

# ELECTRONIQUE

ET LOISIRS

magazine

<http://www.electronique-magazine.com>

**n°32**  
JANVIER 2002



**Automobile :**  
Une alarme  
sur détection  
de consommation



**Hi-Tech :**  
Une enseigne  
lumineuse nouvelle  
génération



**Informatique :**  
Une prise  
commandée  
pour ordinateur ATX

France 4,42 € - DOM 5,34 €  
EU 5,50 € - Canada 4,95 \$C



## UN RÉCEPTEUR HRPT



Chaque mois : votre cours d'électronique

# eic

**les avantages de l'AL936, +...**

TROIS VOIES SOUS 3A  
SOIT **200 W UTILES**,  
SANS ÉCHAUFFEMENTS INUTILES

GRÂCE À SON TRANSFORMATEUR TORIQUE ET  
À SA **VENTILATION CONTRÔLÉE** ET  
SILENCIEUSE :

**PLUS DE DISSIPATEURS EXTÉRIEURS**

DOUBLE ISOLATION PAR RAPPORT  
AU SECTEUR

LABEL DE SÉCURITÉ **GS**  
CERTIFICAT N° S 9591010

UNE **VÉRITABLE TROISIÈME VOIE** AVEC  
AFFICHAGE DE LA TENSION OU DU COURANT

**EMPLOI AISÉ** GRÂCE AUX COMMANDES  
DIGITALISÉES : UNE PRESSION SUR UNE TOUCHE  
ET LE MODE DE FONCTIONNEMENT DÉSIRÉ  
EST SÉLECTIONNÉ

**Y COMPRIS LA MISE EN SÉRIE OU  
EN PARALLÈLE  
ET LA LECTURE EST DIRECTE !**

**NOUVEAU**

**alimentation AL 936N**

la nouvelle référence professionnelle

**3887,00 FF TTC**  
**592,57 €**

**Tout  
en 1**



alimentation AL 936

<b>Voies principales</b>	<b>Sortie auxiliaire</b>
2 x 0 à 30V / 2 x 0 à 3A	séparé 2 à 5,5V / 3A
ou 1 x ±0 à 30V / 0 à 3A	tracking 5,5V à 15V / 1A
ou 1 x 0 à 30V / 0 à 6A	parallèle lecture U ou I
ou 1 x 0 à 60V / 0 à 3A	série

**alimentation AL 936**

la référence professionnelle

**... ses avantages**

**3570,00 FF TTC**  
**544,25 €**

**7 en 1**

UNE SEULE PRESSION  
SUR UNE TOUCHE POUR L'UTILISER EN  
SÉPARÉ, TRACKING, SÉRIE OU PARALLÈLE  
AVEC **LECTURE DIRECTE DES VALEURS**

MISE SOUS TENSION ET HORS TENSION  
DE LA CHARGE,  
**SANS DÉBRANCHER LES CORDONS\***

CONNEXION ET DÉCONNEXION  
**AUTOMATIQUE** DE LA CHARGE,  
À CHAQUE CHANGEMENT DE  
CONFIGURATION\*

**RÉGLAGE DE ICC SANS  
DÉCONNECTER LA CHARGE**

TROISIÈME VOIE **AVEC AFFICHAGE DIGITAL** ET  
COMMUTATION 5V FIXE **OU VARIABLE 15V**

(\*Voies maître et esclave)



alimentation AL 936

<b>Sorties principales</b>	<b>Sortie auxiliaire</b>
2 x 0 à 30V / 2 x 0 à 2,5A	séparé 1 x 5V / 2,5A
ou 1 x ±0 à 30V / 0 à 2,5A	tracking ou 1 x 1 à 15V / 1A
ou 1 x 0 à 30V / 0 à 5A	parallèle
ou 1 x 0 à 60V / 0 à 2,5A	série

1 € = 6,55957 FF

**alimentation AL 991S**

interface RS 232 - logiciel fourni

**1 548,82 FF TTC**  
**236,12 €**

**4 en 1**

**avantages**

TROIS VOIES SIMULTANÉES  
MÉMORISATION DES  
DERNIERS RÉGLAGES

alimentation AL 991S

pour la gestion informatique  
de vos programmes

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



simplifier... sécuriser... actualiser...

en vente chez votre fournisseur  
de composants électroniques  
ou les spécialistes  
en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur : .....  
Nom ..... Adresse .....  
Ville ..... Code Postal .....

FRANÇOISE BAUDOUX / CRÉATION GRAPHIQUE

## Shop' Actua ..... 5

Toute l'actualité de l'électronique...



### Un récepteur pour la HRPT ..... 8

Pour recevoir les images haute définition HRPT émises par les satellites polaires, il faut un récepteur spécial qui, jusqu'aujourd'hui, n'a pas été produit industriellement car, la demande étant limitée, il serait peu avantageux de le fabriquer. Afin de sortir de cette impasse regrettable, nous en avons conçu un qui, certainement, comblera toutes vos attentes.

### Un interrupteur à effleurement ..... 30



Cet interrupteur à effleurement permet de commander des charges fonctionnant directement sur le 220 volts alternatif, consommant jusqu'à 4 ampères. Il utilise le très innovant circuit intégré QT110 de la société QUANTUM et le non moins récent VB409 de SGS-THOMSON.

### Un antivol pour automobile ..... 34

sur consommation de courant



Une alarme pour voiture doit être très efficace et très fiable, simple par son principe et fonctionnant à tous les coups mais jamais intempestivement. Ce cahier des charges est parfaitement rempli par l'antivol que nous vous proposons dans cet article. Il se déclenche lorsqu'un courant est prélevé sur la batterie (par exemple, ouverture d'une portière) et qu'une chute de tension, même minime, est détectée. Au déclenchement, l'alarme utilise alors l'avertisseur sonore comme sirène.

### PromoSphère ..... 42

une enseigne lumineuse de dernière génération



Vous voulez attirer l'attention du public sur votre commerce, votre étal ou, plus généralement, sur votre activité ? Essayez donc cette sphère de grande dimension capable d'afficher en couleurs et en mouvement une phrase ou un logo. Facile à programmer avec un PC, grâce à un logiciel très intuitif, elle ne passera pas inaperçue.

### Comment ajouter une prise secteur contrôlée ..... 54

sur un ordinateur ATX



Au contraire des anciens ordinateurs, équipés d'une alimentation de type AT, les nouveaux modèles, équipés d'une alimentation de type ATX, ne disposent pas de la prise secteur contrôlée par laquelle il était possible d'allumer, entre autres, le moniteur vidéo. Vous pouvez pallier cet inconvénient en réalisant un interrupteur qui, pour commander une prise secteur, surveille la présence des 5 volts sur le connecteur du port de jeux (joystick).

Crédits Photos : Corel, Futura, Nuova, JMJ

## Un adaptateur pour programmeur ..... 60

### Skeleton Key Scenix



Souvent la production en série des microcontrôleurs disposant de la modalité de programmation «in-circuit» est problématique. Voici un dispositif qui, couplé au programmeur Scenix SX-Key, permet de programmer en série les microcontrôleurs SX-18 et SX-28 de la marque. Simple de réalisation, il trouvera sa place dans le laboratoire du programmeur.

## Un servocontrôle à 8 canaux sur 868 MHz ..... 66



Voici une télécommande à 8 canaux où les sorties à relais du récepteur conservent l'état des entrées correspondantes de l'émetteur. La mise à jour de la situation se fait à chaque seconde, ou à chaque changement d'état avec remise à zéro en cas d'éloignement entre les deux unités émettrice et réceptrice. Le protocole de communication garantit la sécurité et l'exclusivité des commandes. Le codage permet d'utiliser plusieurs paires de TX-RX dans la même zone.

## Les microcontrôleurs Flash ATMEAL AVR ..... 79

### Leçon 4

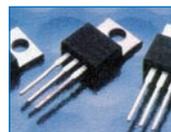


Après l'interruption du mois dernier pour vous proposer un nouveau programmeur de PIC, voici à nouveau le cours AVR.

Les microcontrôleurs sont des dispositifs séquentiels. Pour pouvoir effectuer les opérations pour lesquels ils sont programmés, ils ont besoin d'une horloge. Cette horloge est communément appelée «clock».

## Cours d'électronique en partant de zéro ..... 84

### 2e niveau - Leçon 30-1 - Les alimentations



Dans la leçon précédente, nous vous avons expliqué comment monter et faire fonctionner une alimentation stabilisée munie de transistors. Dans celle-ci, nous vous proposons de découvrir des circuits intégrés stabilisateurs munis de 3 pattes seulement. Ils ont les mêmes dimensions et le même aspect qu'un transistor en boîtier TO3 pour la faible puissance et qu'un transistor en boîtier TO220 pour la forte puissance. Ils permettent d'obtenir en sortie des tensions stabilisées positives si l'on utilise des circuits intégrés dont la référence commence par "78" ou bien des tensions stabilisées négatives si la référence des circuits intégrés commence par "79".

## Les Petites Annonces ..... 93

## L'index des annonceurs se trouve page ..... 93

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 20 décembre 2001

**LES MEILLEURS SERVICES ET LES MEILLEURS PRIX ? C'EST AUPRÈS DE NOS ANNONCEURS QUE VOUS LES TROUVEREZ ! FAITES CONFIANCE À NOS ANNONCEURS.**

ABONNEZ  
VOUS A

**ELECTRONIQUE**  
ET LOISIRS  
LE MENSUEL DE L'ELECTRONIQUE POUR TOUS

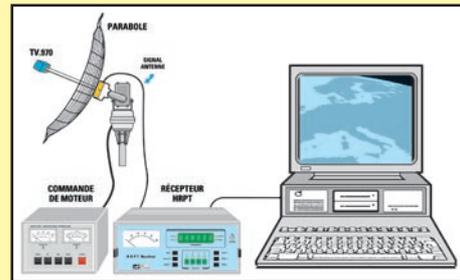
# LES KITS DU MOIS... LES KITS DU MOIS...

## METEO STATION METEO HRPT

Pour recevoir les images haute définition HRPT émises par les satellites polaires, il faut une chaîne de réception spéciale constituée de :  
Un récepteur HRPT, une interface HRPT, une parabole (motorisée de préférence) avec son convertisseur et un PC avec un logiciel approprié.

Pour des raisons d'étalonnages, le récepteur et l'interface sont disponibles uniquement montés, réglés et appairés.

LX1495.....Récepteur HRPT monté et réglé.....	319,00 €	2092,50 F
LX1497.....Interface montée et réglée avec son logiciel.....	112,00 €	734,70 F
ANT30.05.....Parabole grillagée.....	69,00 €	452,60 F
TV970.....Convertisseur météo.....	130,00 €	852,75 F



Pour motoriser la parabole, nous préconisons le matériel YAESU (rotor G-5500) distribué par l'importateur de la marque, la société GES.

### AUTOMOBILE :

#### UN ANTIVOL A DETECTION DE COURANT POUR AUTOMOBILE



Une alarme pour voiture doit être très efficace et très fiable, simple par son principe et fonctionnant à tous les coups mais jamais intempestivement. Ce cahier des charges est parfaitement rempli par l'antivol que nous vous proposons dans ce kit. Il se déclenche lorsqu'un courant est prélevé sur la batterie (par exemple, ouverture d'une portière) et qu'une chute de tension, même minime, est détectée. Au déclenchement, l'alarme utilise alors l'avertisseur sonore comme sirène.

FT387.....Kit complet.....	30,00 €	196,80 F
TX433SAW/1C.....Télécommande 1 canal.....	27,50 €	180,40 F

### HI-TECH:

#### PROMOSPHERE, UNE ENSEIGNE LUMINEUSE DE DERNIERE GENERATION



Vous voulez attirer l'attention du public sur votre commerce, votre étal ou, plus généralement, sur votre activité ? Essayez donc cette sphère de grande dimension capable d'afficher en couleurs et en mouvement une phrase ou un logo. Facile à programmer avec un PC, grâce à un logiciel très intuitif, elle ne passera pas inaperçue.

La PromoSpère complète avec le logiciel sur disquette, le jack de programmation et l'interface parallèle :..... 427,00 € 2800,95 F

### INFORMATIQUE :

#### COMMENT AJOUTER UNE PRISE SECTEUR CONTROLÉE SUR UN ORDINATEUR ATX

Au contraire des anciens ordinateurs, équipés d'une alimentation de type AT, les nouveaux modèles, équipés d'une alimentation de type ATX, ne disposent pas de la prise secteur contrôlée par laquelle il était possible d'allumer, entre autres, le moniteur vidéo. Vous pouvez pallier cet inconvénient en réalisant un interrupteur qui, pour commander une prise secteur, surveille la présence des 5 volts sur le connecteur du port de jeux (joystick).



FT391.....Kit complet sans la multiprise.....	20,00 €	131,20 F
---	---------	----------

### LABORATOIRE :

#### UN ADAPTEUR POUR PROGRAMMATEUR SKELETON KEY SCENIX

Souvent la production en série des microcontrôleurs disposant de la modalité de programmation «in-circuit» est problématique. Voici un dispositif qui, couplé au programmeur Scenix SX-Key, permet de programmer en série les microcontrôleurs SX-18 et SX-28 de la marque.



FT908.....Kit complet sans le support...		
...Textool ni le Starter Kit Scenix.....	13,00 €	85,25 F
Le support Textool 1414.....	21,00 €	137,75 F
Le Starter Kit Scenix.....	285,00 €	1869,50 F
Un microcontrôleur Scenix SX-18.....	10,00 €	65,60 F
Un microcontrôleur Scenix SX-28.....	15,50 €	101,65 F

### AUTOMATISATION :

#### UN SERVOCONTROLE A 8 CANAUX SUR 868 MHZ

Voici une télécommande à 8 canaux où les sorties à relais du récepteur conservent l'état des entrées correspondantes de l'émetteur. La mise à jour de la situation se fait à chaque seconde, ou à chaque changement d'état avec remise à zéro en cas d'éloignement entre les deux unités émettrice et réceptrice. Le protocole de communication garantit la sécurité et l'exclusivité des commandes. Le codage permet d'utiliser plusieurs paires de TX-RX dans la même zone.

FT388TX.....Kit émetteur complet.....	65,00 €	426,40 F
FT388RX.....Kit récepteur complet.....	90,00 €	590,35 F

### AUTOMATISATION :

#### UN INTERRUPTEUR COMMANDE PAR DETECTEUR DE PROXIMITE



Ce capteur de proximité, réalisé avec un composant d'avant garde, est en mesure de détecter la variation de capacité due au contact ou à l'approche d'un doigt, d'un pied ou de tout autre corps conducteur. Il sera idéal pour effectuer tout type de commande où le contact direct n'est pas possible ou lorsqu'il doit être discret sinon invisible.

FT364.....Kit complet sans coffret.....	23,00 €	150,90 F
---	---------	----------

### MICROCONTROLEURS :

#### STARTER KIT POUR MICROCONTROLEURS FLASH ATMEL AVR

Système de développement pour les nouveaux microcontrôleurs 8 bits Flash de la famille ATMEL AVR

STK500.....Starter kit ATMEL.....	190,55 €	1250,00 F
-----------------------------------	----------	-----------



# COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE  
Tél : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95  
Internet : <http://www.comelec.fr>

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS  
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

# Shop' Actua

## OUTILLAGE

### SELECTRONIC

## Stations de soudage et dessoudage

Performantes, compactes et fiables, elles sont d'excellente qualité (fabriquées en Allemagne).

#### ST-081 : Mini-station de soudage

##### Fer :

Miniature de type crayon de forme ergonomique.  
Élément chauffant diamètre 2 mm en basse tension 12 V.  
Puissance 7,5 W.  
Équipé d'une panne aiguille.

##### Station :

Alimentation : 230 VAC.  
Réglage continu de la T° de 100 à 400 °C.  
Témoin de contrôle à LED.  
Dimensions : 100 x 65 x 55 mm.  
L'ensemble est livré avec support pour le fer.  
Prix : 299 FF.



#### ST-324 : Mini-station de soudage - 12 / 24 VDC

Spécialement conçue pour l'utilisation en voiture, camion, bateau, etc. sur batterie 12 ou 24 VDC.

##### Fer :

Type crayon de forme ergonomique.  
Élément chauffant diamètre 4 mm.  
Puissance 30 W.  
Équipé d'une panne en pointe.

##### Station :

12 à 24 VDC sur prise "allume-cigares".  
Réglage continu de la T° de 150 à 450 °C.

Témoin de contrôle à LED.  
Dimensions : 100 x 65 x 55 mm.  
L'ensemble est livré avec support pour le fer.

Prix : 240 FF.



#### ST-501 : Station de soudage 50 W pour l'électronicien

##### Fer :

Type crayon de forme ergonomique.  
Élément chauffant "céramique" diamètre 6,5 mm en basse tension 24 V.  
Puissance 50 W.  
Équipé d'une panne en pointe.



##### Station :

Alimentation : 230 VAC | Réglage continu de la T° de 160 à 450 °C.  
Témoin de contrôle à LED.  
Dimensions : 95 x 155 x 60 mm.  
L'ensemble est livré avec support pour le fer.  
Prix : 449 FF.

#### ST-902 : Station de dessoudage compatible WELLER

Permet de transformer votre fer WELLER WTCP en fer à dessouder avec pompe d'aspiration.



[www.selectronic.fr](http://www.selectronic.fr) ◆

#### Pompe d'aspiration :

Buse d'aspiration compatible WTCP.  
Pompe d'aspiration ajustable jusqu'à 0,35 bar.  
Débit maximum : 350 l/h.  
Commande de la pompe par bouton-poussoir fourni.  
Tuyau d'aspiration en silicone de haute qualité.  
Filtre à air à changement très rapide.

Témoin de contrôle à LED.

Alimentation : 230 VAC.

Dimensions : 95 x 155 x 60 mm.

L'ensemble est livré avec support pour le fer.

Prix : 799 FF.

#### ST-804 : Station de maintenance professionnelle

Système compact de soudage et dessoudage par aspiration.

##### Fer :

Type crayon de forme ergonomique.  
Élément chauffant "céramique" diamètre 6,5 mm basse tension 24 V.  
Puissance 80 W.  
Antistatique. Equipé d'une panne pointue ou d'une buse d'aspiration.  
Commande de la pompe par bouton-poussoir.

Tuyau d'aspiration en silicone de haute qualité. Filtre à air à changement très rapide.



##### Station :

Alimentation : 230 VAC.

Réglage continu de la T° de 150 à 450 °C.

Témoin de contrôle à LED.

Dimensions : 125 x 185 x 80 mm.

Pompe d'aspiration ajustable jusqu'à 0,35 bar.

Débit maximum : 350 l/h.

Fourni avec 4 buses diamètre 1,0 - 1,1 - 1,5 et 2,0 mm.

Prix : 995 FF.

GRAND PUBLIC

SELECTRONIC

Commutateur de source

audio, vidéo  
et optique

avec télécommande  
infrarouge



3 entrées - 1 sortie.  
Choix sur chaque entrée et la sortie  
entre :  
Vidéo composite + audio D/G sur  
RCA ou Mini-DIN (S-VHS) ou Opti-  
que.  
Pour lecteurs DVD, récepteurs satel-  
lite, magnétoscopes, caméscopes,  
jeux vidéo, et toute source vidéo.  
Alimentation : bloc secteur 9 VDC  
(non fourni).  
Dimensions : 21 x 17 x 5 cm.  
Bloc secteur conseillé : 9 V /  
500 mA.

Le commutateur de sources est au  
prix de 449 FF

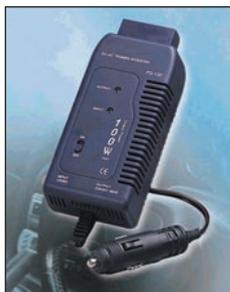
PS-120 :

Mini convertisseur  
12 V / 230 V

de voyage

Pour la voiture, le bateau, etc.  
Entrée : 12 VDC.  
Sortie : 230 VAC / 50 Hz - 80  
W permanents - 100 W (10 mn) -  
300 W pointe.  
Très compact : 142 x 65 x 38 mm.  
Léger : 220 g.  
Sécurité totale d'emploi : Protection  
contre toute surcharge électrique ou

thermique.  
Conversion à découpage haute fré-  
quence.  
Indicateurs de fonctionnement à  
LED.



Consommation  
à vide : 180 mA.  
Cordon d'ali-  
mentation avec  
prise "allume-  
cigares" de qua-  
lité.  
Le converti-  
seur de voyage  
PS-120 est au  
prix de 59,45 €.

[www.selectronic.fr](http://www.selectronic.fr) ♦

ÉDUCATION

GOTRONIC  
Coffret de  
300 projets  
didactiques



Excellent pour s'initier à l'électroni-  
que, dans la plus pure tradition des  
montages simples mais permettant  
d'appréhender les phénomènes et  
principes de base, ce kit de 300 mon-  
tages électroniques permettant de  
réaliser et de comprendre des réali-  
sations telles que: radio, alarme d'in-  
trusion, gradateur, compteur, tem-

porisateur, VU-mètre, détecteur de  
pluie, chandelle électronique, etc.  
Livré avec boutons rotatifs, glissières  
et boutons poussoirs, afficheurs à  
LED, etc. Nécessite 6 piles R6 1,5 V  
(non incluses). Prix 106,56 €.

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

DISTRIBUTION

GOTRONIC

Catalogue  
de promotions



Le catalo-  
gue annuel,  
version  
2002, sera  
disponible  
fin janvier...  
En atten-  
dant,  
GOTRONIC  
a envoyé à  
ses fidèles  
clients le catalogue de promotions  
et nouveautés de fin d'année, vala-  
ble jusqu'au 31/1/02. Huit pages  
avec des bonnes affaires...

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

GRAND PUBLIC

CONRAD

Caméra Stylo !



Vous voulez jouer les James  
Bond ?

La caméra "Hyper Pen Cam" d'Aip-  
tek peut être branchée sur le port  
USB d'un PC ou d'un portable  
comme une webcam normale. Sa  
faible taille permet de l'emporter  
partout avec soi. Elle permet de  
stocker jusqu'à 80 photos numé-  
riques au format QCIF (176 x  
144 dpi) ou 20 images au format  
CIF (352 x 288 dpi) dans sa  
mémoire SDRAM de 16 Mo.  
Prix : 91,32 €.

[www.conrad.fr](http://www.conrad.fr) ♦

GRAND PUBLIC

GES  
Stations météo

Davis Instruments propose, en plus de sa gamme standard, des stations météorologiques évoluées particulièrement adaptées à l'usage d'utilisateurs professionnels tels que services d'incendie et de secours



ou de protection de l'environnement, agriculteurs, sylviculteurs, etc. A découvrir sur le site Internet.



