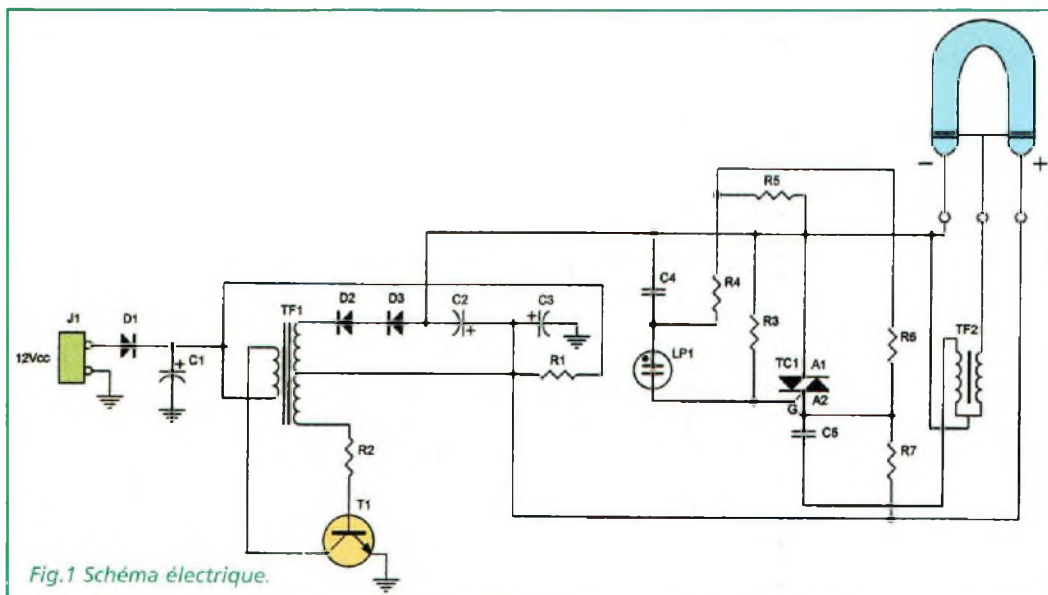
## Eclair de lune !



*Parmi toutes les catégories de jeux de lumières, les stroboscopes se distinguent des autres effets lumineux par l'action spectaculaire produite, qui offre visuellement un découpage des mouvements.*



*Utilisés en signalisation, ils offrent une excellente visibilité par les flashes puissants générés par le tube à éclat.*



**E**n plus des utilisations habituelles de ce type de jeu de lumière, ce générateur stroboscopique avec ampoule Xénon est plus particulièrement destiné à des applications de signalisation, et constitue par exemple un excellent feu de position pouvant équiper des deltaplanes et autres ULM. Ses dimensions réduites (6x7 cm) pour un poids de 40 grammes lui confèrent également des caractéristiques facilitant son installation dans ces applications de signalisation. De plus, la pré-

## LISTE DES COMPOSANTS MK3005

R1 = 2,7 Kohms  
 R2 = 820 ohms  
 R3 = 10 Kohms  
 R4 = 1 Mégohm  
 R5 = 1,8 Mégohm  
 R6 = 1,8 Mégohm  
 R7 = 820 Kohms  
 C1 = 220  $\mu$ F 16V élec.  
 C2 = 22  $\mu$ F 350 V élec.  
 C3 = 22  $\mu$ F élec.  
 C4 = 22 nF 100V pol.  
 C5 = 100 nF 250V pol.  
 D1 à D3 = 1N4007  
 T1 = BD139  
 J1 = bornier 2 plots  
 LP1 = Ampoule au Néon  
 TF1 = Transfo modèle  
 MK3005/T  
 TF2 = Transfo de trigger  
 TC1 = Triac Z0102 MA  
 3 Cosses  
 Ampoule Xénon TF65  
 Bande magnétique  
 Boîtier  
 Circuit imprimé Mk3005

sence de bandes magnétiques permet un positionnement facile et une mise en place rapide sur les surfaces métalliques.

L'utilité d'un tel dispositif n'est plus à démontrer et nombreuses sont les applications de signalisation ou d'animation qui peuvent intégrer ce montage. Autre atout non négligeable, l'étude de

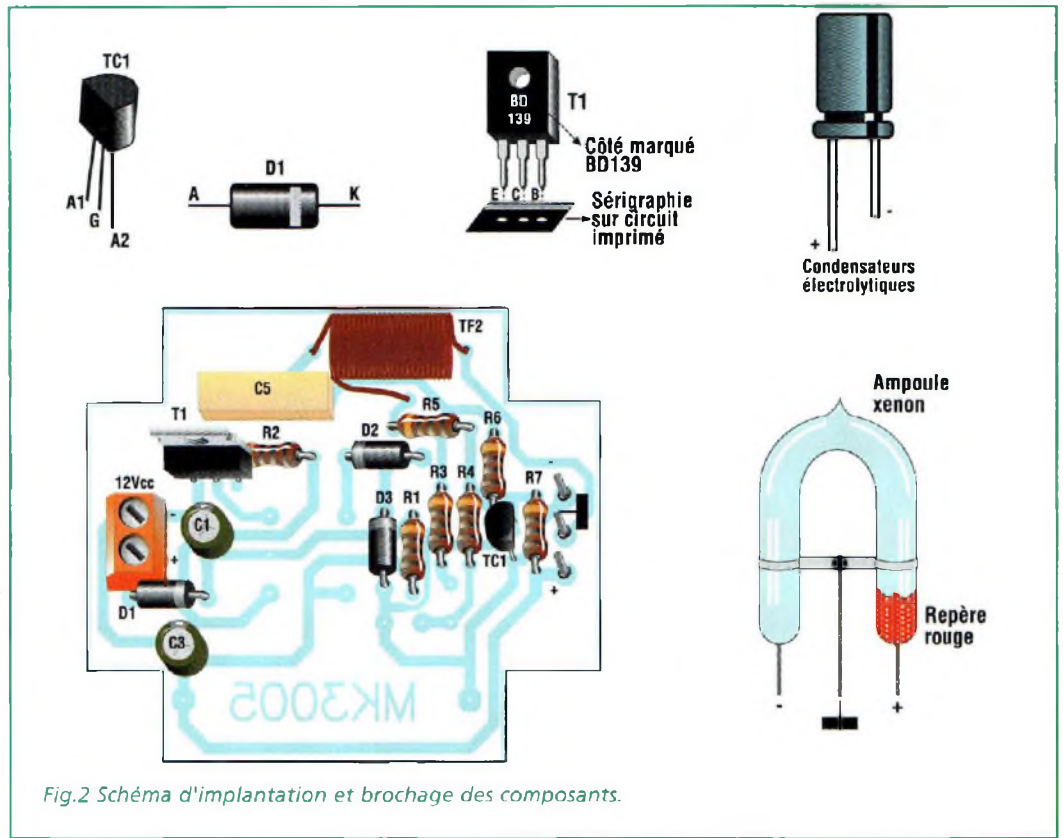


Fig.2 Schéma d'implantation et brochage des composants.

cet appareil a pris en compte la nécessité d'une alimentation à partir d'une tension de 12 volts, ce qui renforce son caractère universel. L'autonomie ainsi acquise permet également d'envisager son emploi au sein d'installation d'alarme en tant que dispositif d'alerte.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique est reproduit en fig.1. Une ampoule

xénon réclame une tension d'alimentation élevée (environ 200 à 300 volts) et une tension d'amorçage d'environ 1500 volts. A partir de la tension d'alimentation de 12 volts, un simple élévateur de tension composé de TF1 et du transistor T1, amène la tension de service à 250 volts environ en chargeant le condensateur électrolytique C2 via les diodes D2 et D3. L'ampoule au xénon est placée en parallèle à C2 (voir fig.1).

Une fois que C2 est chargé, la différence de potentiel d'environ 250 volts aux broches + et - de l'ampoule permet de disposer de la puissance nécessaire à la génération de l'impulsion pour l'allumage du tube xénon. Le condensateur C5 est tenu chargé à travers le pont diviseur de tension R6, R7 à environ 100 volts. C5, à travers le triac TC1, sert d'interrupteur électronique.

Il est placé en parallèle au primaire du transformateur

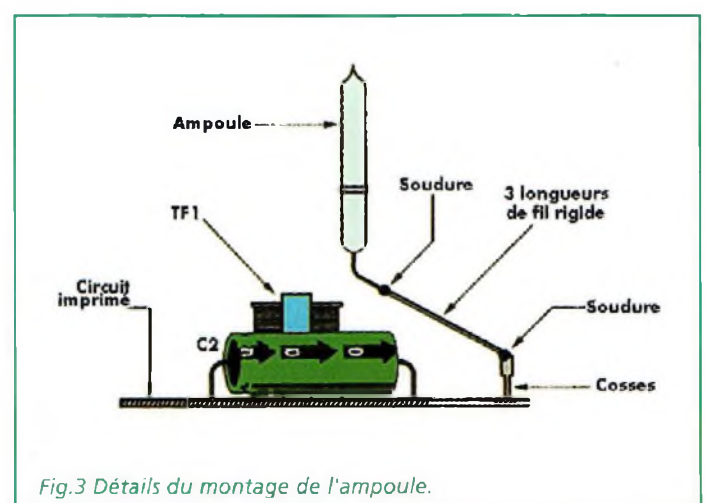
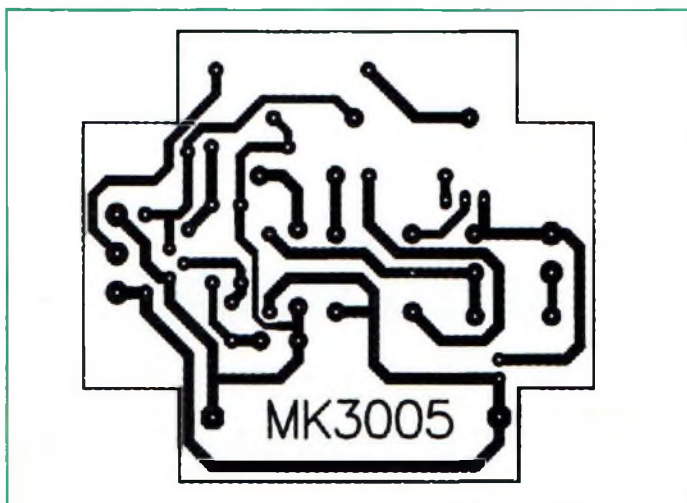


Fig.3 Détails du montage de l'ampoule.

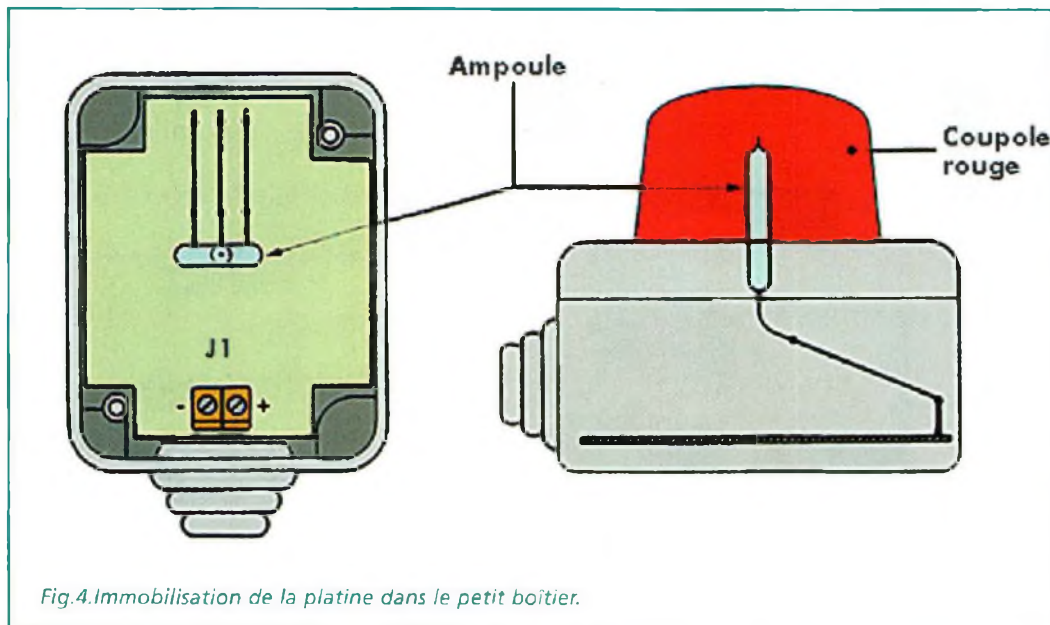


Fig.4. Immobilisation de la platine dans le petit boîtier.

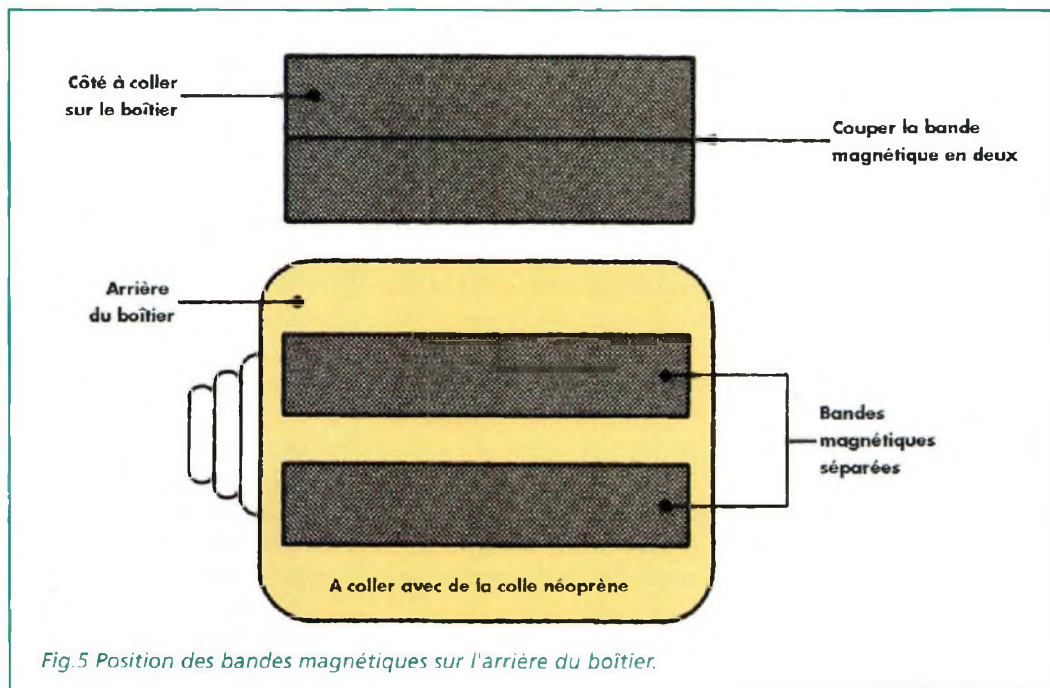


Fig.5 Position des bandes magnétiques sur l'arrière du boîtier.

broche positive (+) est identifiable par un repère de couleur rouge.

Après avoir vérifié la qualité des soudures, installer la platine dans un petit boîtier électrique comportant un cache rouge (voir fig.4). Le porte-ampoule compris dans le boîtier sera éliminé pour loger la platine. Conserver-le, il peut être utile pour d'autres montages.

Les essais du flash sont assez simples. Placer le montage sous tension.

Utiliser à cet effet une alimentation continue comprise entre 9 et 14 volts (typique 12V).

Sous 12 volts, la consommation moyenne est d'environ 80 mA et la fréquence de clignotement est de 1 Hz.

En diminuant la tension, la consommation s'abaisse ainsi que la fréquence.

Noter en fig.5 l'adjonction de bandes magnétiques autocollantes sur l'arrière du boîtier pour fixer facilement le boîtier sur toutes surfaces métalliques.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet flash stroboscopique basse tension, comprenant le circuit imprimé, le boîtier, tous les composants, référence MK 3005, aux environs de **75 €**

de trigger TF2 (voir fig.1). TC1 est amorcé à travers son électrode G (Gate) lorsque l'augmentation de tension aux bornes du condensateur C4 fait conduire l'ampoule au néon LP1.

Ainsi, lorsque TC1 se ferme, C5 se charge sur le primaire de TF2 en induisant dans son secondaire, grâce à un rapport spires très élevé, la tension nécessaire à l'électrode de Trigger de l'ampoule (environ 1500V) pour enclencher le point d'éclair du gaz xénon.

Le cycle se répète avec une cadence standard de 1 Hz environ.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3005, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.

La réalisation pratique du flash stroboscopique ne pose pas de difficultés particulières. Veiller à l'implantation correcte

des composants polarisés : transistor T1, diodes, condensateurs électrolytiques, TC1, TF2 et l'ampoule au Xénon.

L'ampoule doit être implantée dans le bon sens : la

## SERVICE LECTEURS

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES  
TÉL : 04 67 71 10 90 · FAX : 04 67 71 43 28





# AMORCE ELECTRONIQUE SPECIALE TRUITE

## Leurre de la pêche !

*Ce petit montage électronique est destiné à enrichir la palette du pêcheur. Cet accessoire optique sollicite l'instinct de prédation inné présent chez la truite et aiguise donc son appétit qu'il suffit ensuite d'assouvir par des moyens traditionnels pour préserver tout le plaisir que procure une partie de pêche.*

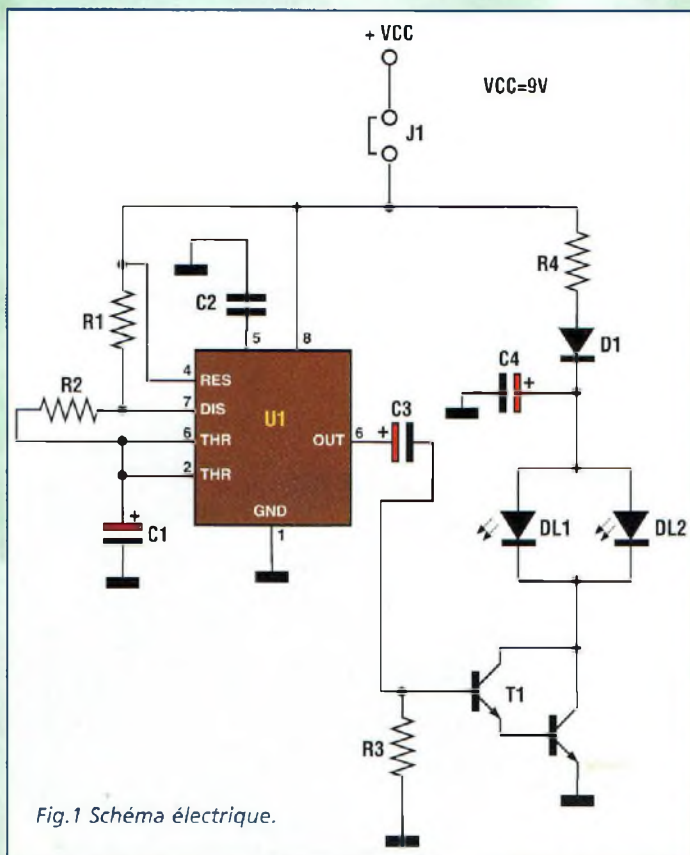


Fig.1 Schéma électrique.

**L**e principe de fonctionnement de ce leurre électronique se base sur l'incroyable curiosité et l'agressivité que déclenche chez les salmonidés en général, l'exposition à des phénomènes de courte durée avec forte intensité lumineuse. Le principe d'action est à rapprocher des cuillères qui reflètent les rayons du soleil en tournant sur elles-mêmes. Ce type de leurre bien connu simule le rapide changement de direction d'un petit poisson dont la livrée argentée reflète pendant un instant un rayon de lumière. La truite est attirée instantanément par ces éclats et cette manifestation lumineuse déclenche son instinct inné de

prédateur qui cherche à transformer l'origine de ces reflets en repas.

Il suffit alors de positionner à proximité du leurre électronique votre hameçon équipé d'appâts classiques, comme des vers ou des mouches pour tirer pleinement partie de ce dispositif et confirmer vos compétences de pêcheur émérite !

Il va de soi que ce type de leurre n'est pas adapté pour la pêche en rivière. Il s'avère en effet plus efficace dans les étangs, lacs ou cours d'eau tranquille, là où le courant est très faible.

Outre les truites et salmonidés en général, le leurre est également convoité par d'autres espèces préda-

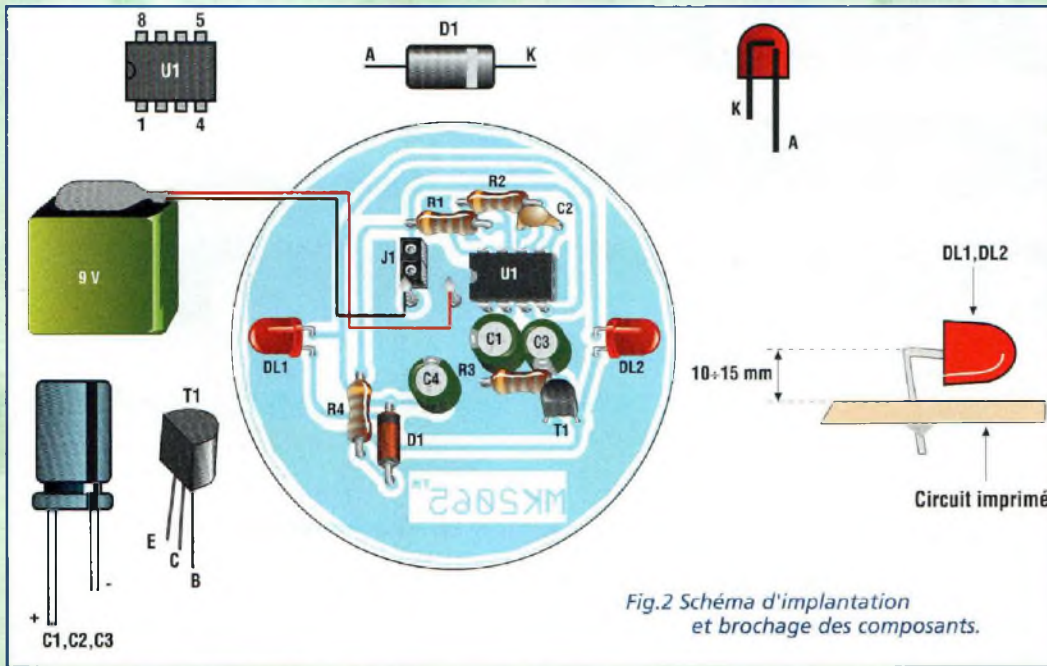


Fig.2 Schéma d'implantation et brochage des composants.

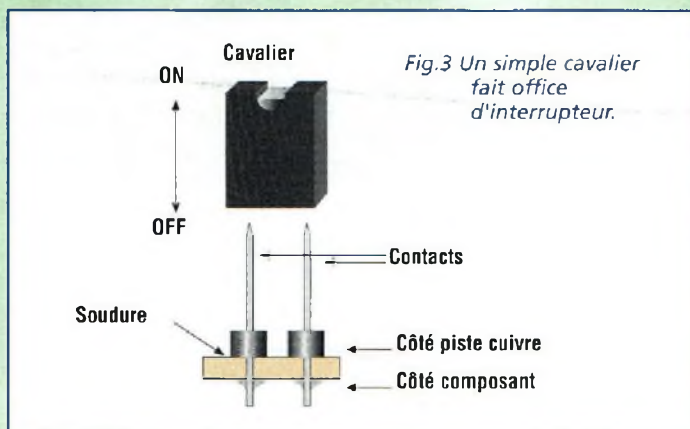
## LISTE DES COMPOSANTS MK2065

- R1 = 10 Kohms
- R2 = 100 Kohms
- R3 = 1 Kohm
- R4 = 2,2 Kohms
- C1 = 10 µF élec.
- C2 = 10 nF céramique
- C3 = 4,7 µF élec.
- C4 = 220 µF élec.
- D1 = 1N4148
- T1 = 2N6725
- DL1-DL2 = LED TLRA155BP

- U1 = TLC555
- J1 = Strip mâle 2 plots 1 cavalier et son support 1 support 8 broches
- Clip pression pour pile 9 volts
- Circuit imprimé MK2065



Fig.3 Un simple cavalier fait office d'interrupteur.



trices type chevesnes, brochets et autres perches.

Avec la mise sur le marché des superLED, l'optoélectronique nous a facilité la conception du montage. En eau suffisamment claire,

une seule superLED peut distinctement être vue à plusieurs dizaines de mètres de distance.

Le leurre électronique MK2065 comporte deux superLED (Toshiba), et grâce à la circuiterie mise en

oeuvre, elles émettent une leur rouge très intense à la fréquence de 1 Hz (1/seconde) tout en minimisant la consommation de courant.

L'autonomie de la pile logée dans le boîtier étanche rend le leurre actif pendant plus de 300 heures, une saison de pêche quoi !

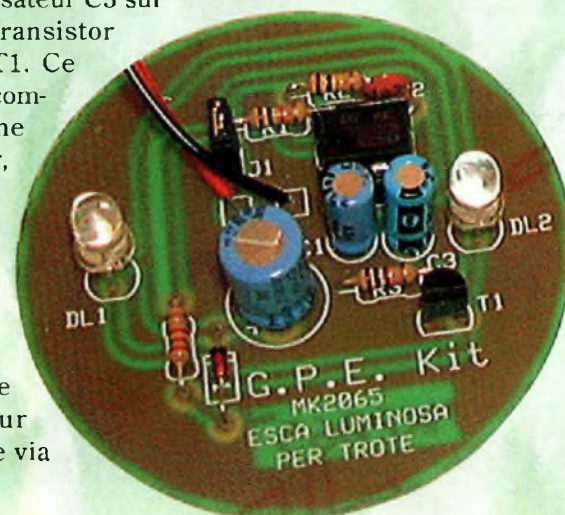
## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique est reproduit en fig.1

Le circuit intégré U1, un timer 555 version CMOS produit un signal carré à la fréquence d'environ 1 Hz. Le signal carré, présent à la broche 3 de U1 est appliqué via le condensateur C3 sur la base du transistor Darlington T1. Ce transistor se comporte comme interrupteur, en se fermant pendant un bref instant chaque seconde. Lorsque T1 est bloqué, le condensateur C4 se charge via

la diode D1 et la résistance R4. La conduction de T1 provoque une brutale décharge du condensateur C4 sur les deux LED DL1 et DL2. Ces dernières émettent alors une intense leur identique à celle d'un éclair de flash bien que la couleur soit rouge.

Pour se rendre compte de l'intensité de l'éclair, regarder directement les LED en constatant la rémanence des images sur la rétine.



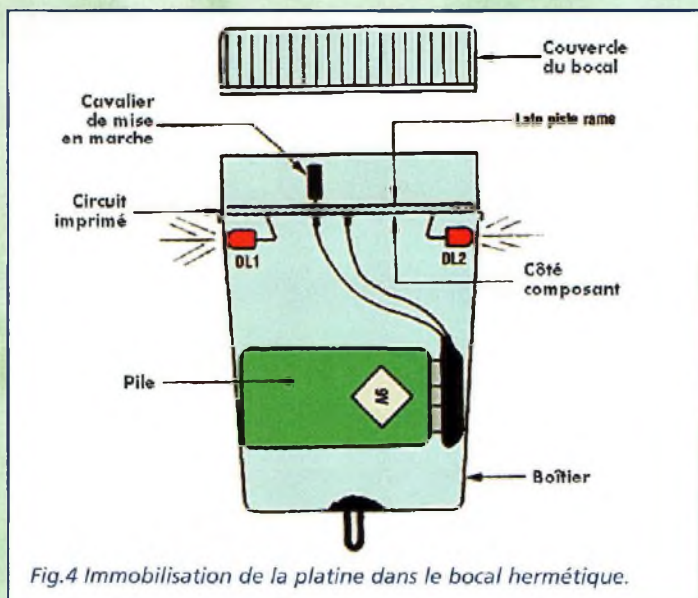


Fig.4 Immobilisation de la platine dans le bocal hermétique.

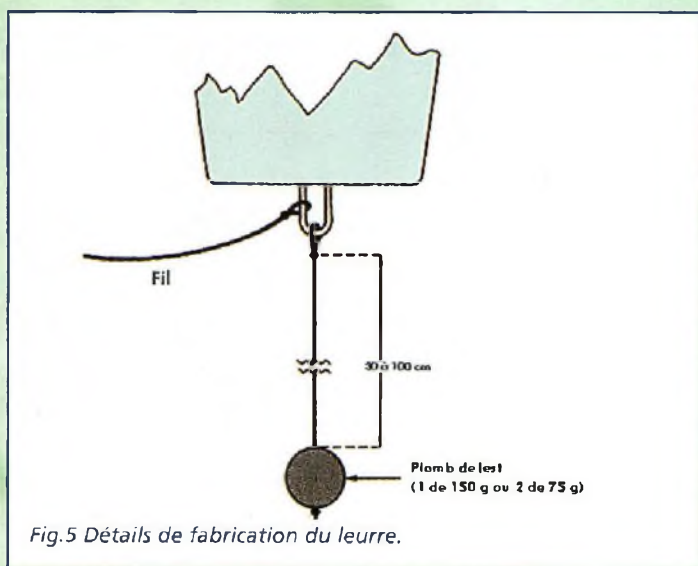


Fig.5 Détails de fabrication du leurre.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2065, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.

L'assemblage est relativement simple.

Veiller à l'implantation des composants polarisés : U1, T1, C1, C3, C4, DL1, DL2, et D1.

Noter en fig.2 le positionnement des deux LED DL1 et DL2.