[www.ges.fr](http://www.ges.fr) ◆

SALONS

Sup Technologie & Industrie

Les 8 & 9 février 2002, de 10h00 à 18h00 à l'espace Champperret (Paris). Entrée : 30 FF. Invitations gratuites disponibles sur [www.studyrama.com](http://www.studyrama.com)  
Infos visiteurs : 01 41 06 59 00 ou



[www.studyrama.com](http://www.studyrama.com) ◆

LIBRAIRIE

Radiocommandes à modules HF

Hervé Cadinot  
E.T.S.F.

Le temps n'est pas si loin où, réaliser une télécommande HF, n'était pas chose facile. De nos jours, grâce à l'essor de modules radiofréquences prêts à l'emploi, la réalisation de tels systèmes s'apparente à un jeu d'enfant. Ces modules VHF et UHF sont en effet très pratiques, simples d'emploi et fiables. De plus, ils sont, en général, dépourvus de réglages, ce qui limite les risques de pannes. De

nombreux modèles sont disponibles qui sont souvent compatibles entre eux. Ils pourront être utilisés dans la majorité des radiocommandes. Cet ouvrage est entièrement consacré aux modules HD. Il propose de nombreuses réalisations de radiocommandes dont les applications sont multiples. Quant aux composants utilisés pour ces montages, ils sont faciles à trouver sur le marché. De ce fait, tout passionné d'électronique, qu'il soit débutant ou confirmé, pourra réaliser la radiocommande de son choix.



L'ouvrage commence sur la description des principaux modules HF existants, avec étude de leur compatibilité et conseils d'utilisation. Puis l'auteur propose les différentes réalisations, du simple module porte-clés jusqu'à la radiocommande 12 canaux.

Chaque étude est accompagnée du schéma de principe, du tracé du circuit imprimé et d'une photo donnant un bon aperçu du montage. En annexe est fournie une liste de distributeurs potentiels des modules HF (adresses et téléphones) dont la plupart sont connus de nos lecteurs car annonceurs dans la revue. Ce livre est disponible dans nos pages librairie.

[www.livres-techniques.com](http://www.livres-techniques.com) ◆

KITS

VELLEMAN  
Commande d'alimentation

Ce kit a comme but l'activation/la désactivation simultanée de plusieurs appareils électriques.

En opérant un seul commutateur, il est possible d'activer non seulement,



par exemple, votre préamplificateur mais aussi votre amplificateur de puissance, lecteur CD, DVD. Vous pouvez même faire fonctionner un ventilateur et une lampe simultanément.

Caractéristiques :

- capable de détecter des petites charges résistives et inductives
- sensibilité réglable
- protégé contre les variations de courant dans la charge principale
- contacts relais avec protection contre les impulsions de tension inductive
- indication mise sous tension
- boîtier attractif

Spécifications :

- Maître + esclave (alimentation par le module) :
  - réseau CA : 115 ou 230 VCA
  - charge max. : 2 A (500 W / 230 VCA - 250 W / 115 VCA)
- uniquement l'esclave (alimentation externe) :
  - réseau CA : 115 ou 230 VCA
  - charge max. : 5 A (1100 W / 230 VCA - 550 W / 115 VCA)
  - min. charge détectable : 5 W - Cos  $\phi$  = 1
- poids : 187 g.

Demandez la référence K8034.

[www.velleman-kit.com](http://www.velleman-kit.com) ◆

# Un récepteur pour la HRPT



**Pour recevoir les images haute définition HRPT émises par les satellites polaires, il faut un récepteur spécial qui, jusqu'aujourd'hui, n'a pas été produit industriellement car, la demande étant limitée, il serait peu avantageux de le fabriquer. Afin de sortir de cette impasse regrettable, nous en avons conçu un qui, certainement, comblera toutes vos attentes.**

**A**près vous avoir expliqué, dans les numéros 24 et 25 d'ELM, comment utiliser le logiciel contenu dans le CD HRPT de démonstration pour visualiser toutes les images haute définition des satellites polaires émettant en HRPT, il était à prévoir que beaucoup allaient s'amuser à colorer les RAW mémorisés et c'est ce qui s'est passé.

Tous ceux qui ont appris comment on manie les images RAW sont désormais impatients de voir le schéma du récepteur HRPT que nous avons conçu et utilisé pour recevoir les émissions haute définition des satellites polaires.

A ce propos nous devons toutefois tempérer votre enthousiasme car un bon récepteur ne suffit pas : comme nous l'avons expliqué dans les numéros précités, il faut aussi

une parabole à grille pourvue d'un illuminateur à antenne hélicoïdale.

En outre, il faut aussi un double moteur (figure 2) capable de mouvoir la parabole verticalement et horizontalement. Ce moteur, un YAESU G-5500, est disponible dans le réseau de distribution de la marque.

Enfin, il faut aussi un logiciel adéquat comme "WXtrack" indiquant les horaires de passage des satellites polaires ainsi que leur direction (venant du Nord ou du Sud) de façon à orienter la parabole en site (verticalement) et en azimut (horizontalement).

Pour pouvoir recevoir les images, il est en effet indispensable d'apprendre à viser les satellites et à suivre leur orbite.



**Figure 1 :** Aspect extérieur du récepteur HRPT. Les 4 poussoirs placés au-dessus de la mention "MEMORY" permettent de visualiser les fréquences des satellites polaires encore en activité.

Les 6 poussoirs placés de part et d'autre servent au balayage des mémoires ou au balayage des fréquences ou encore pour mémoriser les fréquences des futurs satellites HRPT.

Pour être tout à fait honnête, si la possession d'un bon récepteur résout 90 % des problèmes, ceux qui restent relèvent du manque de pratique : par conséquent nous ne vous cachons pas que les premiers essais seront décevants car suivre un satellite avec une parabole motorisée dans les deux directions sans le perdre n'est pas simple.

Il faut donc être en mesure d'effectuer les premiers essais avec l'aide d'un ami possédant une certaine pratique de la poursuite d'un satellite polaire NOAA.

De notre côté, nous vous aiderons à chercher les satellites polaires NOAA et à suivre leur orbite en vous apprenant à utiliser le programme "WXtrack" (figure 3) que l'auteur, David-J. TAYLOR, d'Edimbourg, a bien voulu offrir à la revue et à ses lecteurs.

Au programme original, nous avons fait ajouter diverses fonctions supplémentaires, comme, par exemple, la possibilité d'imprimer les valeurs de site et d'azimut afin de pouvoir positionner la parabole ; la possibilité de



**Figure 2 :** Pour mouvoir la parabole dans le sens vertical (site ou élévation) ou horizontal (azimut) afin de suivre l'orbite du satellite, il faut un moteur spécial ainsi qu'un boîtier de contrôle.

Ces derniers, fabriqués par YAESU, sont disponibles dans le réseau de l'importateur (voir publicité dans la revue).

Si on agit sur les 4 poussoirs du contrôleur, on peut suivre l'orbite du satellite passant au-dessus de nos têtes.

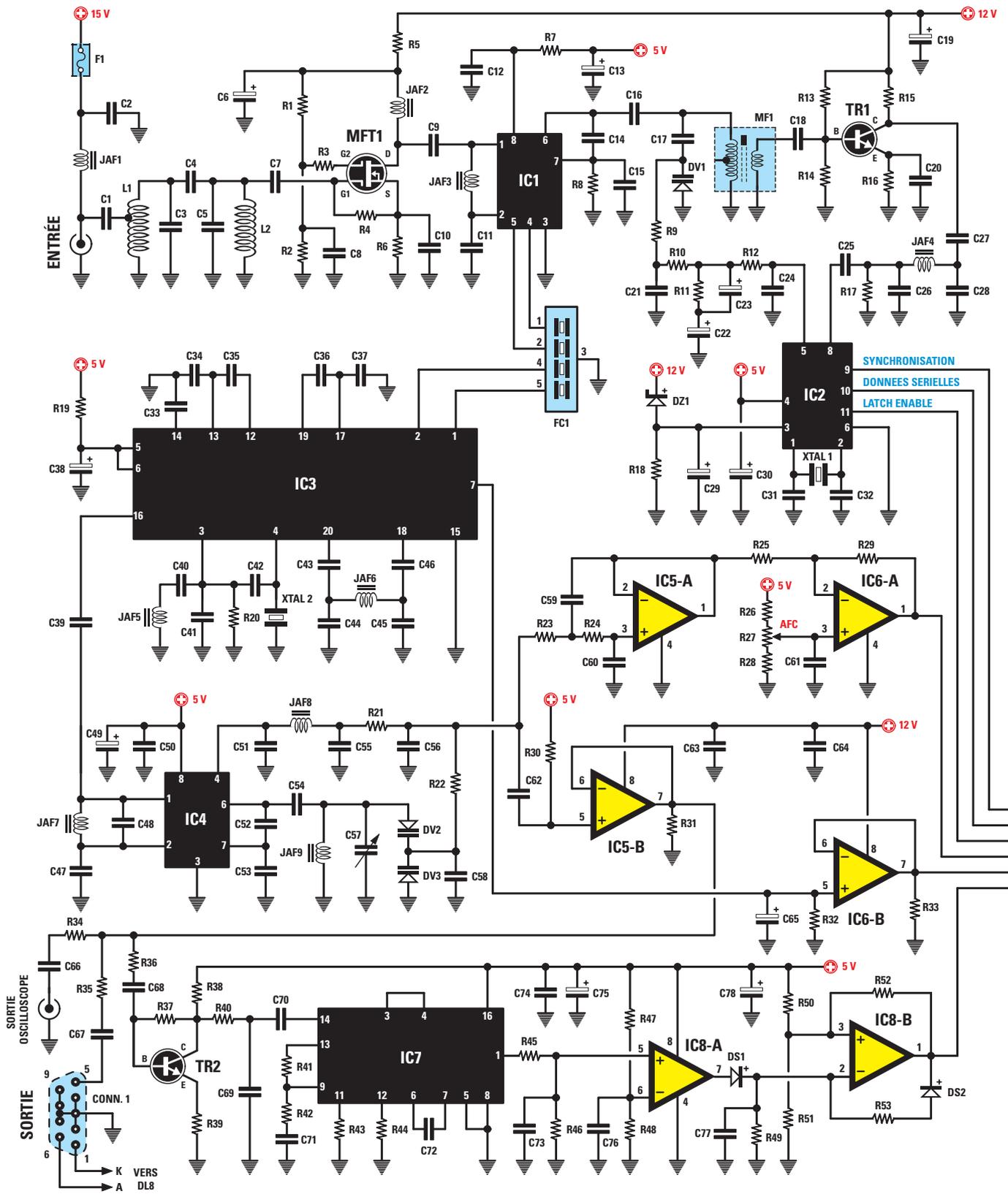


Figure 4 : Schéma électrique du récepteur HRPT sans l'étage d'alimentation que vous trouverez à la figure 6.

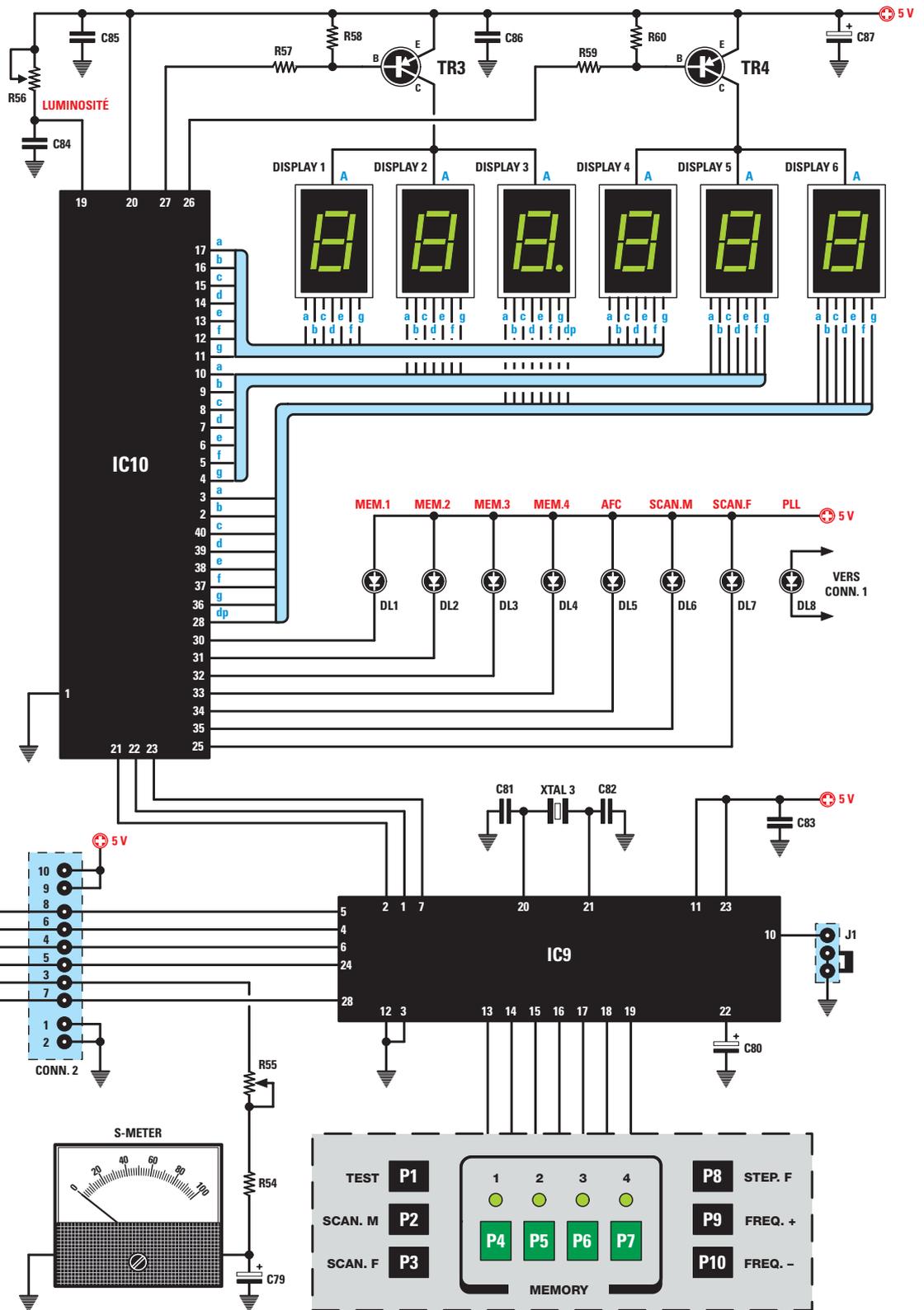


Figure 5 : Schéma électrique de l'étage afficheur LCD, du microcontrôleur, du clavier et du S-mètre. Les composants de la page de gauche sont montés sur le circuit imprimé de la figure 20 et ceux de cette page sur les circuits imprimés des figures 21 et 22.

voir les passages les plus significatifs, même sur plusieurs jours, ainsi que diverses villes d'Europe.

Nous décrivons plus tard, par le détail, le fonctionnement de ce programme.

Faisons un pas en arrière pour revenir aux satellites polaires HRPT et préciser que ce sont les mêmes qui émettent les images normales basse définition en APT.

Tous les satellites polaires NOAA émettent en HRPT sur la bande de fréquence comprise entre 1 698 et 1 708 MHz et, comme il s'agit de fréquences très élevées, il n'est pas possible de prélever le signal directement sur la parabole et de l'appliquer à l'entrée du récepteur car d'importantes atténuations du signal seraient causées par la longueur du câble coaxial.

C'est pourquoi il est préférable de convertir ces fréquences élevées de 1 698

et 1 708 MHz en fréquences de 141 et 150 MHz.

Dans le numéro 23 d'ELM (page 22 et suivantes) nous vous avons déjà proposé un convertisseur, le TV.970, conçu pour convertir les signaux HRPT ainsi que ceux de METEOSAT dans la gamme des 141 et 150 MHz.

Pratiquement, le TV.970 convertit les fréquences des satellites HRPT en celles reportées dans le tableau ci-dessous :

Nom du satellite	Fréquence d'émission	Fréquence de conversion
NOAA12	1 698,0 MHz	141,0 MHz
NOAA14	1 707,0 MHz	150,0 MHz
NOAA15	1 702,5 MHz	145,5 MHz
NOAA16	1 707,0 MHz	150,0 MHz

**Note :** Comme le satellite NOAA15 a des problèmes d'émission d'images, il ne tardera pas à céder sa place au nouveau NOAA17.

Même si le convertisseur TV.970 fournit en sortie un signal converti en gamme VHF, ne croyez pas pouvoir appliquer ce signal à l'entrée d'un quelconque récepteur accordable sur des fréquences comprises entre 141 et 150 MHz car vous ne pourriez entendre aucun son puisque les signaux HRPT, modulés en phase, sont inaudibles.

Les signaux HRPT sont de type numérique codifiés Manchester et, partant, ils sont "muets".

Pour savoir si le récepteur capte un de ces signaux HRPT, vous pouvez regarder la déviation de l'aiguille du S-mètre (figures 14, 15 et 16) ou alors, vous

The screenshot shows the 'WXtrack' software interface. At the top, it says 'WXtrack - Bologna - David Taylor's Satellite Tracker and Ground Image Generator - V3.1.2.369'. Below the title bar are menu options: 'File', 'Options', 'View', 'Help'. There are also tabs for 'Setup', 'World Map', 'Ground Path', and 'Flight'. The main area is a world map with a grid. A satellite track is visible, with a yellow circle indicating the current position. A blue circle highlights the location of NOAA 14 in the Atlantic Ocean. Below the map, there are several control panels. On the left, 'Timeframe' is set to 'Real-time'. In the center, 'Choose when (time in UTC)' is set to '2001 set 19' at '16:05:24'. On the right, a box displays 'NOAA 14 next pass in 1h 38m' with details: 'ADS: 17.43.52 UTC LOS: 17.54.42 UTC duration: 10m 50s, maximum elevation: 9° Following pass at: 02.42 - 02.49 UTC'. Below this is a 'Picture from pass' button labeled 'Make picture...'. At the bottom, a status bar shows: 'Sun: Az:260° El:12,0° Moon: Az:230° El:24,6° | 2001 Sep 19 16:05:24 Az: 183° El: 36,3° Range: 1321km Dop: 2339Hz Sig: -104dBm Lat: 36,0°N Lon: 10°W'.

**Figure 3 :** Pour connaître l'heure de passage des satellites, leur orbite et leur provenance (du N ou du S), il faut un logiciel adapté comme "WXtrack". David-J. TAYLOR, d'Edimbourg, nous l'a offert très aimablement (voir texte de l'article).

La ligne en bas reporte, outre les degrés d'azimut (ici 183°) et d'élévation (ici 36,3°), d'autres données fort utiles.

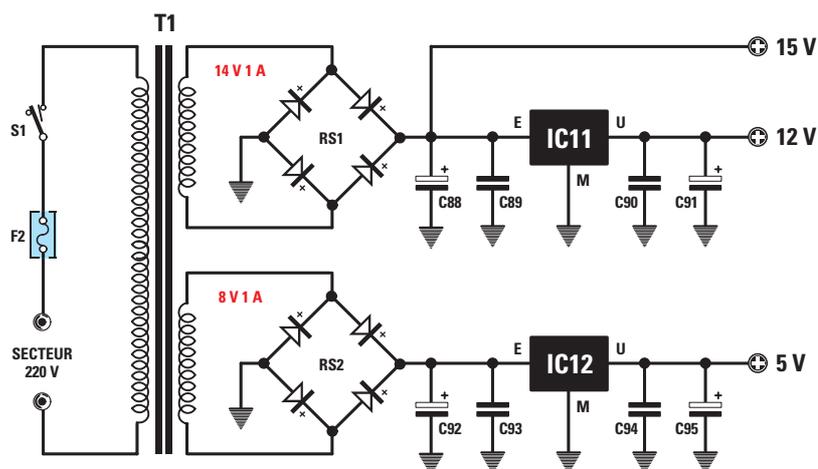


Figure 6a.



E M S  
L 7812  
L 7805

Figure 6b.

### Liste des composants de la partie alimentation

- |                                    |                                  |                              |
|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| C88 = 2 200 $\mu$ F électrolytique | C94 = 100 nF polyester           | IC12 = Intégré L7805         |
| C89 = 100 nF polyester             | C95 = 470 $\mu$ F électrolytique | T1 = Transfo. 25 W (T025.01) |
| C90 = 100 nF polyester             | RS1 = Pont redres. 100 V 1 A     | sec. 14 V 1 A – 8 V 1 A      |
| C91 = 470 $\mu$ F électrolytique   | RS2 = Pont redres. 100 V 1 A     | S1 = Interrupteur            |
| C92 = 2 200 $\mu$ F électrolytique | F2 = Fusible 0,5 A               |                              |
| C93 = 100 nF polyester             | IC11 = Intégré L7812             |                              |

Figure 6 : Schéma électrique de l'étage d'alimentation et liste des composants. Cet étage est monté directement sur le circuit imprimé de la figure 20.

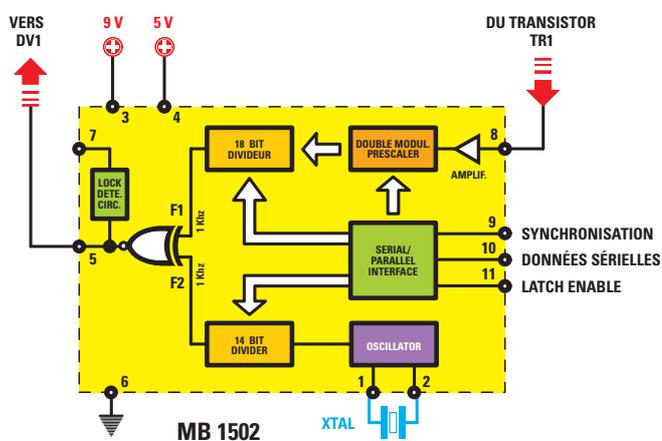


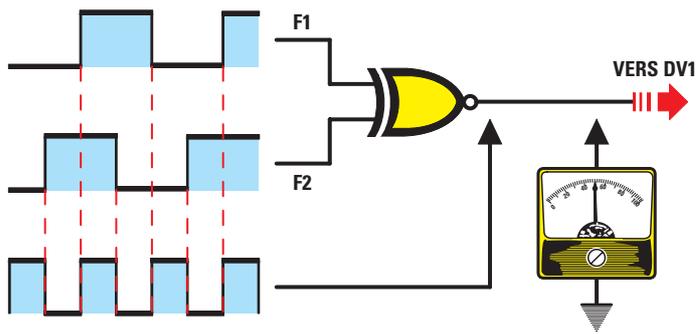
Figure 7a.