Pour la mise sous tension de la platine, un interrupteur simple est réalisé avec deux broches mâles et un cavalier.

La fig.3 montre le montage

correct des deux contacts sur le circuit imprimé.

Pour allumer le leurre, placer tout simplement le cavalier sur les deux broches, sans oublier de le retirer une fois que la partie de pêche est terminée !

Après avoir vérifié la qualité des soudures, placer le montage sous tension en installant une pile de 9 volts. Le dispositif doit émettre de brefs et intenses éclairs chaque seconde.

Le circuit électronique sera installé dans un boîtier (voir fig.4) étanche et transparent comme un petit bocal de confiture en verre ou en plastique choisi de manière

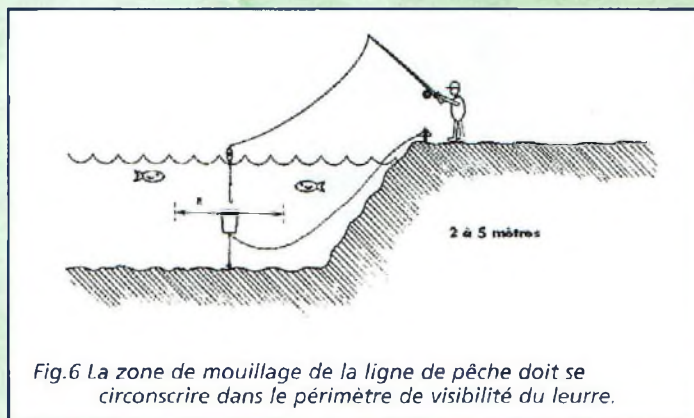


Fig.6 La zone de mouillage de la ligne de pêche doit se circonscrire dans le périmètre de visibilité du leurre.

que le couvercle soit bien hermétique. Si de l'eau vient à pénétrer et à stagner dans le boîtier, laisser sécher le montage après l'avoir rincé sous l'eau courante et avoir remplacé la pile.

Noter en fig.5 la liaison du leurre au fil et au lest. Il est possible d'utiliser deux mousquetons inox avec émerillon à la place des nœuds.

Le plomb de lest doit peser 150 grammes environ. Dans nos prototypes, 2 plombs de 75 grammes ont été utilisés. Le fil préconisé est en nylon de 0,30 à 0,40 mm de diamètre.

La distance comprise entre le leurre et le plomb doit être comprise entre 30 cm et un mètre.

Après avoir mis en fonction le leurre en insérant le cavalier, fermer hermétiquement le couvercle du boîtier et lancer le leurre à

votre emplacement de pêche favori (voir fig.6). Immobiliser la ligne de repêchage du leurre à proximité pour permettre une récupération aisée de l'ensemble.

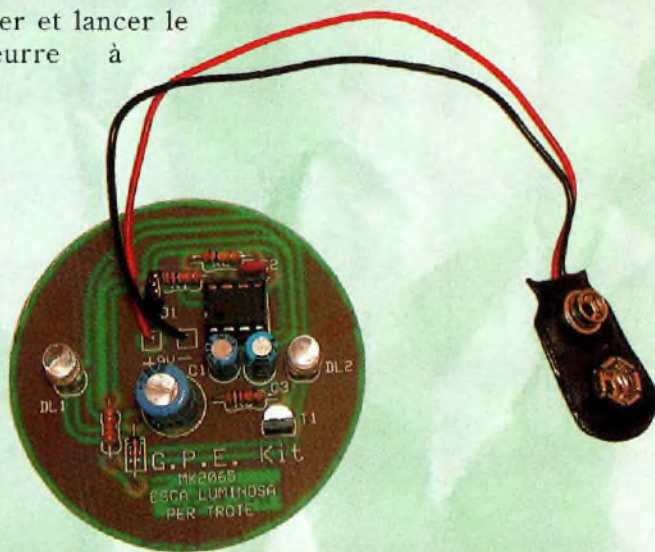
La partie de pêche peut alors commencer. Pour un bon rendement, plonger la ligne dans un rayon de 2 à 5 mètres autour du leurre.

En fonction de la réglementation propre à chaque zone de pêche, il est conseillé de se renseigner sur les interdictions éventuelles liées à ce type de leurre.

Bonne pêche !

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet amorce électronique spéciale truite, comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le boîtier, référence MK 2065 aux environs de **20,50 €**



# GENERATEUR PSEUDO DAY LIGHT

## Le cycle des Lumières !

*Spécialement étudiée pour restituer en boucle toutes les phases de luminosité diurne et nocturne sur 24 heures, cette centrale de commande est destinée à l'éclairage des décors, des maquettes ou des crèches. Elle comporte 6 sorties indépendantes pour la commande des différentes sources de lumières ou autres charges électriques dont la puissance est toutefois limitée à 300 watts, 230 volts par canal. Le cycle complet de 24 heures peut être déroulé en accéléré en un temps réglable de 1 à 7 minutes.*

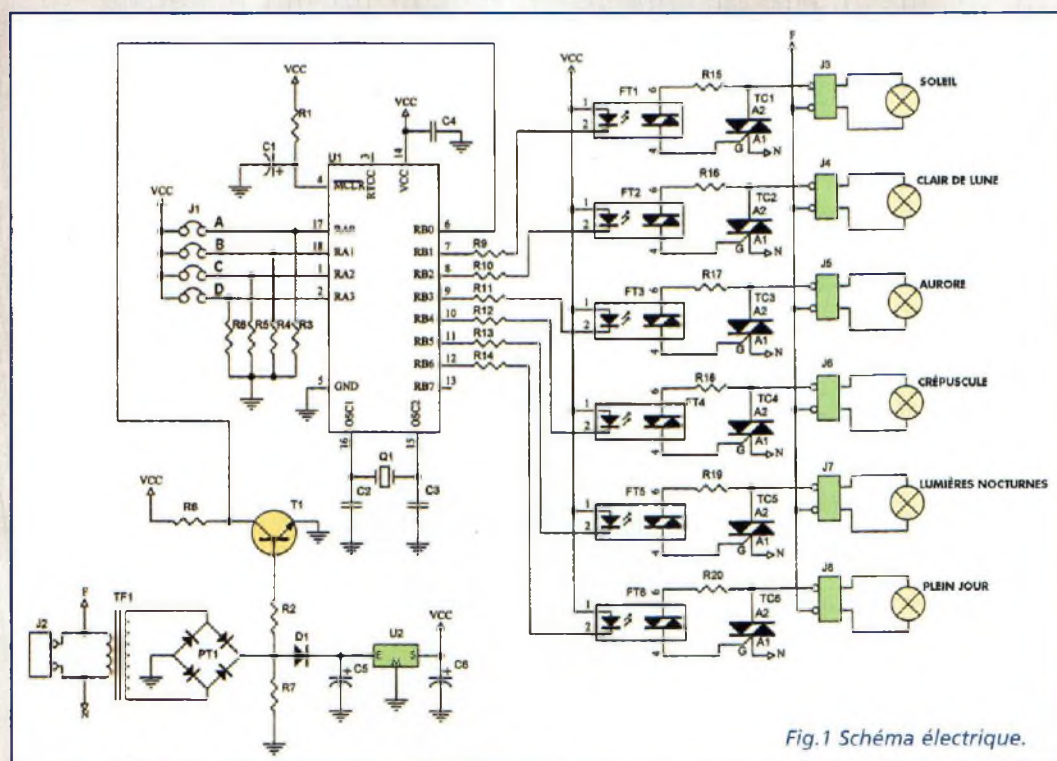
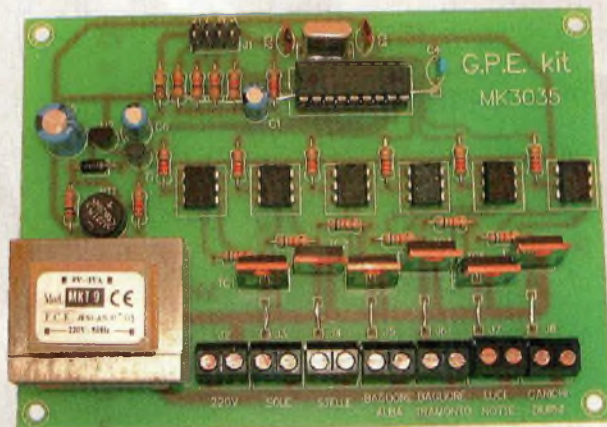
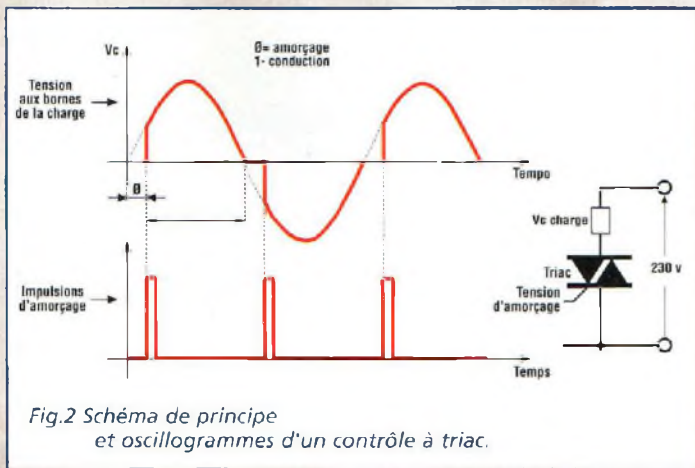


Fig.1 Schéma électrique.

**L**a reconstitution d'une journée complète dans un décor nécessite une gestion accélérée des différentes phases d'éclairage rencontrées tout au long du cycle jour/nuit.

Ainsi, les éclairages peuvent être judicieusement intégrés dans les maquettes pour offrir un réalisme encore plus surprenant. La centrale MK3035 est commandée par un microcontrôleur qui assure la gestion des différentes voies commandant les ampoules.

En fonction de la phase d'éclairage à reproduire, chaque sortie se verra équipée de différents systèmes d'éclairage.



Pour simuler l'éclairage qui correspond au clair de lune et aux étoiles qui brillent dans le ciel, il est par exemple préférable d'employer une ampoule de couleur bleue.

Pour l'aurore, un spot de couleur jaune simule les premières lueurs du jour.

Une sortie réservée à l'activité diurne permet de raccorder un projecteur plus puissant pour reproduire la lumière du soleil.

Cette sortie accepte également le branchement d'appareil ou de mécanismes d'animation qui témoignent par leur fonctionnement de l'activité générale (maréchal-ferant, moulins, manèges, etc...).

Au crépuscule correspond une lampe orange ou rouge qui amène les lueurs du soir.

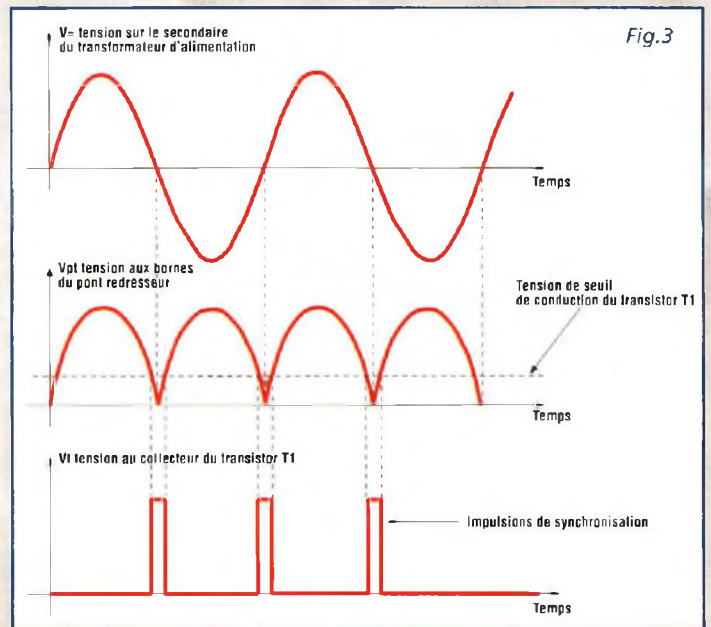
Pour la nuit, une autre sortie permet de brancher les lumières des maisons, les différents lampadaires dispersés ça et là dans le décor.

Un montage additionnel MK3235, présenté dans cette même revue, permet d'ailleurs d'échelonner la mise en marche de différentes sources d'éclairage pour renforcer le réalisme.

Le cycle sommairement décrit peut varier de 1 à 7 minutes en 16 pas différents. Ici aussi, chacun adaptera ses préférences à la scène à éclairer. La puissance maximum que chaque sortie de la platine MK3035 peut commander est limitée à 300 watts 230 volts.

Les sorties de la platine ne sont pas adaptées à la commande d'ampoules avec des charges inductives, comme les ampoules au néon ou ampoules halogène en basse tension alimentées par des transformateurs.

Chaque sortie est séparée galvaniquement du secteur 230 volts grâce à la mise en place d'opto coupleurs. La platine intègre le transformateur d'alimentation doté d'une alimentation en basse tension.

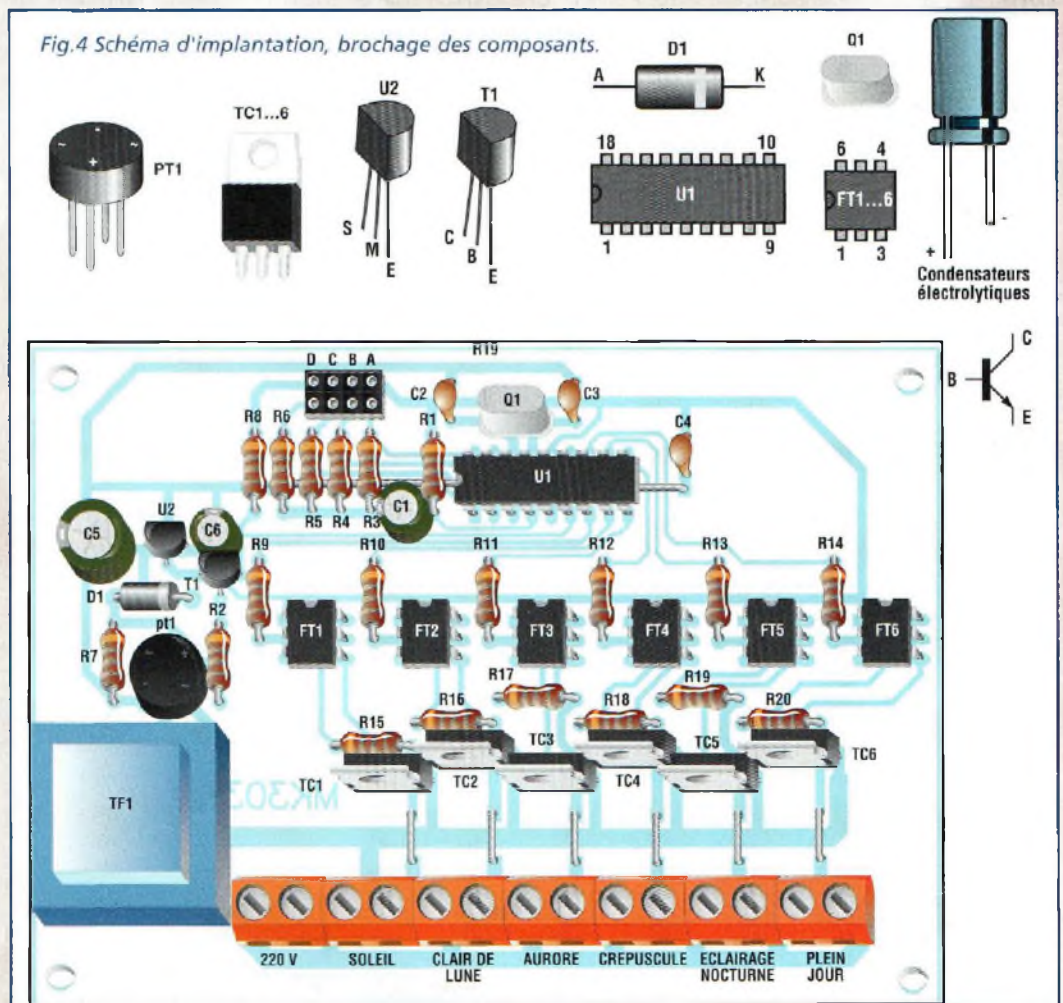


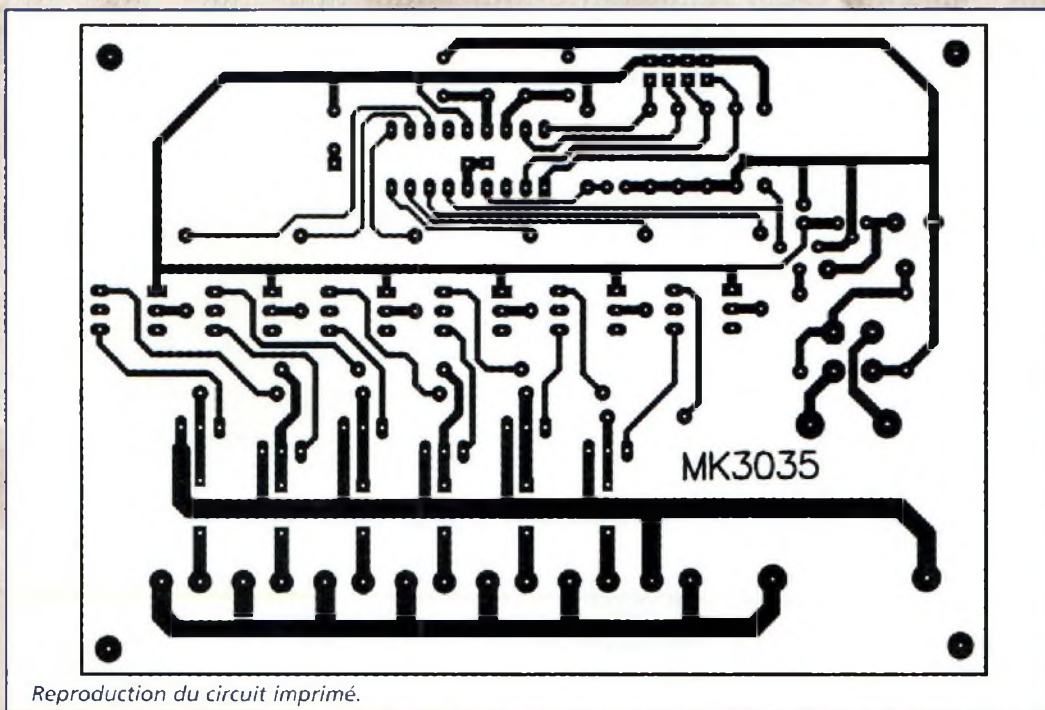
## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK3035 est reproduit en fig.1. Comme pour tous les montages à microcontrôleur, la simplification des circuits abrège d'autant les explications. En effet, les fonctions

auparavant développées par des amplificateurs opérationnels, les circuits logiques, les constantes de temps RC et les transistors sont désormais remplacées par quelques lignes de programme intégrées dans le microcontrôleur.

Le microcontrôleur PIC16C71XT utilisé appar-





Reproduction du circuit imprimé.

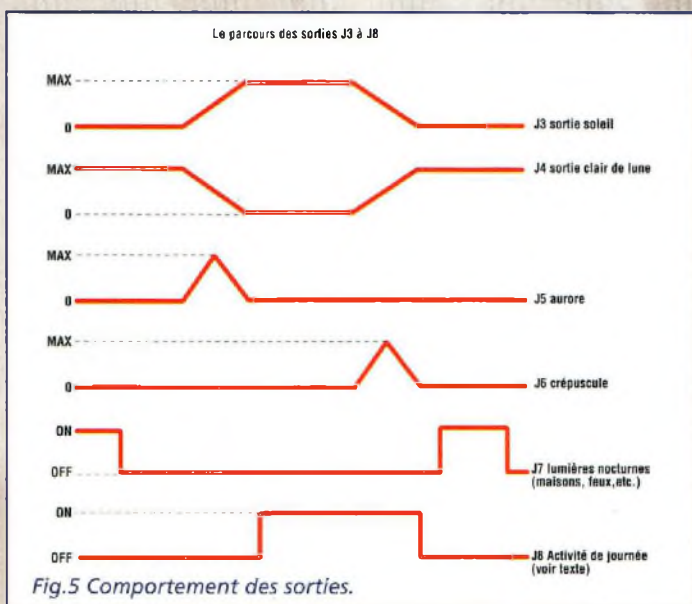


Fig.5 Comportement des sorties.

tient à la famille MICRO-CHIP. A la différence d'autres montages développant des fonctions similaires, cette application nous a contraint à utiliser un microcontrôleur de taille moyenne capable de gérer une interruption externe et une interne (timer). Il est important de noter que la capacité à gérer des signaux d'interruption est fondamentale pour interagir le plus rapidement possible avec des événements extérieurs au microcontrôleur.

A l'apparition de l'un de ces événements, l'interruption suspend le déroulement du

programme en cours d'exécution, et active une sous-routine spéciale qui gère immédiatement l'évènement qui a provoqué l'interruption. L'interruption externe, broche RBO, est importante pour synchroniser la tension d'alimentation avec l'impulsion de commande qui pilote les triacs.

Le fonctionnement du contrôle de phase permet de mieux comprendre la raison qui nous a poussée à synchroniser le microcontrôleur à la tension d'alimentation.

Compte tenu de leur mécanisme d'extinction, les triac

et les SCR (Courant IA, IH et VA1, VA2=0) se prêtent davantage au contrôle en courant alternatif qu'en courant continu. En diminuant considérablement la consommation d'énergie, le contrôle de la luminosité est précis et linéaire.

La fig.2 montre le schéma de principe et les signaux d'un contrôle à triacs.

Le dispositif, en travaillant comme un interrupteur, est placé en série avec la charge (ici LP1) et alimenté par la tension alternative 230 volts secteur. Tout pendant que la gâchette n'est pas atteinte par l'impulsion de commande produite par le circuit de trigger dispensé par le microcontrôleur, le triac reste bloqué et la puissance transférée à la charge est nulle.

A l'arrivée de l'impulsion de commande, le triac conduit et la tension à ses bornes s'abaisse rapidement à 2 volts environ. La tension d'alimentation est alors transférée à la charge. L'état de conduction perdure tout pendant que IA ne descend pas sous la valeur de courant de maintien IH.

En analysant le passage par zéro de la tension secteur, l'état bloqué du triac est dé-

terminé avec précision et en sachant qu'un demi-période de la fréquence du courant secteur dure 0,01 seconde, il suffit de faire compter au microcontrôleur le temps écoulé depuis l'impulsion de synchronisation pour réaliser le contrôle de phase.

Dans la forme d'onde partielle appliquée à la charge, sont déterminées une plage d'amorçage F et une plage de conduction complémentaires. En changeant la durée de la plage d'amorçage, la proportion du signal utile et donc la puissance fournie à la charge varient.

Le dispositif qui permet de réaliser la visualisation du passage par zéro (zéro crossing detector) est composé du pont de diodes PT1, les résistances R2, R7, R8 et du transistor T1.

La tension d'alimentation alternative issue du secondaire du transformateur est redressée par le pont de diodes PT1 (voir fig.3). Lorsque la tension sur la base de T1 est supérieure au seuil de conduction du transistor, ce dernier conduit et la tension à ses bornes est celle de saturation (VCE ON = 0,2 volt). Lorsque la tension redressée par le pont de diodes est inférieure à la tension de seuil du transistor (0,6 volt), la tension à ses bornes est égale à Vcc, ce qui constitue l'impulsion de synchronisation.

La diode D1 et le condensateur C5 stabilisent ensuite la tension redressée par le pont de diodes. La consommation typique étant de 50 mA (limitée à 70 mA), le circuit intégré utilisé est un régulateur modèle 78L05, version miniature du 7805, capable de fournir un courant de sortie de 100 mA.

Les quatre cavaliers repérés A, B, C, D permettent de programmer l'une des seize valeurs de temporisations possibles listées en tableau N.1

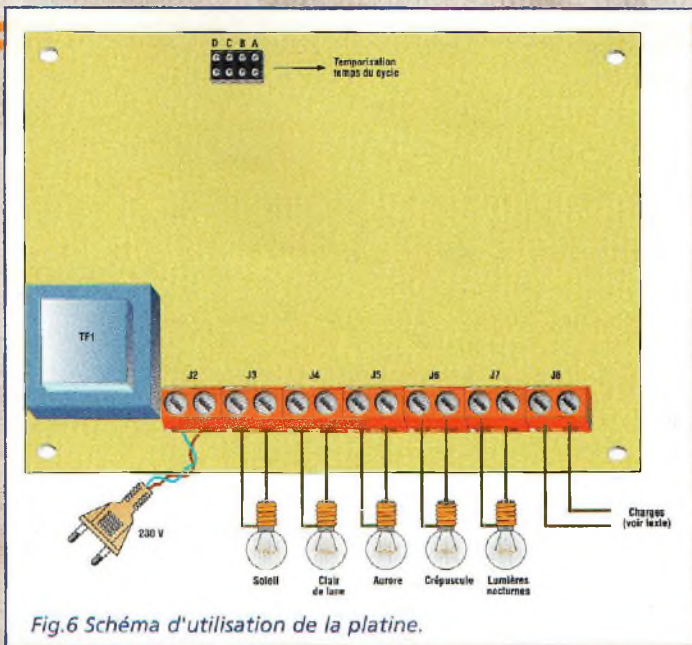


Fig. 6 Schéma d'utilisation de la platine.

L'absence de cavalier correspond à un état logique 0.

Par exemple, avec quatre cavaliers absents, la combinaison 0000 appelle le temps d'exécution le plus court soit 1 minute et 20 secondes.

La résistance R1 et le condensateur C1 reliés à la broche MCLR composent le réseau de reset afin que le microcontrôleur soit réinitialisé à chaque mise sous tension du montage.

L'étage de sortie du MK3035 est composé de 6 optocoupleurs, 6 triacs et leurs borniers de sortie.

Puisque toutes les sorties sont identiques, nous nous attacherons à décrire le fonctionnement de la seule sortie J3 (plein jour, activité diurne).

L'optocoupleur FT1 affecté à cette voie de sortie permet d'assurer l'isolation du microcontrôleur vis à vis du secteur 230 volts. Dès que le microcontrôleur valide la sortie (RB1), la diode émettrice présente à l'intérieur de l'optocoupleur commence à s'éclairer et agit sur l'opto triac qui passe en conduction. Par sa gâchette, le triac (TC1) est sollicité et passe également en conduction pour allumer l'ampoule.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3035, placer les compo-

sants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4.

Utiliser un fer à souder basse tension muni d'une panne fine, et de l'étain dont le diamètre est limité à 1 mm, comportant une âme interne désoxydante. Si ce n'est déjà fait, commencer par implanter sur le circuit imprimé simple face le transformateur d'alimentation et les borniers pour raccorder les ampoules (voir fig.4). Effectuer en premier lieu, les 8 straps matérialisés par une queue de résistance et repérés sous forme d'un trait continu dans le schéma.

Les 6 premiers sont situés entre le bornier de sortie et les triacs alors que les deux autres sont placés sous le circuit intégré U1. Placer ensuite les composants de petite taille (résistances, supports et condensateurs multicouche) puis les plus encombrants (borniers, transformateurs etc...)

Comme à l'accoutumée, veiller à l'implantation correcte des composants polarisés et respecter scrupuleusement l'orientation des encoches de référence des circuits intégrés et optocoupleurs.

Diriger la partie métallique des triacs TC1 à TC6 vers les borniers de sortie. Après avoir monté tous les composants sur la platine, vérifier la qualité des soudures.

## ESSAIS

Pour le premier réglage, il est conseillé de n'insérer aucun cavalier pour sélectionner le temps d'exécution le plus court.

Pour s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble, comparer le comportement de chaque sortie avec le graphique visible en fig.5.

Positionner ensuite les ampoules à l'intérieur du décor. Pour obtenir un résultat du plus bel effet, il sera sûrement nécessaire de modifier plusieurs fois la position des ampoules.

**ATTENTION :** Le montage est soumis directement à la tension secteur. Il convient donc de veiller à ne pas toucher la platine à mains nues ou avec des outils métalliques sans s'être assuré préalablement du retrait de la fiche secteur.

Durant la recherche de la meilleure position des ampoules ou si vous souhaitez modifier les temporisations sur les cavaliers A, B, C, D, il est recommandé de débrancher la prise secteur car certaines parties du circuit sont soumises à la tension secteur 230 Volts.

Pour cette raison, il est impératif d'installer la platine dans un boîtier plastique.

Durant le fonctionnement du montage, si des parasites sont provoqués sur les appareils radio ou TV, doter le câble d'alimentation de la platine d'un filtre anti parasite.

## COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet générateur pseudo day light, comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le transformateur, référence MK 3035, aux environs de **106 €**

## LISTE DES COMPOSANTS MK3035

- R1-R2 = 22 Kohms
- R3 à R6 = 47 Kohms
- R7 = 10 Kohms
- R8 = 100 Kohms
- R9 à R14 = 220 ohms
- R15 à R20 = 330 ohms
- C1 = 1 µF élec.
- C2-C3 = 33 pF céramique
- C4 = 100 nF multicouche
- C5 = 220 µF élec.
- C6 = 47 µF élec.
- D1 = 1N4007
- Q1 = 3,58 MHz
- U1 = PIC16C71 programmé
- U2 = 78L05
- T1 = BC547
- TC1 à TC6 = BT137-500D Triac
- J1 à J8 = Bornier à vis 2 plots
- TF1 = Transfo MKT9
- FT1 à FT6 = MOC3020-MOC3021 optocoupleur
- PT1 = Pont redres 1A-100V
- J1 = support 4 cavaliers 4 cavaliers pour J1
- Support 18 broches
- Circuit imprimé MK3035

| D | C | B | A | TEMPS |
|---|---|---|---|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1'20" |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1'40" |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 2"    |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 2'20" |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 2'40" |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 3'    |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 3'20" |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 3'40" |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 4'    |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 4'20" |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 4'40" |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 5'    |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 5'20" |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 5'40" |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 6'    |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 6'20" |

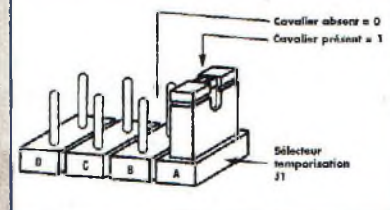


TABLEAU N.1 Selon leur état, les cavaliers A, B, C, D déterminent la durée du cycle.

# LENTILLE SPÉCIALES LED

## Bien vu !

*Les nouvelles technologies ont permis de réaliser des LED avec des caractéristiques optiques particulières qui en autorisent l'utilisation non plus seulement comme de simples indicateurs lumineux mais également pour les applications plus sophistiquées utilisant les propriétés de la lumière et de l'optique.*

Les LED (Light Emitting Diode) sont des diodes spéciales qui émettent de la lumière lorsqu'elles sont reliées à un circuit électrique. Le plus souvent, elles sont employées en tant que voyant lumineux dans les appareils électroniques et servent d'indicateur de fonctionnement. Leur boîtier en plastique généralement de forme circulaire (coloré ou non) renferme le cœur de la LED : le chip. Le boîtier plastique comporte deux broches qui permettent d'identifier la polarité pour le branchement : la broche la plus longue identifie le positif (anode) et la plus courte indique le négatif (cathode). La cathode se reconnaît également en observant le boîtier plastique qui comporte un méplat côté cathode. En géné-

ral, les LED réclament des tensions d'alimentation plutôt faibles (de 1 à 4 volts) et des courants de l'ordre de 10 à 40 mA. La résistance de chute se calcule en utilisant la loi d'Ohm :

$$R = (V - E) / I$$

V = tension disponible (Volt)

E = tension de fonctionnement de la LED (Volt)

I = consommation de la LED (Ampère).

La partie la plus importante d'une LED est le chip (qui est en fait un semi-conducteur) positionné au centre du boîtier plastique. Le chip est composé de deux zones dont le contact forme la jonction. La zone **P** est dominée par des charges positives et la zone **N** par des charges négatives. La jonction fonctionne comme une barrière interdisant aux électrons de migrer d'une zone à l'autre tout pendant que la tension est insuffisante.

### EMISSION ET COULEUR

Lorsqu'une tension de valeur suffisante est appliquée au chip via les broches de la LED, les électrons peuvent se déplacer facilement à travers

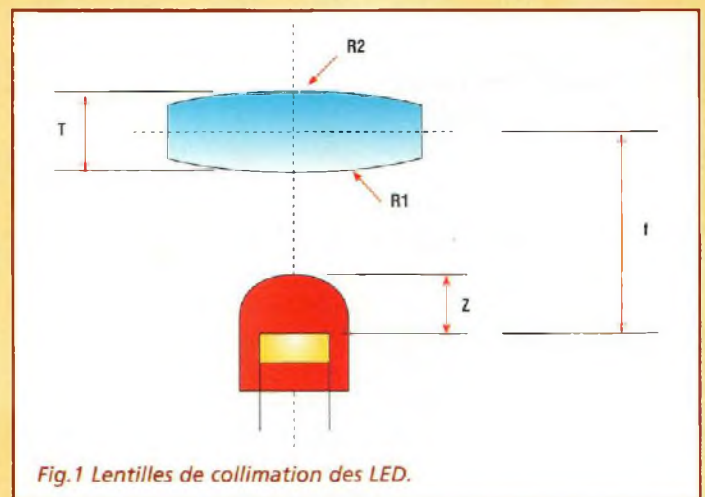


Fig.1 Lentilles de collimation des LED.

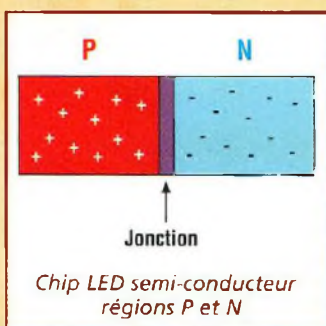
la jonction, entre la zone P et la zone N. La zone P présente un nombre supérieur de charges positives tandis que dans la zone N dominent les électrons.

Dès l'instant où la tension est appliquée au chip et que le courant commence à circuler, les électrons présents dans la zone N, acquièrent une énergie qui leur permet de franchir la barrière et de passer dans la zone P. Après avoir atteint la zone P, les électrons sont attirés par les charges positives et se combinent avec elles (loi de Coulomb). Lorsqu'un électron renoue avec une charge positive, l'énergie

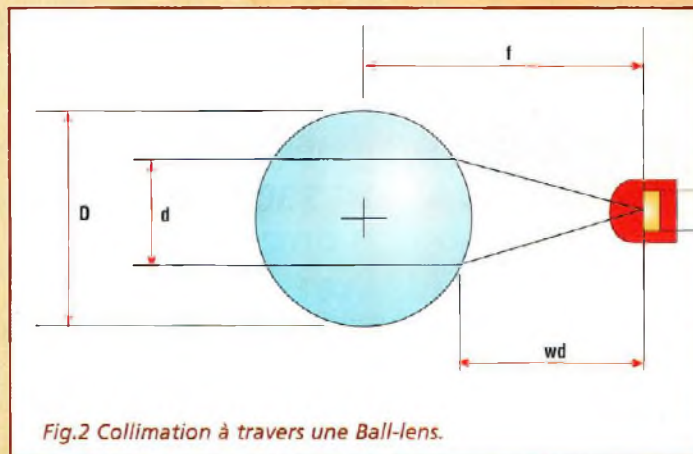
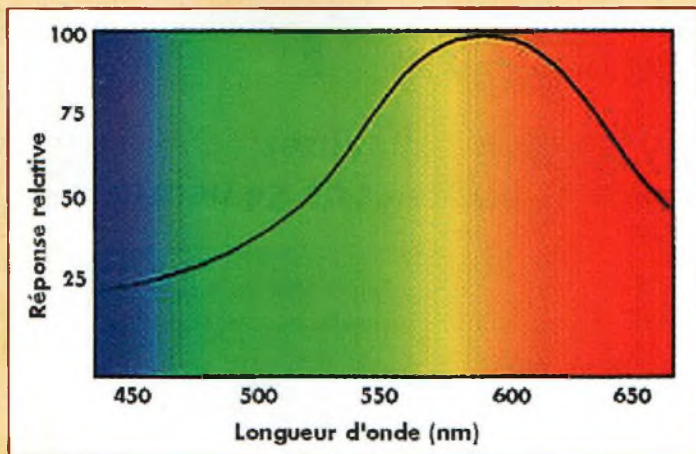
du potentiel électrique est convertie en énergie électromagnétique et pour chaque recombinaison, une quantité d'énergie électromagnétique est émise sous forme de photon de lumière avec une fréquence (donc avec une couleur) qui est caractéristique du matériau constituant le chip.

### ENERGIE

L'énergie électrique émise par une LED est proportionnelle à la tension nécessaire pour engendrer le flux d'électrons à travers la jonction, de la zone N à la zone P. L'éner-







gie E (en Joule) de la lumière émise par une LED est liée à la charge électrique (q) d'un électron et à la tension (V) réclamée par la LED selon la formule suivante :

$E = qV$   
La constante q correspond à la charge électrique d'un électron et vaut :  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Coulomb.

Lorsqu'une LED réclame une tension d'alimentation de 1,71 Volt, l'énergie nécessaire pour que la LED émette de la lumière est égale à :

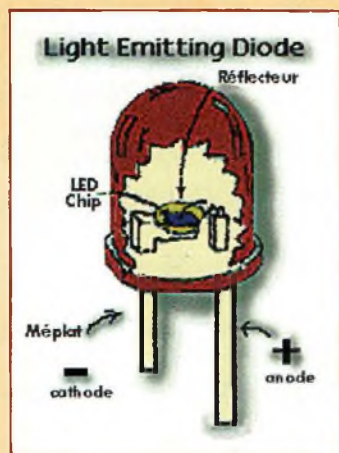
$$E = qV = -1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,71 = 2,74 \cdot 10^{-19} \text{ Joule}$$

## FREQUENCE

La fréquence de la lumière est liée à sa longueur d'onde selon l'équation suivante :

$$F = c/\lambda$$

C correspond à la vitesse de la lumière dans le vide ( $3 \cdot 10^8$  m/sec)



$\lambda$  représente la longueur d'onde de la lumière.

Une LED qui émet dans le rouge avec une longueur d'onde de crête égale à :

$$\lambda = 660 \text{ nm} = 660 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

La fréquence correspondante est :

$$f = (3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}) / (660 \cdot 10^{-9} \text{ m}) = 4,55 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

## COLLIMATION

La collimation consiste à mettre en œuvre des procédés optiques afin de concentrer la lumière et la diriger dans une direction déterminée. A la différence d'une LED LASER, la collimation d'une LED normale est tout de même possible même si le faisceau obtenu n'est pas d'une excellente qualité. Ci-dessous sont mentionnées les formules pour déployer une organisation cohérente de ces lentilles comme le montre la fig.1.

f = longueur focale lentilles  
n = indice de réfraction  
 $R1 = R2$  = rayons de courbure de la lentille

T = épaisseur de la lentille  
Pour l'indice de réfraction, consulter le tableau N.1.

$$1/f = (n-1) \{ (1/R1) + (1/R2) + [T(n-1)] / (R1 R2 n) \}$$

Si l'épaisseur (T) de la lentille est inférieure à 1/6 du diamètre de la lentille, l'équation se simplifie en :

$$1/f = (n-1) [(1/R1) + (1/R2)]$$

Dans le cas de lentilles très fines la mesure d peut être effectuée, avec une bonne approximation, dans le centre de la lentille. Pour une lentille plane/convexe très fine l'équation devient :

$1/f = (n-1) (1/R2)$

Pour réduire l'aberration sphérique, introduire le facteur de correction C :

$$1/f = C (n-1) [(1+1)/(R1 R2)]$$

Le facteur de correction C peut être considéré comme étant approximativement égal à 1,35.

Une autre méthode simple et efficace pour focaliser le faisceau émis par une LED est de recourir à la Ball-lens (lentille sphérique comme une bille de verre par exemple) dont la structure est reproduite en fig.2.

D correspond au diamètre de la ball-lens

d = diamètre du rayon en entrée

wd = distance de travail

f = mise au point

n = indice de réfraction.

La formule est ici :

$$F = n / [4 \cdot (n-1) D]$$

Ces différentes techniques permettent d'utiliser des LED normales dans des applications réclamant habituellement des diodes LASER.

L'utilisation de lentilles sphérique (Ball-lens) permet notamment à l'amateur de fabriquer facilement une optique afin de concentrer la lumière

d'une LED pour des applications d'éclairage ou de concentration de faisceau vers un capteur par exemple.

| LONGUEUR D'ONDE (nm) | INDICE DE REFRACTION (n) |
|----------------------|--------------------------|
| 351.1 (UV)           | 1.53894                  |
| 363.8 (UV)           | 1.53649                  |
| 407.7 (violet)       | 1.53024                  |
| 435.8 (bleu)         | 1.52668                  |
| 441.6 (bleu)         | 1.52611                  |
| 457.9 (bleu)         | 1.52461                  |
| 465.8 (bleu)         | 1.52395                  |
| 472.7 (bleu)         | 1.52339                  |
| 476.5 (bleu)         | 1.52309                  |
| 480.0 (bleu)         | 1.52283                  |
| 486.1 (bleu)         | 1.52238                  |
| 488.0 (bleu)         | 1.52224                  |
| 496.5 (vert)         | 1.52165                  |
| 501.7 (vert)         | 1.52130                  |
| 514.5 (vert)         | 1.52049                  |
| 532.0 (vert)         | 1.51947                  |
| 546.1 (vert)         | 1.51872                  |
| 587.6 (jaune)        | 1.51680                  |
| 589.3 (jaune)        | 1.51673                  |
| 632.8 (rouge)        | 1.51509                  |
| 643.8 (rouge)        | 1.51472                  |
| 656.3 (rouge)        | 1.51432                  |
| 694.3 (rouge)        | 1.51322                  |
| 786.0 (IR)           | 1.51106                  |
| 821.0 (IR)           | 1.51037                  |
| 830.0 (IR)           | 1.51020                  |
| 852.1 (IR)           | 1.50980                  |
| 904.0 (IR)           | 1.50893                  |
| 1014.0 (IR)          | 1.50731                  |
| 1060.0 (IR)          | 1.50669                  |
| 1300.0 (IR)          | 1.50370                  |
| 1500.0 (IR)          | 1.50127                  |
| 1550.0 (IR)          | 1.50065                  |
| 1970.1 (IR)          | 1.49495                  |
| 2325.4 (IR)          | 1.48921                  |

TABEAU N.1  
Indice de réfraction en fonction de la longueur d'onde



# COUPLEUR OPTIQUE LINEAIRE

## Séparation et fidélité !

*Ce montage universel assure le transfert de signaux analogiques entre deux appareils dont les caractéristiques sont différentes. Il travaille avec des signaux unipolaires ou bipolaires et dispose d'une bande passante comprise entre 0 Hz et 20 KHz avec une linéarité supérieure à 0,01%.*



Il existe des situations dans lesquelles le transfert d'un signal d'un appareil à un autre ne peut s'effectuer de manière directe à cause des différentes polarisations auxquelles les deux parties à connecter sont soumises. Dans ces cas, la solution d'un couplage avec des condensateurs ou mieux avec un transformateur, qui assure une parfaite isolation galvanique entre primaire et secondaire, est retenue. A l'usage, le couplage capacitif se révèle inadapté, soit

par la faible tension de travail des condensateurs concernés qui doivent souvent être en mesure de supporter plus de 1000 volts, soit par l'inévitable restriction de la bande passante. Ce dernier défaut concerne également les systèmes de couplage à transformateur qui donnent de piètres résultats en présence de fréquences élevées. La solution la plus sûre consiste donc à faire table rase de ces systèmes de couplage peu performants pour leur substituer un système de transfert à coupleur optique.

L'évocation des optocoupleurs fait immédiatement penser au contrôle des alimentations à découpage alimentées par le secteur ou par des tensions très élevées. Ces appareils constituent de bons exemples de la cohabitation sur une même platine de signaux faibles et d'éléments de puissances. Naturellement, dans ces

conditions, les masses des deux étages concernés sont maintenues séparées.

Si les optocoupleurs s'affranchissent bien du transport des signaux de commandes digitaux, le transfert d'un signal analogique de manière linéaire, comme peut le nécessiter par exemple un appareil médical ou également un signal audio en condition de haute fidélité, devient plus délicat. La difficulté principale provient de la faible linéarité des optocoupleurs ordinaires qui se ressentent des variations de température. Ce paramètre thermique est facilement corrigé en contrôle digital mais pose un véritable problème dans le traitement d'un signal analogique qui va s'en trouver fortement affecté.

Dans le montage proposé ici, ces difficultés sont réso-

lues par l'utilisation d'un optocoupleur particulier issu de SIEMENS, le IL300. Il est capable de coupler des signaux en alternatif et des signaux en continu.

Le circuit assure une réponse linéaire voisine de 0,01%, une stabilité en température de +/- 50 ppm/°C, une bande passante de 200 KHz environ, une plage de fonctionnement de -55°C à +100°C, le tout avec seulement 15 mW de puissance consommée.

Outre l'interfaçage de signaux en alternatif, le composant trouve nombre d'applications dans la rétro réaction des circuits d'alimentation, de tension/courant et dans l'isolation de détecteurs d'instrumentation médicale.

Comme l'atteste le schéma synoptique reproduit en fig. 1, avec son support, le IL300 est un opto isolateur linéaire constitué de deux photodiodes couplées et

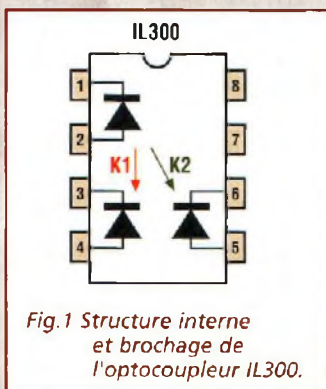


Fig. 1 Structure interne et brochage de l'optocoupleur IL300.

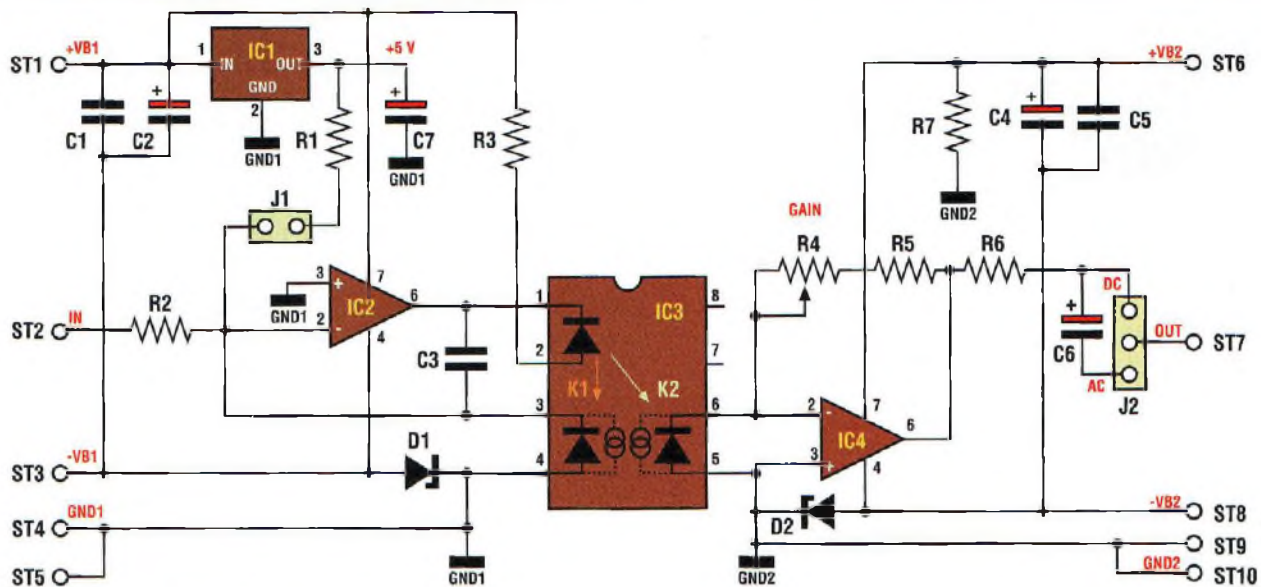


Fig.2 Schéma électrique du coupleur optique linéaire.

d'une LED de type AlGaAs. Les deux photodiodes sont disposées en configuration "servo split" qui permet d'opérer une rétroaction du courant de commande de la LED de manière à maintenir linéaire le signal de sortie de l'optocoupleur par correction de l'émission lumineuse de la LED d'émission.

Cette technologie particulière permet de compenser les caractéristiques non linéaires de température de la LED infrarouge.

Pour améliorer les caractéristiques d'isolement, le boîtier qui renferme l'optocoupleur est à 8 broches DIL traditionnel et est plus grand que ceux destinés aux optocoupleurs normaux qui comptent habituellement 6 broches. Le IL300 est un VDE0884 approuvé pour l'utilisation qui réclame des isolations électriques importantes.

Vu les particularités de l'optocoupleur adopté, déclinons maintenant les caractéristiques du circuit réalisé autour de ce composant :  
Signal de transfert de 0 à 1 Volt unipolaire et de 0 à +/- 1 Volt bipolaire

Largeur de bande de transfert de 0 à 20 KHz unipolaire et 0,5 Hz à 25 KHz bipolaire sur une charge de 47 Kohms  
Défaut de Linéarité inférieur à 0,01%

Tension d'isolement de 7500 Vac crête pour une seconde

Impédance de sortie de 1 Kohm

Impédance d'entrée supérieure à 10 Kohms

Tension maximum de l'amplificateur d'entrée +8 à +/-25V ou +8V/-3V à +/-25 V

Consommation de courant de l'amplificateur d'entrée inférieure à 30 mA avec 10V

Tension maximum de l'amplificateur de sortie +6V à +25V ou +6V/-3V à +/-25V

Consommation de courant de l'amplificateur de sortie inférieure à 10 mA sous 10 Volts.

Le facteur de transfert K3 est déterminé par le rapport  $K3 = K2/K1$ .

K1 correspond au facteur de couplage entre la diode d'émission et la diode de réaction et K2 au facteur de couplage entre la diode d'émission et la diode de sortie.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du coupleur linéaire est reproduit en fig.2. Le circuit est constitué de deux ensembles bien distincts. Il s'agit bien évidemment de l'étage d'entrée et de celui de sortie, couplés exclusivement par voie optique grâce à IC3. Les deux étages comportent un ampli opérationnel et sont tous deux prévus pour transférer aussi les signaux bipolaires.

Le transfert des signaux s'effectue entre la diode d'émission connectée entre les broches 1 et 2 de IC3 et la diode de réception reliée intérieurement aux broches 5 et 6. L'opto diode restante, connectée entre les broches 3 et 4, introduit la réaction nécessaire pour faire correc-

tement travailler l'ampli opérationnel IC2 dans le respect des caractéristiques citées ci-dessus. En installant un cavalier sur J1, le régulateur de tension IC1 fournit une tension continue de +5 Volts qui peut être transmise individuellement ou avec les autres signaux alternatifs placés en entrée entre les broches ST2 et ST4. L'ampli opérationnel IC2 reçoit le signal sur son entrée inverseuse broche 2, l'amplifie et le place aux bornes de la diode d'émission dont l'anode est liée à la tension d'alimentation positive à travers la résistance R3. La contre-réaction sur IC2 est assurée par la photodiode connectée entre les broches 3 et 4. Elle arrive directement entre l'entrée non inverseuse (masse1) et l'entrée inver-

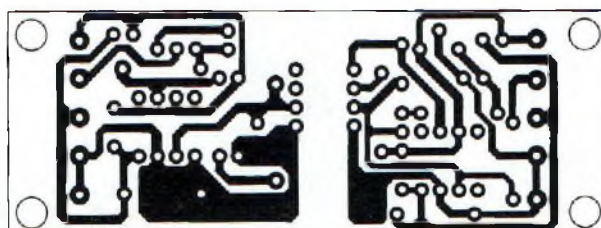


Fig.3 Reproduction du coupleur à l'échelle 1 vu du côté cuivre.

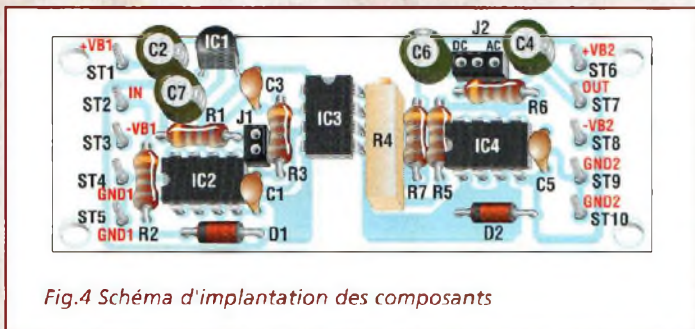


Fig.4 Schéma d'implantation des composants

seuse (IN) du même IC2. Le courant qui parcourt la diode de contre-réaction vaut :  $I_R = V_{in}/R_2$ .

Le courant qui parcourt la photodiode de réception, connectée entre les broches 5 et 6, est proportionnel au flux lumineux généré par la diode d'émission et au courant qui parcourt la diode de correction.

L'anode de la diode de réception est reliée à l'entrée non inverseuse (masse 2) du second ampli opérationnel, tandis que sa cathode est reliée à l'entrée inverseuse de IC4.

Le gain de cet ampli opérationnel est établi par le circuit de réaction formé par la résistance R5 en série avec l'ajustable R4. Le signal de sortie présent sur la broche 6 de IC4 est envoyé à la sortie ST7 à travers la résistance R6 qui ramène la valeur de l'impédance de sortie à 1 Kohm.

Si le signal de sortie est exclusivement alternatif, il est nécessaire de positionner le cavalier J2 entre AC et OUT, ce qui a pour effet d'ajouter dans le circuit, le condensateur électrolytique de décou-

plage C6. Lorsque le signal à transférer contient une composante continue, placer le cavalier sur J2 entre DC et OUT ce qui a pour objet d'exclure le condensateur cité ci-dessus. L'amplification totale de l'optocoupleur est issue de la formule :

$$A_{TOT} = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = K3 \left[ \frac{(R4+R5)}{R2} \right]$$

et dépend aussi du facteur de transfert K3 qui peut être compris entre 0,56 et 1,61.

Noter les valeurs relatives de K3 en fonction de la version choisie pour l'optocoupleur IL300 :

|        |               |
|--------|---------------|
| IL300A | 0,56 à 0,623  |
| IL300B | 0,623 à 0,693 |
| IL300C | 0,693 à 0,769 |
| IL300D | 0,769 à 0,855 |
| IL300E | 0,855 à 0,950 |
| IL300F | 0,950 à 1,056 |
| IL300G | 1,056 à 1,175 |
| IL300H | 1,175 à 1,304 |
| IL300I | 1,304 à 1,449 |
| IL300J | 1,449 à 1,610 |

Les condensateurs C1 et C2 découplent les circuits d'alimentation positif et négatif de la section d'émission d'entrée. C4 et C5 ont le même rôle dans l'étage de réception de sortie. La résis-

tance R7 introduit une consommation minimum pour IC4 tandis que les diodes zener D1 et D2 stabilisent à -2,7 Volts les tensions négatives de IC2 et IC4.

## REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4. La disposition des pistes d'entrée et de sortie met en évidence la séparation galvanique des deux étages (voir fig.3). Les deux sections sont quasi symétriques et le composant commun est l'optocoupleur IC3. Comme à l'accoutumée, commencer l'implantation des composants par ceux de petites tailles, soit les résistances, les cosses pour le circuit imprimé et les contacts pour les cavaliers J1 et J2.

Ces derniers ne sont pas indispensables, et si le type d'utilisation du circuit est déjà connu, ils peuvent être remplacés par deux straps matérialisés par une queue de résistance.

Poursuivre le montage des composants par les condensateurs céramique et les diodes zener D1 et D2 pour lesquelles il convient de veiller à l'implantation correcte.

La bague colorée indique la broche de cathode. Monter les quatre circuits intégrés sans support : IC1 revêt la forme d'un transistor classique type TO92 et les trois autres sont des classiques Dual In Line à 8 broches. Veiller à ne pas confondre un des deux amplis opérationnels avec l'optocoupleur. Monter l'ajustable multitours R4 puis installer les condensateurs électrolytiques en

position verticale en veillant à la polarité de leurs broches.

## REGLAGE

Les opérations de mise au point sont très élémentaires et ne réclament que peu de temps.

Sélectionner sur J2 le mode DC et relier entre l'entrée ST2 et la masse 1 (ST4) une tension continue de +1,00 Volt exactement.

Mesurer ensuite la sortie en reliant l'instrument entre les broches ST7 et la masse 2 (ST9).

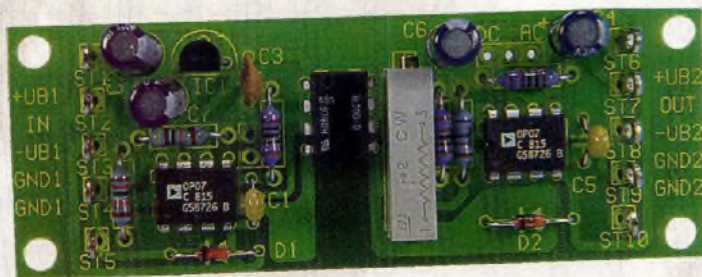
Tourner l'ajustable R4 très lentement jusqu'à affichage de la même tension que celle d'entrée. La mise au point effectuée, le coupleur optique est prêt à fonctionner. En vertu de ses faibles dimensions, il peut être installé à l'intérieur de systèmes très différents, que ce soit un amplificateur audio, un instrument de mesure ou un appareil médical.

### LISTE DES COMPOSANTS

*Toutes les résistances sont de 1/4 watt 5% sauf mention contraire*

- R1 = 47 Kohms
- R2 = 12 Kohms
- R3 = 100 ohms
- R4 = 10 Kohms ajustable
- R5 = 6,8 Kohms
- R6 = 1 Kohm
- R7 = 1 Kohm
- C1 = 100 nF céramique
- C2 = 10 µF 40V élec.
- C3 = 33 pF céramique
- C4 = 10 µF 40V élec.
- C5 = 100 nF céramique
- C6 = 10 µF 40V élec.
- C7 = 10 µF 40V élec.
- D1-D2 = Zener ZPD 2,7V
- IC1 = 78L05
- IC2 = OP07
- IC3 = IL300 (E/H)
- IC4 = OP07
- ST1 à ST10 = cosses

Circuit imprimé

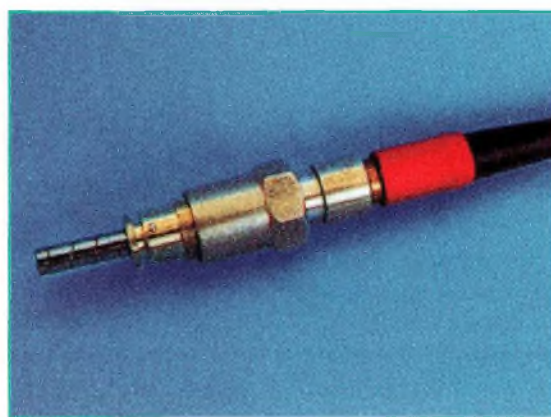




# LES FIBRES OPTIQUES

## 1<sup>ère</sup> partie

*L'objectif principal de cette série d'articles est de présenter les concepts fondamentaux ayant trait à la technologie des fibres optiques. Sans pour autant négliger les aspects pratiques, la théorie doit d'abord être maîtrisée. Quelques exercices simples accompagnent les explications afin d'acquérir la connaissance des éléments constituant ce nouveau thème abordé.*



**D**ésormais très utilisées dans les réseaux informatiques et dans les liaisons inter-autocommutateurs les fibres optiques accompagnent le développement des réseaux haut débit des backbones ou autres boucles locales de toutes les métropoles modernes.