- |                 |   |    |              |
|-----------------|---|----|--------------|
| OSC. IN         | 1 | 16 | $\sigma$ R   |
| OSC. OUT        | 2 | 15 | $\sigma$ P   |
| V <sub>p</sub>  | 3 | 14 | OSC. IN      |
| V <sub>cc</sub> | 4 | 13 | BISW         |
| OUTPUT          | 5 | 12 | FC           |
| GND             | 6 | 11 | LATCH-ENABLE |
| LD              | 7 | 10 | DATA         |
| PRESCAL. IN     | 8 | 9  | CLOCK        |

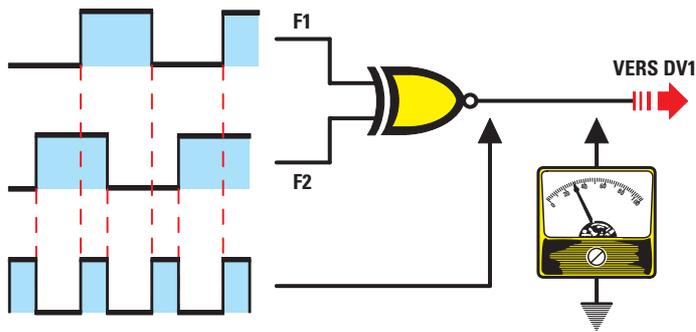
MB 1502

Figure 7b.

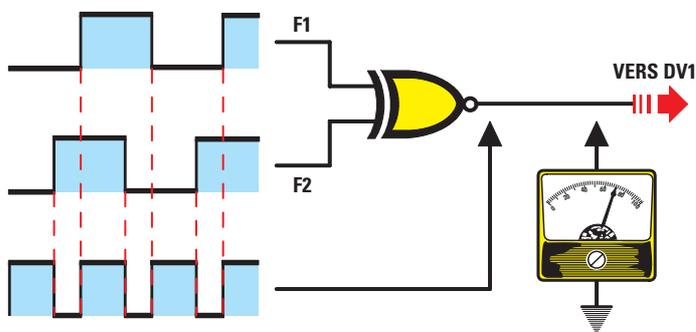
Figure 7 : Pour réaliser un synthétiseur PLL de type sériel, nous utilisons le circuit intégré MB1502 de FUJITSU. Le schéma interne par sous-ensembles du circuit intégré où apparaît le OR exclusif pilotant la diode varicap DV1 est donné en 7a. Le brochage est donné en 7b.



**Figure 8 :** Quand les deux fréquences F1 et F2 sont parfaitement identiques, sortent de la broche de sortie du OR exclusif des ondes carrées avec un rapport cyclique précis qui, filtrées par le filtre passe-bas, nous permettent d'obtenir une tension continue de 4,5 V environ, pilotant la diode varicap DV1.



**Figure 9 :** Si, pour une raison quelconque, la fréquence de l'étage oscillateur IC1 augmente, les ondes carrées sortant du OR exclusif se modifient à la baisse et, de ce fait, la tension sur la diode varicap DV1 s'abaisse à 4,3 V, ce qui fait diminuer la valeur de la fréquence.



**Figure 10 :** Si, en revanche, la fréquence de l'étage oscillateur IC1 diminue, les ondes carrées sortant du OR exclusif se modifient à la hausse et, de ce fait, la tension sur la diode varicap DV1 augmente de 4,5 à 4,7 V, ce qui fait augmenter la valeur de la fréquence.

pouvez contrôler le signal apparaissant sur l'écran d'un oscilloscope (figures 17, 18 et 19).

## Le schéma électrique

En se reportant à la figure 4, commençons par la prise d'entrée en haut à gauche.

C'est à elle qu'est appliqué le signal venant du convertisseur TV.970 placé sur la parabole de réception.

Le convertisseur TV.970 est alimenté par l'intermédiaire du câble coaxial lui-même, avec une tension de 15 V présente sur la prise d'entrée du récepteur.

En utilisant le câble coaxial pour, à la fois, transporter le signal et l'alimentation, on fait l'économie d'un câble séparé d'alimentation, ce qui n'est pas négligeable dans le cas présent.

Ce système est fréquemment utilisé, que ce soit dans les réalisations amateurs ou dans les réalisations professionnelles.

L'alimentation, copieusement découplée, est séparée des circuits de sortie du convertisseur et du circuit d'entrée du récepteur, par une capacité (C1 dans les deux cas).

Quand vous fixerez les connecteurs aux deux extrémités du câble coaxial, contrôlez bien qu'il ne reste pas des débris de tresse sur l'isolant entre l'âme et la masse car cela pourrait provoquer un court-circuit et faire sauter le fusible F1 (c'est d'ailleurs pour protéger l'alimentation d'un court-circuit que la présence de F1 se justifie !).

Rappelons que, le convertisseur TV.970 n'étant pas étanche, il est indispensable de l'installer dans un boîtier plastique prévu pour l'extérieur. De grandes marques de produits pour l'électricité générale disposent de coffrets étanches de toutes tailles.

Dès que le signal du convertisseur TV.970 arrive sur la prise d'entrée, il est transféré par l'intermédiaire du condensateur C1 sur le filtre passe-bande, constitué par L1/C3, C4 et L2/C5, réglé pour laisser passer la seule gamme de fréquences comprise entre 139 et 152 MHz environ.

Cette gamme de fréquences, après avoir été préamplifiée par le MOSFET MFT1, est appliquée, par l'intermé-

dière du condensateur C9, sur la broche d'entrée 1 du circuit intégré IC1, un NE602, constitué d'un étage oscillateur HF et d'un mélangeur symétrique (figure 13).

Si nous connectons à la broche 6 de l'étage oscillateur de IC1 la self d'entrée du transformateur MF1, nous obtenons l'oscillation de l'étage interne du circuit intégré NE602 sur une plage de fréquence comprise entre 177,3 et 186,3 MHz par l'intermédiaire du condensateur C17 et de la diode varicap DV1.

Grâce au mélange de la fréquence que le MOSFET MFT1 applique sur la broche 1 et de celle produite par l'étage oscillateur interne (broche 6) on obtient une troisième fréquence de 36,3 MHz :

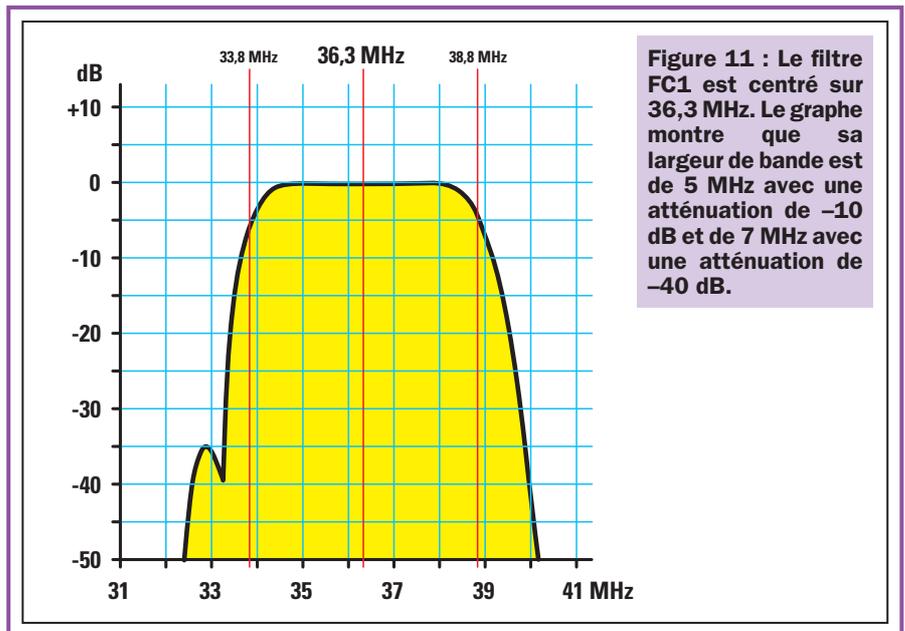


Figure 11 : Le filtre FC1 est centré sur 36,3 MHz. Le graphe montre que sa largeur de bande est de 5 MHz avec une atténuation de -10 dB et de 7 MHz avec une atténuation de -40 dB.

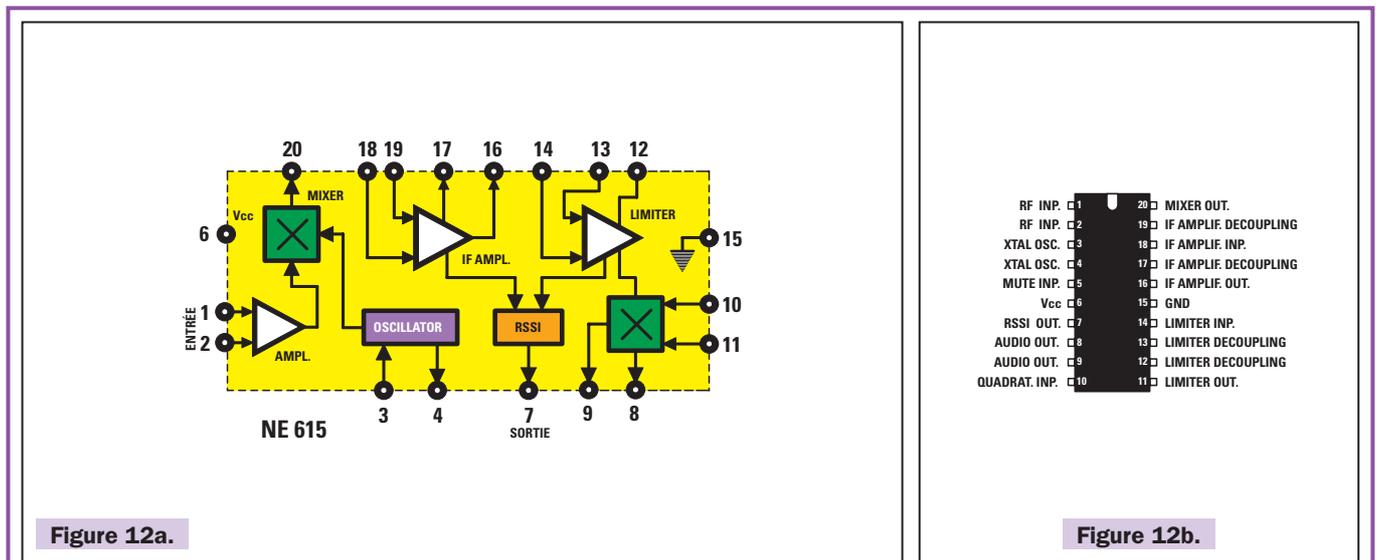


Figure 12a.

Figure 12b.

Figure 12 : Le NE615 utilisé pour ce montage est un récepteur FM complet. En 12a on peut voir le schéma interne par sous-ensembles du circuit intégré et en 12b, on trouvera son brochage.

$$177,3 - 141 = 36,3 \text{ MHz}$$

$$186,3 - 150 = 36,3 \text{ MHz}$$

que nous prélevons sur les broches de sortie 5 et 4 de IC1.

Pour ce récepteur, on a choisi une valeur de moyenne fréquence inhabituelle de 36,3 MHz car c'est la fréquence d'accord du filtre FC1.

La poursuite de notre description nous conduit à l'étage constitué par le circuit intégré IC2 et le transistor TR1 constituant un excellent synthétiseur PLL de type sériel capable d'accorder le récepteur sur la fréquence du satellite et de la maintenir verrouillée, même quand la fréquence du satellite varie à cause de l'effet Doppler.

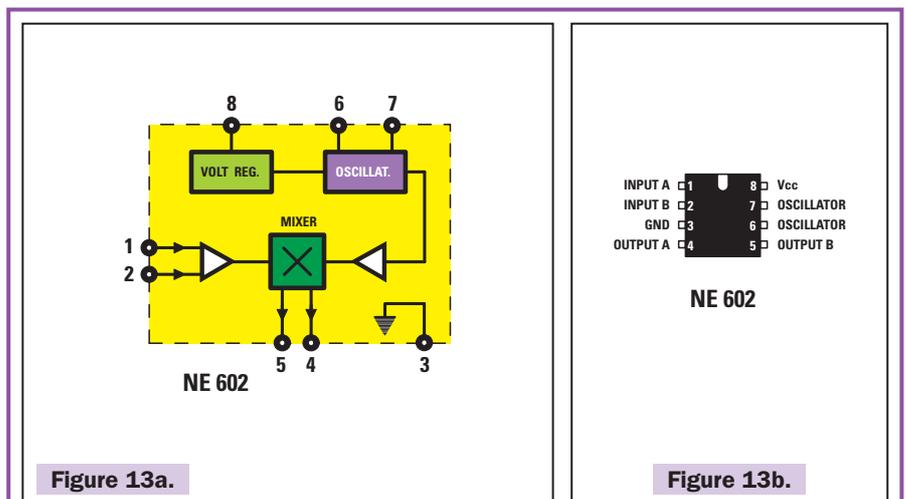


Figure 13a.

Figure 13b.

Figure 13 : Le schéma interne par sous-ensembles du circuit intégré NE602 utilisé comme mélangeur (IC1) et comme démodulateur de phase (IC4) est visible en 13a. En 13b, son brochage.

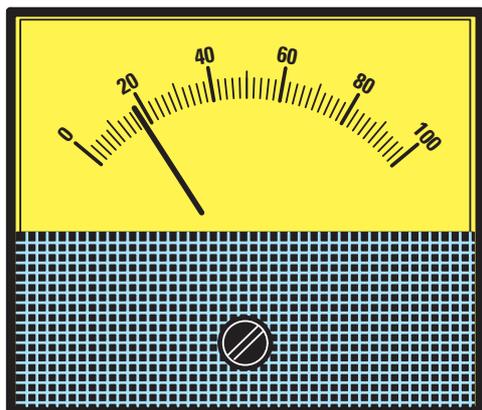


Figure 14 : Le galvanomètre S-mètre relié à la sortie de l'amplificateur opérationnel IC6/B (figure 4) sert à suivre le satellite sur son orbite. Quand la parabole ne capte aucun signal, l'aiguille du S-mètre indique environ 20  $\mu$ A.

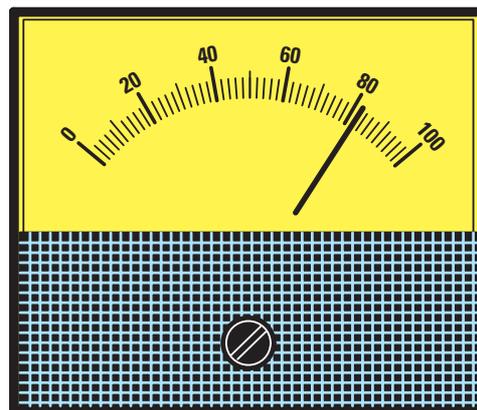


Figure 15 : Quand le signal HRPT du satellite est capté par la parabole assez bas sur l'horizon, l'aiguille indique entre 20  $\mu$ A (figure 14) et 50  $\mu$ A, puis au fur et à mesure que le satellite se rapproche, l'amplitude du signal augmente.

La figure 7 montre le schéma interne par sous-ensembles du circuit intégré IC2, MB1502 de FUJITSU. A l'intérieur se trouvent tous les étages nécessaires pour réaliser un PLL à contrôle sériel.

Sur les broches 9, 10 et 11 de IC2 entrent les signaux :

- 9 Synchronisation
- 10 Données Sérielles
- 11 Latch/Enable

que nous prélevons sur le microcontrôleur programmé IC9 lequel, géré à partir du clavier à poussoirs, permet de piloter les 6 afficheurs LCD du fréquencemètre par l'intermédiaire du circuit intégré IC10.

La fréquence de 8 MHz du quartz XTAL1 relié aux broches 1 et 2 de l'étage oscillateur de IC2, est divisée par 8 000 par un diviseur interne.

Ainsi, on obtient la fréquence de référence de 1 000 Hz (F2 dans la figure 7) appliquée sur une des broches d'entrée du OR exclusif.

Sur la broche opposée de ce OR exclusif arrive la fréquence F1 que le transistor TR1 prélève sur le secondaire de MF1 et qu'il applique ensuite sur la broche 8 de IC2 afin

qu'elle soit aussi divisée par les étages internes 8 000 fois, de manière à obtenir 1 000 Hz.

Quand les deux fréquences F2 et F1 ont chacune 1 000 Hz, des impulsions à onde carrée à rapport cyclique très précis sortent de la broche 5 de IC2 puis sont converties par un étage avec filtre passe-bas appelé "loop filter" (filtre de boucle : condensateurs C24, 23, 22 et 21 et résistances R12, 11 et 10) en une tension parfaitement continue de 4,5 V environ.

Cette tension est appliquée par l'intermédiaire de la résistance R9 à la diode varicap DV1 et fait varier la

capacité de celle-ci de telle façon que le circuit d'accord MF1/DV1 oscille sur la fréquence qui, divisée ensuite par 8 000 par IC2, nous permette d'obtenir pour F1 la même fréquence que F2.

Si la fréquence de F2 ou de F1 vient à varier, immédiatement la broche 5 du OR exclusif produit des ondes carrées avec un rapport cyclique différent ayant pour effet d'augmenter ou de réduire la tension sur la diode varicap DV1.

Admettons que pour régler l'accord du récepteur sur la fréquence de 141 MHz il faille appliquer à la diode varicap DV1 une tension de 4,5 V car c'est seulement avec cette valeur de tension que l'étage oscillateur interne de IC1 oscille sur la fréquence exacte de 177,3 MHz donnant, on le sait, une valeur de fréquence de :

$$177,3 - 141 = 36,3 \text{ MHz.}$$

Si, pour une raison quelconque, cette fréquence monte jusqu'à 178 MHz, instantanément le rapport cyclique de l'onde carrée sortant de la broche 5 de IC2 (figure 9) varie et, par suite, la tension sur la diode varicap chute de 4,5 à 4,3 V, ce qui fait passer la fréquence de 178 MHz à sa valeur initiale de 177,3 MHz.

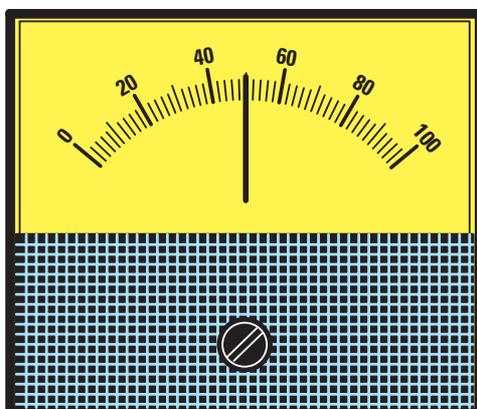
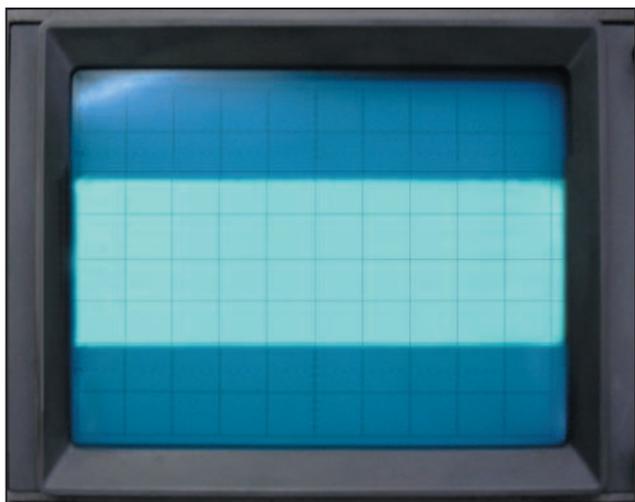
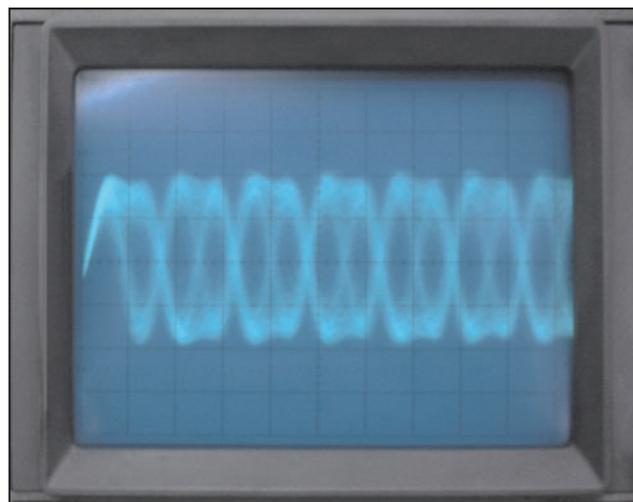


Figure 16 : Si le satellite est bien centré, l'aiguille du galvanomètre dévie vers le fond d'échelle. L'habileté de l'opérateur consiste à maintenir l'aiguille dans une déviation maximale en agissant sur les touches du boîtier de contrôle (figure 26).



**Figure 17 :** Si vous disposez d'un oscilloscope, connectez-le à la prise "sortie oscilloscope" (figure 4) et réglez la sensibilité sur 0,5 V/division et la base de temps sur 1 µs. En l'absence de signal HRPT, une bande apparaît à l'écran.



**Figure 18 :** Dès que le signal HRPT du satellite est capté, des ondes en forme de "0000" un peu flous apparaissent à l'écran. En agissant sur les 4 touches du boîtier de contrôle (figure 26) tachez de ne pas perdre le signal et, au contraire, d'améliorer sa netteté.

Pour accorder le récepteur sur d'autres fréquences, on applique à la diode varicap DV1 une valeur différente de tension en agissant sur les poussoirs P4, 5, 6 et 7 du clavier relié au microcontrôleur IC9 pilotant les broches 9, 10 et 11 du circuit intégré IC2. Sur les broches 5 et 4 du circuit intégré IC1, nous prélevons la fréquence de 36,3 MHz que nous appliquons aux broches d'entrée 1 et 2 du filtre FC1 qui (voir figure 11) a une largeur de bande d'environ 5 MHz avec une atténuation de -10 dB.

Donc ce filtre laisse passer, avec une atténuation de -10 dB, toutes les fréquences comprises entre 33,8 et 38,8 MHz et atténuées de -40 dB, c'est-à-dire plus de 100 fois en tension, toutes les fréquences latérales.

Ce filtre résout le problème le plus critique posé par ce récepteur car pour réaliser un étage MF avec une largeur de bande de seulement 5 MHz et avec une courbe d'atténuation comme celle de la figure 11, nous aurions dû utiliser une infinité d'étages atténuateurs MF et assumer tous les problèmes inhérents à leur réglage.

La fréquence centrale de 36,3 MHz sortant des broches 4 et 5 du filtre FC1 est directement appliquée

sur les broches d'entrée 1 et 2 du circuit intégré IC3, un récepteur FM complet construit par PHILIPS et nommé NE615.