Outre leur formidable bande passante qui est de l'ordre du Gigahertz, les fibres optiques sont en mesure de fournir des débits binaires très importants. L'affaiblissement linéique très faible du signal lumineux véhiculé (environ 1db/Km) permet de franchir de grandes distances sans régénération de signal.

Totalement insensibles aux perturbations électromagnétiques, elles permettent de diminuer considérablement le taux d'erreurs des transmissions effectuées

dans ce mode. Peu sensibles aux variations de température et constituées de matériau inerte et bon marché (silice), elles sont légères, résistantes, faiblement encombrantes et peu contraignantes pour leur cheminement ou leur installation. Seul leur raccordement réclame un peu de soin et chaque jonction provoque un affaiblissement d'environ 1 dB.

Mais l'étude des fibres optiques dépend directement de plusieurs facteurs physiques qui déterminent leur fonctionnement.

### 1) REFLEXION

Lorsque la lumière, qui voyage dans un milieu transparent rencontre la surface d'un autre milieu transparent deux phénomènes se manifestent :

- une partie de la lumière est réfléchi
- une partie de la lumière est transmise dans le second milieu transparent.

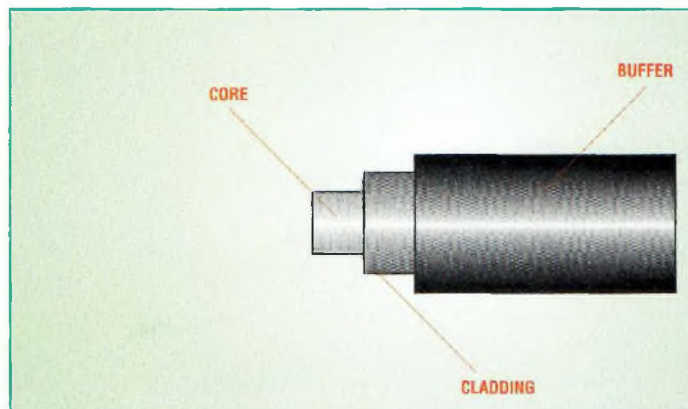
Lorsque la lumière transmise entre dans le second matériau, elle change normalement de direction.

Cette variation de parcours, appelée réfraction, découle du fait que la lumière voyage dans les deux milieux à des vitesses différentes.

Tout matériau possède son propre indice de réfraction qui permet de calculer la déviation totale qui se produit. L'indice de réfraction est défini de la façon suivante :

$N = c/v$   
 N = indice de réfraction  
 C = vitesse de la lumière dans le vide  
 V = vitesse de la lumière dans le matériau

Deux situations sont possibles :



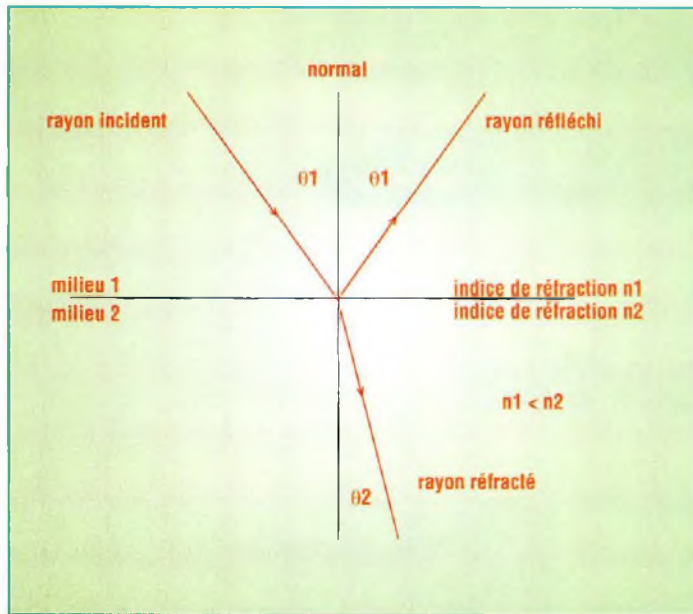


Fig.1 Transition d'un milieu à faible indice de réfraction vers un milieu à indice de réfraction plus élevé.

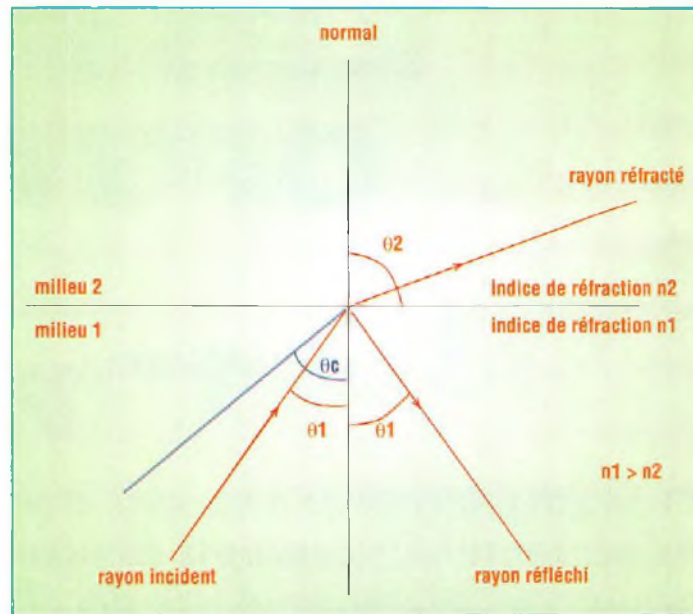


Fig.2 Transition d'un milieu à fort indice de réfraction vers un milieu à indice de réfraction faible.

- Lorsque la lumière passe d'un milieu avec un faible indice de réfraction à un autre milieu possédant un indice plus élevé.
- Lorsque la lumière passe d'un milieu avec un fort indice de réfraction à un milieu dont l'indice est plus faible.

Ces deux situations sont illustrées en fig.1 et 2.

Dans le second cas,  $\theta_2$  est toujours supérieur à  $\theta_1$ .

Ainsi, comme nous l'incrémentons  $\theta_1$ , la valeur de  $90^\circ$  maximum peut être atteinte d'abord par  $\theta_1$ .

Cette valeur particulière est appelée angle critique ( $\theta_c$ ). Il est impossible pour un signal lumineux de voyager simultanément dans deux milieux différents. Cette situation empêche la transmission des rayons : toute l'énergie lumineuse est réfléchie.

Ceci est vrai pour toutes les valeurs de  $\theta_1 > \theta_c$ .

Ce phénomène est appelé réflexion totale (fig.3)

Tout angle d'incidence, dans lequel  $\theta_1$  est supérieur ou égal à  $\theta_c$  cause la réflexion totale.

Le phénomène de la réflexion totale provoque une réflexion de l'énergie lumineuse à 100%.

Aucune autre situation de réflexion de la lumière ne permet d'obtenir une réflexion totale. Pour cette raison la réflexion totale est un phénomène unique et vraiment particulier.

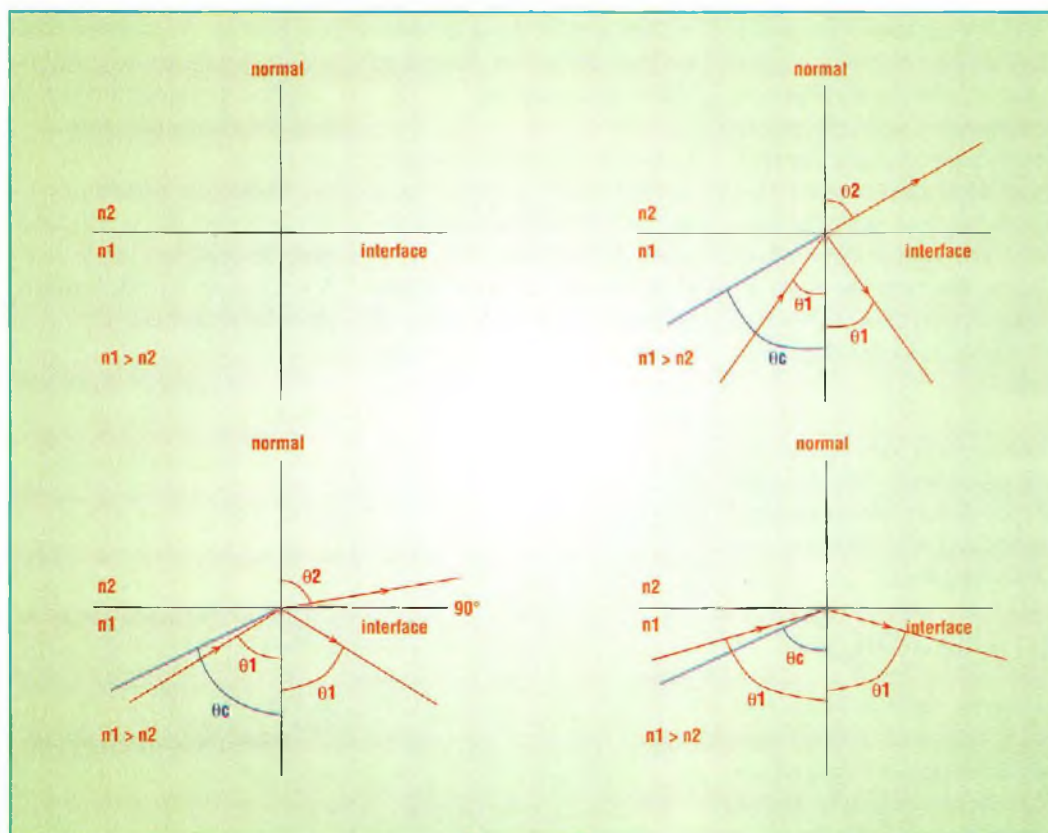


Fig.3

## 2) LES FIBRES OPTIQUES

Les fibres optiques sont des fibres en verre extrêmement fines qui exploitent le phénomène de la réflexion totale, pour confiner la lumière au cœur de la fibre.

Les fibres optiques constituent en pratique des guides pour les ondes lumineuses. En effet, la lumière qui se trouve au cœur de la fibre suit toujours le même parcours à l'intérieur de la fibre.

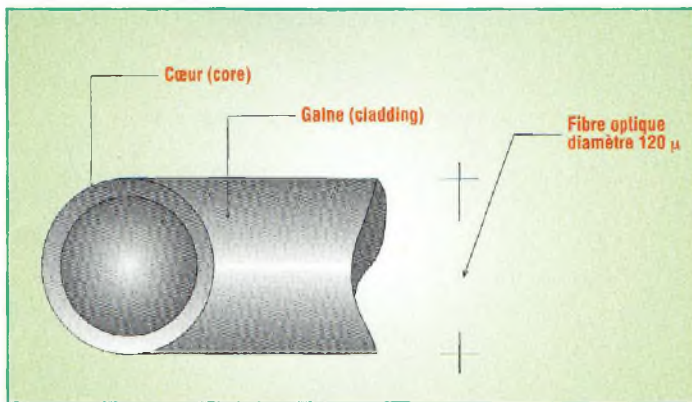


Fig.4 Constitution d'une fibre optique.

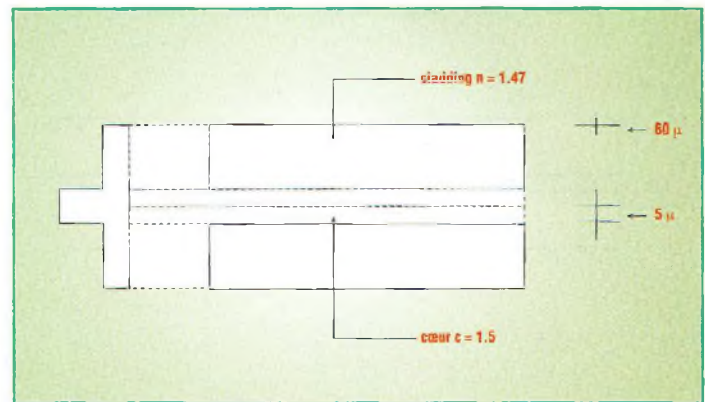


Fig.7 Constitution d'une fibre STEP INDEX (saut d'indice).

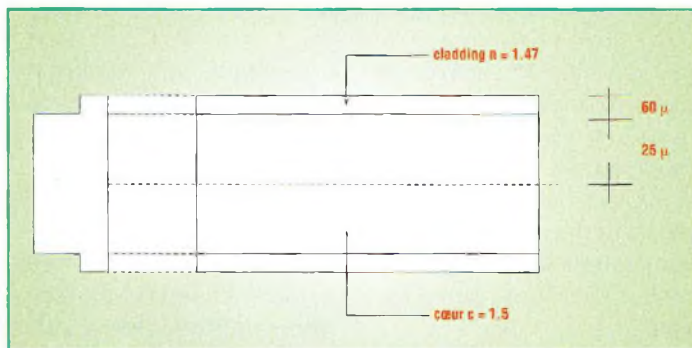


Fig.5 Constitution d'une fibre multimode.

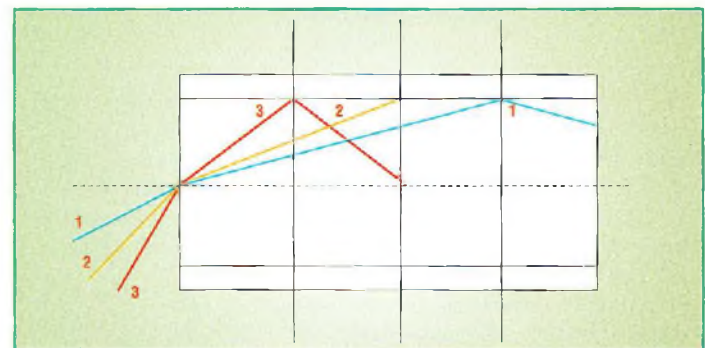


Fig.8 Propagation multimode dans une fibre optique.

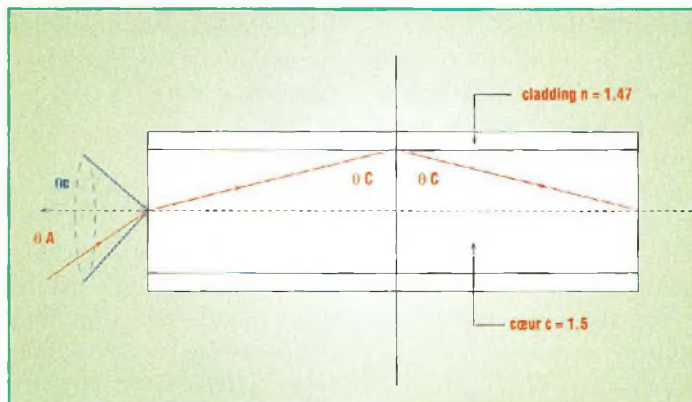


Fig.6 A l'intérieur d'une fibre optique, le faisceau est réfléchi par la gaine

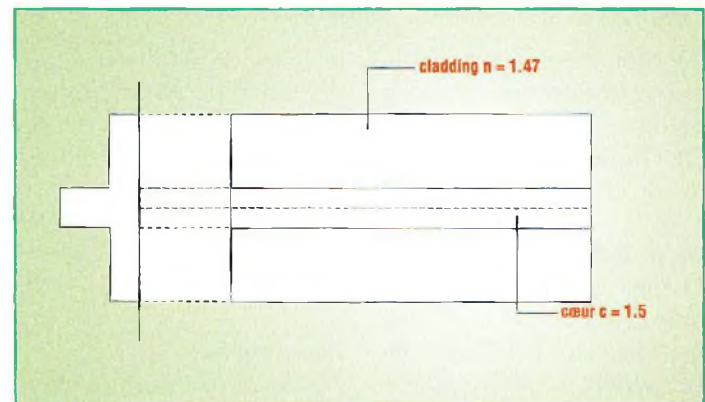


Fig.9 Constitution d'une fibre monomode (step index).

La structure générale d'une fibre optique est illustrée en fig.4.

L'illustration de la fig.5 montre de façon plus détaillée la structure d'une fibre optique.

Le centre de la fibre optique (core) a un indice de réfraction plus important que celui de la gaine (cladding); bien que la gaine ne véhicule pas la lumière, la gaine constitue cependant une

composante essentielle et fondamentale de la fibre optique. La gaine ne doit pas être considérée comme un simple habillage. Elle maintient constante la valeur de l'angle critique sur toute la longueur de la fibre optique.

### 3) PROPAGATION DE LA LUMIERE A L'INTERIEUR DE LA FIBRE OPTIQUE

L'angle  $\theta A$  est appelé angle d'acceptance (fig.6). Tout rayon lumineux qui entre dans la fibre avec une valeur plus faible que cet angle, rencontre le cladding avec un angle ayant une valeur plus élevée que  $\theta C$ . Cela signifie que le rayon lumineux sera transmis jusqu'à la fin de la fibre.

C'est pour cette raison qu'il est appelé angle d'acceptance.

Au-dessus de cette valeur, la majeure partie de la lumière qui couvre la fibre optique entre dans le cœur, mais ne peut être entièrement transmise jusqu'à l'autre extrémité de la fibre.

### 4) TYPOLOGIE DES FIBRES OPTIQUES

Il existe deux typologies principales de fibres optiques :

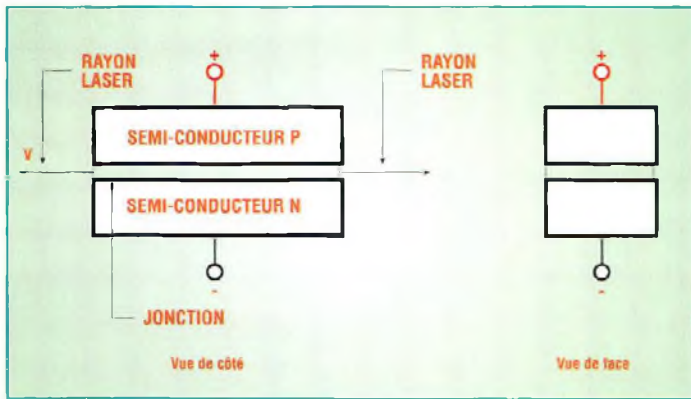


Fig.10 Principe de la génération d'un faisceau par une source LASER.

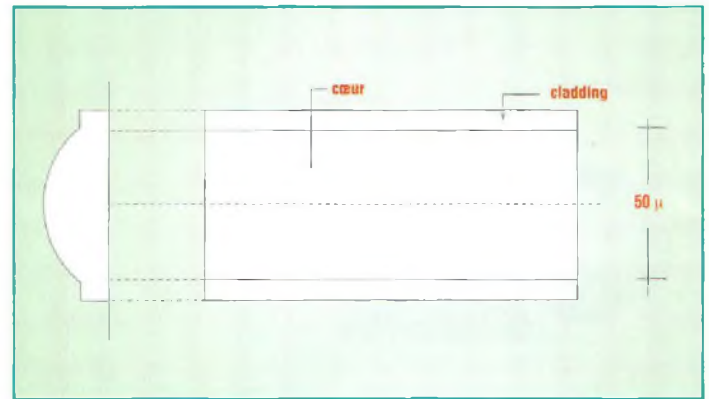


Fig.11 Profil de préparation d'une jonction optique.

**ATTENTION :** Avant de placer le montage sous tension, il est nécessaire de s'entourer de toutes les précautions d'usage en vigueur pour l'utilisation des sources LASER qui présente notamment un danger pour les yeux des êtres humains comme pour ceux des animaux. En effet le LASER peut endommager gravement la rétine et il convient de ne jamais diriger le faisceau vers les yeux ou vers un réflecteur (miroir, surface chromée etc...) externe au dispositif qui risque de modifier la direction du rayon de manière imprévue. Les règles élémentaires de sécurité obligent à l'emploi de lunettes spéciales de protection pour travailler aux abords des zones comportant des faisceaux LASER actifs.



1) Step index (saut d'indice) (Multimode et Single-mode)

2) Graded index (gradient d'indice) (Multimode)

### Step Index

La fibre optique à saut d'indice (Step index) (fig.7) est ainsi baptisée car l'indice de réfraction "saute" à une valeur plus élevée, quand le faisceau passe du cladding

au cœur de la fibre optique. A l'intérieur du cladding, l'indice de réfraction est constant comme à l'intérieur du cœur. L'indice de réfraction du cœur est plus élevé que celui de la gaine.

### Multimode

L'exposé énoncé jusqu'ici concerne la réflexion totale. De prime abord, il peut sem-

bler que chaque rayon de lumière puisse parcourir la fibre optique. En réalité, à cause de la nature même de la lumière, les rayons ne peuvent pas se propager dans toutes les directions à l'intérieur d'une fibre optique.

Une fibre multimode peut supporter différents modes, comme l'atteste la fig.8.

### MonoMode (fig.9)

Puisque le cœur est bien plus petit, la fibre monomode (Single mode) peut supporter un seul mode, appelée Lowest order mode. La fibre Single mode offre quelques avantages par rapport à la fibre multimode que nous verrons ensuite.

### GRADED INDEX FIBER

Par rapport à la fibre step index, les Graded Index Fiber (fig.10), ou fibres à gradient d'indice, disposent d'une structure du cœur différente.

Tandis que dans une fibre step index la valeur de l'indice de réfraction se maintient constante à l'intérieur du cœur, dans une fibre graded index, la valeur de l'indice de réfraction varie du centre vers l'extérieur. Ceci est clairement illustré par le profil quadratique.

Cela signifie que l'indice de réfraction du cœur varie de façon proportionnelle au carré de la distance, en prenant comme référence le centre de la fibre elle-même. Les fibres à gradient d'indice (graded index) sont des fibres multimodes car elles peuvent supporter plus d'un mode.

Soulignons cependant que par fibre multimode, on fait normalement référence aux fibres step index.

### OUVERTURE NUMERIQUE

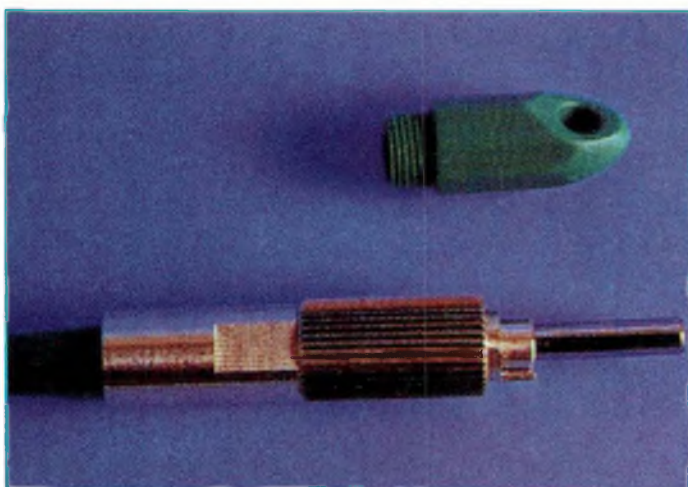
Un autre paramètre des fibres optiques qu'il est indispensable de connaître concerne l'ouverture numérique (ON), qui est ainsi définie :

$$ON = \sin \theta_A$$

C'est une mesure de la faculté de la fibre optique à transférer la lumière jusqu'à l'autre extrémité de la fibre. Théoriquement, la valeur de ON peut être comprise entre 0 et 1.

Une ouverture numérique égale à 0 signifie que la fibre n'est pas en mesure d'accepter la lumière.

Une ouverture numérique égale à 1 signifie que la fibre optique transfère toute la lumière qui l'investit.





## AUTOÉVALUATION FIBRES OPTIQUES PARTIE 1

Pour tester vos connaissances, répondez aux questions suivantes :

### EXERCICE 1

1) Lorsque la lumière qui voyage dans un milieu rencontre un autre milieu, comment se comporte-t-elle ?:

- A) la lumière est réfléchiée et réfractée.
- B) la lumière est réfléchiée et éparpillée.

2) Si  $C$  correspond à la vitesse de la lumière dans le vide et  $v$  à la vitesse de la lumière dans le milieu traversé, la valeur de l'indice de réfraction "n" est donnée par :

- a)  $n = c \cdot v$
- b)  $n = d \cdot c / v$
- c)  $n = c / v$
- d)  $c = v + n$
- e)  $n = v / c$
- f)  $n = (c/v)^2$

### EXERCICE 2

1) Selon les situations qui se créent lorsque la lumière traverse un ou plusieurs matériaux, indiquer les conditions pour lesquelles la réflexion est totale :

- b) L'angle d'incidence est inférieur à l'angle critique.
- c) L'indice de réfraction du premier milieu est plus élevé que l'indice de réfraction du second milieu.
- d) L'indice de réfraction du premier milieu est plus faible que l'indice de réfraction du second milieu.
- e) L'angle d'incidence est supérieur à l'angle critique.
- f) L'angle critique assure avec l'interface un angle de  $90^\circ$ .
- g) L'angle d'incidence est le double de l'angle d'acceptance.

2) L'angle critique est l'angle qui correspond à :

- a) un angle d'acceptance de  $90^\circ$ .
- b) à la normale.
- c) à un angle de réfraction de  $0^\circ$ .
- d) à un angle de réfraction de  $90^\circ$ .
- e) à un angle d'incidence de  $90^\circ$ .
- f) à un angle impossible.

3) En fonction de l'affirmation et de la proposition relative suivantes, déduire si la proposition donne une explication valable à l'affirmation.

Affirmation :

La réflexion est totale lorsque l'angle d'incidence atteint l'angle critique.

Proposition :

La lumière voyage plus lentement dans un milieu dont l'indice de réfraction est élevé.

| Affirmation                     | Proposition                     | Proposition                          |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Valable     |
| <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Non valable |

4) En fonction de l'affirmation et de la proposition relative suivantes, déduire si la proposition donne une explication valable à l'affirmation.

Affirmation :

La réflexion est totale lorsque l'angle d'incidence est égal à l'angle critique.

Proposition :

L'angle de réfraction doit être de  $90^\circ$  et la même onde lumineuse ne peut voyager en même temps dans deux matériaux différents.

| Affirmation                     | Proposition                     | Proposition                          |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Valable     |
| <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Non valable |

### EXERCICE 3

1) Certaines des affirmations suivantes sont vraies lesquelles ?

- a) le cladding peut être éliminé.
- b) les fibres optiques peuvent être métalliques.
- c) le cladding confine la lumière à l'intérieur du cœur.
- d) les fibres optiques sont des guides d'onde optiques.

2) Une fibre optique est une mince fibre de verre qui possède :

- a) un cœur et un cladding qui ne sont pas indispensables.
- b) un cœur dont l'indice de réfraction est plus faible que celui du cladding.

- c) un cœur non indispensable entouré par un cladding qui possède un indice de réfraction plus élevé.
- d) un cladding entouré par un cœur.
- e) un cœur dont l'indice de réfraction est plus élevé que le cladding.

3) En fonction de l'affirmation et de la proposition relative suivantes, déduire si la proposition donne une explication valable à l'affirmation.

Affirmation :

Le cladding est une partie fondamentale de la fibre optique.

Proposition :

le cladding protège le cœur des éventuels ennuis mécaniques.

|                                 |                                 |                                      |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Affirmation                     | Proposition                     | Proposition                          |
| <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Valable     |
| <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Non valable |

4) En fonction de l'affirmation et de la proposition relative suivantes, déduire si la proposition donne une explication valable à l'affirmation.

Affirmation :

Le cladding est une partie fondamentale de la fibre optique.

Proposition :

le cladding maintient constante la valeur de l'angle critique le long de la fibre optique.

|                                 |                                 |                                      |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Affirmation                     | Proposition                     | Proposition                          |
| <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Valable     |
| <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Non valable |

**EXERCICE 4**

1) En fonction de l'affirmation et de la proposition relative suivantes, déduire si la proposition donne une explication valable à l'affirmation.

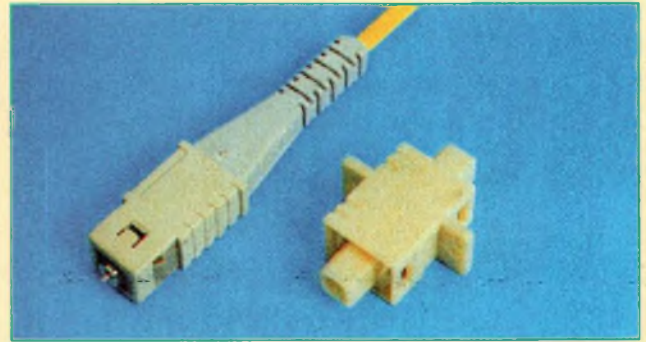
Affirmation :

L'angle d'acceptance est ainsi appelé car toute la lumière incidente comprise dans cet angle qui entre à l'intérieur de la fibre optique, est transmise jusqu'à la fin de la fibre.