Comme vous pouvez voir sur le schéma interne par sous-ensembles, le circuit intégré NE615 comporte 7 étages (fig. 12) :

Préamplificateur d'entrée	broches 1-2
Etage oscillateur HF	broches 3-4
Mélangeur symétrique	broche de sortie 20
Amplificateur MF	broche de sortie 16
Etage de sortie du signal RSSI	broche 7
Détecteur signal FM	broches 8-9-10-11
Etage limiteur	broches 12-13-14

Sur la broche 7 de IC3, c'est-à-dire à la sortie RSSI (Received Signal Strength Indicator), on a une tension proportionnelle au signal HF entrant broches 1 et 2 du circuit intégré NE615.

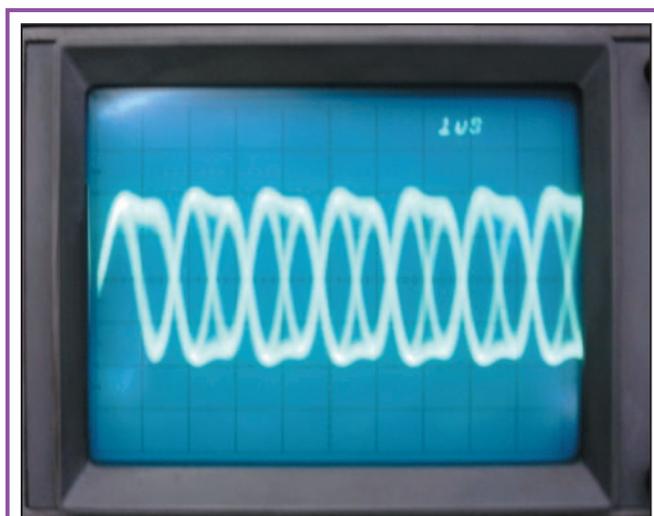
La tension RSSI est appliquée sur l'entrée non inverseuse 5 de l'amplificateur opérationnel IC6/B utilisé pour faire dévier l'aiguille du S-mètre en présence du signal HRPT capté par le satellite polaire.

Si nous revenons à notre circuit intégré NE615 (IC3) vous voyez que sur les broches 3 et 4 de l'étage oscillateur sont connectés un quartz de 44,545 MHz (XTAL2) et un circuit accordé (JAF5, C40 et C41) nous permettant d'obtenir un signal HF d'une fréquence de 44,545 MHz exactement.

L'étage mélangeur situé à l'intérieur du circuit intégré NE615, convertit la fréquence d'entrée de 36,3 MHz en une troisième fréquence de :

$$44,545 - 36,3 = 8,245 \text{ MHz}$$

Sur la broche de sortie 20 du mélangeur nous retrouvons une fréquence de 8,245 MHz que, après



**Figure 19 :** Quand le satellite est bien centré, les "0000" deviennent plus nets. Comme pour un jeu vidéo, l'opérateur doit agir sur les 4 touches du boîtier de contrôle (figure 6) pour suivre le satellite sur son orbite.

ANTENNE

F1

CONN.1

F2

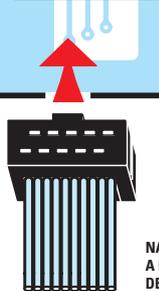
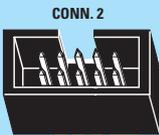
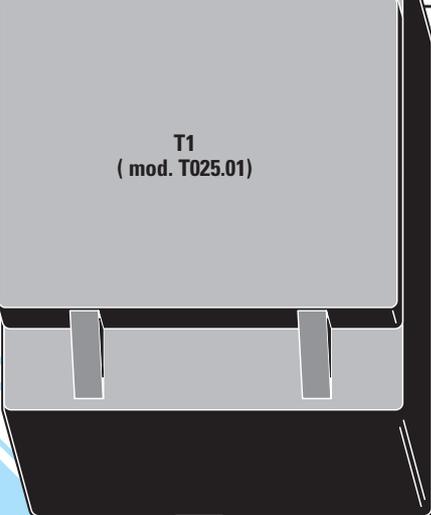
SECTEUR 220 V

SORTIE OSCILLOSCOPE

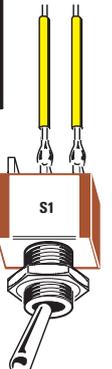
VERS DL8  
K  
A

VERS S1

T1  
(mod. T025.01)



NAPPE A RELIER  
A LA PLATINE DE COMMANDE  
DE L'AFFICHEUR LCD



◀ **Figure 20 : Schéma d'implantation des composants de la platine principale du récepteur HRPT. L'appareil est disponible monté et réglé. Si vous faites ce choix (voir la raison en lisant le paragraphe "La réalisation pratique"), vous disposerez d'un récepteur au fonctionnement garanti. Si vous ne parvenez pas à capter un signal, il va de soi que vous devrez accorder la plus grande attention à la parabole, au convertisseur, au câble coaxial et au PC mais ne touchez surtout pas aux réglages du récepteur : vous ne pourriez pas les rétablir seul.**

## Liste des composants

R1 = 68 kΩ	* R56 = 100 kΩ trimmer	C51 = 68 pF céramique	XTAL1 = Quartz 8 MHz
R2 = 39 kΩ	* R57 = 470 Ω	C52 = 27 pF céramique	XTAL2 = Quartz 44,545 MHz
R3 = 33 Ω	* R58 = 2,2 kΩ	C53 = 27 pF céramique	* XTAL3 = Quartz 8 MHz
R4 = 1,5 kΩ	* R59 = 470 Ω	C54 = 1 nF céramique	DS1 = Diode 1N4148
R5 = 100 Ω	* R60 = 2,2 kΩ	C55 = 68 pF céramique	DS2 = Diode 1N4148
R6 = 220 Ω	C1 = 4,7 pF céramique	C56 = 100 pF céramique	DZ1 = Zener 2,7 V 1/2 W
R7 = 100 Ω	C2 = 100 nF céramique	C57 = 2-27 pF ajust. (rouge)	* DL1-DL8 = Diodes LED
R8 = 10 kΩ	C3 = 4,7 pF céramique	C58 = 22 pF céramique	* DISPLAY1-6 = Afficheur BSA 302 RD
R9 = 47 kΩ	C4 = 4,7 pF céramique	C59 = 470 nF polyester	DV1 = Varicap BB222
R10 = 10 kΩ	C5 = 4,7 pF céramique	C60 = 22 nF polyester	DV2 = Varicap BB222
R11 = 2,2 kΩ	C6 = 10 μF électrolytique	C61 = 100 nF polyester	DV3 = Varicap BB222
R12 = 470 Ω	C7 = 27 pF céramique	C62 = 470 nF polyester	TR1 = NPN BFR90
R13 = 100 kΩ	C8 = 10 nF céramique	C63 = 100 nF polyester	TR2 = NPN BC547
R14 = 12 kΩ	C9 = 47 pF céramique	C64 = 100 nF polyester	* TR3 = PNP ZTX753
R15 = 1,5 kΩ	C10 = 10 nF céramique	C65 = 1 μF électrolytique	* TR4 = PNP ZTX753
R16 = 100 Ω	C11 = 10 nF céramique	C66 = 1 μF polyester	MFT1 = MOSFET BF966
R17 = 100 Ω	C12 = 10 nF céramique	C67 = 1 μF polyester	IC1 = Intégré NE602AN
R18 = 680 Ω	C13 = 10 μF électrolytique	C68 = 1 nF céramique	IC2 = Intégré MB1502P
R19 = 100 Ω	C14 = 6,8 pF céramique	C69 = 2,2 nF céramique	IC3 = Intégré NE615N
R20 = 22 kΩ	C15 = 10 pF céramique	C70 = 100 nF céramique	IC4 = Intégré NE602AN
R21 = 470 Ω	C16 = 1 nF céramique	C71 = 100 nF polyester	IC5 = Intégré TL082
R22 = 47 kΩ	C17 = 220 pF céramique	C72 = 56 pF céramique	IC6 = Intégré LM358
R23 = 100 kΩ	C18 = 100 pF céramique	C73 = 100 nF polyester	IC7 = Intégré 4046
R24 = 100 kΩ	C19 = 10 μF électrolytique	C74 = 100 nF polyester	IC8 = Intégré LM358
R25 = 22 kΩ	C20 = 1 nF céramique	C75 = 10 μF électrolytique	* IC9 = Intégré EP1495
R26 = 22 kΩ	C21 = 100 nF céramique	C76 = 100 nF polyester	* IC10 = Intégré GM6486
R27 = 10 kΩ trimmer	C22 = 47 μF électrolytique	C77 = 150 nF polyester	F1 = Fusible 0,5 A
R28 = 39 kΩ	C23 = 1 μF électrolytique	C78 = 10 μF électrolytique	* P1-P10 = Clavier moulé
R29 = 22 kΩ	C24 = 1 nF céramique	* C79 = 2,2 μF électrolytique	* J1 = Cavalier
R30 = 100 kΩ	C25 = 1 nF céramique	* C80 = 1 μF électrolytique	CONN.1 = Connecteur DB9
R31 = 1 kΩ	C26 = 15 pF céramique	* C81 = 22 pF céramique	CONN.2 = Connecteur 10 br. pour ci
R32 = 100 kΩ	C27 = 1 nF céramique	* C82 = 22 pF céramique	* S-METER = Galvanomètre 100 mA
R33 = 1 kΩ	C28 = 15 pF céramique	* C83 = 100 nF polyester	Les composants sans asté- risque se réfèrent au schéma électrique de la figure 4 et ceux avec asté- risque au schéma électri- que de la figure 5.
R34 = 100 Ω	C29 = 4,7 μF électrolytique	* C84 = 1 nF polyester	
R35 = 100 Ω	C30 = 10 μF électrolytique	* C85 = 100 nF polyester	
R36 = 1,5 kΩ	C31 = 22 pF céramique	* C86 = 100 nF polyester	
R37 = 22 kΩ	C32 = 22 pF céramique	* C87 = 100 μF électrolytique	
R38 = 100 Ω	C33 = 10 nF céramique	L1-L2 = voir fig. 27	
R39 = 27 Ω	C34 = 10 nF céramique	MF1 = Transfo. MF 110-180 MHz	
R40 = 470 Ω	C35 = 10 nF céramique	JAF1 = Inductance 47 μH	
R41 = 33 kΩ	C36 = 10 nF céramique	JAF2 = Inductance 0,15 μH	
R42 = 820 Ω	C37 = 10 nF céramique	JAF3 = Inductance 47 μH	
R43 = 10 kΩ	C38 = 10 μF électrolytique	JAF4 = Inductance 0,15 μH	
R44 = 15 kΩ	C39 = 1 nF céramique	JAF5 = Inductance 2,2 μH	
R45 = 4,7 kΩ	C40 = 1 nF céramique	JAF6 = Inductance 22 μH	
R46 = 22 kΩ	C41 = 22 pF céramique	JAF7 = Inductance 10 μH	
R47 = 10 kΩ	C42 = 5,6 pF céramique	JAF8 = Inductance 330 μH	
R48 = 2,2 kΩ	C43 = 1 nF céramique	JAF9 = Inductance 10 μH	
R49 = 10 MΩ	C44 = 6,8 pF céramique	FC1 = Filtre SAW type G3956	
R50 = 100 kΩ	C45 = 6,8 pF céramique		
R51 = 100 kΩ	C46 = 1 nF céramique		
R52 = 100 kΩ	C47 = 10 nF céramique		
R53 = 1,5 MΩ	C48 = 22 pF céramique		
* R54 = 10 kΩ	C49 = 10 μF électrolytique		
* R55 = 47 kΩ trimmer	C50 = 100 nF polyester		

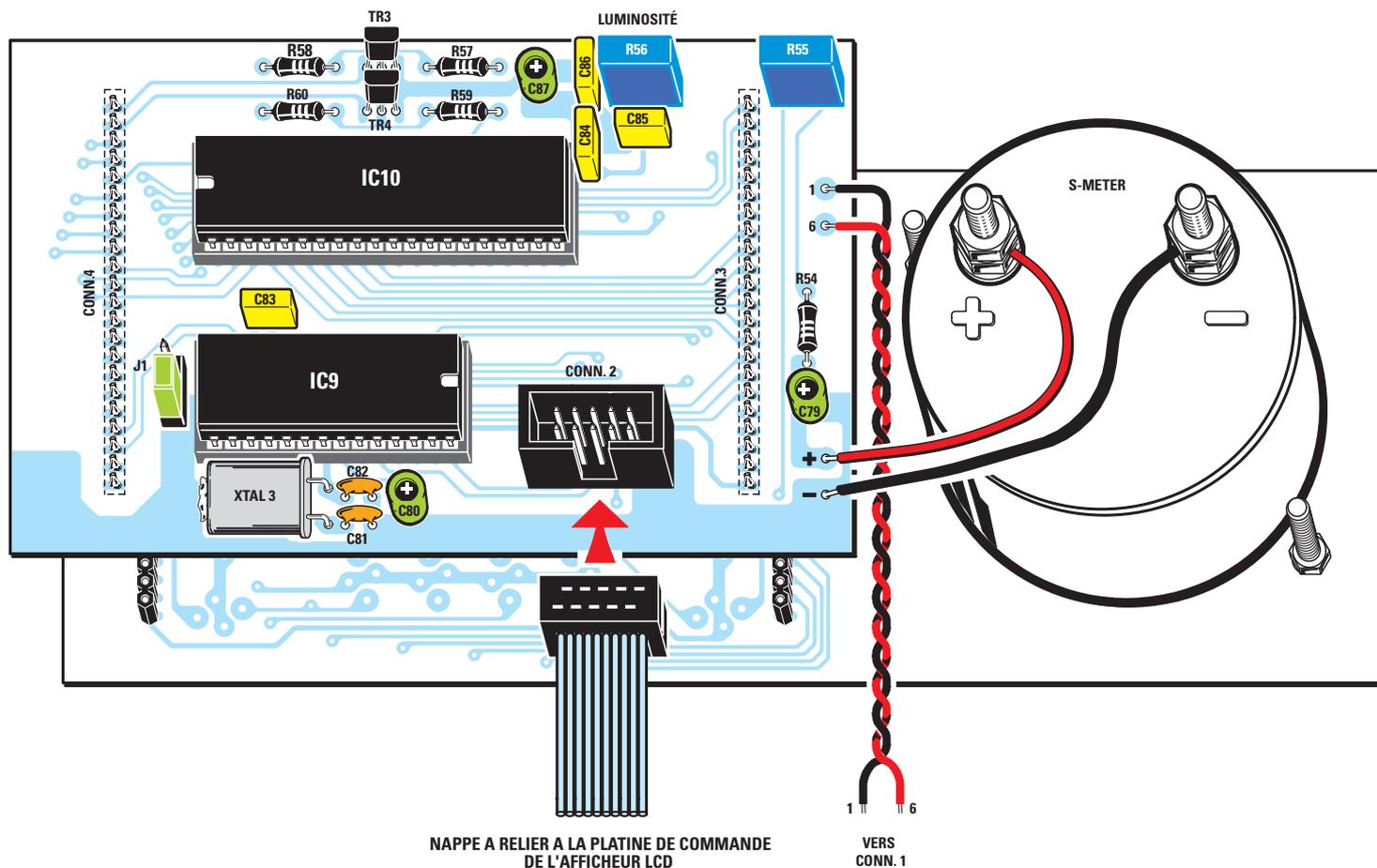


Figure 21 : Schéma d'implantation des composants de la platine de commande de l'afficheur LCD du récepteur HRPT. On aperçoit le microcontrôleur IC9 EP1494, déjà programmé en usine et le circuit intégré IC10 GM6486 pilotant les 6 afficheurs LCD de couleur verte du fréquencemètre.

Cette platine, accolée au dos de la platine afficheur LCD qu'elle pilote (figure 22), est reliée à la platine principale (figure 20) par une nappe.

l'avoir filtrée par C43, 44, 45 et 46 et la self JAF6 afin d'éliminer d'éventuelles fréquences indésirables, nous appliquons sur la broche 18 de IC3 à l'intérieur duquel elle est amplifiée par l'étage amplificateur MF.

Sur la broche 16 (à gauche de IC3) est prélevé le signal amplifié, ensuite appliqué à travers le condensateur C39 au démodulateur de phase constitué par le circuit intégré IC4, un mélangeur symétrique NE602 de nouveau.

Sur la broche de sortie 4 on prélève le signal démodulé Manchester se présentant sur l'écran d'un oscilloscope (figures 18 et 19) comme une succession de 0000.

Le signal démodulé est tout de suite filtré par C51, JAF8 et C55 et la tension continue obtenue est appliquée au circuit d'accord constitué par les diodes varicap DV2 et DV3 et la self JAF9 en parallèle avec le condensateur ajustable C57.

Ce circuit permet de maintenir verrouillée en phase l'oscillateur interne de IC4 (broches 6 et 7) avec le signal appliqué sur les broches d'entrée 1 et 2.

Le signal démodulé sortant du filtre constitué par C51, JAF8 et C55 est appliqué à travers le condensateur C62 de nouveau sur l'entrée non inverseuse 5 de l'amplificateur opérationnel IC4/B et prélevé sur sa broche de sor-

tie 7 pour être envoyé sur 3 points :

- Sur la BNC de sortie oscilloscope : sur cette sortie, vous pouvez connecter un oscilloscope pour visualiser à l'écran "l'œil" du signal démodulé (figure 19) dont la netteté augmente en fonction directe de l'intensité du signal capté.

Pour savoir quand le récepteur capte un signal HRPT, il n'est pas nécessaire d'avoir un oscilloscope : il suffit de regarder la déviation de l'aiguille du S-mètre (figures 14 à 16).

- Sur le connecteur CONN.1 à 9 pôles (en bas à gauche de la figure 4, noté "SORTIE") à connecter, au moyen d'un câble série, à l'interface

EN.1497 (qui sera décrite dans le prochain numéro) installée à l'intérieur de l'ordinateur.

– Sur le transistor TR2 pilotant le circuit intégré IC7 utilisé en comparateur de phase.

Ce circuit intégré, un 4046 (figure 30), est utilisé pour signaler au microcontrôleur IC9 que le signal reçu est effectivement celui d'un satellite émettant en HRPT.

Si on a appuyé, sur le clavier du récepteur, sur le poussoir P2 (balayage des mémoires) ou P3 (balayage des fréquences), dès que le signal du satellite est capté, la recherche automatique mémoire ou fréquence s'interrompt.

A la sortie du démodulateur de phase, le signal démodulé dispose d'une tension "d'offset" faisant varier en plus ou en moins le centrage de l'accord par rapport au signal d'entrée.

Le circuit intégré IC4/A a pour fonction d'éliminer le signal démodulé Manchester tout en maintenant sa tension "d'offset", laquelle est envoyée à l'amplificateur opérationnel IC6/A pour régler le centrage de telle manière que le microcontrôleur puisse exécuter le contrôle automatique de fréquence d'accord, c'est-à-dire l'AFC.

Grâce à cette régulation, l'accord du récepteur est toujours centré, même quand la fréquence varie par effet Doppler.

En effet, quand un satellite arrive du Nord ou du Sud pour s'approcher de votre installation, sa fréquence d'émission diminue d'environ -2 800 Hz puis, quand le satellite est à la verticale de chez vous, sa fréquence n'est pas décalée



## YAESU

### G-5500

Applications.....	Antennes satellites
Charge au vent (m2)1,0.....	1,0
Facteur K*.....	60
Couple de frein (kg/cm).....	Az. 4000 – El. 4000
Couple de rotation (kg/cm).....	Az. 600 – El. 1400
Charge verticale (kg).....	30
Charge vert. intermittente (kg).....	100
Précision rotation (°).....	Az. 1 – El. 1
Diamètre de mât (mm).....	Az. 38-62 – El. 38-62
Durée rotation 360° (s).....	Az. 70 (50 Hz)
Durée élévation 180° (s).....	El. 80 (50 Hz)
Diamètre du boom (mm).....	El. 32-43
Diamètre x hauteur (mm).....	186-254-350
Poids (kg).....	7,8
Câble commande (conducteurs).....	2 x 6
Az. = Azimut – El. = Elévation (site)	
* Ajouter le facteur K de chaque antenne dans le cas de montage en "arbre de Noël".	

**Toute la gamme disponible**  
Documentation sur demande

S&C pub 02 99 42 62 73 01/2002



**GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES**  
205, RUE DE L'INDUSTRIE - ZI  
B.P. 46 - 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex  
Tél. : 01.64.41.78.88 - Fax : 01.60.63.24.85

**G.E.S. MAGASIN DE PARIS :** 212, avenue Daumesnil - 75012 Paris. Tél. : 01.43.41.23.15 - Fax : 01.43.45.40.04 - **G.E.S. OUEST :** 1, rue du Coin, 49300 Cholet, tél. : 02.41.75.91.37 - **G.E.S. LYON :** 22, rue Tronchet, 69006 Lyon, tél. : 04.78.93.99.55 - **G.E.S. COTE D'AZUR :** 454, rue Jean Monet B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél. : 04.93.49.35.00 - **G.E.S. NORD :** 9, rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél. : 03.21.48.09.30

web : [www.ges.fr](http://www.ges.fr) - e-mail : [info@ges.fr](mailto:info@ges.fr)

Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

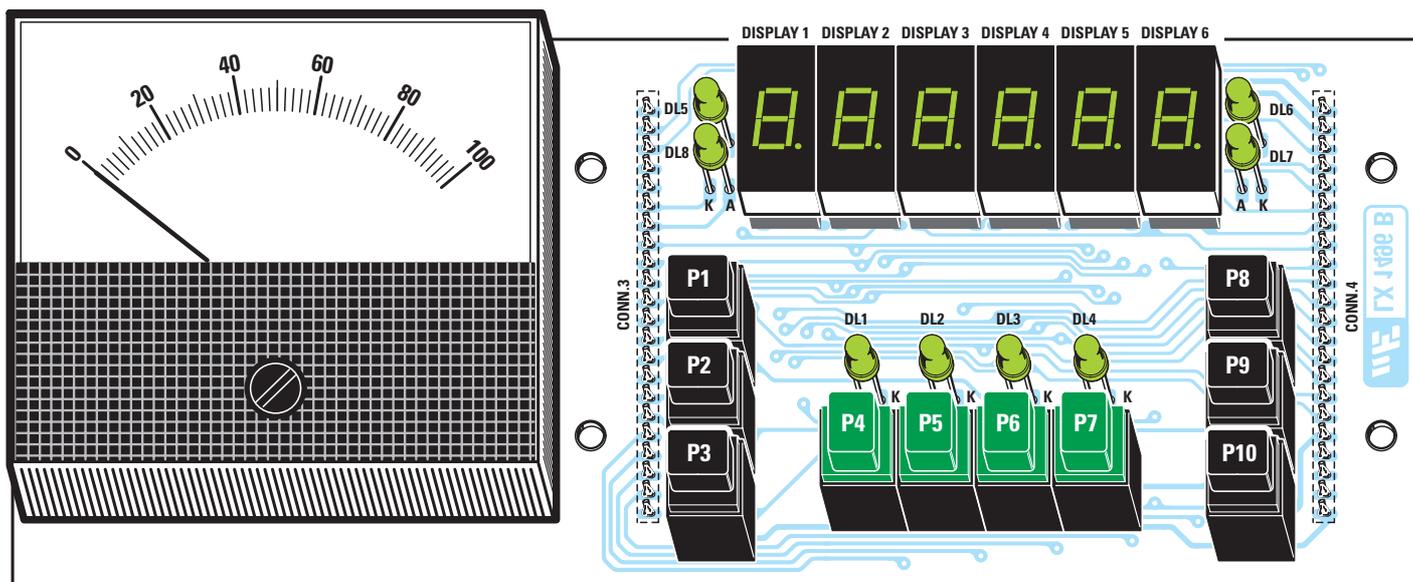


Figure 22 : Schéma d'implantation des composants de la platine afficheur LCD du récepteur HRPT. On aperçoit le S-mètre, les 6 afficheurs LCD du fréquencemètre et les 10 poussoirs P1 à 10 (figure 24). Ces deux platines sont également disponibles montées et réglées, le tout étant installé dans un boîtier plastique (figure 23).