Proposition :

L'angle d'acceptance est plus faible que l'angle critique.

|                                 |                                 |                                      |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Affirmation                     | Proposition                     | Proposition                          |
| <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Valable     |
| <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Non valable |



2) En fonction de l'affirmation et de la proposition relative suivantes, déduire si la proposition donne une explication valable à l'affirmation.

Affirmation :

L'angle d'acceptance est ainsi appelé car toute la lumière comprise dans cet angle qui entre à l'intérieur de la fibre optique est transmise jusqu'à la fin de la fibre.

Proposition :

l'angle d'acceptance définit un cône.

|                                 |                                 |                                      |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Affirmation                     | Proposition                     | Proposition                          |
| <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Valable     |
| <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Non valable |

3) En fonction de l'affirmation et de la proposition relative suivantes, déduire si la proposition donne une explication valable à l'affirmation.

Affirmation :

L'angle d'acceptance est ainsi appelé car toute la lumière comprise dans cet angle qui entre à l'intérieur de la fibre optique est transmise jusqu'à la fin de la fibre.

Proposition :

la lumière, qui entre dans le cône défini par l'angle d'acceptance, rencontre la surface de séparation core-cladding avec un angle supérieur à l'angle critique.

|                                 |                                 |                                      |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Affirmation                     | Proposition                     | Proposition                          |
| <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Vraie  | <input type="checkbox"/> Valable     |
| <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Fausse | <input type="checkbox"/> Non valable |

**EXERCICE 5**

1) Déterminer les caractéristiques d'une fibre optique Step Index :

- a) Le cladding a un indice de réfraction dont la valeur est supérieure à celle du cœur.

- b) L'indice de réfraction du cladding est constant.
- c) La valeur de l'indice de réfraction varie du centre vers l'extérieur.
- d) L'indice de réfraction du cœur est constant.
- e) La valeur de l'indice de réfraction du cœur est supérieure à celle du cladding.
- f) La valeur de l'indice de réfraction du cladding est variable.

2) Sélectionnez parmi les caractéristiques citées, celles qui se rapportent à une fibre optique Step index multimode :

- a) le diamètre externe du cladding est de 8  $\mu$ .
- b) le cœur et le cladding sont de diamètre identique.
- c) le cladding a un diamètre de 120  $\mu$ .
- d) le cœur a un diamètre de 120  $\mu$ .
- e) le cladding a un diamètre de 50  $\mu$ .
- f) le cœur a un diamètre de 50  $\mu$ .

### EXERCICE 6

- 1) La fibre Multimode est ainsi appelée car :
- a) des signaux de différents modes peuvent voyager à l'intérieur.
  - b) des signaux de seulement deux modes peuvent voyager.
  - c) un signal d'un seul mode peut voyager.

2) Sélectionner les caractéristiques d'une fibre optique Single mode :

- a) le cœur possède un diamètre compris entre 6 et 20  $\mu$ .
- b) le cladding a un diamètre de 10  $\mu$ .
- c) le cladding a un diamètre de 125  $\mu$ .
- d) le cœur a un diamètre égal à la moitié de celui du cladding.
- e) le cladding a un indice de réfraction constant.

3) La fibre Single Mode est appelée ainsi car :

- a) elle est très fine
- b) elle n'accepte qu'un seul mode de fonctionnement.

### EXERCICE 7

1) Les fibres graded index sont appelées ainsi car :

- a) la qualité de la fibre est très élevée.
- b) l'indice de réfraction du cladding varie.

- c) l'indice de réfraction varie le long de l'axe central.
- d) l'indice de réfraction du cœur décroît du centre vers l'extérieur.
- e) la fibre dispose de caractéristiques multimodes.

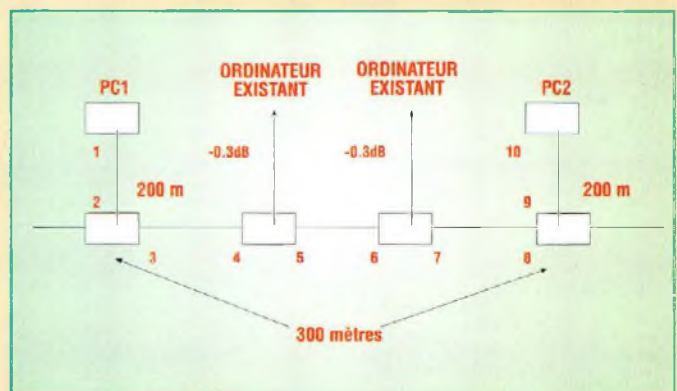
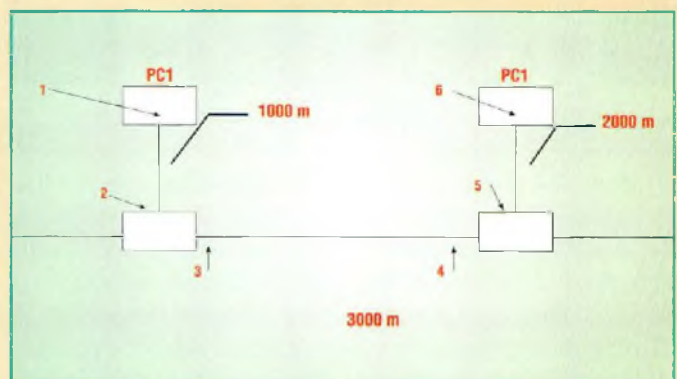
2) L'expression "Profil Quadratique" signifie que l'indice de réfraction du cœur est :

- a) proportionnel au carré de la longueur de la fibre.
- b) proportionnel au carré de la distance par rapport à l'axe de la fibre.
- c) proportionnel à la distance de l'axe de la fibre.
- d) proportionnel au carré du diamètre du cœur.
- e) inversement proportionnel au diamètre du cœur.

### EXERCICE 8

Dans un réseau informatique, il est possible de déterminer la perte entre deux points d'un parcours optique.

D'après les paramètres énoncés dans l'article, calculer l'atténuation entre PC1 et PC2 pour les deux schémas suivants :



Réponses dans le prochain numéro.



# DETECTEUR DE GEL

## Attention, ça glisse !

Seuls les véhicules haut de gamme possèdent ce genre de détecteur qui allume une LED jaune ou rouge selon que la température se situe au-dessus ou au-dessous de zéro degré. Le dispositif proposé ici s'installe facilement à bord de tout type de véhicule et surveille ensuite en permanence le risque de gel, invitant le cas échéant le conducteur à plus de vigilance.

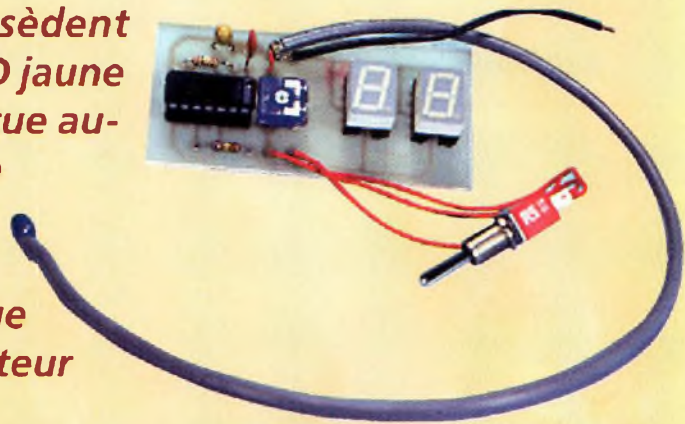


Fig.1 Schéma synoptique du détecteur de route gelée.

Il est bien connu que la sécurité à bord d'un véhicule est généralement étroitement dépendante de l'état des pneumatiques et de l'efficacité du système de freinage. Les premiers, lorsqu'ils ne sont pas lisses permettent

une adhérence totale sur l'asphalte, et des freins en parfait état contrôlent l'arrêt du véhicule de façon très fiable assurant alors une tranquillité au conducteur. Mais il existe une situation dans laquelle ni la qualité des pneus ni l'efficacité

des freins ne sont suffisantes pour assurer la maîtrise totale du véhicule. En effet, pendant un trajet, l'approche d'une zone gelée s'avère très dangereuse si le conducteur n'y est pas préparé. Aussi pour s'assurer une sécurité optimale, est-il judicieux d'équiper le véhicule d'un dispositif qui signale la présence de risque de verglas sur la route. Dans les régions montagneuses ou lors des prochaines vacances qui vous mèneront sur les routes enneigées, il est conseillé de s'équiper d'un tel dispositif qui assurément n'a rien du gadget mais qui est gage de sécurité pour les automobilistes.

monté sur le tableau de bord à l'intérieur de l'habitacle.

### SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du détecteur est reproduit en fig.2. Le rôle le plus important est confié au thermistor NTC (Negative Temperature Coefficient) qui est une résistance à semi-conducteur dont la résistance diminue avec l'augmentation de la température. Ce composant est fabriqué par frittage de mélange d'oxydes céramiques et le mécanisme de conduction électrique est basé sur la conductibilité propre des points de jonction. La résistance diminue donc avec l'augmentation de la température parce que les zones de contact diminuent, suite au réchauffement. En observant le schéma, noter que le NTC est placé en série à l'ajustable R1, de façon à former un pont diviseur de tension. Après avoir

Tout aussi simple à réaliser qu'à installer, ce dispositif est de plus très abordable.

Le schéma synoptique reproduit en fig.1 montre que le signal envoyé par la sonde thermique active un oscillateur dont le signal est amplifié avant d'activer l'afficheur

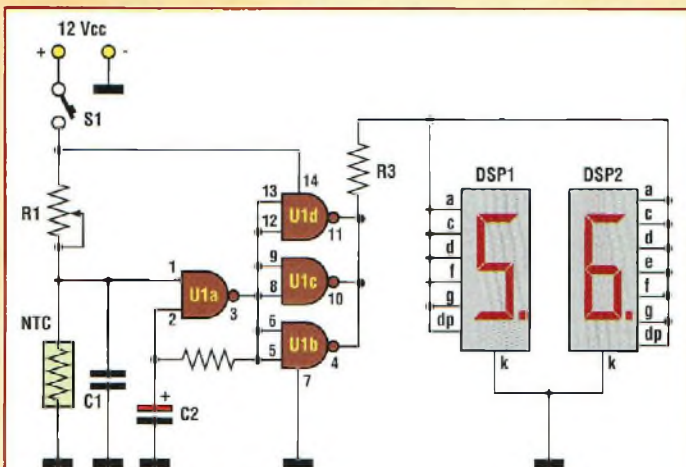


Fig.2 Schéma électrique.

subi un filtrage par le condensateur céramique C1, la tension présente aux bornes du thermistor, est appliquée à la broche 1 de l'une des quatre portes NAND du CD 4093 (U1), un trigger de Schmitt. Avec R2 et C2, ces éléments forment un circuit multivibrateur astable. Le condensateur C1 ne constitue pas une véritable cellule de filtrage, mais assure une décharge à la masse des éventuels parasites à fréquence élevée présents sur la ligne d'alimentation. Tout pendant que la tension appliquée sur la broche 1 ne dépasse pas la valeur de seuil supérieure du trigger, l'oscillateur reste bloqué. Quand la température diminue, la résistance du thermistor augmente ainsi que la tension à ses bornes. Dès que la tension aux bornes du thermistor dépasse le niveau de seuil supérieur du trigger, l'oscillateur commence à fonctionner en générant une fréquence prédéterminée qui peut être réglée en changeant les valeurs de R2 ou C2. La sortie de l'astable broche 3 est appliquée aux entrées des portes NAND restantes, reliées en parallèle entre elles, de façon à fournir un courant de sortie suffisant pour faire clignoter à travers la résistance de limitation R3, les deux afficheurs.

## REALISATION PRATIQUE

Réaliser tout d'abord le circuit imprimé dont le tracé coté

cuivre est reproduit en fig.3. La simplicité du tracé permet facilement sa réalisation avec des bandes adhésives disponibles chez tous les revendeurs de matériel électronique. Sur le circuit imprimé, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4. Utiliser ensuite un fer à souder à panne fine dont la puissance est comprise entre 20 et 50 Watts, de l'étain de bonne qualité pour souder les composants sur la platine. Monter les deux résistances puis l'ajustable et le condensateur électrolytique dont la polarité est à respecter. Placer le condensateur céramique puis le support à 14 broches accueillant le circuit intégré CMOS. Installer ensuite les deux afficheurs et le thermistor. Les afficheurs sont branchés de façon à ce que les lettres S et G (pour Sécurité Gel) clignotent en même temps. Afin d'éviter que la référence soit interprétée comme le nombre "56" il est préférable de colorer, avec un feutre noir, la moitié du segment "G" de l'afficheur. Les afficheurs peuvent à loisir être séparés du reste du circuit et fixés sur le tableau de bord à l'emplacement adéquat puisque ses dimensions sont réduites. La liaison entre la sonde (NTC) et le circuit est assurée par un câble blindé fin et flexible. Après avoir soudé tous les composants, contrôler visuellement la qualité des soudures.

## REGLAGE

Pour effectuer le réglage du détecteur, placer le montage sous tension après avoir placé l'ajustable en butée horaire. Immédiatement l'inscription SG

clignote sur l'afficheur signalant le fonctionnement correct du montage. Tourner ensuite le curseur de l'ajustable en sens inverse. Les afficheurs cessent alors de clignoter et restent éteints. Prendre alors quelques glaçons tout droit sortis du freezer pour enserrer le thermistor pendant au moins trois minutes.

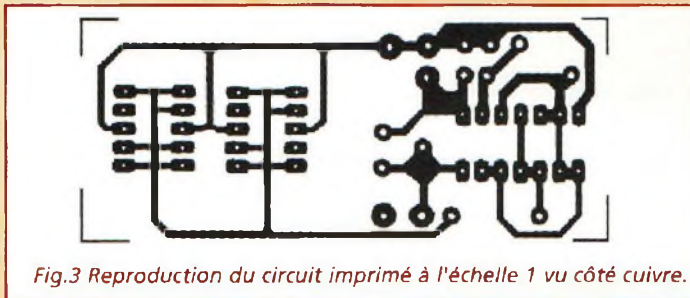


Fig.3 Reproduction du circuit imprimé à l'échelle 1 vu côté cuivre.

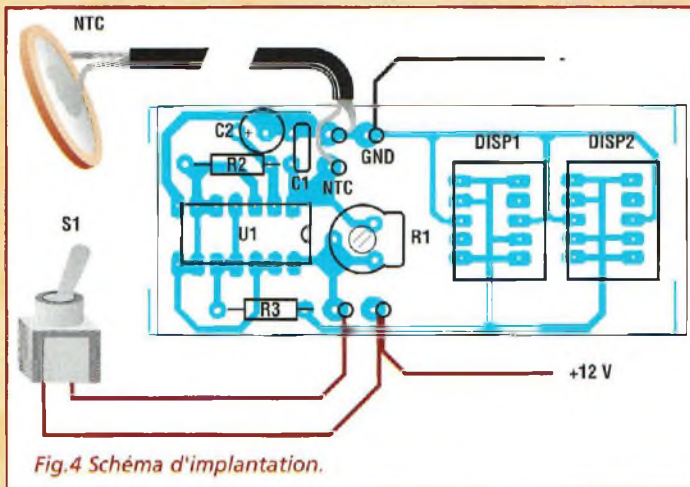


Fig.4 Schéma d'implantation.

clignote sur l'afficheur signalant le fonctionnement correct du montage. Tourner ensuite le curseur de l'ajustable en sens inverse. Les afficheurs cessent alors de clignoter et restent éteints. Prendre alors quelques glaçons tout droit sortis du freezer pour enserrer le thermistor pendant au moins trois minutes.

Régler l'ajustable de façon que les afficheurs commencent à clignoter. A ce stade le dispositif est réglé pour un déclenchement à une température inférieure à zéro degré. Il est cependant préférable d'ajuster plus précisément ce réglage à l'aide d'un thermomètre.

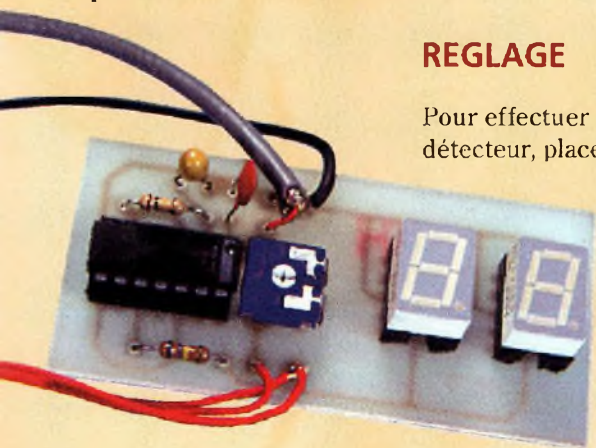
En effet, le plus grand danger de verglas se situe autour d'une température de zéro degré lorsque de l'eau fraîchement répandue (pluie, brouillard, source, fuite d'eau etc...) gèle sur le sol. La sonde doit maintenant être installée sur le véhicule, au plus près du sol à l'intérieur du pare-chocs ou du bouclier avant

par exemple. Veiller toutefois à ne pas l'exposer à un courant d'air et à l'éloigner des parties soumises à la chaleur dégagée par le moteur. Imperméabiliser la sonde afin de la rendre insensible à l'humidité et aux projections d'eau. A cet effet, il suffit de l'immerger dans un flacon de vernis à ongles et la laisser sécher.

## LISTE DES COMPOSANTS

Les résistances sont de 1/4 watt 5% sauf mention contraire.

- R1 = 10 Kohms
- R2 = 100 Kohms
- R3 = 680 Kohms
- NTC = Thermistor NTC
- C1 = 100 nF céramique
- C2 = 10 µF 16V élec.
- U1 = CD4093
- DSP1-2 = Afficheurs 7 segments HD1105 ou HD1107
- S1 = interrupteur
- Circuit imprimé



# Petites annonces

## ELC, Fabricant d'appareils électroniques de mesure, recrute **TECHNICO-COMMERCIAL**

de formation **D.U.T. ou B.T.S. électronique** ou équivalent  
Vous êtes organisé, méthodique, tenace et d'un contact agréable

Basé à Paris pour prospection Région Paris et moitié Nord de la France

Fixe + prime + frais + voiture fournie

Adressez lettre manuscrite + CV détaillé, salaire actuel, prétentions et photo à :

**ELC - 59 avenue des Romains - 74000 ANNECY**

(10) Recherche mode d'emploi ordinateur Amstrad couleur 128 K, CPC6128.

Ecrire à : M. Goudon, 33 rue Jean de la Fontaine, 10300 Sainte Savine.

Tél : 03 25 79 07 88, HR.

(18) Vends oscilloscope révisé, garanti, 2x20 MHz : 145 euros ; 4x100 MHz double BT, 2x85 MHz double BT ; Géné BF avec voltmètre : 39 euros ; Cherche épaves 0x710-712. Tél : 02 48 64 68 48.

(21) Vends pièces radio et TV, environ 320 articles, liste contre enveloppe A4 self adressée 1,02 euro à : M. Gaudot, 6 rue des Noyers, 21160 Perrigny les Dison. E-mail : gaudot@frec.fr

(31) Brade comp. neufs CMS, DISCR & semicond. analog. num. lasers 5 mw 6650 mms,

mini switch câbles multibrins.

E-mail : denis.jolivet@internet.com

Tél : 05 61 80 30 18 ou 05 61 39 43 35, HB.

(34) Vends GPS 300 Magellan, neuf, valeur : 228,67 euros, vendu : 152,45 euros.

Tél : 04 67 29 30 52 ou 06 20 89 18 95.

(56) Vends cours radio et cours TV simplifiés, prix intéressant. Demandez table des matières des cours à : Phil Tanguy, 3 rue Gabriel Fauré, 56600 Lanester. Joindre 2 timbres à 0,46 euros.

(56) Vends divers livres électronique ; Divers livres et cours radio sur les tubes électroniques. Demandez table des matières des cours à : Phil Tanguy, 3 rue Gabriel Fauré, 56600 Lanester. Joindre 2 timbres à 0,46 euros.

## 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 S.F.** ou **D.F. étamés, percés sur V.E. 8/10° ou 16/10°, œillets, face alu. Qualité professionnelle.**

**Tarifs contre une enveloppe timbrée ou par tél.**

(75) Recherche magnétophone Sony TC-FX77 avec afficheur en bon état.

Tél : 01 46 07 07 53.

(75) Vends logiciel de simulation Turbo Analogic de chez Prosilog, absolument neuf avec manuel et licence : 60 euros.

Tél : 06 68 26 51 67.

E-mail : breton@noos.fr

(77) Vends oscilloscope 2x125 MHz 5 V à 2 mV/cm double BT. 5s à 2 ms/cm, 2 sondes x 10 : 460 euros.

E-mail : gerardcjat@aol.com

Tél : 06 88 72 55 25.

(81) Vends ou échange régulateur 2,5 Kvar à 100 Kvar Power Factor Lovato DR 3 contre oscilloscope, bon état.

Tél : 05 63 61 61 81.

(83) Vends générateur synthétiseur ADRET type 6100 WOBU ; Générateur synthétiseur ADRET type 3100 WOBU ; Alimentation Fontaine.

Faire offre.

Tél : 04 94 57 96 90.

(93) Vends oscillo Tektronix 465B : 762,25 euros ; Oscillo Tektronix 2445, 2x150 MHz : 1 372,04 euros ; Oscillo Philips PM3055, 2x50 MHz : 1 067,14 euros.

Tél : 06 61 74 29 17.



✂ - à expédier à **PROCOM EDITIONS SA**  
ESPACE JOLY - 225 RN 113  
34920 LE CRÈS - Fax : 04 67 87 29 65

### Vos petites annonces gratuites

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code Postal ..... Ville .....

E-mail ..... Tél .....

Abonné  Non abonné

Association  
humanitaire  
Franco-Italienne  
recherche postes  
émetteurs-récepteurs  
CB en état (si possible  
avec antenne) afin de  
relier des dispensaires  
de brousse au Centre  
Régional de Santé.  
Merci pour votre  
générosité.  
Contactez le :  
03 44 03 30 18,  
aux heures de repas.



## RADIOWORKS

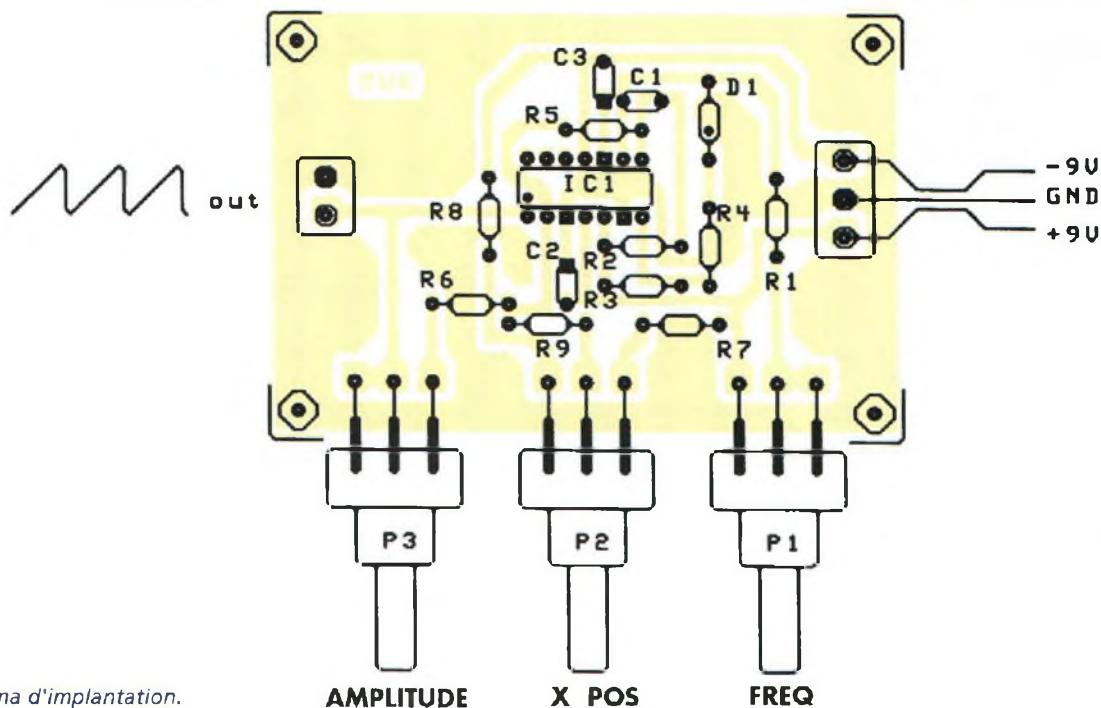
GENERATEUR  
DENT DE SCIE

Fig.3 Schéma d'implantation.

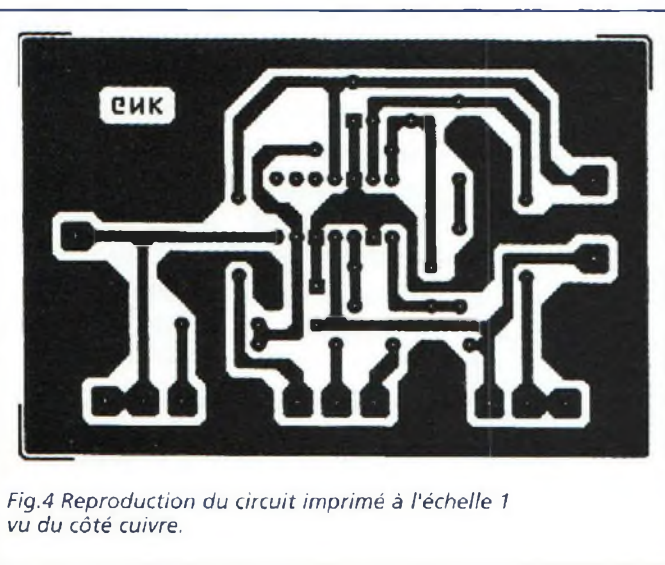


Fig.4 Reproduction du circuit imprimé à l'échelle 1 vu du côté cuivre.

en boîtier DIL (Dual In Line) à 14 broches. Noter en fig.2, que seuls trois de ces amplificateurs sont utilisés.

Lorsque le montage est alimenté, la sortie broche 8 du circuit intégré IC1 présente un signal de rampe dont la vitesse dépend du réglage de P1 (qui permet d'établir la fréquence de sweep). IC1B sert de comparateur. Lorsque la sortie de IC1 atteint une tension

de  $-8$  volts environ, la sortie broche 7 de IC1B passe à un potentiel de  $-9$  volts. La diode D1 et la résistance R4 fixent alors l'entrée broche 9 de IC1 à un potentiel de  $-9$  volts et cette situation perdure jusqu'à ce que la tension sur la sortie de IC1 revienne rapidement à  $+8$  volts. Le condensateur C1 se charge et se décharge rapidement ce qui donne en broche 8 un signal en dent de scie. Cependant ce signal ne peut pas être encore utilisé. En effet, il faut pouvoir intervenir sur son amplitude afin de régler la plage de fréquences générées par le VCO et centrer la trace de l'oscilloscope. En second lieu, le signal doit encore subir une inversion sinon la trace de l'oscilloscope se déplace de droite à gauche. Pour faire varier l'amplitude et inverser le signal en dent de scie, il est fait appel à IC1C. P3 sert à modifier l'amplitude et P2 à faire varier la symétrie entre la partie inférieure et supérieure de la "dent" par rapport à la masse ce qui permet de centrer la trace dans l'oscilloscope. La vitesse de sweep peut varier de  $3,6$  sec à  $200$  ms. S'il s'avère nécessaire de l'augmenter ensuite, remplacer R1 par une résistance de  $100$  Kohms (la vitesse maximum devient alors de  $80$  ms). Les fig.3 et 4 montrent respectivement la reproduction du circuit imprimé et le schéma d'implantation.

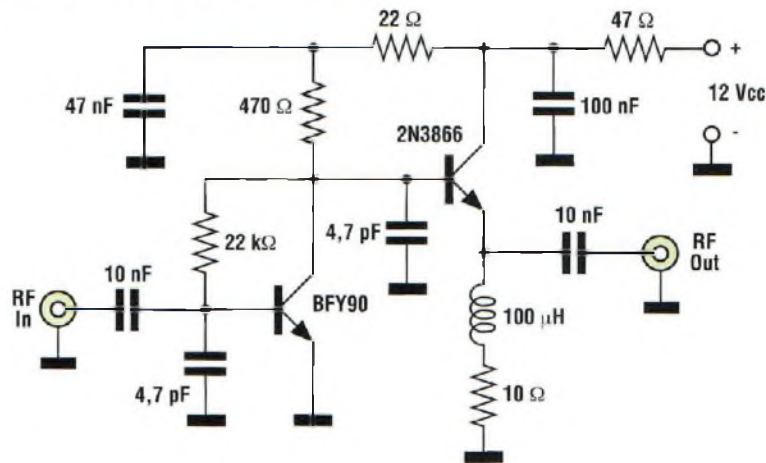


## RADIOWORKS

AMPLI RF  
A LARGE BANDE

Lors des opérations de mise au point des circuits de haute fréquence, il est souvent nécessaire d'amplifier le signal RF de façon conséquente : cette opération peut être développée par un amplificateur à gain élevé qui passe la plage de fréquences nécessaires. Le montage proposé, plus particulièrement destiné à l'instrumentation, dispose d'une bande passante de 3 de 30 MHz (-2 dB) et offre un gain en tension de 300 et en puissance de 1000 sur une charge standard de 50 ohms. En entrée, la sensibilité est excellente puisque des signaux de 0,1 milliwatt sont acceptés pour une sortie de 100 milliwatts sans aucune distorsion ou instabilité. Cet amplificateur est tout indiqué comme booster pour les appareils de mesure de laboratoire disposant d'entrées peu sensibles. L'amplificateur équipé d'une bobine de capture formée de quelques spires enroulées en l'air peut faire office de sonde RF active dans la

Fig.1 Schéma électrique de l'amplificateur RF.



plage des radiofréquences pour des oscilloscopes, des fréquence-mètres ou voltmètres. Le remplacement de la bobine par un circuit d'accord disposant en sortie une diode de détection au germanium constitue, avec un millivoltmètre HF, un mesureur de champ très sensible. Employé dans les étages

pour des étages de sortie. En réception, il peut servir d'amplificateur d'antenne ou de fréquence intermédiaire. Les applications sont donc nombreuses et multiples. Le schéma électrique de cet ampli quasi universel est reproduit en fig.1. Le signal RF d'entrée atteint la base du BFY90 à travers le condensateur de 10 nF tandis que le condensateur céramique de

## CLASSEMENT FICHES PROJET

Pour faciliter leur classement, les différentes fiches projet sont classées suivant les rubriques décrites ci-après :

Le bandeau en haut à droite comporte la lettre du classement ainsi que le numéro d'ordre de la fiche dans la rubrique concernée.

La présente fiche porte la référence A3.

Ces fiches sont prévues pour être insérées dans un classeur à anneaux, un dégagement suffisant étant laissé côté reliure.

**A** : Amplificateur de puissance RF

**B** : Circuit BF, AudioFréquence

**C** : Convertisseur de fréquence

**D** : Données et tableaux

**F** : Filtrés, Traitement du signal

**E** : Energie, alimentation

**G** : Oscillateurs et Générateurs

**L** : LASER

**M** : Mesure, instrumentation

**O** : Optoélectronique, Infrarouge

**R** : Réception Radio

**T** : Transmission Radio

**V** : Vidéo, TV

**Z** : Appareillages divers

## RADIOWORKS

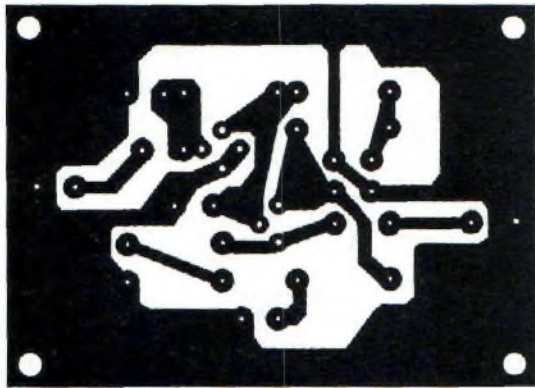
AMPLI RF  
A LARGE BANDE

Fig.2 Reproduction du circuit imprimé à l'échelle 1 vu côté cuivre.

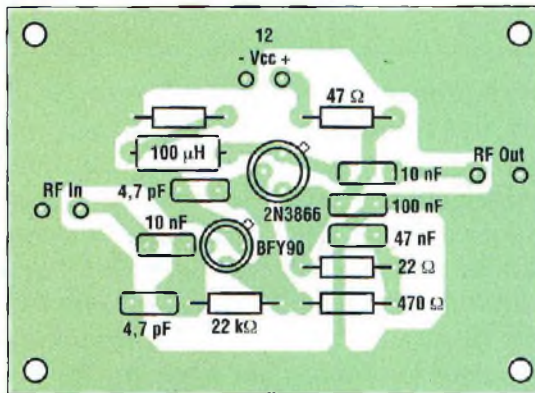


Fig.3 Schéma d'implantation.

4,7 pF ramène à la masse les éventuelles composantes de fréquences élevées qui pourraient créer une instabilité. La résistance de 22 Kohms introduit une contre-réaction. La résistance de 470 ohms correspond à la charge de ce premier étage. Le signal amplifié transite directement du collecteur du BFY vers la base du 2N3866 avec une seconde capacité de 4,7 pF vers la masse qui a le même rôle que la précédente. Le second étage travaille comme émetteur suiveur (follower). En effet, le

signal de sortie est prélevé de l'émetteur à une faible impédance fixée par la résistance de 10 ohms tandis que l'inductance de 100 µH évite au signal RF d'être shunté à la masse. A travers le condensateur de 10 nF le signal est ensuite envoyé à la sortie. Dans des étages comme celui-ci, le découplage de la tension d'alimentation est essentiel pour éviter toute instabilité et retour de signal qui compromettraient le fonctionnement correct du circuit. Aussi est-il prévu de découpler chaque éta-

ge avec une cellule RC, soit la résistance de 47 ohms avec le condensateur de 100 nF pour le 2N3866 et la résistance de 22 ohms avec le condensateur de 47 nF pour le premier étage.

La tension d'alimentation de 12 volts courant continu peut être portée à 15 volts sans que le circuit ne s'en ressente.

Sur le circuit imprimé dont le tracé est visible en fig.2, monter les composants selon le schéma d'implantation (voir fig.3). La platine doit obligatoirement être en verre époxy compte tenu des fréquences en jeu. Le montage des composants ne présente aucune difficulté. Les uniques composants polarisés sont les deux transistors. Les éventuels équivalences admises sont les BFT17 ou BFW77 ou BFX89 pour le premier étage en substitution du BFY90 et les BFY51, 2N2219 et 2N5320 pour le second étage à la place du 2N3866. Pour envisager un fonctionnement permanent, ce second transistor qui sert de final, doit être doté d'un petit radiateur. Le montage ne réclame aucun réglage et les essais sont relativement simples. Il suffit pour cela de s'assurer simplement à l'aide d'un oscilloscope que les signaux d'entrée et de sortie sont correctement amplifiés. Installer le montage dans un petit boîtier métallique, gage d'un blindage parfait. Utiliser des prises BNC pour l'entrée et la sortie et un condensateur bypass de 1 nF pour la tension d'alimentation.

Commande par minitel : 3615 IFRANCE\*NEMINI

**COMMANDEZ PAR TÉLÉPHONE ET RÉGLEZ AVEC VOTRE CARTE BLEUE**

## EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE GENERAL

### IMPORTATEUR



LX 1426, Kit sonde logique TTL et CMOS complet, **24,50 €**

LX 1445, Kit émetteur TV audio et vidéo 49 canaux UHF, complet, **111 €**



KC 1421, Kit transistor Pin-Out-Checker, complet, **37,00 €**

1 € = 6,55957 francs

## Retrouvez tous nos kits sur notre site : [www.nouvelleelectronique.com](http://www.nouvelleelectronique.com)

| ALIMENTATION & CHARGEUR |  | DETECTION / ALARME |   | MÉTÉO   |   | VIDEO         |  |
|-------------------------|--|--------------------|---|---------|---|---------------|--|
| LX 1335                 | Kit alimentation pour LX 1406                            | LX 1396            | Kit alarme radar 10 GHz avec DRD                    | LX 1222 | Kit testeur de mosfet, complet                          | LX 1456       | Kit préamplificateur 0,4/50 MHz                    |
| LX 1486                 | Kit alimentation externe par PC                          | LX 1423            | Kit alarme Home Guard, sans sirène                  | KC 1266 | Kit testeur de piles actif, complet                     | LX 1467       | Kit préamplificateur 20/450 MHz                    |
| KC 1126                 | Kit alimentation train électrique, complet               | LX 1424            | Kit alarme émetteur, complet                        | LX 1180 | Kit testeur de télécommande radio VHF-UHF, complet      | LX 873        | Kit préamplificateur 144/146 MHz                   |
| KC 1364                 | Kit alimentation 2,5 à 25 Volts digit, complet           | LX 1425            | Kit alarme récepteur, complet                       | KC 1223 | Kit testeur de transistors avec facteur bêta, complet   | LX 467        | Kit récepteur FM 88-190 MHz                        |
| KC 5023                 | Kit alimentation 5 à 22 Volts 2A, complet                | LX 5006            | Kit barrière infra rouge émetteur                   | LX 1228 | Kit testeur de transistors, complet                     | KC 1346       | Kit récepteur 38 à 860 MHz AM/FM digit, complet    |
| KC 5004                 | Kit alimentation 5-6-9-12-15V 1A                         | LX 5007            | Kit barrière infra rouge récepteur                  | LX 5019 | Kit testeur de thyristor, triac                         | LX 1455       | Kit récepteur infrarouge, complet                  |
| KC 1069                 | Kit chargeur accu à UM 2400, complet                     | LX 1401            | Kit compteur Geiger, complet                        | KC 5022 | Kit testeur porte, and, nand, or, nor etc               | KC 5008       | Kit récepteur onde moyennes 550 KHz à 7800 KHz     |
| KC 1159                 | Kit chargeur accu de 1,2 à 7,2 V / 12 V, complet         | LX 1387            | Kit contrôleur de bobinages                         | LX 5018 | Kit testeur de transistors, affichage digital           | LX 1417       | Kit récepteur de sonorisation, par le 220V         |
| KC 1428                 | Kit chargeur batterie automatique, complet               | KC 1370            | Kit détecteur d'absence b/rx, complet               | KC 1111 | Kit testeur de thyristor et triac, complet              | LX 1389       | Kit récepteur micro 433 MHz                        |
| KC 1479                 | Kit chargeur automatique NIMH complet                    | LX 1433            | Kit détecteur de câbles secteur                     | KC 1124 | Kit testeur de thyristor et triac, vumètre, complet     | LX 1224       | Kit VFD FM multibande, complet                     |
| KC 1449                 | Kit convertisseur 12V à 220V, avec bobine complet        | LX 1373            | Kit détecteur de fuite d'eau                        | KC 1124 | Kit testeur de thyristor et triac, vumètre, complet     | KC 1378       | Kit vox ambvox TRX, complet                        |
| KC 1427                 | Kit convertisseur 12V à 28V, complet                     | KC 1045            | Kit détecteur de métaux, complet                    | LX 1222 | Kit fréquencemètre 1 Hz à 2,3 GHz, complet              | KM 1445       | Emetteur TV audio/vidéo 49 cx monté                |
| LX 5024                 | Kit interrupteur crépusculaire, complet                  | LX 1287            | Kit détecteur de micro espion, complet              | KC 1374 | Kit fréquencemètre 10 Hz à 2 GHz, complet               | KC 1386       | Kit filtre électronique pour magnétoscope, complet |
| KC 1131                 | Kit platine alimentation 3/18 Volts 2 A, complet         | KC 1310            | Kit détecteur mesureur de champs LCD, complet       | KC 1345 | Kit générateur B.F. PRO 2 Hz à 5 MHz, complet           | LX 1466       | Kit fondu pour vidéo, sans alimentation LX1335     |
| KC 1168                 | Kit régénérateur d'Accu CD/NI, complet                   | LX 1436            | Kit mesureur électromagnétique, complet             | KC 1337 | Kit générateur B.F. 10 à 50 KHz, complet                | LX 1413       | Kit modulation UHF pour tv sans prise scart        |
| LX 5026                 | Kit variateur pour 220 V, complet                        | LX 1125            | Kit gauss mètre digital LCD, complet                | KC 1142 | Kit générateur de bruit 1 MHz à 2 GHz, complet          | KC 840        | Kit table d'effet vidéo, complet                   |
| <b>AUDIO</b>            |  | KC 1370            | Kit radiocommande 2 canaux                          | LX 1484 | Kit générateur sinusoidal 1 KHz, complet                | MTV40         | Moniteur 4" LCD couleur                            |
| KC 1164                 | Kit ampli HI-FI stéréo à IGBT 2 X 100 W, complet         | KC 1411.2          | Kit radiocommande 4 canaux                          | KC 973  | Kit générateur d'impulsions programmable, complet       | <b>DIVERS</b> |  |
| KC 1469                 | Kit ampli HI-FI stéréo à IGBT 2 X 12 W classe A, complet | LX 1474            | Kit émetteur radiocommande de puissance             | KM 1300 | Kit générateur R.F. de 100 Hz à 1 GHz                   | KC 1259       | Kit anti moustique à ultrasons, complet            |
| KC 1361                 | Kit ampli HI-FI stéréo à IGBT 2 X 20 W classe A, complet | LX 1475            | Kit récepteur radiocommande, complet                | KC 1068 | Kit hygromètre 17 leds, complet                         | KC 1332       | Kit anti rongeur électronique, complet             |
| KC 1113.34              | Kit ampli HI-FI stéréo à lampes EL 24                    | LX 1411            | Kit platine 2 relais pour LX 1475                   | KC 1192 | Kit impédancemètre / Réactancemètre BF, complet         | LX 1194       | Kit carillon mélodique à deux entrées, c complet   |
| KC 1113.88              | Kit ampli HI-FI stéréo à lampes EL 88                    | LX 1412            | Kit platine 4 relais pour LX 1475                   | LX 1422 | Kit inductancemètre pour contrôleur                     | LX 5023       | Kit clignotant séquentiel, complet                 |
| KC 1240                 | Kit ampli HI-FI stéréo à lampes classe A, complet        | SE2 05             | Captteur infrarouge pour LX 1423                    | LX 1395 | Kit mesureur d'impédance d'antenne, self, complet       | LX 5026       | Kit compteur 1 chiffre                             |
| KC 1144                 | Kit ampli casque à Fet, complet                          | AP01.115           | Sirène pour LX 1423                                 | KC 1336 | Kit mesureur R.L.C.Z. mètre vectoriel, complet          | LX 5027       | Kit compteur 2 chiffres                            |
| KC 1303                 | Kit ampli casque à lampes, complet                       | KC 1409            | Télécommande 4 canaux pour KC1411 monté             | LX 1351 | Kit mire vidéo, VGA, SVGA, 16/9, complet                | LX 5028       | Kit décodeur-compteur                              |
| KC 1320                 | Kit ampli préampli HI-FI stéréo à 12 lampes, complet     | LX 1444            | Kit altimètre de 0 à 1999 mètres, complet           | LX 1429 | Kit pont réflectométrique, complet                      | KC 1226       | Kit convertisseur chasseur d'ultrasons, complet    |
| KC 1391                 | Kit convertisseur mono/stéréo, complet                   | KC 1392            | Kit analyseur distorsion harmonique, complet        | LX 1169 | Kit préampli d'instrumentation 400 KHz à 2 GHz, complet | KC 1477       | Kit feu virtuel cheminée, complet                  |
| KC 1285                 | Kit décodeur surround, complet                           | KC 1485            | Kit analyseur secteur pour le 220V, complet         | LX 1394 | Kit rosmitre complet                                    | LX 1389       | Kit générateur de décharges HT                     |
| KC 1177                 | Kit expanseur stéréo tridimensionnel complet             | KC 1431            | Kit analyseur spectre pour oscilloscope 0 à 310 MHz | LX 1395 | Kit rosmitre tores ferrite, complet                     | LX 1338       | Kit lampe néon 12 Volts pour voiture               |
| KC 1198.12              | Kit filtre actif cross over 12V                          | KC 1118            | Kit analyseur spectre pour oscilloscope, complet    | LX 1426 | Kit sonde logique TTL et CMOS                           | LX 727        | Kit leurre électronique pour la pêche, complet     |
| KC 1198.220             | Kit filtre actif cross over 220V                         | KC 1405            | Kit analyseur de spectre 100 KHz à 1 GHz, complet   | KC 1109 | Kit testeur de diodes varicap, complet                  | KC 1244       | Kit mini roulette, complet                         |
| AP2.128                 | Kit filtre sélectif 2 voies à 12 db par octave 4/8 ohms  | KC 1191            | Kit analyseur de réseau secteur LCD, complet        | LX 1274 | Kit testeur de diodes varicap, complet                  | LX 5021       | Kit psychédéliques 3 voies pour 12 Volts, complet  |
| AP3.184                 | Kit filtre sélectif 3 voies à 18 db par octave 4/8 ohms  | LX 1159            | Kit base de temps à quartz                          | LX 1394 | Kit rosmitre complet                                    | LX 1419       | Kit pilotage moteur pas à pas                      |
| KC 1315                 | Kit guitare sound processeur, complet                    | KC 1013            | Kit capacitance à microprocesseur, complet          | LX 1395 | Kit rosmitre tores ferrite, complet                     | LX 1420       | Kit pilotage circuit de puissance LX1420           |
| KC 1140                 | Kit préampli HI-FI à lampes, complet                     | LX 1324            | Kit testeur de diodes varicap, complet              | KC 1109 | Kit testeur de diodes varicap, complet                  | LX 5025       | Kit sirène numérique deux tons, complet            |
| KC 1150                 | Kit préampli HI-FI à Fet, complet                        | LX 1324            | Kit testeur de diodes varicap, complet              | LX 1464 | Kit oscillateur à quartz, complet                       | KC 1292       | Kit transformateur de Tesla, complet               |
| KC 1275                 | Kit préampli micro sensible, complet                     | LX 1324            | Kit testeur de diodes varicap, complet              | KC 1426 | Kit oscillateur BF morse, complet                       |               |  |
| KC 1333                 | Kit préampli pour guitare électrique, complet            |                    |   |         |   |               |  |
| KC 1481                 | Kit testeur polarité haut parleur, complet               |                    |   |         |   |               |  |
| <b>BIOÉLECTRONIQUE</b>  |  |                    |   |         |   |               |  |
| KC 1482                 | Kit audiomètre, complet sans casque                      |                    |   |         |   |               |  |
| LX 1343                 | Kit épurateur d'air, complet                             |                    |   |         |   |               |  |
| KC 1486                 | Kit ionothérapie, complet                                |                    |   |         |   |               |  |
| KC 1179                 | Kit générateur biostimulateur musculaire, complet        |                    |   |         |   |               |  |
| KC 1097                 | Kit générateur électroanesthésique, complet              |                    |   |         |   |               |  |
| KC 1365                 | Kit générateur ionophorèse, complet                      |                    |   |         |   |               |  |
| KC 1146.2               | Kit générateur magnétothérapie BF complet (2 MP90)       |                    |   |         |   |               |  |
| KC 1293                 | Kit générateur magnétothérapie HF complet (2 Nappes)     |                    |   |         |   |               |  |
| KC 1324                 | Kit générateur magnétothérapie HF de voiture, complet    |                    |   |         |   |               |  |
| KC 1468                 | Kit générateur onde soporifiques, complet                |                    |   |         |   |               |  |
| KC 1387                 | Kit générateur tens, complet                             |                    |   |         |   |               |  |
| KC 1408                 | Kit stimulateur musculaire, complet                      |                    |   |         |   |               |  |

### BON DE COMMANDE : A renvoyer à : NOUVELLE ELECTRONIQUE IMPORT-EXPORT 96 rue Roger Salengro - BP 203 - 34401 Lunel Cedex - Tél : 04 67 71 10 90 - Fax : 04 67 71 43 28

NOM : ..... Prénom : .....  
 Adresse : .....  
 Code postal : ..... Ville : ..... Votre n° de téléphone : .....  
 Votre n° client : ..... Votre E-mail : .....

| DÉSIGNATION ARTICLE                                  | RÉFÉRENCE | QUANTITÉ | PRIX UNITAIRE | PRIX TOTAL |
|--|-----------|----------|---------------|------------|
| EXEMPLE : KIT alimentation train électrique, complet | KC 1126   | 1        | 54,00 €       | 54,00 €    |
|  |           |          |               |            |
|  |           |          |               |            |
|  |           |          |               |            |

JE CHOISIS MON MODE DE PAIEMENT :  
 Chèque bancaire ou postal (à l'ordre de Nouvelle Electronique Import)  Mandat-lettre  
 Avec ma carte bancaire Expire le : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Numéro de la carte : \_\_\_\_\_  
 Montant total des articles : .....  
 Frais de traitement et de port : **+ 9,00 €**  
**TOTAL A PAYER** : .....

Printed in France, sauf erreur typographique. NE 00/02/2002

# Boutique

## RADIOAMATEURS



**L'univers des scanners**  
Edition 99  
REF PC01  
Pour tout savoir sur les scanners du marché actuel, le matériel, des centaines de fréquences. 500 pages.



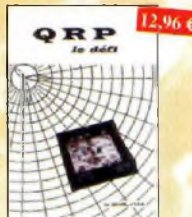
**Code de l'OM**  
REF PC03  
Entrez dans l'univers passionnant des radioamateurs et découvrez de multiples activités. Le bible du futur licencié et de l'OM débutant.



**Devenir radioamateur**  
REF PC04  
Les licences des groupes A et B sont toujours d'actualité et figurent parmi les plus simples à obtenir. Pédagogique, ce livre vous permet de passer l'examen avec succès.



**Des antennes VHF-UHF-SHF**  
REF PC08  
Cet ouvrage s'adresse à tous ceux pour qui les ondes VHF-UHF et SHF demeurent un champ d'expérimentations dont ils ne connaissent pas encore les limites.



**QRP, le défi**  
REF PC07  
L'émission en QRP est un véritable challenge. Il oppose à l'opérateur, une grande fiabilité de réussir une liaison "tote" avec sa petite puissance. Ces quelques pages permettront au lecteur de se lancer à l'aventure. Fascicule de 68 pages. (part + 15F)



**Réussir ses récepteurs toutes fréquences**  
REF 35 D  
Suite logique du livre « Récepteurs ondes courtes ». Vous abordons les techniques de réception jusqu'à 700 MHz dans tous les modes de transmission.



**Réception des hautes-fréquences**  
Démystification des récepteurs HF par la pratique.  
Tome 1 REF 76-1 P  
Tome 2 REF 76-2 P



**Le guide du Packet-Radio**  
REF PC06  
Après avoir évoqué l'histoire du Packet Radio, l'auteur explique les différents systèmes que sont le Net, PC-FlaxNet et les modes FPAC. Les BBS sont nombreux à travers tout le pays, et l'auteur nous guide à travers leurs fonctions. L'envoi et la réception de messages compressés en 7Plus sont également détaillés. Véritable voie de service pour les amateurs de trafic en HF, le PacketCluster est aussi largement expliqué.



**haut-parleurs**  
REF 160 D  
Les haut-parleurs (3<sup>ème</sup> édition)  
Nouvelle présentation revue et corrigée. Cet ouvrage de référence retrace l'histoire ultrayoungue des haut-parleurs et des enceintes acoustiques depuis leur origine. L'auteur résume ainsi un point complet sur les principes théoriques, les différentes technologies et les méthodes mises en œuvre pour leur réalisation.



**Enceintes acoustiques & haut-parleurs**  
REF 52 P  
Conception, calcul et mesure avec ordinateur.



**Construire ses enceintes acoustiques**  
REF 9 D  
Construire ses enceintes à haute fidélité, quel est le satisfaisant. Pour réussir, il faut disposer de tous les éléments sur les composants et de tous les jours de main pour l'habileté. Ce livre s'adresse à un très vaste public.



**Le Haut-Parleur**  
REF 119 P  
Cet ouvrage aborde le délicat problème des procédures de test et de mesure des haut-parleurs, et surtout ceux des limites de la précision et de la fiabilité de telles mesures.



**Techniques des haut-parleurs**  
REF 20 D  
Dans cet ouvrage de connaissance générale sur les phénomènes acoustiques, aucun aspect n'est négligé et l'abondance de solutions techniques applicables aujourd'hui aux haut-parleurs et enceintes acoustiques impose une synthèse critique des plus récentes acquisitions technologiques. Riche en schémas et en illustrations, cet ouvrage constitue une documentation sans précédent.

## ELECTRONIQUE



**Guide de choix des composants**  
REF 139 D  
Ce livre invite le lecteur à ne plus se contenter d'assembler des circuits inventés par d'autres et à découvrir les joies de la création électronique.



**Amplificateurs à tubes de 10 W à 100 W**  
REF 127 P  
Cet ouvrage est consacré à l'amélioration des transformateurs de sortie techniques et leurs schémas pour repousser les limites de la bande passante et réduire la distorsion. Le choix du transformateur trouve son fondement à différents niveaux que l'auteur analyse posément et objectivement.



**2 000 schémas et circuits électroniques**  
(4<sup>ème</sup> édition)  
REF 136 D  
Un ouvrage de référence pour tout électronicien.



**Corrigés des exercices et TP du traité de l'électronique**  
REF 137 P  
Un ouvrage qui permet de revoir les exercices posés par le 1<sup>er</sup> volume du traité et d'effectuer les TP du 3<sup>ème</sup> volume.



**Électronique Composants et systèmes d'application**  
REF 134 D  
Cet ouvrage, qui s'adresse à un large public, présente de façon détaillée et pratique les concepts des composants électroniques et des circuits. Les schémas tout en couleur permettent une parfaite compréhension de l'exposé. Une grande partie du texte, consacrée au dépannage, aux applications et à l'utilisation de fiches techniques, permet de faire le lien entre l'aspect théorique et la pratique. Ce manuel comporte des fréquents résumés, des questions de révision à la fin de chaque section, de très nombreux exemples développés. À la fin de chaque chapitre, il propose un résumé, un glossaire, un rappel des formules importantes, une auto-évaluation, ainsi que des problèmes réels. Ces derniers sont de quatre types : problèmes de base, problèmes de dépannage, problèmes pour riche technique et problèmes avancés. Chaque chapitre s'accompagne d'un "projet réel". Les exemples développés et les sections de dépannage contiennent des exercices sur Electronics Workbench et Spice disponibles sur le Web.



**Pour s'initier à l'électronique**  
REF 12 D  
Ce livre propose une trentaine de montages simples et attractifs, tous testés, qui ont été retenus pour leur caractère utile et original. Les explications sont claires et les conseils nombreux.



**Repertoire mondial des transistors**  
REF 13 D  
Plus de 32 000 composants de toutes origines, les (CNS). Retrouvez les principales caractéristiques électriques des composants, le dessin de leur boîtier, de leur brochage, les noms et adresses des fabricants.



**Composants électroniques**  
REF 14 D  
Ce livre constitue une somme de connaissances précises et actualisées à l'adresse des professionnels, des étudiants en électronique, voire des amateurs qui veulent découvrir la famille des composants électroniques.



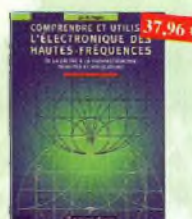
**Principes et pratique de l'électronique**  
REF 16 D  
Cet ouvrage s'adresse aux techniciens, ingénieurs, ainsi qu'aux étudiants de l'enseignement supérieur. Il présente l'ensemble des techniques analogiques et numériques utilisées dans la conception des systèmes électroniques achevés.



**Parasites et perturbations des électroniques**  
REF 18 D  
Ce troisième tome a pour objectif de présenter la façon de blindé un appareil, de le filtrer et de le protéger contre les surtensions. Il explique le fonctionnement des câbles blindés et définit leurs raccourcissements à la masse.



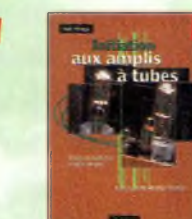
**Ils ont inventé l'électronique**  
REF 104 P  
Vous découvrirez dans ce livre l'histoire de l'électronique, de ses bobardements à nos jours, en un examen exhaustif et précis de tous les progrès effectués depuis l'invention de la pile Volta.



**Comprendre et utiliser l'électronique des hautes-fréquences**  
REF 113 P  
Ouvrage destiné aux lecteurs désireux concevoir et analyser des circuits hautes-fréquences (HF). Il n'est pas destiné à des spécialistes, il se veut facile mais il est complet.



**Equivalences diodes**  
REF 6 D  
Ce livre donne les équivalents exacts ou approchés de 45 000 diodes avec l'indication des brochages et boîtiers ainsi que le moyen de connaître, à partir de référence, le (ou les) fabricant(s).



**Initiation aux amplis à tubes**  
2<sup>ème</sup> édition revue et corrigée  
REF 27 D  
L'auteur offre au travers de cet ouvrage une très bonne initiation aux amplificateurs à tubes, qui a largement contribué à remettre à la mode à partir des années 70.



**Circuits imprimés**  
REF 33 D  
Après une analyse rigoureuse des besoins, l'auteur expose en termes simples les principales notions d'optique, de photochimie et de reprographie nécessaires pour comprendre ce que l'on fait.



**Formation pratique à l'électronique moderne**  
REF 34 D  
Peu de théorie et beaucoup de pratique. L'auteur vous guide dans l'utilisation des composants modernes pour réaliser vos montages.



**Guide Mondial des semi-conducteurs**  
REF 1 D  
Ce guide offre le maximum de renseignements dans un minimum de place. Il présente un double classement. Le classement alphabétique et le classement par fonctions. Les boîtiers sont repérés avec leurs dimensions principales et leur brochage.



**Aide-mémoire d'électronique pratique** REF. 2 D  
Les connaissances indispensables aux techniciens, étudiants ou amateurs, s'intéressant à l'électronique et dernières évolutions techniques de ce domaine, rassemblées dans cet ouvrage



**Thyristors & triacs** REF. 49 P  
Les semi-conducteurs à avalanche et leurs applications



**L'art de l'amplificateur opérationnel** REF. 50 P  
Le composant et ses principales utilisations



**Répertoire des brochages des composants électroniques** REF. 51 P  
Circuits logiques et analogiques transistors et triacs.



**Traité de l'électronique** (Version française de l'ouvrage de référence "The Art of Electronics")  
Volume 1 : Techniques analogiques REF. 53-1 P  
Volume 2 : Techniques numériques et analogiques REF. 53-2 P



**Travaux pratiques du traité de l'électronique**  
Retrouvez les cours, séquences et travaux dirigés.  
• de labo analogique Volume 1 REF. 54-1 P  
• de labo numérique Volume 2 REF. 54-2 P



**Amplificateurs à tubes pour guitare et hi-fi** REF. 56 P  
Principe, dépannage et construction



**Amplificateurs hi-fi haut de gamme** REF. 57 P  
Une compilation des meilleurs circuits audio complétée par des schémas inédits.