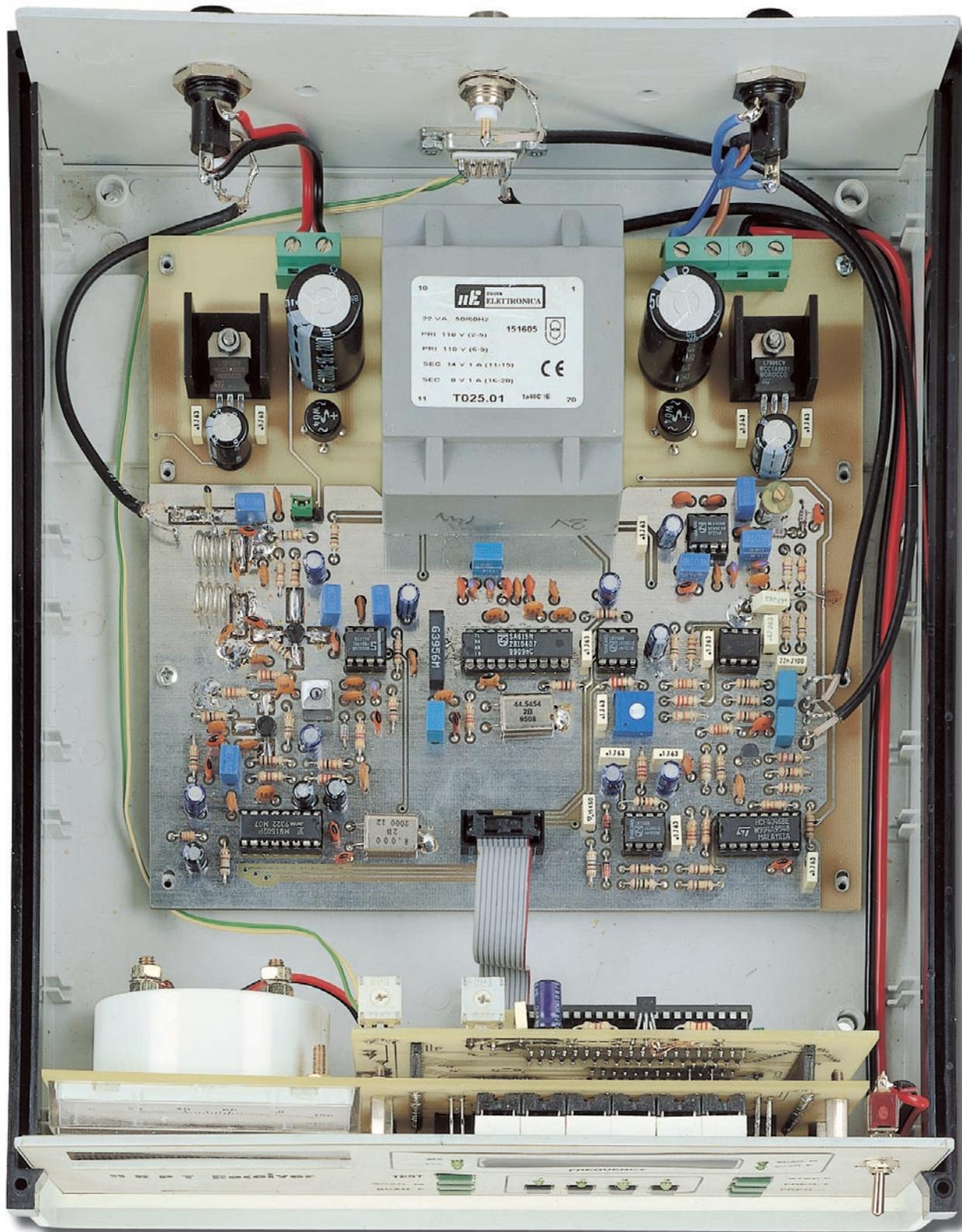


Figure 23 : Photo d'un des prototypes du récepteur HRPT, partie supérieure du boîtier déposée. Le circuit imprimé principal est fixé à plat horizontalement à l'aide de 8 vis autotaraudeuses. Les deux autres circuits imprimés sont fixés verticalement derrière la face avant. On notera, en bas, la nappe servant à relier le circuit imprimé principal (figure 20) au circuit imprimé de commande de l'afficheur LCD (figure 21).



**Figure 24 :** Parmi les 10 poussoirs de la face avant : TEST sert au réglage du récepteur ; les deux SCAN M et SCAN F servent au balayage des mémoires et au balayage des fréquences ; les 4 poussoirs MEMORY servent à visualiser sur l'afficheur LCD à 6 chiffres les fréquences des satellites HRPT mémorisés dans le microcontrôleur ; le poussoir de droite STEP F sélectionne les centaines, les dizaines et les unités des kilohertz de la fréquence apparaissant sur l'afficheur LCD ; alors que les poussoirs FREQ + et FREQ - font varier la fréquence (voir texte).

et quand le satellite s'éloigne, sa fréquence augmente de +2 800 Hz environ : c'est l'effet Doppler.

Nous verrons l'allure de cette variation de fréquence plus en détail dans le logiciel "WXtrack", quand nous suivrons un satellite sur son orbite.

**Note :** Si vous avez choisi la solution du récepteur déjà monté et réglé, vous ne devez surtout pas retoucher le curseur du trimmer R27 ni déplacer le "strap" J1 connecté à la broche 10 de IC9 car ils ne servent qu'à centrer l'AFC en laboratoire.

## L'accord du récepteur

L'accord du récepteur est de type numérique et il est géré en interne par le microcontrôleur IC9, un ST62/T65-EP1495, déjà programmé en usine.

Ce microcontrôleur gère les 10 poussoirs du clavier ainsi que le circuit intégré IC2 utilisé pour faire varier la fréquence d'accord du récepteur et le circuit intégré IC10 permettant de visualiser sur l'afficheur LCD à 6 chiffres la fréquence d'accord et d'allumer les 7 LED DL1 à 7.

Les fonctions des 10 poussoirs du clavier sont les suivantes :

**P1 TEST :** ce poussoir ne sert qu'au constructeur pour le réglage du récepteur et donc, même si vous le pressez, cela n'aura aucun effet.

**P2 SCAN M :** si l'on presse ce poussoir, on allume la LED DL6 et le balayage automatique des 4 fréquences mémorisées est effectué (voir les poussoirs de mémorisation des fréquences des satellites P4 à 7).

Quand le signal d'un satellite polaire est reçu et qu'il a la fréquence d'une

des mémoires, le balayage s'arrête automatiquement.

Pour sortir du balayage des mémoires, il suffit de maintenir appuyé quelques secondes ce poussoir.

Quand vous le relâchez, vous verrez la LED DL6 s'éteindre.

**P3 SCAN F :** si l'on presse ce poussoir, la LED DL7 s'allume et le balayage automatique de 250 kHz au-dessus et au-dessous de la fréquence mémorisée est effectué.

Si vous avez pressé le poussoir P4 appelant la fréquence d'accord de 141 000 kHz, en pressant P3 un balayage des fréquences de 140 750 à 141 250 kHz sera effectué. Quand le récepteur capte le signal HRPT d'un satellite polaire, le balayage s'arrête automatiquement. Si, en revanche, vous avez pressé P5 appelant la fréquence d'accord de 145 500 kHz, en



Figure 25 : Sur la face arrière vous trouvez, à gauche, le fusible secteur et, à droite, celui de l'alimentation du convertisseur TV.970 fixé à la parabole. Dans le connecteur PC OUT, on insère le câble série allant vers l'interface EN.1497 qui vous sera présentée dans le prochain numéro d'ELM. La BNC centrale permet de connecter un oscilloscope pour visualiser les signaux reçus (figures 17 et 18).

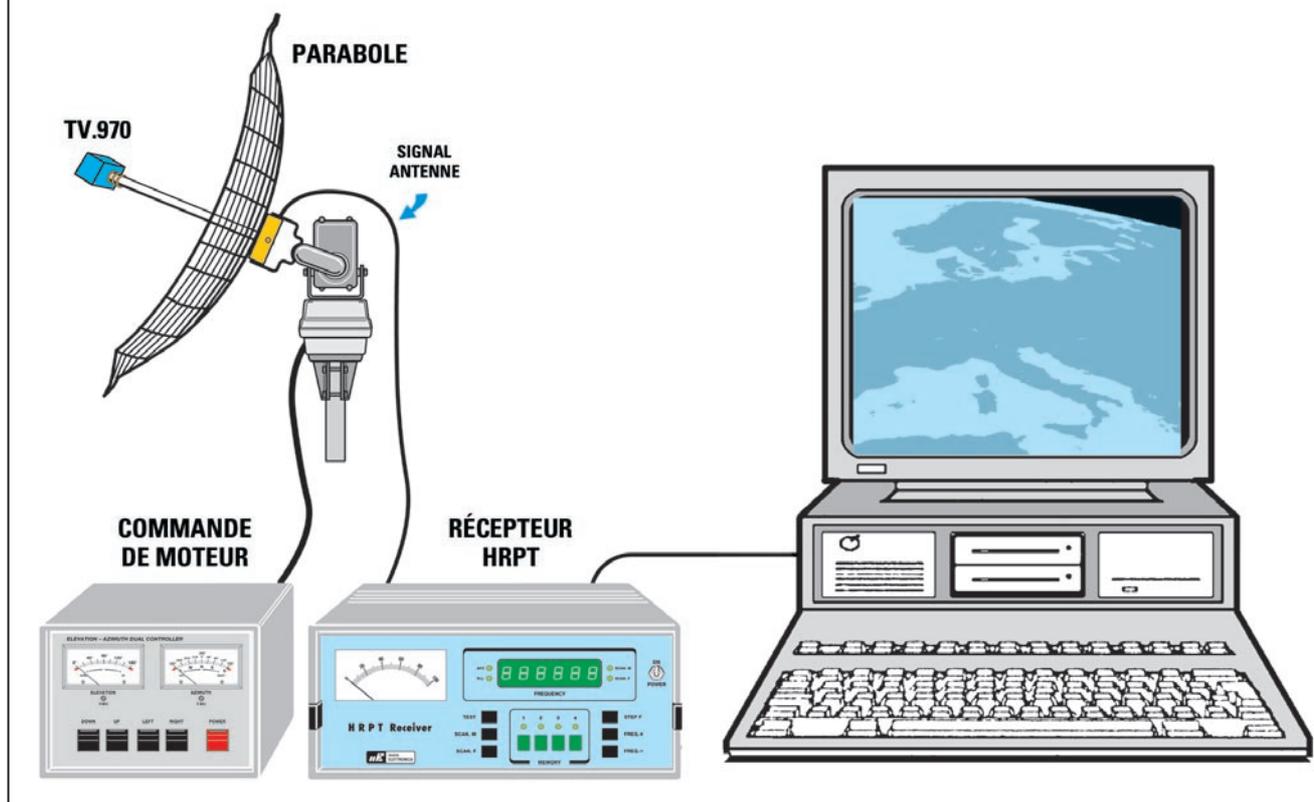


Figure 26 : Pour suivre l'orbite d'un satellite polaire, il faut un moteur de type YAESU et son boîtier de contrôle. Le signal capté par la parabole est converti en gamme VHF par le convertisseur TV.970, déjà présenté dans le numéro 23 d'ELM. Le signal détecté présent sur le CONN.1 à 9 pôles est appliqué à l'interface EN.1497 (qui sera décrite prochainement) à fixer à l'intérieur de l'ordinateur.

pressant P3, un balayage des fréquences de 145 250 à 145 750 kHz est effectué.

Quand le récepteur capte le signal HRPT d'un satellite polaire, le balayage s'arrête sur cette fréquence.

Pour sortir du balayage des fréquences, il suffit de maintenir appuyé quelques secondes ce poussoir.

Quand vous le relâchez, vous verrez la LED DL7 s'éteindre.

Les 4 poussoirs sont initialement mémorisés sur les valeurs de fréquence suivantes :

Poussoir	En pressant ce poussoir le récepteur est accordé sur	et la LED allumée est
P4 MEM1	141 000 kHz	DL1
P5 MEM2	145 500 kHz	DL2
P6 MEM3	150 000 kHz	DL3
P7 MEM4	137 500 kHz	DL4

**Note :** Rappelons que les poussoirs P4 à 7, outre l'appel des fréquences mémorisées, servent aussi à mémoriser d'autres valeurs de fréquences : mais cela est expliqué ci-dessous.

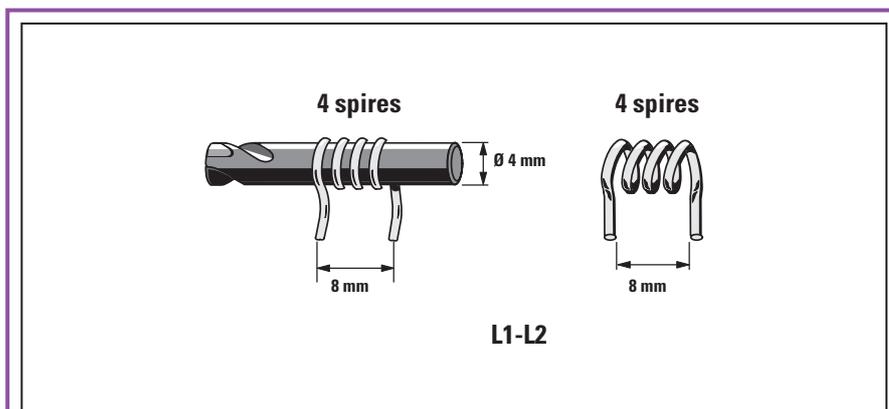


Figure 27 : Si vous vous lancez dans l'aventure du montage et du réglage du récepteur, vous aurez besoin des caractéristiques des selfs L1 et L2.

Ensuite, le chiffre choisi peut être modifié en plus ou en moins par les poussoirs P9 et 10.

**P8 STEP F :** si l'on presse ce poussoir, on sélectionne une des 3 décimales de la fréquence visualisée sur les afficheurs LCD.

Admettons que le LCD affiche 141 000 ; si l'on presse ce poussoir P8 une seule fois, on sélectionne les unités des kilohertz c'est-à-dire 141 000.

Si l'on presse ce poussoir une autre fois, on sélectionne les centaines de kilohertz c'est-à-dire 141 000.

Si l'on presse ce poussoir à nouveau, on sélectionne les dizaines de kilohertz c'est-à-dire 141 000.

**312, rue des Pyrénées 75020 PARIS**  
**Tél. : 01 43 49 32 30 - Fax : 01 43 49 42 91**  
 Horaires d'ouverture: lundi au samedi 10h30 à 19h

**Multimètre DVM 890** 45,58 €

- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Tension Vdc 200 mV à 1 000 V
- Tension Vac 2 mV à 750 V
- Intensité d'essai 2 µ à 20 A
- Intensité AC 2 mA à 20 A
- Résistance de 200 Ω à 20 MΩ
- Capacité de 2 000 pF à 20 µF
- Température 50 °C à 1 000 °C
- Fréquence 20 kHz
- Testeur de continuité
- Testeur de transistor
- Testeur de diode • Pile 9V fournie
- Livré avec coque plastique de protection

**PROMO 34,30 €**

**MY6013** Capacimètre digital de précision 9 calibres de mesure 1 pF à 20 000 pF 57,80 €

"Surfez" sur notre site internet : de nombreuses promos "on line" !

**VENTE PAR CORRESPONDANCE**  
 Frais de port et emballage:  
 - de 1 kg 4,60 € • de 1 kg à 3 kg 5,95 € forfait • au-delà: NC  
 Paiement : CB - CRBT - chèque

---

**Extrats de nos disponibilités • N'hésitez pas à nous consulter**

**Pochettes condensateurs chimiques types radial**

1 µF 63V 1,55 € les 20	47 µF 25V 1,55 € les 20	470 µF 25V 2,00 € les 10
2,2 µF 63V 1,55 € les 20	47 µF 63V 2,30 € les 20	470 µF 63V 5,35 € les 10
3,3 µF 63V 1,55 € les 20	68 µF 25V 2,30 € les 20	680 µF 25V 2,00 € les 10
4,7 µF 63V 1,55 € les 20	68 µF 63V 3,05 € les 20	680 µF 63V 5,80 € les 10
6,8 µF 63V 1,55 € les 20	100 µF 25V 1,55 € les 20	1 000 µF 25V 3,85 € les 10
10 µF 63V 1,55 € les 20	100 µF 63V 3,05 € les 20	1 000 µF 63V 5,35 € les 5
22 µF 25V 1,55 € les 20	220 µF 25V 1,55 € les 10	2 200 µF 25V 3,05 € les 5
22 µF 63V 2,30 € les 20	220 µF 63V 5,35 € les 20	2 200 µF 63V 6,90 € les 3
33 µF 25V 1,55 € les 20	330 µF 25V 3,05 € les 10	
33 µF 63V 2,30 € les 20	330 µF 63V 3,85 € les 10	

**Pochettes diverses**

- Pochette résistances 1/4W, valeurs 0 Ω - 10 MΩ\*, 1,15 € les 100 • Pochette résistance 1/4W, panachée de 500 pièces, 9 € (plus de 40 valeurs) • Pochette résistances 1W, 1,55 € les 25 • Pochette LED Ø 5, 2,30 € les 30 (couleurs disponibles rouge, vert, jaune, orange) • Pochette LED Ø 3, 2,30 € les 30 (couleurs disponibles rouge, vert, jaune, orange) • Pochette LED panachées Ø 5, 10 de chaque couleur, 3,80 € les 40 • Pochette LED panachées Ø 3, 10 de chaque couleur, 3,80 € les 40 • Pochette diodes zener 1/2 et 1W, 5,95 € les 80 • Pochette BC547B, 1,55 € les 30 • Pochette BC557B, 1,55 € les 30 • Pochette régulateurs 7805, 3,80 € les 10 • Pochette régulateurs 7812, 3,80 € les 10.

\* 1 valeur par pochette de 100

**MAINTENANCE VIDEO**

- THT TV ..... à partir de 22,90 €
- Kit de courroie magnétoscope ..... (suivant le modèle de 1,10 à 3,85 €)
- Pochette de 5 inter. divers de TV et scopes ..... 12,05 €
- Pochette de 5 inter. Grundig ..... 10,55 €
- Pochette 70 fusibles 5x20 rapides 0,5A-1A-1,6A-2A-2,5A-3,15A-4A ..... 4,45 €
- Pochette 70 fusibles 5x20 temporisés 0,5A-1A-1,6A-2A-2,5A-3,15A-4A .... 4,45 €
- Pochette 70 fusibles 6x32 0,5A-1A-1,6A-2A-2,5A-3,15A-4A ..... 9,00 €
- Bombe de contact KF ..... mini: 5,95 € ..... moyen: 7,50 € ..... max: 13,60 €
- Bombe refroidisseur ..... mini: 7,50 € ..... grand modèle: 13,60 €
- Tresse étamée ..... 1,20 m: 1,45 € ..... 30 m: 14,50 €

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

**Sélection et promo des livres**

- Connaître les composants électroniques ..... 12,00 €
- Pour s'initier à l'électronique, tome 1 ..... 16,80 €
- Pour s'initier à l'électronique, tome 2 ..... 16,80 €
- Electronique, rien de plus simple ..... 14,35 €
- Electronique à la portée de tous, tome 1 ..... 17,55 €
- Electronique à la portée de tous, tome 2 ..... 17,55 €
- 304 circuits ..... 25,15 €
- Pannes TV ..... 21,35 €
- Le dépannage TV, rien de plus simple ..... 14,50 €
- Cours de TV, tome 1 ..... 25,90 €
- Cours de TV, tome 2 ..... 27,45 €
- Fonctionn. et maintenance TV couleur, tome 1 ..... 29,75 €
- Fonctionn. et maintenance TV couleur, tome 2 ..... 29,75 €
- Fonctionn. et maintenance TV couleur, tome 3 ..... 29,75 €
- Les magnétoscopes VHS ..... 29,75 €
- Carte à puce ..... 19,80 €
- Répertoire mondial des transistors ..... 35,85 €
- Maintenance et dépannage PC Windows 95 ..... 34,30 €
- Montages électroniques autour du PC ..... 33,55 €

**KITS MAINTENANCE MAGNETOSCOPE + TV**  
 Kit de 10 courroies Ø différents : • carrées 4,40 € • plates 5,35 €

**NOUVEAUTES LIVRES 8500 pannes TV 45 € (version anglaise)**

**P9 FREQ +** : ce poussoir permet d'augmenter manuellement la fréquence d'accord à partir du chiffre décimal choisi précédemment par P8.

**P10 FREQ -** : ce poussoir permet de réduire manuellement la fréquence d'accord à partir du chiffre décimal choisi précédemment par P8.

Les poussoirs P8, 9 et 10 sont surtout utiles initialement car, même

si c'est le constructeur qui a mémorisé ces 4 fréquences de conversion, soit :

**141 000 - 145 500 -  
150 000 - 137 500 kHz**

il faut considérer que le quartz situé à l'intérieur du convertisseur TV.970 a une tolérance et donc il n'y a rien d'étonnant à ce que la fréquence

convertie soit légèrement supérieure ou inférieure par rapport au nombre mémorisé.

Outre cette tolérance, il faut encore considérer les variations dues à la température.

En hiver, avec des températures négatives, le quartz oscillera sur une fréquence plus élevée qu'en été, avec des températures supérieures à 30°, où il oscillera sur une fréquence plus basse.