**L'électronique ? Pas de panique !**  
1<sup>er</sup> volume REF. 69-1 P  
2<sup>ème</sup> volume REF. 69-2 P  
3<sup>ème</sup> volume REF. 69-3 P



**Apprenez la mesure des circuits électroniques** REF. 66 P  
Initiation aux techniques de mesure des circuits électroniques, analogiques et numériques.



**Détection électromagnétique** REF. 163 D  
Le livre initiale des fondements théoriques de la détection électromagnétique et des applications aux radars.



**Électronique et programmation pour débutants** REF. 75 P  
Initiation aux microcontrôleurs et aux systèmes mono-carte.



**Électronique appliquée aux hautes fréquences** REF. 106 D  
Cet ouvrage sans équivalent, appelé à devenir la référence du domaine, intéressera tous ceux qui doivent avoir une vue globale des transmissions analogiques et numériques.



**Apprendre l'électronique fer à souder en main** REF. 100 D  
Cet ouvrage guide le lecteur dans la découverte des réalisations électroniques, il lui apprend à raisonner de telle façon qu'il puisse concevoir lui-même des ensembles et déterminer les valeurs de composants qui en feront partie.



**Aides mémoires d'électronique (4<sup>ème</sup> édition)** REF. 111 D  
Cet ouvrage rassemble toutes les connaissances fondamentales et les données techniques utiles sur les éléments constitutifs d'un équipement électronique.



**Mathématiques pour l'électronique** REF. 161 D  
Cet ouvrage présente l'outil mathématique indispensable à l'électronicien. Les notions de base de mathématiques générales sont définies de manière claire et synthétique : dérivation et intégration des fonctions usuelles, factorisation des polynômes, décomposition des fractions rationnelles...



**Les filtres électriques de fréquence** REF. 162 D  
La pratique de conception des filtres de fréquences. Ce livre est une synthèse dont les fils conducteurs sont la modélisation et la simulation. Les développements théoriques et les considérations technologiques ont été réduits au profit de notions simples mais fondamentales pour le technicien qui doit concevoir et réaliser des filtres de fréquences.



**Exercices d'électronique avec rappels des cours** REF. 164 D  
Cet ouvrage traite de l'essentiel du programme d'électronique analogique linéaire des classes préparatoires aux grandes écoles : quadripôles et filtres passifs, amplificateurs opérationnels, opérateurs unidirectionnels, filtres actifs.



**Physique des semi-conducteurs et des composants électroniques (4<sup>ème</sup> édition)** REF. 165 D  
Depuis leurs fondements jusqu'à leurs applications dans les composants, tous les phénomènes de la physique des semi-conducteurs et des composants électroniques sont abordés et expliqués dans ce manuel, étape par étape, et non par calcul, de façon détaillée et précise.



**Améliorer les amplificateurs à tubes** REF. 175 P  
Réparer, restaurer et améliorer les amplificateurs à tubes. Les amateurs éclairés qui s'occupent aujourd'hui aux réparations et aux modifications de ces matériels trouveront dans ce livre, sous leur aspect pratique, des trucs et astuces issus de la longue expérience vécue de l'auteur, autant d'informations précieuses pour la remise en état, la restauration et l'amélioration des amplificateurs à tubes. Il explique les particularités des mesures sur ces appareils et rappelle aux endroits essentiels les bases théoriques nécessaires à la compréhension des interventions proposées, ou à des améliorations imaginées par le lecteur.

**BON DE COMMANDE LIVRES et CD-ROM à retourner à : PROCOM EDITIONS SA Boutique**  
225 RN 113, 34920 LE CRÈS

TEL : 04 67 16 30 40 - FAX : 04 67 87 29 65

| Ref. article | Désignation | Quantité | Prix unitaire | Total |
|--------------|-------------|----------|---------------|-------|
|              |             |          |               |       |
|              |             |          |               |       |
|              |             |          |               |       |
|              |             |          |               |       |

NOM : ..... Prénom : .....

Nom de l'association : .....

Adresse de livraison : .....

Code postal : ..... Ville : .....

Tél. (recommandé) : .....

Ci-joint mon règlement de ..... €

- Chèque postal     Chèque bancaire     Mandat     Carte Bancaire

Expire le : | | | | | Numéro de la carte : | | | | |

Chèque à libeller à l'ordre de PROCOM EDITIONS SA     Abonné     Non Abonné

Les CD-ROM et livres ne sont ni repris ni échangés.

Livraison : 2 à 3 semaines.

|              |
|--------------|
| Sous-Total   |
| + Port       |
| <b>TOTAL</b> |

**Toutes nos expéditions se font en recommandé, accusé de réception**

**Frais d'expédition :**  
CD-ROM (ou Fascicule réf. PC07) : 3,05 €  
1 livre : 5,34 € ; 2 livres : 6,86 €  
3 livres : 8,38 € ; au-delà : 10,67 €  
Pays autres que CEE, nous consulter

Ce coupon peut être recopié sur papier libre (photocopies acceptées)



**307 Circuits** REF. 153 P  
28,81 €  
28,81 €  
C'est le dernier de la collection des 300, c'est un véritable catalogue d'idées. Tous les domaines familiers de l'électronique sont abordés : audio, vidéo, auto, maison, loisirs, microinformatique, mesure, etc.



**Bruits et signaux parasites** REF. 109 D  
89,94 €  
Disquette incluse  
Cet ouvrage, qui s'accompagne du logiciel de calcul de bruit NDF développé par l'auteur, fournit tous les éléments pour permettre la conception de circuits à faible bruit.



**Montages autour d'un Minitel** REF. 38 D  
21,34 €  
Si l'interface classique d'un Minitel est simple, on peut se poser de nombreuses questions d'ordre pratique. C'est pour répondre à ces questions, et à bien d'autres, que vous avez écrit dans le cadre de la collection Minitel, que vous avez écrit cet ouvrage.



**Guide pratique des montages électroniques** REF. 8 D  
13,72 €  
Depuis la conception des circuits imprimés jusqu'à la réalisation des logiciels de coffrets, l'auteur vous donne mille trucs qui font la différence entre le montage bricolé et le montage bien fait.



**Télécommandes** REF. 122 D  
22,71 €  
Cet ouvrage propose les plans d'une trentaine de modules très simples à réaliser, qui peuvent être combinés à l'infini pour résoudre efficacement les problèmes les plus divers.



**350 schémas HF de 10 kHz à 1 GHz** REF. 41 D  
30,19 €  
Un panorama complet sur tout ce qui permet de transmettre, recevoir ou traiter toutes sortes de signaux entre 10 kHz et 1 GHz.



**Réalisations pratiques à affichages Led** REF. 110 D  
22,71 €  
Cet ouvrage propose de découvrir, les vertus des affichages LED : galvanomètre, voltmètre et compteur de phase stéréo, chronomètre, fréquence métre, décodeur, bloc afficheur multiplexe etc.



**306 circuits** REF. 89 P  
25,76 €  
Le 306 circuits est un vrai vademecum de l'électronicien moderne, source inépuisable d'idées originales qui permettent à chacun d'élaborer à son tour des variantes qu'il combiner ensuite à sa guise avec d'autres circuits.



**Info tube** REF. 158 B  
28,00 €  
Cet ouvrage de 178 pages, au format A4, récapitule les brochages des tubes des lampes de L.S.F. Le classement se fait par ordre alphabétique. Il y a plus de 8500 tubes qui sont représentés. Un ouvrage très pratique et quasi indispensable pour le dépannage.



**Apprenez la conception de montages électroniques** REF. 68 P  
16,77 €  
L'essentiel de ce qu'il faut savoir sur les montages de base.



**Circuits imprimés en pratique** REF. 132 D  
19,51 €  
Le but de cet ouvrage est de démontrer que la réalisation d'un circuit imprimé n'est pas une tâche complexe, voire insurmontable.



**302 circuits** REF. 77 P  
19,67 €  
Cet ouvrage a la particularité d'offrir une solution non toute faite à toutes sortes de problèmes.

Toutes nos expéditions se font en recommandé, accusé de réception



**303 circuits** REF. 78 P  
**304 circuits** REF. 79 P  
**305 circuits** REF. 80 P  
25,76 € l'unité  
Recueil de schémas et d'idées pour le lobo et les loisirs de l'électronicien amateur.



**Concevoir et réaliser un éclairage halogène** REF. 86 P  
16,77 €  
Ce livre s'adresse autant aux profanes intéressés par la technique qu'aux bricoleurs avertis.



**La menace des harmoniques** REF. 173 P  
25,00 €  
Afin de faciliter le travail d'évaluation et de décision des concepteurs, des metteurs en œuvre et des responsables techniques des entreprises, cet ouvrage didactique synthétise le savoir-faire des meilleurs constructeurs d'appareil de mesure.

Retrouvez toute notre boutique sur notre site [www.procom.fr.st](http://www.procom.fr.st) et commandez en ligne...

PROGRAMMATION



**Toute la puissance de JAVA** REF. 143 P  
34,91 €  
Grâce à ce livre et au CD-Rom qui l'accompagne, l'apprentissage du langage de programmation Java se fera très progressivement. Construit comme un cours avec ses objectifs et ses résultats, il évite au lecteur de revenir sur ses pas et lui permet d'exécuter ses premiers essais très rapidement.



**Les microcontrôleurs SX Scenix** REF. 144 D  
30,19 €  
Cet ouvrage se propose de décrire dans le détail la famille des SX Scenix qui, pour un prix moindre, offre des performances supérieures à ces derniers. Les utilisateurs y trouveront toutes les informations utiles pour les mettre en œuvre et les programmer.



**Apprentissage autour du microcontrôleur 68HC11** REF. 145 D  
24,09 €  
Ce véritable manuel d'apprentissage autour des microcontrôleurs 68HC11 est un guide destiné aux électroniciens voulant s'intéresser aux composants programmables, et aux informations s'intéressant à l'électronique moderne.



**Les microcontrôleurs ST7** REF. 130 D  
37,81 €  
Cet ouvrage développe les aspects matériels et logiciels d'applications embarquées, pour lesquelles le ST7 constitue une solution compétitive. Les aspects théoriques et pratiques sont illustrés, avec le langage C, par deux applications décrites dans le détail, choisies de manière à valoriser au mieux les possibilités du ST7.



**Montages à composants programmables sur PC** REF. 146 D  
33,39 €  
Cet ouvrage développe les aspects matériels et logiciels d'applications embarquées, pour lesquelles le ST7 constitue une solution compétitive. Les aspects théoriques et pratiques sont illustrés, avec le langage C, par deux applications décrites dans le détail, choisies de manière à valoriser au mieux les possibilités du ST7.



**Montages à composants programmables sur PC** REF. 146 D  
24,09 €  
Cet ouvrage développe les aspects matériels et logiciels d'applications embarquées, pour lesquelles le ST7 constitue une solution compétitive. Les aspects théoriques et pratiques sont illustrés, avec le langage C, par deux applications décrites dans le détail, choisies de manière à valoriser au mieux les possibilités du ST7.



**Les Basic Stamp** REF. 149 D  
34,76 €  
Ce livre se propose de découvrir les différents Basic Stamp disponibles avec leurs schémas de mise en œuvre. Les jeux d'instructions et les outils de développement sont décrits et illustrés de nombreux exemples d'applications.



**Le manuel des GAL** REF. 47 P  
41,92 €  
Théorie et pratique des réseaux logiques programmables.



**Automates programmables en Basic** REF. 48 P  
37,96 €  
Théorie et pratique des automates programmables en Basic et en langage machine sur tous les types d'ordinateurs.



**Compilateur croisé PASCAL** REF. 61 P  
66,60 €  
Tous savent, les électroniciens ignorent qu'il est possible de programmer des microcontrôleurs aussi aisément que n'importe quel ordinateur. C'est ce que montre cet ouvrage exceptionnel.



**Je programme en Pascal les microcontrôleurs de la famille 8051** REF. 62 P  
46,19 €  
L'auteur consacre à la description d'un système à microcontrôleur expérimental, pour la formation, l'apprentissage, l'enseignement.



**C++** REF. 97 P  
34,91 €  
Ce manuel est construit comme un cours, en 40 leçons qui commencent chacune par la définition claire des objectifs puis s'achèvent sur un résumé des connaissances acquises.

Retrouvez toute notre boutique sur notre site [www.procom.fr.st](http://www.procom.fr.st) et commandez en ligne...



**Les microcontrôleurs PIC Applications** REF. 140 D  
34,76 €  
Disquette incluse  
Cet ouvrage, qui prend en compte l'évolution des technologies électroniques est un recueil d'applications clés en main, à la fois manuel pratique d'utilisation des microcontrôleurs PIC et outil de travail qui permet de développer des projets adaptés à ses propres besoins.



**Le manuel des microcontrôleurs** REF. 42 P  
34,91 €  
Disquette incluse  
Ce qu'il faut savoir pour concevoir des automates programmables.



**Microcontrôleurs PIC à structure RISC** REF. 67 P  
16,77 €  
Ce livre s'adresse aux électroniciens et aux programmeurs familiarisés avec la programmation en assembleur.



**Les microcontrôleurs PIC description et mise en œuvre** REF. 91 D  
27,14 €  
2 CD-ROM inclus  
Cet ouvrage, véritable manuel d'utilisation des circuits PIC 16CXX, fournit toutes les informations utiles pour découvrir et utiliser ces microcontrôleurs originaux.



**Le manuel du microcontrôleur ST62** REF. 72 P  
37,96 €  
Description et application du microcontrôleur ST62.



**L'audio numérique** REF 101 D  
 Cet ouvrage amplement illustré de schémas, copies d'écran et photographies, emmène le lecteur pas à pas dans le domaine de l'informatique musicale. Agrémenté de nombreuses références et d'une abondante bibliographie, c'est la référence indispensable à tous les ingénieurs et techniciens du domaine, ainsi qu'aux musiciens compositeurs.



**Sono et prise de son** (3<sup>ème</sup> édition) REF 142 D  
 Cette édition aborde tous les aspects fondamentaux des techniques du son, des aspects physiques sur le son aux installations professionnelles de sonorisation en passant par la prise de son et le traitement analogique ou numérique du son. 30 applications de sonorisation illustrent les propos de l'auteur.



**Pannes magnétoscopes** REF 147 D  
 Fournit aux techniciens de maintenance un précieux répertoire de pannes de magnétoscopes et le but de ce livre. Schémas, illustrations en couleurs des phénomènes analysés et explications à l'appui n'ont qu'un but avoué : éprouver en se distrayant.



**Les magnétophones** REF 31 D  
 Ce qui excite l'intérêt de cet ouvrage est son aspect pratique : les professionnels du son ainsi que les amateurs ont entre eux porté un livre complet.



**Techniques audiovisuelles et multimédia** REF 154-1D / REF 154-2D  
 Cet ouvrage en 2 tomes donne un panorama complet des techniques de traitement, de transmission, du stockage et de la reproduction des images et du son. Portant des caractéristiques des canaux de transmission habituellement mis en œuvre, des normes et des standards, il décrit l'organisation des différents produits du marché et en donne un synopsis de fonctionnement. Il aborde également les méthodes de mise en service et de première maintenance en développant une analyse fonctionnelle issue des normes en vigueur.  
 Tome 1 : Télévision, moniteur, vidéoprojecteur, magnétoscope, caméra, photo  
 Tome 2 : Réception satellite, ampli, enceinte, magnétophone, disques lasers, lecteurs, graveurs, micro-informatique et multimédia.



**Guide pratique de la sonorisation** REF 117 E  
 Cet ouvrage fait un tour complet des moyens et des techniques nécessaires à l'obtention d'une bonne sonorisation. Les nombreux tableaux et schémas en font un outil éminemment pratique.



**Le livre des techniques du son Tome 1** REF 22 D  
 Principaux thèmes abordés :  
 • Acoustique fondamentale  
 • Acoustique architecturale  
 • Perception auditive  
 • Enregistrement magnétique  
 • Technologie audio numérique



**Le livre des techniques du son Tome 3** REF 24 D  
 Principaux thèmes abordés :  
 • La prise de son stéréophonique  
 • Le disque  
 • Le studio multitrack  
 • La sonorisation, le théâtre  
 • Le film, la télévision



**LA PRISE DE SON** REF 155 D  
 Guide pratique de la prise de son d'instruments et d'orchestres  
 Ce livre, qui fait l'objet d'une nouvelle présentation, est un véritable guide pour tous ceux qui veulent apprendre à réaliser une prise de son monophonique ou stéréophonique. On y apprend quels microphones il faut choisir en fonction de leurs caractéristiques, et comment les positionner afin de mener à bien l'enregistrement ou la sonorisation d'instruments solistes ou d'orchestre acoustique. Le lecteur y trouvera également des suggestions de mixages.



**MIXAGE** REF 129 D  
 Guide pratique du mixage  
 Après un chapitre consacré aux connaissances fondamentales, l'auteur fait pratiquer au lecteur son savoir-faire et ses propres techniques : aménagements des câbles, utilisation optimale d'une table de mixage et techniques de bases de mixage. En fin d'ouvrage, le lecteur trouvera des exemples d'enregistrements et de mixages de groupes de 2, 4 ou 6 musiciens, avec des suggestions de canaux et de balance.



**Station de travail audio numérique** REF 115 E  
 Cet ouvrage apporte tous les éléments nécessaires à une compréhension rapide des nouveaux mécanismes et des contraintes qui régissent l'ensemble de la chaîne audio numérique pour une utilisation optimale.



**Introduction à l'enregistrement sonore** REF 116 E  
 Cet ouvrage passe en revue les différentes techniques d'enregistrement et de reproduction sonore, abordant des sujets d'une manière pratique, en insistant sur les aspects les plus importants.



**Jargonoscope. Dictionnaire des techniques audiovisuelles** REF 26 D  
 Véritable ouvrage de référence, le jargonoscope est à la fois une source de documentation et un outil de travail pour les professionnels des techniques vidéo, audio et informatique.



**Sono & Studio** REF 64 P  
 Il existe bon nombre de livres sur les techniques de sonorisation, d'enregistrement de studio, les microphones et la musique électronique. Le surlent dans l'a-peu-près les idées les plus prometteuses. C'est ce livre qui vient combler cet ouvrage.



**Magnétoscopes VHS pal et secam** REF 98 D  
 Tout technicien, ou futur technicien de maintenance des magnétoscopes, voire même tout amateur réalisant les principes de base de l'électronique, trouvera dans cet ouvrage une réponse à ses questions.



**DIFFUSION SONORE** REF 159 D  
 Guide pratique de la diffusion sonore  
 Ce livre est un étonnant guide pratique qui s'adresse à tous les utilisateurs des petits et moyens systèmes de diffusion et tous ceux qui veulent approfondir les bases de la sonorisation. En fin d'ouvrage, le lecteur trouvera de nombreux exemples de sonorisation faciles à mettre en œuvre.



**Dépannage des magnétoscopes VHS PAL et SECAM, part II Vidéo** REF 167 D  
 K7 vidéo couleur de 119 minutes environ. Descriptif complet et détaillé des différents métriques rencontrés sur les magnétoscopes, entretien courant des magnétoscopes, remplacement des principaux organes et réglages mécaniques et électroniques.



**Home studio** REF 168 D  
 Analogique ou numérique, consisté d'une console couplée à un magnétophone ou d'un ordinateur complété de logiciels spécialisés, le "home studio" est devenu un outil de production musicale incontournable. Le home studio s'adresse au plus grand nombre et permet d'obtenir "à la maison" des résultats d'une qualité professionnelle.



**Le tube, montage audio** REF 126 S  
 42 montages, une trentaine de caudex des principaux tubes audio. À l'aube du 21<sup>ème</sup> siècle "d'orchestres marines" appelés modes ou pentodes sont capables de faire vibrer nos âmes de musiciens, mélomanes ou modestes amateurs.



**LES AMPLIFICATEURS A TUBES** REF 40 D  
 Réaliser un ampli à tubes et vous serez séduit par le rendu de la musique produite par des tubes. Grâce aux conseils et schémas de ce livre, lancez-vous dans l'aventure.

ROBOTIQUE



**Moteurs électriques pour la robotique** REF 135 D  
 Un ouvrage d'initiation aux moteurs électriques accessible à un large public de techniciens et d'étudiants du domaine.



**Automate programmable MATCHBOX** REF 60 P  
 Programmer votre-même des Matchbox à partir de n'importe quel PC en langage évolué (Basic-Pascal) pour vos besoins courants.



**Petits robots mobiles** REF 150 D  
 Parmi les rares ouvrages sur le sujet, ce guide d'initiation, conçu dans une optique pédagogique, est idéal pour débiter en robotique et découvrir de petits projets. Le livre porte sur la réalisation de plusieurs robots dont la partie mécanique est commune.

CD-ROM



**Databeque Elektor CI** REF. CD200  
 Ce CD-ROM réunit des descriptions de plus de 1000 circuits intégrés.



**300 circuits électroniques** REF. CD201  
 volume 1 - CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques



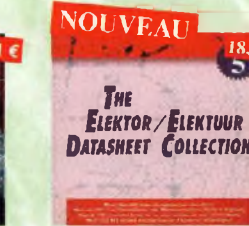
**The Elektor/Elektuur Datasheet Collection (vol. 2)** REF. CD203  
 CD ROM contenant des fiches caractéristiques de plus de 1 000 semi-conducteurs discrets (en anglais, fichier d'aide en français).



**80 programmes pour PC** REF. CD205  
 CD ROM contenant plus de 80 programmes pour PC



**Espresso + son livret** REF. CD206  
 CD ROM contenant les programmes de cours d'initiation du Signal Numérique.



**The Elektor/Elektuur Datasheet Collection (vol. 5)** REF.  
 CD ROM contenant plus de 400 fiches de caractéristiques de microprocesseurs et microcontrôleurs complétant ainsi une précieuse collection pour tous les utilisateurs.



**300 circuits électroniques** REF. CD207  
 volume 2 - CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques.



**Switch!** REF. CD208  
 Plus de 200 circuits + programme de CAO "Challenge Line 500" inclus



**The Elektor/Elektuur Datasheet Collection (vol. 1)** REF. CD209  
 300 fiches de caractéristiques les plus utilisées (en anglais)



**CD-ROM spécial lampes** REF. CD210M / REF. CD210PC  
 Version MAC / Version PC  
 Pour chaque lampe, vous trouverez les caractéristiques, le brochage et de nombreuses photos. Recherche multilatérale, affichage instantané, possibilité d'imprimer chaque fiche lampe. Disponible sur PC et sur MAC.



**Ham radio ClipArt** REF. CD-HRCA  
 CD ROM Max & PC. Manuel de 54 pages sous leur format PDF (Acrobat Reader™ fourni) avec rubrique indexée des cliparts classés par thèmes : humains, cartes géographiques, QM, symboles radio, équipements, modèles de QSL, 200 logos de clubs, et bien plus encore

Retrouvez toute notre boutique sur notre site [www.procom.fr.st](http://www.procom.fr.st) et commandez en ligne...

# TELEVISION - SATELLITES



**Réception TV par satellites (3<sup>ème</sup> édition) REF 141 D**  
 22,56 €  
 Ce livre guide pas à pas le lecteur pour le choix des composants, l'installation et le réglage précis de la parabole pour lui permettre une mise en route optimale de l'équipement.



**Cours de télévision - Tome 1 REF 123 D**  
 30,19 € l'unité  
 Cet ouvrage présente les caractéristiques générales du récepteur de télévision.

**Cours de télévision - Tome 2 REF 124 D**  
 Cet ouvrage présente l'organisation fonctionnelle du téléviseur et l'alimentation à découpage.



**Télévision par satellite REF 92 D**  
 27,14 €  
 Ce livre présente, de façon simple et concrète, les aspects essentiels de la réception TV analogique et numérique par satellite qui permettent au lecteur de comprendre le fonctionnement et de tirer le meilleur parti d'une installation de réception.



**Toute la T.S.F. en 80 abaques REF 108 B**  
 42,00 €  
 31,00 €  
 La nomenclature ou science des abaques est une partie des vastes domaines des mathématiques qui a pour but de vous éviter une énorme perte de temps en calculs fastidieux.



**Catalogue encyclopédique de la T.S.F. REF 94 B**  
 26,00 €  
 Vous trouverez dans ce catalogue, classés par thèmes, tous les composants de nos chaînes radios, de l'étrou de base, au poste complet, en passant par les résistances, sets, transformateurs, et sans oublier le cadre et bien sûr l'antenne.



**Le dépannage TV rien de plus simple! (7<sup>ème</sup> édition) REF 170 D**  
 19,51 €  
 De la façon la plus rationnelle qui soit, l'auteur analyse toutes les parties constitutives d'un téléviseur ancien, en expliquant les pannes possibles, leurs causes et surtout leurs effets dans le son et sur l'image. L'ouvrage est rédigé sous forme de dialogues et dessein amusants, mettant en jeu les deux célèbres personnages, Cuius et Lepros, dont les cousins, sous la plume de leur père, Eugène Asberg, ont déjà contribué à former des centaines de milliers de techniciens.

## RADIO



**Les appareils BF à lampes REF 131 D**  
 25,15 €  
 Cet ouvrage rassemble une documentation rare sur la conception des amplificateurs à lampes, accompagnée d'une étude technique et historique approfondie de la fabrication Bouyer. L'auteur analyse un grand nombre d'appareils, dévoile les règles fondamentales de la sonorisation, expose une méthode rationnelle de dépannage et délivre au lecteur un ensemble de tous détails ainsi que des adresses utiles.



**Schémathèque Radio des années 30 REF 151 D**  
 24,39 €  
 Cet ouvrage reprend des schémas de postes des années 30. Pour chaque schéma le lecteur dispose de l'ensemble des valeurs des éléments et des courants, des méthodes d'alignement, de diagnostics de pannes et de réparations.



**Schémathèque Radio des années 40 REF 152 D**  
 24,39 €  
 Cet ouvrage reprend des schémas de postes des années 40. Pour chaque schéma le lecteur dispose de l'ensemble des valeurs des éléments et des courants, des méthodes d'alignement, de diagnostics de pannes et de réparations.



**La radio? mais c'est très simple! REF 25 D**  
 24,39 €  
 Ce livre, écrit de façon très vivante, conduit le lecteur avec sûreté à la connaissance de tous les domaines de la radio et explique en détail le fonctionnement des appareils.



**Lexique officiel des lampes radio REF 30 D**  
 14,94 €  
 L'objet de ce lexique, qui fut édité pour la première fois en 1941, est de condenser en un volume très réduit l'essentiel des caractéristiques de service de toutes les lampes ondules d'un radio-technicien peut être amené à utiliser.



**Les publicités de T.S.F. 1920-1930 REF 105 B**  
 31,00 €  
 Découvrez au fil du temps ce que sont devenus ces postes, objet de notre passion. Redécouvrez le charme un peu désuet, mais toujours agréable, des «réclames» d'antan.



**La restauration des récepteurs à lampes REF 5 D**  
 22,56 €  
 L'auteur passe en revue le fonctionnement des différents étages qui composent un poste à lampes et signale leurs points faibles.



**Encyclopédie de la radioélectricité REF 125 B**  
 42,00 € l'unité  
 Cette œuvre unique est à la fois un dictionnaire, un formulaire, un recueil d'abaques, un ouvrage technique et un ouvrage de vulgarisation. Il n'existe rien de comparable dans un autre pays.  
 Tome 1 REF 125 B  
 Tome 2 REF 126 B



**Les ficelles de cadran REF 118 B**  
 31,00 €  
 Par des dessins très simples, vous suivez le voyage de la ficelle. L'ouvrage de 190 pages, format A4 (21 x 29,7 cm) repertorie 180 postes Philips et 85 postes Rodolia.



**Schémathèque Radio des années 50 REF 93 D**  
 25,15 €  
 Cet ouvrage constitue une véritable bible des passionnés de radio, collectionneurs ou simples amateurs d'électronique, se doivent de posséder.



**Comment la radio fut inventée REF 96 B**  
 23,00 €  
 Ce livre raconte l'histoire de l'invention de la radio, chronologiquement, avec en particulier, les grands événements de l'époque, puis en présentant la biographie des savants et inventeurs qui ont participé à cette fabuleuse histoire.



**Guide des tubes BF REF 107 P**  
 28,81 €  
 Caractéristiques, brochages et applications des tubes.

## ANTENNES



**Manuel pratique de mise au point et d'alignement des postes de T.S.F. REF 174 B**  
 28,00 €  
 Cet ouvrage est la réédition de l'ouvrage paru sous le même titre en 1941. Ce «manuel pratique» comme son nom l'indique, s'adresse principalement au débutant, il permet d'obtenir un réglage correct du récepteur, sans être un grand mathématicien, ni un électricien confirmé.

**Retrouvez toute notre boutique sur notre site www.procom.fr.st et commandez en ligne...**



**Les antennes - Tome 1 REF 28 D**  
 32,01 €  
 Tome 1 - En présentant les connaissances de façon pédagogique et en abordant les difficultés progressivement, ce livre constitue un ouvrage de référence.



**Les antennes - Tome 2 REF 29 D**  
 44,21 €  
 Tome 2 - En présentant les connaissances de façon pédagogique et en abordant les difficultés progressivement, ce livre, tout comme le tome 1, constitue un ouvrage de référence.

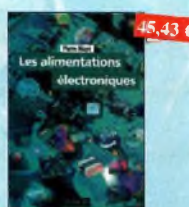


**Antennes pour satellites REF 36 D**  
 22,71 €  
 Aujourd'hui, l'antenne pour satellites, remplace ou complète l'antenne hertzienne traditionnelle. La diffusion depuis les nombreux satellites apporte aux téléspectateurs la possibilité de recevoir une multitude de chaînes TV et de Radio avec une excellente qualité de réception.