Donc, si l'on presse ce poussoir P4 et si le LCD affiche 141 000, le convertisseur TV.970 pourra avoir converti cette fréquence sur des valeurs plus hautes (par exemple 141 123 kHz) ou plus basses (par exemple 140 950 kHz).

Voici l'explication de la présence des 3 poussoirs P8, 9 et 10 : ils permettent d'ajuster la valeur des fréquences mémorisées.

Comme nul ne sait par quelle valeur corriger ce nombre, ni dans quel sens (en plus ou en moins ?), la solution la plus simple consiste à attendre le satellite polaire puis, en regardant le S-mètre, presser P8 et ensuite P9 et 10 jusqu'à la déviation maximale de l'aiguille.

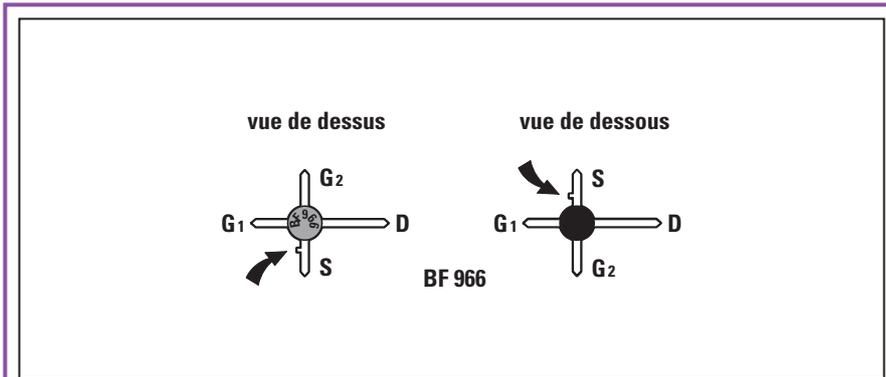
A ce moment, on pourra lire sur l'afficheur LCD la valeur de la fréquence désormais mémorisée.

Il existe encore une seconde solution, peut-être plus simple.

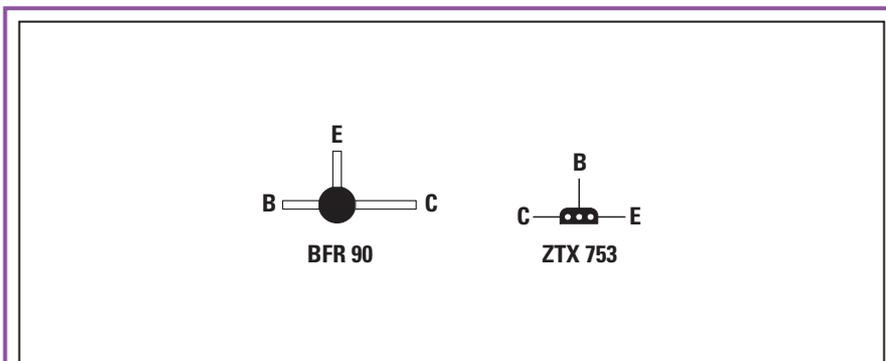
Si vous savez que le satellite polaire qui passe ou va passer est, par exemple, un NOAA12 émettant sur 141 000 kHz, il suffit de presser P4 pour sélectionner la fréquence mémorisée de 141 000 kHz puis P3 (balayage des fréquences) et automatiquement le récepteur explorera la gamme de fréquences comprise entre 140 750 et 141 250 kHz.

Dès que le signal du satellite sera capté, le balayage s'arrêtera sur l'exacte fréquence de conversion.

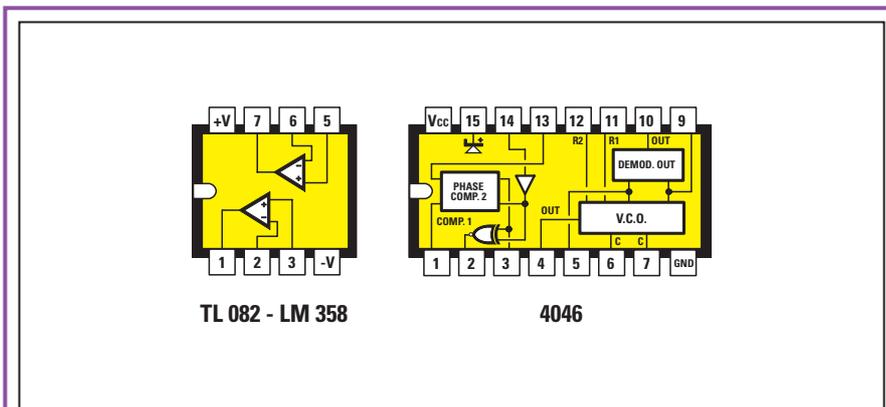
Si vous savez que le satellite qui va passer est le NOAA14 ou le NOAA16, tous deux reçus sur la fréquence de 150 000 kHz, il suffit de presser P6 (sélectionnant la fréquence de 150 000 kHz) puis P3 et automatiquement le récepteur explorera la gamme comprise entre 149 750 et 150 250 kHz.



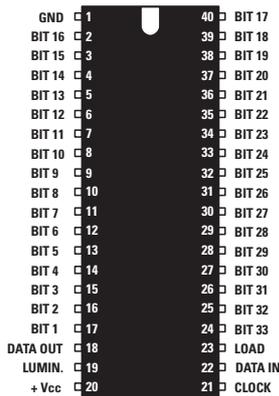
**Figure 28 : Brochage, vu de dessus et de dessous, du transistor BF966. On notera la petite protubérance indiquant la broche de source.**



**Figure 29 : Brochages, vus de dessus, du transistor BFR90 et du transistor ZTX753.**

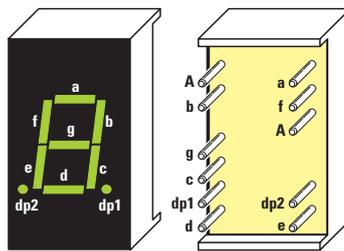


**Figure 30 : Brochages, vus de dessus, des circuits intégrés TL082, LM358 et 4046 utilisés dans ce récepteur. Le repère-détrompeur est orienté vers la gauche.**



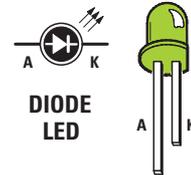
GM 6486

Figure 31a.



BS-A302RD

Figure 31b.



DIODE LED

Figure 31c.

Figure 31 : Brochage, vu de dessus, du circuit intégré GM6486 (31a). Brochage, vu de derrière, de l'afficheur LCD BSA302/RD (31b) ; les lettres a, b, c, d, e, f, g sont celles des segments ; la lettre A indique l'anode ; les symboles dp1 et dp2 désignent les points décimaux. Brochage d'une diode LED (31c).

Dès que le signal du satellite sera reçu, le balayage s'arrêtera sur l'exacte fréquence de conversion.

## Comment mémoriser les fréquences

Même si les fréquences les plus utilisées par les émissions HRPT, déjà converties sur ces valeurs :

**141 000 - 145 500 -  
150 000 - 137 500 kHz**

sont mémorisées d'origine dans le récepteur, il n'est pas exclu (à cause de la tolérance du quartz du convertisseur TV.970) de devoir l'accorder sur une fréquence légèrement différente, par exemple :

**141 090 - 145 590 -  
150 090 - 137 590 kHz**

Après avoir corrigé la fréquence en agissant sur les poussoirs P9 et 10, pour mémoriser ces nouvelles valeurs, vous devez maintenir pressé le poussoir de mémorisation correspondant jusqu'à voir clignoter la nouvelle fréquence sur les afficheurs LCD.

Admettons que l'on veuille modifier la valeur en mémoire associée à P7 pour une fréquence de 142 500 kHz, on devra presser P8 puis P9

pour afficher sur le LCD 142 500 ; après quoi il faudra maintenir pressé P7 jusqu'au clignotement du nombre 142 500.

A ce moment, vous pourrez relâcher P7 car la fréquence aura été mémorisée.

**Note :** La gamme de ce récepteur est de 135 à 155 MHz.

Par conséquent, il ne sera pas possible de mémoriser des valeurs inférieures à 135 MHz ou supérieures à 155 MHz.

Pour la même raison, il ne sera pas possible de faire descendre le balayage des fréquences au-dessous de 135 MHz ni de le faire monter au-dessus de 155 MHz.

Donc, si vous avez mémorisé 135 000 kHz, le balayage ira de 135 000 à 135 250 kHz.

De la même manière, si vous avez mémorisé 155 000 kHz, avec P3, le balayage ira seulement de 155 000 à 154 750 kHz.

## L'alimentation

La figure 6 présente le schéma du circuit d'alimentation monté, avec son transformateur T1 et les deux circuits intégrés IC11 et IC12, directement sur le circuit imprimé du récepteur (platine principale).

La tension non stabilisée de 15 volts va, à travers le fusible F1 et le câble coaxial TV de 75 ohms, au convertisseur TV.970 fixé à la parabole.

La tension de 12 volts stabilisée par IC11 alimente tous les points du schéma électrique notés +12 V (étage d'entrée MFT1, amplificateurs opérationnels IC5 et IC6 et zener DZ1 reliée à IC2).

La tension de 5 volts stabilisée par IC12 alimente tous les points du schéma électrique notés +5 V.

## La réalisation pratique

Nous publions les schémas d'implantation des composants (figures 20, 21 et 22) mais pas de description détaillée de la réalisation pratique.

En effet, le montage ne poserait guère de problème à la plupart d'entre vous mais, pour les réglages, il vous faudrait disposer d'un générateur HF équipé de la modulation Manchester NRZ (celle utilisée par les satellites HRPT) ce qui, pour le moins, n'est pas fréquent chez l'amateur d'électronique !

D'autre part, après les réglages "au banc", il est également nécessaire de faire des essais en situation, c'est-à-dire au passage d'un satellite polaire, puis de recalibrer le récepteur.

## TOUTE LA LIBRAIRIE TECHNIQUE ÉLECTRONIQUE SUR INTERNET

**Chaque  
ouvrage  
proposé  
est décrit.  
Vous pouvez  
consulter le  
catalogue par  
rubrique ou par  
liste entière.**

**Vous pouvez  
commander  
directement  
avec paiement  
sécurisé.**

**Votre  
commande  
réceptionnée  
avant  
15 heures  
est expédiée  
le jour même.\***

\* sauf cas de rupture de stock



Toute l'équipe  
de la RÉDACTION

vous présente  
ses meilleurs vœux  
pour 2002 !



Cette opération est également très compliquée si on ne dispose pas de la mesure adéquate.

Ceux qui décideront de se lancer seuls dans l'aventure, donc, ceux qui ont accès à un laboratoire doté d'un générateur HF Manchester NRZ n'ont pas besoin de description détaillée pour mener à bien la construction de ce récepteur !

Pour les mêmes raisons et pour économiser de la place dans la revue, on trouvera les circuits imprimés double face à trous métallisés, à l'échelle 1, en format .zip, à l'adresse : <http://www.electronique-magazine.com/telechargement.asp>

**Note très importante :** Si vous faites l'acquisition du récepteur EN.1495 avec son interface EN.1497 (dont la description suivra très prochainement) montés et réglés et si vous ne parvenez pas à capter un satellite polaire (aucun signal), consacrez toute votre attention à la parabole, aux horaires de passage des satellites ou à l'ordinateur utilisé pour cette fonction mais, surtout, ne déréglez rien sur ces deux éléments car vous ne pourriez pas les rerégler seul et il vous en coûterait un retour en usine.

◆ N. E.

### Coût de la réalisation\*

Le récepteur HRPT monté et réglé, dans son boîtier avec face avant sérigraphiée (figures 24 et 25) : 319 €.

**Note :** Pour recevoir les signaux HRPT des satellites polaires, il faut en plus du récepteur ci-dessus mentionné :

- Le convertisseur TV.970, décrit dans ELM 23, page 50 et suivantes, installé sur une parabole avec illuminateur pour polarisation circulaire (figure 26) : 130 €.

- L'interface EN.1497 à installer dans l'ordinateur : elle vous sera présentée dans le prochain numéro d'ELM : 112 €.

- La parabole avec son illuminateur : 69 €.

- Le moteur double "site/azimut" et son boîtier de commande YAESU\*\* (figure 2) : 899 €.

\*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

\*\* GES, importateur exclusif de la marque YAESU. Voir publicité dans la revue.

# LA METEOROLOGIE AVEC DAVIS

Les STATIONS METEOROLOGIQUES DAVIS offrent précision et miniaturisation, alliées à une technologie de pointe. Que vos besoins soient d'ordre professionnel ou privé, l'un de nos modèles vous offrira une solution pratique et souple.

**6150 - VANTAGE PRO** - Station météo de nouvelle génération conçue selon les toutes dernières technologies. Grand afficheur LCD de 90 x 150 mm rétro-éclairé avec affichage simultané des mesures de tous les capteurs, icônes, graphiques historiques, messages. Intervalle de mesure : 2,5 secondes. Algorithme sophistiqué de prévision prenant également en compte le vent et la température. Capteurs déportés à transmission radio jusqu'à 250 m (et plus avec relais). 80 graphiques et 35 alarmes disponibles sans ordinateur.  
**Mesures :** • Pression barométrique • Prévisions • Températures intérieure et extérieure • Humidité intérieure et extérieure • Index de cha-

leur • Point de rosée • Phases de la lune • Pluviométrie avec cumul minutes, heures, jours, mois, années et tempêtes • Pluviométrie des 24 dernières tempêtes • Direction et vitesse du vent • Abaissement de température dû au vent • Heure et date • Heures des levés et couchers de soleil.

**Avec capteur solaire optionnel :** • Evapotranspiration journalière, mensuelle, annuelle • Intensité d'irradiation solaire • Index température-humidité-soleil-vent.

**Avec capteur UV optionnel :** • Dose UV • Index d'exposition UV. capteurs avec liaison filaire.

**6150-C** - Station identique mais

**NOUVEAU**

- Icône désignant la donnée affichée sur le graphique.
- Rose des vents à 16 directions avec direction instantanée du vent et direction du vent dominant.
- Affichage de la direction du vent (résolution 1°) ou de la vitesse du vent.
- Icône d'alarme pour 35 fonctions simultanées avec indicateur sonore.
- Graphique des mini ou maxi des dernières 24 heures, jours ou mois. Environ 80 graphiques incluant l'analyse additionnelle des températures, précipitations, vents, pressions barométriques sans la nécessité d'un ordinateur.
- Echelle verticale variant selon le type de graphique.
- Message détaillé de prévision (environ 40 messages).
- Indication de donnée instantanée ou mini/maxi pour les 24 derniers jours, mois ou années.
- Icônes de prévision (soleil, couvert, nuageux, pluie ou neige).
- Icône des phases de la lune (8 quartiers).
- Affichage date et heure courante ou des mini/maxi ou heure des levés et couchés de soleil.
- Flèche de tendance de variation de la pression barométrique à 5 positions.
- Zone d'affichage fixe montrant en permanence les variations les plus importantes.
- Zone d'affichage variable : • température interne ou additionnelle ou humidité du sol ; • humidité interne ou additionnelle, index UV ou arrosage foliaire ; • refroidissement dû au vent, point de rosée ou deux indices différents de chaleur.
- Touche +/- facilitant la saisie.
- Touche permettant le déplacement dans les graphiques ou affichage des mini/maxi.
- Total mensuel ou annuel des précipitations, taux de précipitation, évapotranspiration ou intensité d'irradiation solaire.
- Pluviométrie journalière (ou précipitation pendant la tempête en cours).
- Icône parapluie apparaissant lorsqu'il pleut.

**7425EU - WEATHER WIZARD III**

- Température intérieure de 0 à 60°C
- Température extérieure de -45 à 60°C
- Direction du vent par paliers de 1° ou 10°
- Vitesse du vent jusqu'à 282 km/h
- Vitesse du vent maximum mesurée
- Abaissement de température dû au vent jusqu'à -92°C, et abaissement maximum mesuré
- Alarmes température, vitesse du vent, chute de température due au vent et heure

**Options**

- Relevé journalier et cumulatif des précipitations en utilisant le pluviomètre

**Wizard III**

**7440EU - WEATHER MONITOR II**

- Température intérieure de 0 à 60°C
- Température extérieure de -45 à 60°C
- Direction du vent par paliers de 1° ou 10°
- Vitesse du vent jusqu'à 282 km/h
- Vitesse du vent maximum mesurée
- Abaissement de température dû au vent jusqu'à -92°C, et abaissement maximum mesuré
- Pression barométrique (avec fonction mémoire)
- Taux d'humidité intérieur + mini-maxi
- Alarmes température, vitesse du vent, chute de température due au vent, humidité et heure
- Alarme de tendance barométrique pour variation de

**Options**

- Relevé journalier et cumulatif des précipitations en utilisant le pluviomètre
- Taux d'humidité extérieure et point de rosée en utilisant le capteur de température et d'humidité extérieures

**Monitor II**

**CARACTERISTIQUES COMMUNES Wizard III, Monitor II**

- Températures mini-maxi
- Tous les mini-maxi enregistrés avec dates et heures
- Pendule 12 ou 24 heures + Date
- Dimensions 148 x 133 x 76 mm
- Fonctions supplémentaires**
- Données visualisées par "scanning"
- Lecture en système métrique ou unités de mesure américaines
- Alimentation secteur et sauvegarde mémoire par pile
- Support de fixation réversible pour utilisation sur un bureau, une étagère ou murale
- Options**
- Mémorisation sur ordinateur, analyse et tracés de courbes en utilisant Weatherlink

0,5 mm, 1,0 mm ou 1,5 mm de mercure par heure

**Options**

- Eclairage afficheur

— Catalogue DAVIS sur demande —



## GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES

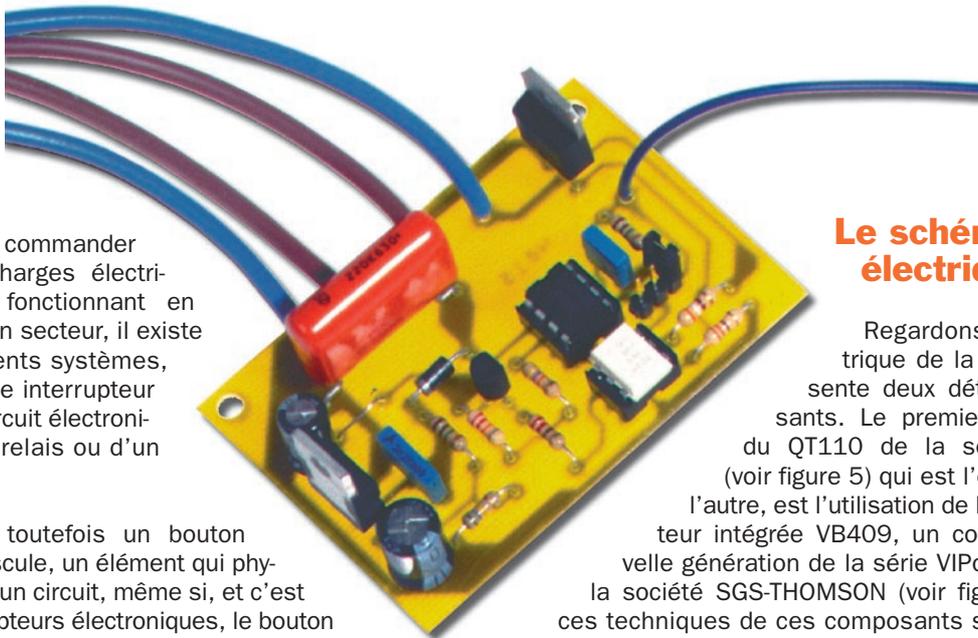
205, rue de l'Industrie - Zone Industrielle - B.P. 46 - 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex  
 Tél. : 01.64.41.78.88 - Télécopie : 01.60.63.24.85 - Minitel : 3617 code GES  
<http://www.ges.fr> — e-mail : [info@ges.fr](mailto:info@ges.fr)

**G.E.S. - MAGASIN DE PARIS :** 212, avenue Daumesnil - 75012 PARIS - TEL. : 01.43.41.23.15 - FAX : 01.43.45.40.04  
**G.E.S. OUEST :** 1 rue du Coin, 49300 Cholet, tél. : 02.41.75.91.37 **G.E.S. COTE D'AZUR :** 454 rue Jean Monet - B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél. : 04.93.49.35.00 **G.E.S. LYON :** 22 rue Tronchet, 69006 Lyon, tél. : 04.78.93.99.55  
**G.E.S. NORD :** 9 rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél. : 03.21.48.09.30

Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

# Un interrupteur à effleurement

**Cet interrupteur à effleurement permet de commander des charges fonctionnant directement sur le 220 volts alternatif, consommant jusqu'à 4 ampères. Il utilise le très innovant circuit intégré QT110 de la société QUANTUM et le non moins récent VB409 de SGS-THOMSON.**



**P**

our commander des charges électriques fonctionnant en tension secteur, il existe différents systèmes, qui vont du simple interrupteur mécanique, au circuit électronique équipé d'un relais ou d'un triac.

Tous requièrent toutefois un bouton poussoir ou à bascule, un élément qui physiquement ferme un circuit, même si, et c'est le cas des interrupteurs électroniques, le bouton sert uniquement à recevoir la commande de l'utilisateur, la commutation en elle-même étant confiée à un élément électromécanique (relais, télérupteur...).

Une alternative élégante est sans conteste l'interrupteur à effleurement, car il permet le contrôle d'un appareil électrique sans aucun bouton poussoir : il suffit d'effleurer ou de toucher du bout d'un doigt une plaquette conductrice, pour envoyer la commande.

Dans cet article, nous vous proposons une seconde application du Q-Touch QUANTUM spécialement étudiée pour la commande de charges électriques fonctionnant à partir du secteur domestique 220 volts (TV, radio, HI-FI...).

La première application, décrite dans le numéro 28 d'ELM, page 54 et suivantes, était "Un interrupteur commandé par détecteur de proximité". Elle a eu un réel succès, ce qui motive ce nouveau développement.

Le circuit dispose en sortie, d'un triac de forte capacité et la dimension des pistes permet de commuter environ 4 ampères.

## Le schéma électrique

Regardons le schéma électrique de la figure 1, qui présente deux détails très intéressants. Le premier est l'utilisation du QT110 de la société QUANTUM (voir figure 5) qui est l'élément d'entrée, l'autre, est l'utilisation de l'alimentation secteur intégrée VB409, un composant de nouvelle génération de la série VIPower, fabriqué par la société SGS-THOMSON (voir figure 7). Les notices techniques de ces composants sont à l'adresse : [www.electronique-magazine.com/telechargement.asp](http://www.electronique-magazine.com/telechargement.asp).

Tout cela a permis de condenser la totalité du système de contrôle sur un circuit imprimé de dimensions réduites, garantissant néanmoins fonctionnalité et sécurité d'utilisation.

Faisons un petit retour sur le fonctionnement du QT110.

Il s'agit d'un capteur de proximité complet, basé sur le transfert d'une certaine quantité de charge d'un condensateur à une électrode, appelée capteur et de celui-ci à la terre.

L'étape d'entrée, après la mise en service ou après chaque détection, applique un potentiel au condensateur d'entrée (C5) et, de l'armature de celui-ci, le transfère à l'électrode connectée à la patte 7 de U2 puis attend que la charge déposée sur l'électrode soit prélevée.

Evidemment, cela ne peut se produire que si le circuit ferme, directement ou au travers d'un diélectrique, la patte 7 à la terre.

L'électrode est en somme la première armature d'un condensateur, la seconde étant la terre, le sol en fait : tout ce qui est interposé entre les deux constitue un diélectrique, dont la consistance et la dimension déterminent un transfert plus ou moins accentué de la quantité de charge fournie à l'entrée.

Si on touche l'électrode d'entrée directement avec un doigt, la charge est prélevée. Si, par contre, on protège l'électrode avec un isolant peu épais et si le doigt touche cet isolant, la charge est également transférée, à travers le nouveau diélectrique qui, cette fois, est la strate isolant.

La même chose se produit au travers de l'air, car l'air est également un diélectrique et permet le passage de la charge entre une armature et l'autre. De ce fait, il suffit seulement d'approcher le doigt de l'électrode ou du fil connecté à la patte 7 du circuit intégré, sans avoir besoin de le toucher physiquement.

La sensibilité de détection peut être choisie parmi trois : basse, moyenne ou élevée, en fonction des conditions de travail et des dimensions de l'électrode capteur.

Le choix de la sensibilité s'effectue manuellement, en fermant à l'aide de petits cavaliers les pattes 5, 6, 7, entre-elles comme le montre la figure 6. Ainsi en fermant 5 et 7 on choisit la sensibilité minimale, en fermant 5 et 6, c'est la sensibilité moyenne qui est sélectionnée, en laissant les trois plots en l'air on obtient la sensibilité maximale.

La sortie du QT110 travaille en mode "toggle", c'est-à-dire qu'il commute

en inversant son état, chaque fois que l'électrode est touchée.

De ce mode "toggle" (bistable), il faut observer que lorsque l'électrode est touchée durant au moins un temps supérieur au "time-out" (10 secondes), bien que le QT110 se recalibre, la sortie ne retourne pas au repos, mais demeure dans le dernier état précédent, cela permet de laisser le triac dans le même état et ainsi de laisser la totalité du circuit dans la condition où il a été placé par le dernier contact détecté.

En analysant la sortie du QT110, nous voyons qu'il pilote un triac, élément auquel il est demandé la fonction de commuter la charge sur la ligne 220 volts, à travers un optotriac piloté à son tour par le transistor T1.

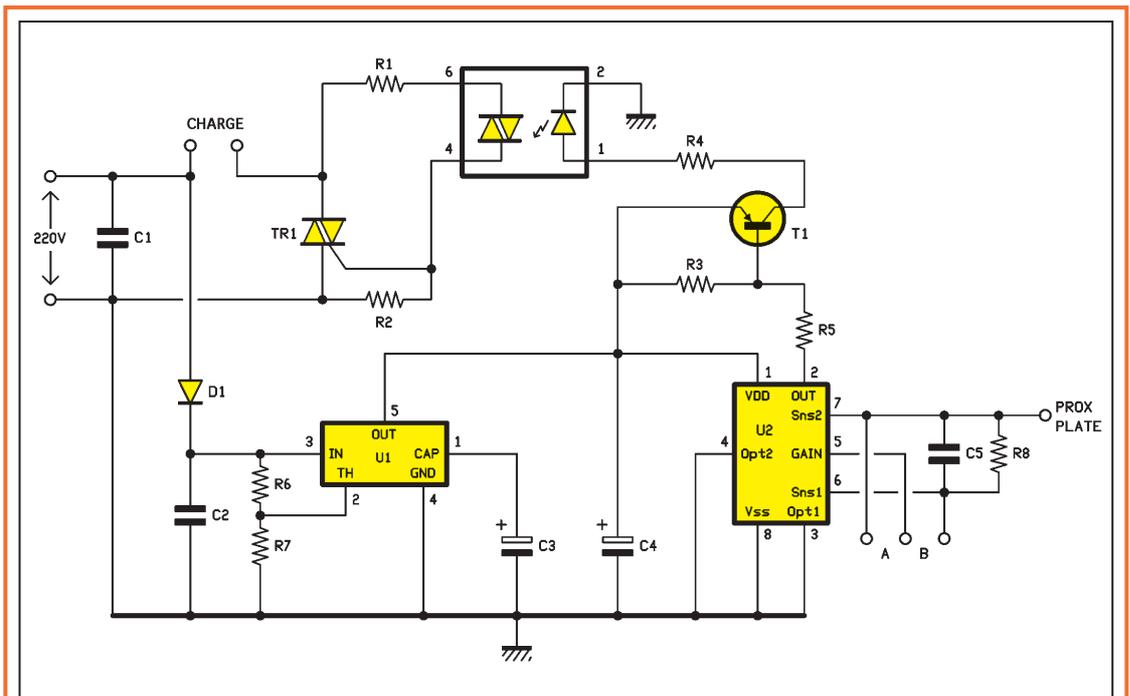


Figure 1 : Schéma électrique de l'interrupteur à effleurement.

Ce dernier est un PNP et lorsque la sortie du QT110 est au repos, il est bloqué ; ainsi que la LED interne de l'optocoupleur, dont la sortie est donc également bloquée, le triac est naturellement coupé. L'activation de la sortie de U2 correspond avec le niveau logique sur la patte 7, état qui fait pas-

Liste des composants

- R1 = 390 Ω
- R2 = 330 Ω
- R3 = 22 kΩ
- R4 = 220 Ω
- R5 = 47 kΩ
- R6-R8 = 1 MΩ
- R7 = 560 kΩ
- C1 = 220 nF 630 V électrolytique
- C2 = 2,2 nF
- C3 = 220 μF 25 V électrolytique
- C4 = 100 μF 25 V électrolytique
- C5 = 4,7 nF polyester
- D1 = Diode 1N4007
- U1 = Régulateur VB409
- U2 = Intégré QT110
- FC1 = Optotriac MOC3041
- T1 = PNP BC547B
- TR1 = Triac BTA10700

- Divers :
- 1 Support 2 x 3 broches
  - 1 Support 2 x 4 broches
  - 3 Picots sécables
  - 1 Cavalier

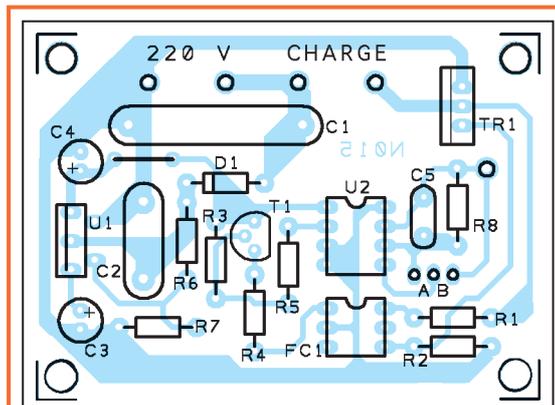


Figure 2 : Schéma d'implantation des composants de l'interrupteur à effleurement.

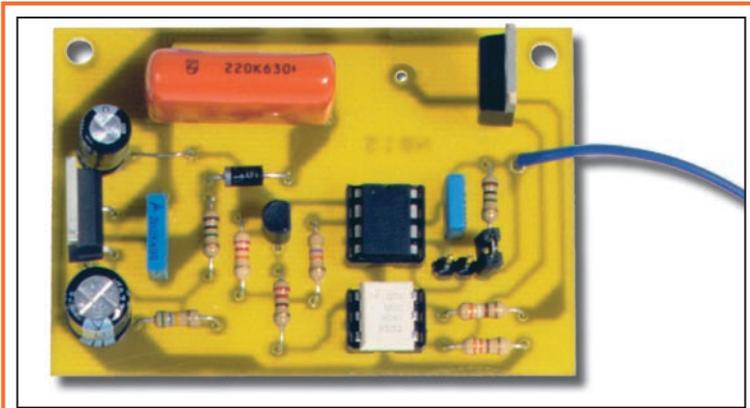


Figure 3 : Photo du montage terminé.

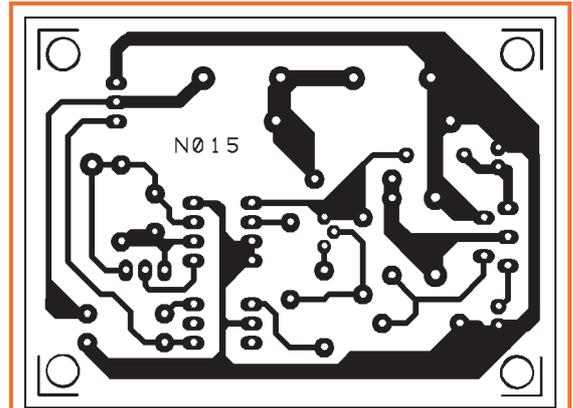


Figure 4 : Dessin, à l'échelle 1 du circuit imprimé, côté cuivre.

ser T1 en saturation, le collecteur de celui-ci polarise la diode interne de l'optotriac (l'élément de sortie est aussi un triac), qui ferme à son tour le circuit de commande du triac de puissance externe TR1.

L'optotriac choisi est un MOC3041. Il contient un détecteur de passage par le zéro de l'onde de secteur très efficace, ce qui permet de détecter ce passage par zéro volt de la tension du secteur et de laisser passer l'impulsion d'amorçage vers l'optotriac seulement après chaque croisement.

Le résultat est que les pattes 4 et 6 sont mises en contact, non seulement lorsque la diode d'entrée (patte 1 et 2) est polarisée par T1, mais aussi après le prochain passage par le zéro de l'alternance du secteur. Cela garantit que le triac principal est allumé loin des pics dus à la croissance de la sinusoïde, évitant ainsi les fortes sollicitations auxquelles il serait soumis dans le cas contraire.

Il est notoire que si un interrupteur ferme un circuit lorsque l'alternance est à sa valeur maximale, la consommation est en conséquence maximale, plus encore si la charge à une composante réactive significative. Dans ce dernier cas, cela donne naissance à

des perturbations impulsionnelles, qui, si elles ne sont pas convenablement filtrées, se propagent le long de la ligne du secteur, ces perturbations coïncident avec des surtensions dans le cas de charges principalement inductives ou avec des baisses ou des écarts de tension si la charge est fortement capacitive.

L'interrupteur à effleurement ainsi décrit, nécessite, pour son fonctionnement, une tension de 5 volts, de préférence stabilisée.

La solution a été trouvée dans la série VIPower de la société SGS (anciennement Thomson). Il s'agit de circuits intégrés contenant des régulateurs de tension complets, en boîtier PENTAWATT ou en DIP pour montage en surface.

Chaque circuit VIPower contient deux régulateurs de tension, le premier des deux étant relié à l'entrée et assurant un premier abaissement du potentiel, générant ensuite des impulsions avec lesquelles il charge un condensateur électrolytique externe.

La tension présente aux bornes de ce dernier est envoyée à l'entrée du second régulateur, lequel la stabilise parfaitement, pour la restituer à la sortie.

De la série ST, nous avons employé le VB409, un composant qui peut accepter, en entrée, des tensions continues jusqu'à 500 volts et peut délivrer, en sortie, environ 80 milliampères, une valeur de courant plus que suffisante pour alimenter le QT110, qui ne requiert que quelques milliampères et même la consommation de l'optotriac MOC3041 ne dépasse pas la dizaine de milliampères.

Le VB409 fonctionnant à partir d'une tension continue, nous avons été obligés de redresser la sinusoïde du secteur à l'aide de la diode D1, qui fournit des impulsions à 50 Hz, avec lesquelles est chargé le condensateur C2, aux bornes duquel nous aurons une différence de potentiel d'environ 300 volts.

Le diviseur de tension R6/R7, fixe le seuil de commutation du générateur d'impulsions, les mêmes impulsions de tension que le VB409 envoie au condensateur de filtrage C3 par l'intermédiaire de la patte 1.

La tension filtrée et nivelée par ce dernier n'est pas stabilisée et est régulée par le second étage de U1 qui la reçoit et qui à partir de celle-ci, fabrique une différence de potentiel constante, égale à 5 volts, stable, avec un pourcentage de régulation de 5 %.

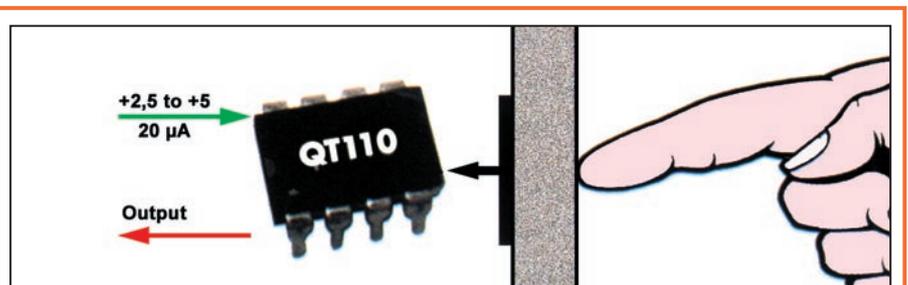
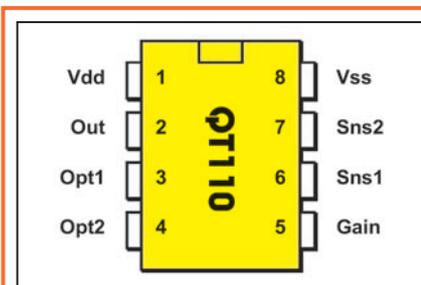


Figure 5 : Le capteur QT110.

## Sélection de la sensibilité

Pour adapter le capteur intégré QT110 à des électrodes de formes et de dimensions diverses ainsi qu'à différentes conditions d'utilisation, il a été prévu un cavalier que chacun pourra positionner en fonction de ses exigences. Le petit tableau montre comment placer ce cavalier de «gain» selon la sensibilité voulue.

Pour choisir le type de sensibilité à utiliser, il faut savoir que celle-ci représente la capacité de détecter la proximité d'une personne ou d'un objet relié à la terre et cela, à une distance plus ou moins grande.

Evidemment, plus la sensibilité est importante, plus grande est la distance de détection de

Sensibilité	Pontage
Basse	A
Moyenne	B
Haute	Aucun

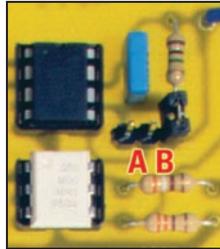


Figure 6 : Sélection de la sensibilité.

l'approche de la personne qui doit commander l'automatisme.

Un autre paramètre déterminant est celui de la dimension de l'électrode (capteur) : si celle-ci est de dimensions réduites, il suffit d'une sensibilité basse, car la dispersion de charge au repos est très faible, ainsi, une plus grande capacité de discrimination est superflue.

Si, par contre, l'électrode est particulièrement importante, il est nécessaire d'augmenter la sensibilité du discriminateur du QT110, étant donné que la dispersion est normalement élevée et la différence entre l'état de repos et celui suivant un contact est minimale.

Les 5 volts sont ensuite filtrés par le condensateur électrolytique C4 et rejoignent les composants qu'ils alimentent, comme le QT110, le transistor T1 et, évidemment, le MOC3041.

## La réalisation pratique

Venons en à présent à la phase de construction de notre système.

Après avoir gravé le circuit imprimé donné, à l'échelle 1, en figure 4, par votre méthode habituelle ou par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM pages 59 à 61, et après l'avoir percé, vous pouvez insérer et souder les composants, en commençant par les résistances, les diodes et en poursuivant par les supports des circuits intégrés (pour le QT110 et le MOC3041) en faisant attention de les orienter dans le sens indiqué sur le schéma d'implantation des composants de la figure 2 et en vous aidant de la photo de la figure 3.

Poursuivez le montage par la mise en place des condensateurs en prêtant une attention particulière aux condensateurs électrolytiques dont il faut impérativement respecter la polarité (patte longue au positif).

Montez le transistor T1 et le triac, pour ce dernier, précisons que la partie métallique de son corps est placée vers l'extérieur du circuit imprimé.

Aucun problème particulier pour la mise en place du VIPower, qui ne peut entrer dans les trous qui lui sont destinés que dans un seul sens.

Le pontage GAIN est réalisé par la mise en place d'un petit connecteur à trois picots en ligne au pas de 2,54 mm, le choix de la sensibilité sera effectué par la mise en place d'un petit cavalier reliant les deux picots choisis (voir figure 6).

L'entrée P.P. (Prox-Plate) est reliée, à l'aide d'une longueur de fil de câblage isolé du circuit imprimé, à une plaque métallique, en fait, l'élément à toucher.

Il est déterminant que l'électrode captrice soit isolée de la terre, à l'aide d'une plaque de bois, de verre, de plastique ou de caoutchouc. Dans le cas contraire, le fonctionnement sera perturbé ou bien la sensibilité sera considérablement réduite.

Rappelez-vous que pour l'utilisation, aucun réglage n'est nécessaire, bien qu'il soit indispensable de choisir le mode de fonctionnement de la sortie et la sensibilité. La sortie à triac peut directement être utilisée pour commander des charges électriques fon-

ctionnant en 220 volts, pourvu que leur consommation ne dépasse pas 4 ampères, cela peut être des lampes à incandescence ou halogènes, des chauffages, des portes à commande électrique, etc.

Si on doit commuter des courants supérieurs à 0,5 ampère (plus de 100 watts), il est conseillé de doter le triac d'un dissipateur de chaleur.

Un modèle en "U" pour boîtier TO220 ayant une résistance thermique de 16/18 °C/W fera parfaitement l'affaire.

Pour d'évidentes raisons de sécurité, soyez attentif, durant la réalisation et pendant les tests aux parties reliées au secteur domestique 220 volts.

◆ P. G

## Coût de la réalisation\*

Tous les composants visibles figure 2, pour réaliser l'interrupteur à effleurement EF.902 peuvent facilement se trouver chez nos annonceurs. Le circuit imprimé pourra être réalisé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM pages 59 à 61. Le prix de revient est d'environ : 23 €.

Le circuit intégré QT110 seul : 10,50 €.

Le régulateur VB409 seul : 10 €.

\*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

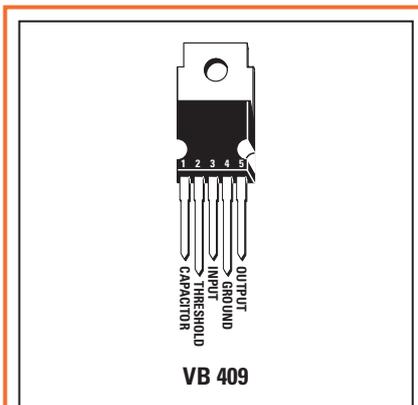


Figure 7 : Le brochage du VIPower VB409.

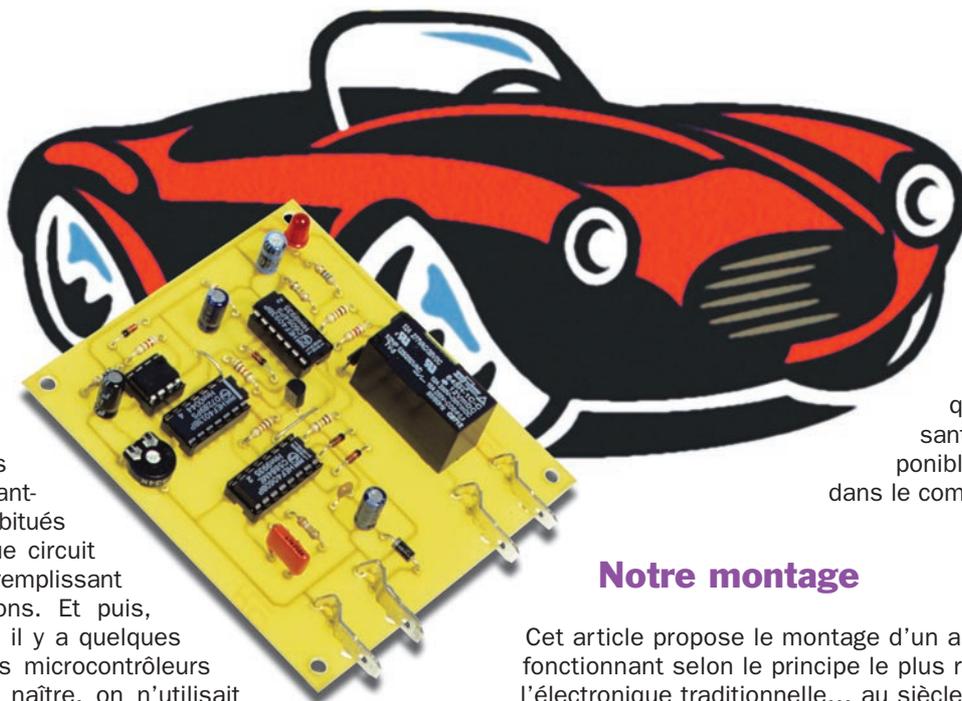
# Un antivol sur consommation de courant pour automobile

**Une alarme pour voiture doit être très efficace et très fiable, simple par son principe et fonctionnant à tous les coups mais jamais intempestivement. Ce cahier des charges est parfaitement rempli par l'antivol que nous vous proposons dans cet article. Il se déclenche lorsqu'un courant est prélevé sur la batterie (par exemple, ouverture d'une portière) et qu'une chute de tension, même minime, est détectée. Au déclenchement, l'alarme utilise alors l'avertisseur sonore comme sirène.**

**L**a technologie à microcontrôleur, les plus récentes inventions ainsi que des composants d'avant-garde, nous ont habitués à voir dans chaque circuit une puce ("chip") remplissant toutes les fonctions. Et puis, ne l'oublions pas, il y a quelques années, quand les microcontrôleurs venaient juste de naître, on n'utilisait guère que la logique discrète et on n'avait recours aux microcontrôleurs qu'en cas de réelle nécessité.

Les antivols pour voiture aussi ont bénéficié d'un tel développement technologique et il est désormais difficile de trouver un montage dont le cœur ne soit pas un microcontrôleur.

La raison en est simple : la fiabilité est meilleure et les fonctions offertes plus nombreuses. Est-il donc devenu absolument indispensable ?



Non et l'on peut mettre au point un antivol pour voiture efficace utilisant quelques composants traditionnels disponibles, à bon marché, dans le commerce.