**Les antennes REF 37 D**  
 38,88 €  
 Cet ouvrage, utile, pour les radioamateurs, le «Bible» en la matière par ses explications simples et concrètes. Il se propose d'aider à tirer un maximum d'une station d'émission ou de réception et à comprendre le fonctionnement de tous les câbles.

## ALIMENTATIONS



**Les alimentations électroniques REF 169 D**  
 45,43 €  
 Faire le point des connaissances actuelles dans le domaine des alimentations électroniques, telle est l'ambition de cet ouvrage. De nombreux exemples et schémas illustrent les méthodes utilisées pour la conception des alimentations, les calculs étant détaillés et régulièrement accompagnés d'applications numériques.



**300 schémas d'alimentation REF 15 D**  
 25,61 €

Cet ouvrage constitue un recueil d'idées de circuits et une bibliographie des meilleurs schémas publiés. Les recherches sont facilitées par un ingénieux système d'accès multiples.



**Alimentations électroniques REF 39 D**  
 40,86 €  
 Vous trouverez dans ce livre, les réponses aux questions que vous vous posez sur les alimentations électroniques, accompagnées d'exemples pratiques.



**Électricité, voyage au cœur du système REF 148 E**  
 38,11 €  
 Rédigé par des spécialistes, cet ouvrage est le premier écrit sur ce sujet. Il explique ce qu'est l'électricité en lui-même qu'énergie à produire, transporter et distribuer, mais aussi en tant que bien de consommation. Il retrace le développement du système électrique et décrit les différents modèles économiques pour gérer ce système et l'organiser.



**Électricité domestique REF 121 D**  
 19,51 €

Ce livre, très complet, sera utile à toute personne désirant réaliser ou rénover son installation électrique de manière sûre, et dans le respect des normes prescrites.



**Connaître, tester et réparer les appareils électriques domestiques REF 157 P**  
 22,71 €  
 Ce livre permet de bien comprendre le fonctionnement des appareils électriques domestiques, au delà de leur principe. Une fois ces bases acquises, il devient plus facile de vérifier les appareils, puis de diagnostiquer leurs pannes éventuelles, et, au besoin, de les réparer soi-même.

## ELECTRICITÉ





**PC et domotique**  
REF. 10 D  
Les compatibles PC peuvent être utilisés comme moyens de contrôle de circuits électroniques simples. Les montages permettent la commande des principales fonctions nécessaires à la gestion électronique d'une habitation.



**Logiciels PC pour l'électronique**  
REF. 11 D  
Ce livre aborde les aspects de l'utilisation du PC pour la conception, mise au point et réalisation de montages électroniques : soit de schémas, création de circuits imprimés, simulation analogique et digitale, développement de code pour composants programmables, instrumentation virtuelle, etc.



**Le manuel bus I2C**  
REF. 58 P  
Schémas et fiches de caractéristiques intelligemment en français.



**J'exploite les interfaces de mon PC**  
REF. 82 P  
Mesurer, commander et réguler avec les ports d'entrées/sorties standard de mon ordinateur.



**Dépanner les ordinateurs à la matériel numérique (Tome 1)**  
REF. 70 P  
Livre destiné aux utilisateurs de PC, aux responsables de l'informatique dans les entreprises, aux services après-vente et aux étudiants dans l'enseignement professionnel et technique.



**Le bus USB Guide du concepteur**  
REF. 171 D  
Après une introduction au réseau, l'auteur présente la spécification USB, puis les différents constructeurs de circuits. Il s'attache ensuite plus particulièrement aux circuits du fabricant Cypress, en proposant un petit outil de développement pour réaliser des expérimentations concrètes. Les règles de conception d'un périphérique USB servent de guide pour le réalisateur de montages professionnels. Une présentation de l'USB2 et de sa norme vient conclure cet ouvrage.



**Dépanner les ordinateurs à la matériel numérique (Tome 2)**  
REF. 81 P  
Cet ouvrage (second volume) entend transmettre au lecteur des connaissances théoriques, mais aussi les fruits précieux d'une longue pratique.



**Je pilote l'interface parallèle de mon PC**  
REF. 83 P  
Commander, réguler et simuler en BASIC avec le port d'imprimante de mon ordinateur et un système d'interface polyvalent.



**La liaison RS232**  
Ref. 90 D  
Dans cet ouvrage, vous trouverez toutes les informations techniques et pratiques pour mener à bien vos projets. Le programme est adapté à tous les niveaux de connaissance.



**Acquisition de données Du capteur à l'ordinateur**  
Ref. 99 D  
Toute la chaîne d'acquisition, du capteur à l'ordinateur, y est décrite de manière exhaustive et ceci jusqu'à ses aspects les plus actuels, principalement liés à la généralisation de ces ordinateurs, à la puissance de traitement croissante, à la puissance grandissante des réseaux et bus de terminaux dans les milieux industriels.



**Le Bus CAN-Applications CAL, CANopen, DeviceNet, OSEK, SDBS...**  
Ref. 112 D  
Cet ouvrage explique dans le détail comment sont effectuées et utilisées les encapsulations des principes couches logicielles applicatives existantes sur le marché. Il permet de concevoir ses propres systèmes, de tester et de mettre en œuvre et en conformité un réseau basé sur le CAN.

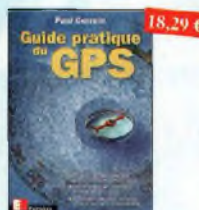


**EDITS Pro, pilotage de modèle réduit ferroviaire par ordinateur**  
REF. 172 P  
Cet ouvrage s'adresse aux modélistes débutants de numérique (ou "digitaliser"), leur modèle réduit. La commande par ordinateur des petits trains électriques est actuellement un des sujets brûlants dans le milieu des modélistes, il devient urgent de répondre à leurs attentes.



**Petites expériences d'électronique avec mon PC**  
REF. 176 P  
Cet ouvrage est destiné à ceux qui souhaitent comprendre peu à peu, et leur propose des montages qui se collent simplement sur un port sériel (COM) de l'ordinateur, et se contentent de quelques composants faciles à trouver et bien connus. Sujets abordés : mesures de temps, d'éclairement, de température, de tension, voltmètre, analyseur logique, etc. Le manuel s'intéresse également à la programmation dans Windows.

## DIVERS



**Guide pratique du GPS**  
REF. 128 E  
Cet ouvrage unique décrit de façon simple, illustrée de nombreux exemples, les principes et le fonctionnement du GPS ainsi que son utilisation pratique. Il souligne tout particulièrement la précision et les limites à connaître ainsi que les précautions à prendre afin de bien choisir et utiliser son récepteur GPS.



**Servir le futur**  
REF. PC05  
Pierre Chestan (14RF16), bénévole à la Fondation Custodia, vous évogue avec émotion et humilité son combat pour les générations futures. De Paris aux îles polynésiennes.



**Recyclage des eaux de pluie**  
REF. 114 P  
Les techniciens, amateurs ou professionnels, artisans ou particuliers, trouveront ici des connaissances, des outils et des conseils pour réaliser une installation fonctionnelle de recyclage des eaux de pluie.



**Comprendre le traitement numérique de signal**  
REF. 103 P  
Retrouvez tous les éléments nécessaires à la compréhension de la théorie du traitement numérique du signal et établissez une passerelle entre théorie et pratique.



**Traitement numérique du signal**  
REF. 44 P  
L'un des ouvrages les plus complets sur le DSP et ses applications. Un livre pratique et compréhensible.



**le cours technique**  
REF. 84 P  
Cet ouvrage vous permettra de mieux connaître les principes régissant le fonctionnement des semi-conducteurs traditionnels.



**Voyage au coeur de ma CB**  
REF. PC09  
Un appareil CB est composé de multiples étages qu'il faut apprendre à connaître pour mieux les régler. Ce guide vous en livre les secrets. Un ouvrage que tout amateur et technicien doit avoir à portée de main dans son atelier.



**Logique floue et régulation PID**  
REF. 55 P  
Le point sur la régulation en logique floue et en PID.



**Pratique des lasers**  
REF. 59 P  
Présentation des différents types de lasers, modes, longueurs d'ondes, fréquences avec de nombreux exemples et applications pratiques.



**Un coup ça marche, un coup ça marche pas!**  
REF. 63 P  
Sachez détecter les pannes courantes, comment faire pour les éviter et tout savoir pour les réparer.



**Guide pratique de la CEM**  
REF. 120 D  
Depuis le 1er janvier 1996, tous les produits contenant des éléments électroniques et électromagnétiques, vendus au sein de l'Union Européenne, doivent porter le marquage CE attestant de leur conformité à la directive de CEM. Cet ouvrage constitue un véritable guide de pratique d'application de cette directive, tant au plan réglementaire que technique.



**Environnement et pollution**  
REF. 85 P  
Cet ouvrage parle d'écologie en donnant les moyens à chacun de se faire une opinion objective.



**Univers de la CB**  
REF. PC10  
Les auteurs brossent un panorama de ce loisir, l'un des plus populaires et en plein essor en France. Les différentes activités, la législation, les matériels, le jargon, tout y est révisé.



**Dépannez votre CB**  
REF. PC11  
L'auteur, professionnel du SAV de ces appareils, apporte dans ce livre des trucs, astuces et solutions pour bon nombre de problèmes techniques liés à la maintenance et au dépannage des postes CB.



**Les télécommunications par fibres optiques**  
REF. 166 D  
Une part prépondérante de cet ouvrage est accordée aux composants et aux fonctions de base qui entrent ou qui entrent à l'avenir dans la constitution des systèmes de télécommunication par fibres optiques : émission laser, photodétection, fibres et câbles, modulation, soignée...



**Compatibilité électromagnétique**  
REF. 102 P  
Prescription de la directive CEM. Comment appliquer les principes de conception du matériel, de façon à éviter les pénalités en termes de coût et de performances, à respecter les critères des normes spécifiques et à financer.



**Le téléphone**  
REF. 32 D  
L'auteur, ouvrier au plus grand nombre, de spécialiste de la téléphonie au grand public intéressé par le domaine, les postes secrets de l'univers mystérieux des télécommunications.



**Montages simples pour téléphone**  
REF. 7 D  
Complétez votre installation téléphonique en réalisant vous-même quelques montages qui en accroîtront le confort d'utilisation et les performances.



**Alarme ? Pas de Panique!**  
REF. 88 P  
Cet ouvrage met l'accent sur les astuces et la sécurité des systèmes d'alarme.



**Alarmes et sécurité**  
REF. 133 D  
Cet ouvrage présente tous les modèles d'un système d'alarme. Il donne toute une panoplie de dispositifs électroniques qui permettent la réalisation personnalisée de systèmes d'alarme ou d'alarmation de systèmes existants. Ces montages ont été conçus pour être à la portée de tous.



**Bien choisir et installer une alarme dans votre logement**  
REF. 156 P  
Ce guide pratique idéal permet d'acquies rapidement les compétences et les connaissances techniques requises pour choisir plus sereinement l'installation d'une alarme moderne.

## TÉLÉPHONIE

## ALARMES





# **DIRLAND** **TÉLÉCOM**



**0,03 €<sup>TTC</sup> la minute\***

\*pour les communications nationales

**sans**

**crédit temps**

**et une facturation à la seconde  
pour ne payer que le temps  
réellement passé au téléphone !**

**Qui dit mieux ?**

**Ça existe uniquement  
chez DIRLAND TÉLÉCOM**

**Besoin de renseignements supplémentaires ?**

**Appelez vite au numéro vert :**

**0 805 100 300**

# ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris Metro Nation ou Boulets de Montreuil

Tel : 01.43.72.30.64 ; Fax : 01.43.72.30.67

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



www.ibcfrance.fr

NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE

COMMANDE SECURISEE

PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK



## PROGRAMMATEURS

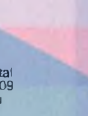
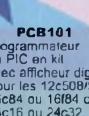
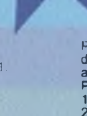
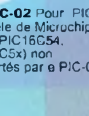
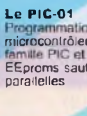
Nouveau !! La **HOT LINE** pour toutes vos questions techniques : 08 92 70 50 55 (0.306 € / min).



PCB105

**68,45 €\*** 450,00 Frs en kit  
**83,69 €\*** 550,00 Frs monté

Nouveau programmeur "TOUT EN UN" programmeur compatible PHOENIX en 3.57 et 6 Mhz, DUBOISE SMART CARD JDM, LUDIPIPO, NTPICPROG, CHIPIT, 2 STONES Reset possible sur pin 4 ou 7 Loader en hardware intégré Programme les cartes water en 1 passe, sous DOS Programme les composants de type 12c508/509 16f84 16c622 16f622 16f627 16f676 24c02/04/08/16/32/64, 02000-4000, Gold Water, etc.



**89,94 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**Le PSTART** Outil de développement pour programmer les microcontrôleurs PIC Equipé d'un support 40DIP il peut programmer toute la série des PIC 12Cxxx, 12CExxx, 14xxx, 16Cxxx, 16CExxx, 16Fxxx, 17Cxxx et 18Cxxx. Livré avec les CD-ROMS de Microchip contenant les logiciels MPLAB

**L'AVR-01** Programme les nouvelles générations d'ATMEL (famille AT89S, AT90S, ATtiny et Atmega).

**Le SER-01** Programmation des EEPROMS séries à bus I2C (familles 24Cxx, SDExxx, SDAXxxx, des EEPROMS Microwire (famille 93Cxx, 93Lxx) des EEPROMS SPI (famille 25xxx) et des EEPROMS IM Bus (NVM3060).

**Le SuperproZ** Programmeur universel équipé d'un support 40DIP permettant la programmation de plus de 1900 références de composants sans adaptateurs parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, PLDs et microcontrôleurs. Il permet également le test et l'identification automatique de plus de 280 composants parmi les circuits logiques TTL et C-mos ainsi que les mémoires SRAM/DRAM

**L'EPR-02** Lit, programme et duplique les EPROMS (famille 27xxx, 27Cxxx), les EEPROMS parallèle (famille 28xxx, 28Cxxx) et les Flash Eproms (famille 28Fxxx) de 24, 28 et 32 broches jusqu'à 8mb

**LPC-32** Programmeur universel d'Eproms et Flash Eproms car il permet de lire, programmer et dupliquer les EPROMS N-mos., C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb.

**Le Flashmax** Programmeur universel autonome permettant de programmer plus de 5000 références de composants parmi les Eproms, Flash Eproms, Proms, Microcontrôleurs et PLDs et gère aussi bien les composants standards que low-voltage. Sa librairie intègre les références les plus récentes des composants existants sur le marché et les mises à jours des logiciels sont disponibles gratuitement par Internet. Equipé d'un support à force d'insertion nulle 48 pins DIP interchangeable.

**Le Topmax** Programmeur universel de nouvelle génération permettant de programmer plus de 3500 références de composants parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, Proms, Microcontrôleurs et PLDs et gère aussi bien les composants standards que low-voltage. Sa librairie intègre les références les plus récentes des composants existants sur le marché et les mises à jours des logiciels sont disponibles gratuitement par Internet. Equipé d'un support à force d'insertion nulle 48 pins DIP interchangeable.

**Le ChipMax** Programmeur universel permettant de programmer plus de 1400 références de composants parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, Proms, PLDs et Microcontrôleurs. Il ne nécessite pas d'adaptateur pour tous les composants supportés en boîtier DIP jusqu'à 40 broches. Il se présente dans un coffret métallique et se branche sur port parallèle permettant une programmation très rapide des composants. Le ChipMax fonctionne avec des logiciels sous DOS et sous Windows 95/98/NT/2000/ME

**Le LEAPER-3** Programmeur portable qui peut soit être utilisé en autonome grâce à un afficheur alphanumérique intégré et de deux piles 9V, soit être utilisé connecté à un PC via un cordon imprimante et un bloc d'alimentation. En mode autonome ce programmeur permet de lire, compiler et dupliquer les EPROMS N-mos, C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb, les EEPROMS parallèles (familles 28xxx, 28Cxxx) et les FLASH Eproms (familles 28Fxxx, 29Cxxx, 29Fxxx) directement grâce à deux supports 32 DIP

**333,37 €** 1890,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**59,46 €** 390,00 Frs

**Le Flashmax** Programmeur universel autonome permettant de programmer plus de 5000 références de composants parmi les Eproms, Flash Eproms, Proms, Microcontrôleurs et PLDs et gère aussi bien les composants standards que low-voltage jusqu'à 18V. Sa librairie intègre les références les plus récentes des composants existants sur le marché et les mises à jours des logiciels sont disponibles gratuitement par Internet. Equipé d'un support à force d'insertion nulle 48 pins DIP autonome.

**LPC-32** Programmeur universel d'Eproms et Flash Eproms car il permet de lire, programmer et dupliquer les EPROMS N-mos., C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb.

**Le SuperproZ** Programmeur universel équipé d'un support 40DIP permettant la programmation de plus de 1900 références de composants sans adaptateurs parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, PLDs et microcontrôleurs. Il permet également le test et l'identification automatique de plus de 280 composants parmi les circuits logiques TTL et C-mos ainsi que les mémoires SRAM/DRAM

**L'EPR-02** Lit, programme et duplique les EPROMS (famille 27xxx, 27Cxxx), les EEPROMS parallèle (famille 28xxx, 28Cxxx) et les Flash Eproms (famille 28Fxxx) de 24, 28 et 32 broches jusqu'à 8mb

**LPC-32** Programmeur universel d'Eproms et Flash Eproms car il permet de lire, programmer et dupliquer les EPROMS N-mos., C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb.

**Le Flashmax** Programmeur universel autonome permettant de programmer plus de 5000 références de composants parmi les Eproms, Flash Eproms, Proms, Microcontrôleurs et PLDs et gère aussi bien les composants standards que low-voltage. Sa librairie intègre les références les plus récentes des composants existants sur le marché et les mises à jours des logiciels sont disponibles gratuitement par Internet. Equipé d'un support à force d'insertion nulle 48 pins DIP interchangeable.

**Le Topmax** Programmeur universel de nouvelle génération permettant de programmer plus de 3500 références de composants parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, Proms, Microcontrôleurs et PLDs et gère aussi bien les composants standards que low-voltage. Sa librairie intègre les références les plus récentes des composants existants sur le marché et les mises à jours des logiciels sont disponibles gratuitement par Internet. Equipé d'un support à force d'insertion nulle 48 pins DIP interchangeable.

**Le ChipMax** Programmeur universel permettant de programmer plus de 1400 références de composants parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, Proms, PLDs et Microcontrôleurs. Il ne nécessite pas d'adaptateur pour tous les composants supportés en boîtier DIP jusqu'à 40 broches. Il se présente dans un coffret métallique et se branche sur port parallèle permettant une programmation très rapide des composants. Le ChipMax fonctionne avec des logiciels sous DOS et sous Windows 95/98/NT/2000/ME

**Le LEAPER-3** Programmeur portable qui peut soit être utilisé en autonome grâce à un afficheur alphanumérique intégré et de deux piles 9V, soit être utilisé connecté à un PC via un cordon imprimante et un bloc d'alimentation. En mode autonome ce programmeur permet de lire, compiler et dupliquer les EPROMS N-mos, C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb, les EEPROMS parallèles (familles 28xxx, 28Cxxx) et les FLASH Eproms (familles 28Fxxx, 29Cxxx, 29Fxxx) directement grâce à deux supports 32 DIP

**150,92 €** 990,00 Frs

**342,71 €** 2248,00 Frs

**545,16 €** 3076,00 Frs

**545,16 €** 3076,00 Frs

**545,16 €** 3076,00 Frs

**545,16 €** 3076,00 Frs

**545,16 €** 3076,00 Frs

**545,16 €** 3076,00 Frs

**545,16 €** 3076,00 Frs

**545,16 €** 3076,00 Frs

**545,16 €** 3076,00 Frs

**Le Flashmax** Programmeur universel autonome permettant de programmer plus de 5000 références de composants parmi les Eproms, Flash Eproms, Proms, Microcontrôleurs et PLDs et gère aussi bien les composants standards que low-voltage jusqu'à 18V. Sa librairie intègre les références les plus récentes des composants existants sur le marché et les mises à jours des logiciels sont disponibles gratuitement par Internet. Equipé d'un support à force d'insertion nulle 48 pins DIP autonome.

**LPC-32** Programmeur universel d'Eproms et Flash Eproms car il permet de lire, programmer et dupliquer les EPROMS N-mos., C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb.

**Le SuperproZ** Programmeur universel équipé d'un support 40DIP permettant la programmation de plus de 1900 références de composants sans adaptateurs parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, PLDs et microcontrôleurs. Il permet également le test et l'identification automatique de plus de 280 composants parmi les circuits logiques TTL et C-mos ainsi que les mémoires SRAM/DRAM

**L'EPR-02** Lit, programme et duplique les EPROMS (famille 27xxx, 27Cxxx), les EEPROMS parallèle (famille 28xxx, 28Cxxx) et les Flash Eproms (famille 28Fxxx) de 24, 28 et 32 broches jusqu'à 8mb

**LPC-32** Programmeur universel d'Eproms et Flash Eproms car il permet de lire, programmer et dupliquer les EPROMS N-mos., C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb.

**Le Flashmax** Programmeur universel autonome permettant de programmer plus de 5000 références de composants parmi les Eproms, Flash Eproms, Proms, Microcontrôleurs et PLDs et gère aussi bien les composants standards que low-voltage. Sa librairie intègre les références les plus récentes des composants existants sur le marché et les mises à jours des logiciels sont disponibles gratuitement par Internet. Equipé d'un support à force d'insertion nulle 48 pins DIP interchangeable.

**Le Topmax** Programmeur universel de nouvelle génération permettant de programmer plus de 3500 références de composants parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, Proms, Microcontrôleurs et PLDs et gère aussi bien les composants standards que low-voltage. Sa librairie intègre les références les plus récentes des composants existants sur le marché et les mises à jours des logiciels sont disponibles gratuitement par Internet. Equipé d'un support à force d'insertion nulle 48 pins DIP interchangeable.

**Le ChipMax** Programmeur universel permettant de programmer plus de 1400 références de composants parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, Proms, PLDs et Microcontrôleurs. Il ne nécessite pas d'adaptateur pour tous les composants supportés en boîtier DIP jusqu'à 40 broches. Il se présente dans un coffret métallique et se branche sur port parallèle permettant une programmation très rapide des composants. Le ChipMax fonctionne avec des logiciels sous DOS et sous Windows 95/98/NT/2000/ME

**Le LEAPER-3** Programmeur portable qui peut soit être utilisé en autonome grâce à un afficheur alphanumérique intégré et de deux piles 9V, soit être utilisé connecté à un PC via un cordon imprimante et un bloc d'alimentation. En mode autonome ce programmeur permet de lire, compiler et dupliquer les EPROMS N-mos, C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb, les EEPROMS parallèles (familles 28xxx, 28Cxxx) et les FLASH Eproms (familles 28Fxxx, 29Cxxx, 29Fxxx) directement grâce à deux supports 32 DIP

**2187,95 €** 14352,00 Frs

**1274,47 €** 8360,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**Le LEAPER-3** Programmeur portable qui peut soit être utilisé en autonome grâce à un afficheur alphanumérique intégré et de deux piles 9V, soit être utilisé connecté à un PC via un cordon imprimante et un bloc d'alimentation. En mode autonome ce programmeur permet de lire, compiler et dupliquer les EPROMS N-mos, C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb, les EEPROMS parallèles (familles 28xxx, 28Cxxx) et les FLASH Eproms (familles 28Fxxx, 29Cxxx, 29Fxxx) directement grâce à deux supports 32 DIP

**LPC-32** Programmeur universel d'Eproms et Flash Eproms car il permet de lire, programmer et dupliquer les EPROMS N-mos., C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb.

**Le SuperproZ** Programmeur universel équipé d'un support 40DIP permettant la programmation de plus de 1900 références de composants sans adaptateurs parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, PLDs et microcontrôleurs. Il permet également le test et l'identification automatique de plus de 280 composants parmi les circuits logiques TTL et C-mos ainsi que les mémoires SRAM/DRAM

**L'EPR-02** Lit, programme et duplique les EPROMS (famille 27xxx, 27Cxxx), les EEPROMS parallèle (famille 28xxx, 28Cxxx) et les Flash Eproms (famille 28Fxxx) de 24, 28 et 32 broches jusqu'à 8mb

**LPC-32** Programmeur universel d'Eproms et Flash Eproms car il permet de lire, programmer et dupliquer les EPROMS N-mos., C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb.

**Le Flashmax** Programmeur universel autonome permettant de programmer plus de 5000 références de composants parmi les Eproms, Flash Eproms, Proms, Microcontrôleurs et PLDs et gère aussi bien les composants standards que low-voltage. Sa librairie intègre les références les plus récentes des composants existants sur le marché et les mises à jours des logiciels sont disponibles gratuitement par Internet. Equipé d'un support à force d'insertion nulle 48 pins DIP autonome.

**Le Topmax** Programmeur universel de nouvelle génération permettant de programmer plus de 3500 références de composants parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, Proms, Microcontrôleurs et PLDs et gère aussi bien les composants standards que low-voltage. Sa librairie intègre les références les plus récentes des composants existants sur le marché et les mises à jours des logiciels sont disponibles gratuitement par Internet. Equipé d'un support à force d'insertion nulle 48 pins DIP interchangeable.

**Le ChipMax** Programmeur universel permettant de programmer plus de 1400 références de composants parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, Proms, PLDs et Microcontrôleurs. Il ne nécessite pas d'adaptateur pour tous les composants supportés en boîtier DIP jusqu'à 40 broches. Il se présente dans un coffret métallique et se branche sur port parallèle permettant une programmation très rapide des composants. Le ChipMax fonctionne avec des logiciels sous DOS et sous Windows 95/98/NT/2000/ME

**Le LEAPER-3** Programmeur portable qui peut soit être utilisé en autonome grâce à un afficheur alphanumérique intégré et de deux piles 9V, soit être utilisé connecté à un PC via un cordon imprimante et un bloc d'alimentation. En mode autonome ce programmeur permet de lire, compiler et dupliquer les EPROMS N-mos, C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb, les EEPROMS parallèles (familles 28xxx, 28Cxxx) et les FLASH Eproms (familles 28Fxxx, 29Cxxx, 29Fxxx) directement grâce à deux supports 32 DIP

**2187,95 €** 14352,00 Frs

**1274,47 €** 8360,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

**618,03 €** 4054,00 Frs

| REF           | unité | X10    | X25   |
|---------------|-------|--------|-------|
| PIC16F84/04   | 29,00 | 4,42€  | 28,00 |
| PIC16F876/04  | 89,00 | 13,57€ | 79,00 |
| PIC12C508A/04 | 10,00 | 1,52€  | 9,50  |
| 24C16         | 10,00 | 1,52€  | 9,00  |
| 24C32         | 35,00 | 5,34€  | 30,00 |
| 24C64         | 29,00 | 4,42€  | 25,50 |
| 24C256        | 34,00 | 5,18€  | 32,00 |

| REF           | unité | X10    | X25   |
|---------------|-------|--------|-------|
| PIC16F84/04   | 29,00 | 4,42€  | 28,00 |
| PIC16F876/04  | 89,00 | 13,57€ | 79,00 |
| PIC12C508A/04 | 10,00 | 1,52€  | 9,50  |
| 24C16         | 10,00 | 1,52€  | 9,00  |
| 24C32         | 35,00 | 5,34€  | 30,00 |
| 24C64         | 29,00 | 4,42€  | 25,50 |
| 24C256        | 34,00 | 5,18€  | 32,00 |

| REF           | unité | X10    | X25   |
|---------------|-------|--------|-------|
| PIC16F84/04   | 29,00 | 4,42€  | 28,00 |
| PIC16F876/04  | 89,00 | 13,57€ | 79,00 |
| PIC12C508A/04 | 10,00 | 1,52€  | 9,50  |
| 24C16         | 10,00 | 1,52€  | 9,00  |
| 24C32         | 35,00 | 5,34€  | 30,00 |
| 24C64         | 29,00 | 4,42€  | 25,50 |
| 24C256        | 34,00 | 5,18€  | 32,00 |

| REF           | unité | X10    | X25   |
|---------------|-------|--------|-------|
| PIC16F84/04   | 29,00 | 4,42€  | 28,00 |
| PIC16F876/04  | 89,00 | 13,57€ | 79,00 |
| PIC12C508A/04 | 10,00 | 1,52€  | 9,50  |
| 24C16         | 10,00 | 1,52€  | 9,00  |
| 24C32         | 35,00 | 5,34€  | 30,00 |
| 24C64         | 29,00 | 4,42€  | 25,50 |
| 24C256        | 34,00 | 5,18€  | 32,00 |

| REF           | unité | X10    | X25   |
|---------------|-------|--------|-------|
| PIC16F84/04   | 29,00 | 4,42€  | 28,00 |
| PIC16F876/04  | 89,00 | 13,57€ | 79,00 |
| PIC12C508A/04 | 10,00 | 1,52€  | 9,50  |
| 24C16         | 10,00 | 1,52€  | 9,00  |
| 24C32         | 35,00 | 5,34€  | 30,00 |
| 24C64         | 29,00 | 4,42€  | 25,50 |
| 24C256        | 34,00 | 5,18€  | 32,00 |

| REF          | unité | X10   | X25   |
|--------------|-------|-------|-------|
| PIC16F84/04  | 29,00 | 4,42€ | 28,00 |
| PIC16F876/04 | 89,00 |       |       |