## Notre montage

Cet article propose le montage d'un antivol auto simple fonctionnant selon le principe le plus répandu à l'ère de l'électronique traditionnelle... au siècle dernier ! Il relève les variations de consommation de courant se produisant dans le circuit électrique du véhicule à protéger quand une charge est activée.

En fait, quand le moteur est arrêté (et que le potentiel fourni par la batterie s'est stabilisé) l'insertion de n'importe quel instrument électrique, fût-ce une paire d'ampoules navettes de 5 W, produit un bref (mais décisif) pic négatif, un abaissement momentané de la tension.

Pour peu que l'on dispose d'un circuit conçu pour cela, il suffit de capter et d'amplifier cette variation. Pour la cap-

ter on met en œuvre un circuit très sensible activant un réseau logique de temporisation de 10 secondes avant le déclenchement de l'alarme. Cette phase est signalée par le clignotement d'une LED. La temporisation permet au propriétaire du véhicule de désactiver l'alarme.

### Le schéma électrique

Pratiquement, comme on peut le constater en figure 1, le montage se réduit à un comparateur de tension, un FLIP-FLOP de type D (avec l'entrée DATA reliée au positif d'alimentation), un compteur binaire avec oscillateur d'horloge incorporé, quelques portes logiques NAND et un relais.

Le capteur de consommation est réalisé avec l'amplificateur opérationnel U3, monté en comparateur non inverseur.

Supposez que vous travailliez à tension constante, vous voyez que, une fois évacuée la transitoire de mise sous tension, quand le condensateur C4 est chargé, les broches 2 et 3 de U3 sont pratiquement au même potentiel.



La différence minimale, à la limite du déclenchement, est réglée par le trimmer R3, permettant de mettre la broche 3 à un potentiel légèrement plus haut que la broche 2. En pratique, le trimmer doit être réglé de manière à placer le circuit dans une condition limite entre l'activation et le "stand by" (repos).

A la mise en route, la sortie du comparateur se trouve à l'état logique haut (1). Ceci devrait provoquer le basculement du "trigger" du FLIP-FLOP : ce dernier, toutefois, reste au repos car le condensateur C5 maintient à l'état logique haut (1) l'entrée de RESET. En fait, le condensateur électrolytique est initialement déchargé et, jusqu'à ce que la tension à ses bornes soit à un niveau suffisamment élevé, la porte NAND U4c (montée en inverseur logique) relève l'état logique bas (0) sur les entrées et fait passer la broche 4 du CD4013 à l'état logique haut (1).

Bien sûr, le réseau d'AUTORESET (R6/C5) a été dimensionné pour que l'impulsion de RESET dure ce qu'il faut pour éviter des déclenchements intempestifs.

Le compteur U1, un CD4013 à 14 étages, utilisé dans le circuit pour définir la séquence d'alarme, est maintenu réinitialisé par le niveau de la sortie négative de U2. Ses sorties sont toutes à l'état logique bas (0) et la porte NAND U4b a sa broche 3 à l'état logique haut (1), ce qui interdit la conduction du transistor PNP T1. Le relais reste donc au repos.

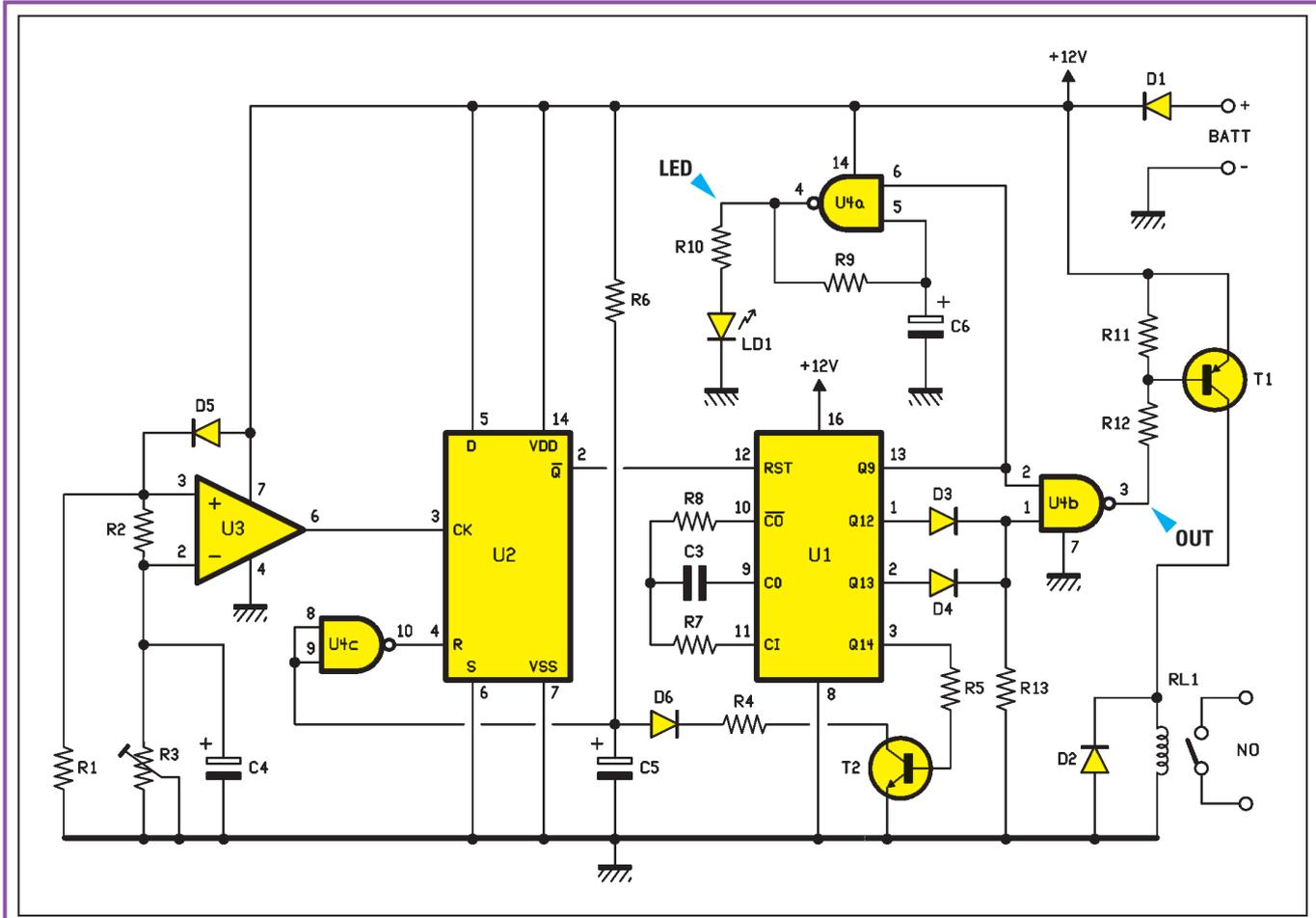
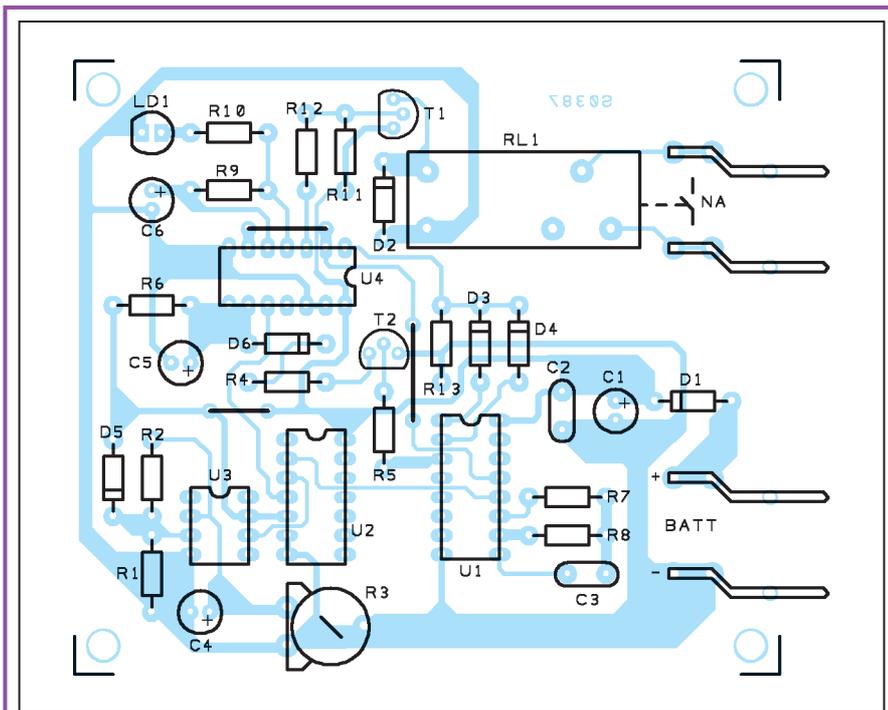


Figure 1 : Schéma électrique de l'antivol pour voiture.



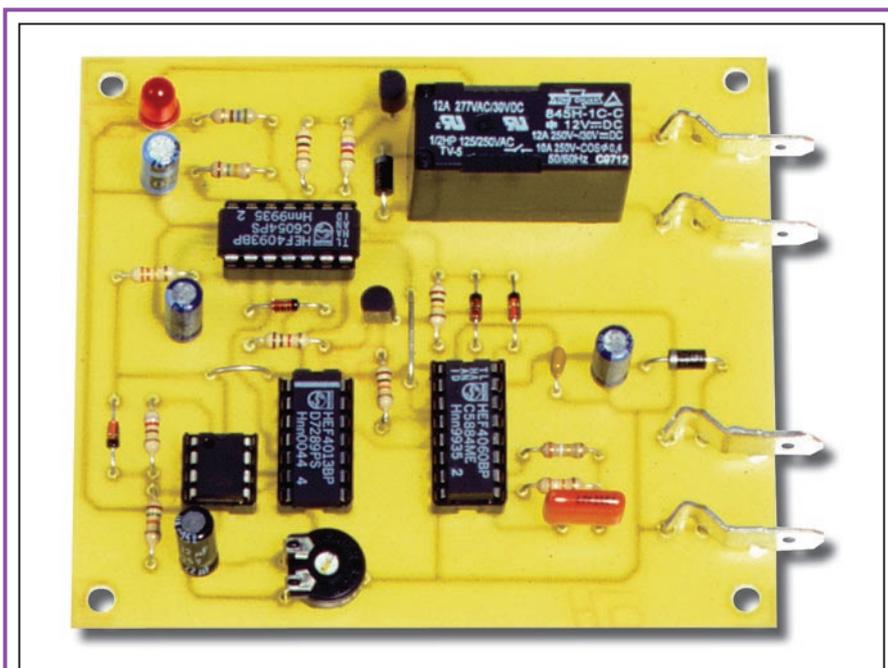
**Figure 2 : Schéma d'implantation des composants de l'antivol pour voiture.**

### Liste des composants

R1	=	15 kΩ
R2	=	820 Ω
R3	=	1 MΩ trimmer
R4	=	1 kΩ
R5	=	10 kΩ
R6	=	330 kΩ
R7	=	390 kΩ
R8	=	39 kΩ
R9	=	150 kΩ
R10	=	560 Ω
R11	=	4,7 kΩ
R12	=	10 kΩ
R13	=	100 kΩ
C1	=	47 μF 25 V électrolytique
C2	=	100 nF multicouche
C3	=	47 nF polyester
C4	=	22 μF 25 V électrolytique
C5	=	47 μF 25 V électrolytique
C6	=	1 μF 63 V électrolytique
D1-D2	=	Diode 1N4007
D3 à D6	=	Diode 1N4148
U1	=	Intégré CD4060
U2	=	Intégré CD4013
U3	=	Intégré LM741
U4	=	Intégré 4093
LD1	=	LED rouge 5 mm
T1	=	PNP BC557
T2	=	NPN BC547
RL1	=	Relais 12 V 1 RT pour ci

Divers :

- 1 Support 2 x 4 broches
- 2 Support 2 x 7 broches
- 1 Support 2 x 8 broches
- 4 Cosses Faston  
horiz. pour ci



**Figure 3 : Photo d'un des prototypes de l'antivol pour voiture.**

Voyons maintenant ce qui se passe si une charge apparaît dans le circuit électrique de la voiture (ou du camping-car, etc.) : par exemple, à l'ouverture d'une portière, deux ampoules navettes au moins s'allument, ce qui produit une chute de tension du circuit de la voiture très brève mais assez nette pour être détectée par notre montage.

Le principe de fonctionnement du capteur est le suivant : quand une rapide chute de tension se produit, le condensateur C4 reste chargé avec la diffé-

rence de potentiel nominale (celle qui s'y trouvait avant la chute de tension). La diode D5 se trouve ainsi avec la cathode positive par rapport à l'anode et elle passe en interdiction (n'est plus passante). Le condensateur électrolytique alimente les résistances R2 et R1 et fait passer le courant dans ces dernières : ceci provoque une chute de tension dans R2, de telle façon que la broche 2 de U3 devient positive par rapport à la broche 3. Il s'ensuit que le comparateur fait passer la sortie à l'état logique bas (0) et cela dure jus-

qu'à ce que l'impulsion négative, la chute de tension, cesse.

Quand la différence de potentiel du circuit de la voiture reprend sa valeur normale, D5 se remet à conduire (redevient passante) et apporte du courant à R1, R2 et au condensateur électrolytique C4. Le comparateur a de nouveau sa broche 3 positive par rapport à la broche 2 et sa sortie repasse de l'état logique bas (0) à l'état logique haut (1). Le FLIP-FLOP U2 reçoit une impulsion de niveau logique haut (1) et il déclenche : la sortie directe (broche 1) assume le même état logique que l'INPUT DATA (broche 5), soit l'état logique haut (1), de telle façon que la sor-

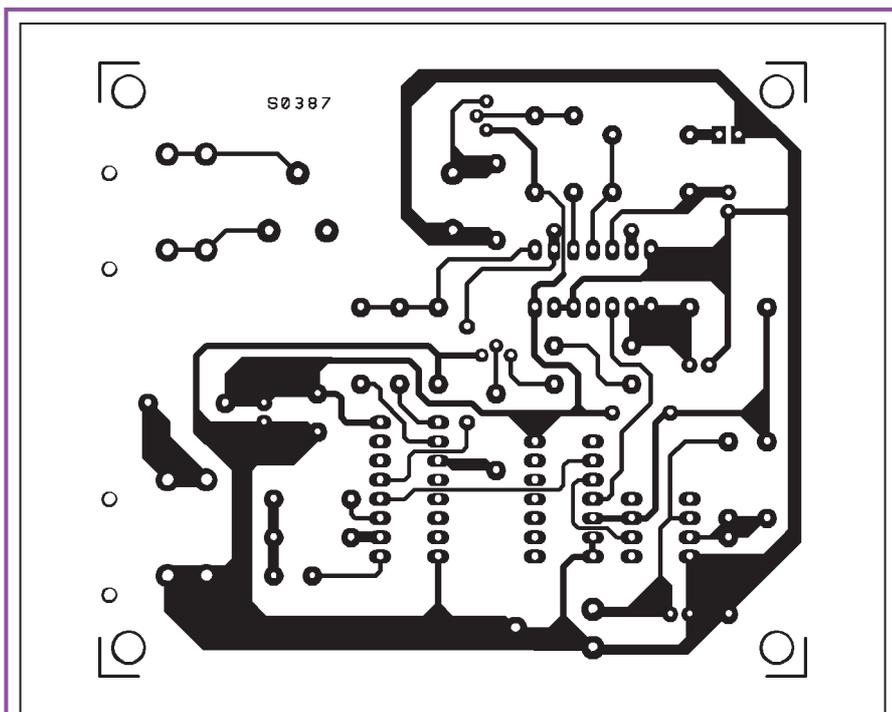


Figure 4 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'antivol pour voiture.

en saturation, si bien que son collecteur porte à presque 0 le potentiel de la cathode de la diode D6. Cette dernière oblige le condensateur électrolytique C5 à se charger et fait prendre l'état logique bas (0) aux broches 8 et 9 de la porte NAND U4c dont la sortie prend l'état logique haut (1), ce qui réinitialise le FLIP-FLOP. La sortie négative de celui-ci reprend l'état logique haut (1) et réinitialise le compteur, lequel remet toutes ses sorties au niveau 0.

A partir du moment où le comparateur commute sa propre sortie à l'état logique bas (0) et ensuite reprend l'état logique haut (1) et pour les 10 secondes qui suivent, l'état logique haut (1) présent sur la broche 13 du compteur fait clignoter la LED très rapidement pour signaler à l'utilisateur (la LED ayant été placée dans l'habitacle de la voiture) qu'en entrant dans son véhicule il a activé l'alarme et que très bientôt l'avertisseur sonore va retentir.

Comme il dispose d'un interrupteur placé dans une cachette connue de lui seul, il va pouvoir désactiver l'alarme. Souvenez-vous que le relais est activé et relaxé avec un délai d'une seconde et pour une durée maximum de 25 secondes après lesquelles l'antivol s'arrête, se réinitialise et attend une nouvelle chute de tension pour recommencer le cycle.

### La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant nous intéresser aux modalités de réalisation pratique de l'antivol en partant, bien sûr, du circuit imprimé : ce dernier sera

tie complémentaire prene l'état logique bas (0). A ce moment, le RESET du CD4060 est libre et le compteur peut travailler : son oscillateur incorporé produit le signal d'horloge qui est ensuite convenablement divisé pour permettre le comptage. Il en découle que les sorties Q9, Q12, Q13 et Q14 commutent sur la base de la valeur binaire comptée au fur et à mesure et produisent ce qui suit :

- Initialement la broche 13 (Q9) prend l'état logique haut (1) et met dans la même condition la broche 5 de la porte NAND U4a : cette dernière est configurée en multivibrateur astable et sa sortie pulse rapidement en faisant clignoter la LED LD1. La broche Q9 commute ensuite avec une période de 2 secondes.

- Après 10 secondes, la broche 1 (Q12) aussi prend l'état logique haut (1) et c'est alors que la porte NAND U4b peut commuter : la broche 1 reste à l'état logique haut (1) pour un temps prolongé par rapport à la broche 13, qui, en revanche, commute sur la base du résultat du comptage, de telle façon que la porte NAND fait passer une de ses entrées à l'état logique haut (1) alors que l'autre passe de l'état logique haut (1) à l'état logique bas (0) et vice versa. Il s'ensuit que sa sortie produit une onde rectangulaire très lente, avec pause d'une seconde et impulsion de même durée. Ceci fait commuter le transistor PNP T1 et donc

le relais. Pour augmenter la durée de la séquence ON/OFF du relais, nous avons réuni les sorties Q12 et Q13 du compteur par l'intermédiaire des diodes D3 et D4 : ces dernières forment, avec la résistance R13, une porte logique OR permettant de maintenir l'état logique haut (1) sur la broche 1 du U4b même avec seulement une des entrées précitées à l'état logique haut (1).

- Après 35 secondes écoulées, la broche 3 (Q14) du compteur U1 prend l'état logique haut (1) : ceci détermine l'état logique haut (1) sur la base du transistor T2, lequel entre



## Fonctionnement de l'antivol pour voiture

En analysant le graphe ci-dessous, nous voyons que, tant que le signal de RESET reste haut (environ 10 secondes), d'éventuelles variations de tension présentes sur l'alimentation ne provoquent aucune action (OUT et LED restent inactifs) tandis qu'après l'écoulement du délai de calibration, une brusque chute de tension d'alimentation, même très brève,

provoque l'activation du signal d'horloge (CK) du FLIP-FLOP portant sur sa sortie (/Q) la masse et, par conséquent, annulant le signal de RESET du compteur qui commence son cycle en activant le clignotement de la LED (réalisé avec la porte NAND U4a).

Quand le comptage arrive à activer les sorties Q12 ou Q13, une onde carrée

de contrôle de la sirène (OUT) se produit.

Après 25 autres secondes environ, le comptage active aussi la sortie Q14, réinitialisant le FLIP-FLOP et tout le circuit retourne à l'état de repos en attente d'une éventuelle autre chute de tension.

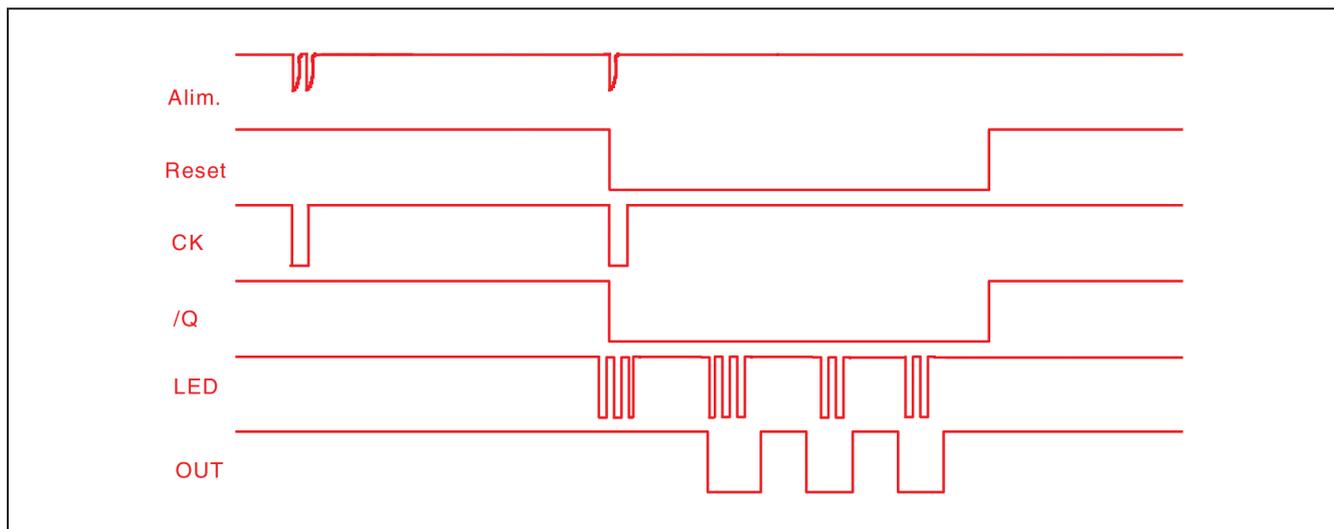


Figure 5 : Fonctionnement de l'antivol pour voiture.

réalisé par la technique de la photo-gravure à partir d'une photocopie sur transparent du dessin de la figure 4.

Une fois le circuit imprimé gravé et percé, il vous faudra y placer quelques composants en prenant bien soin de respecter la polarité des diodes et l'orientation du repère-détrompeur des supports des circuits intégrés : amplificateur opérationnel LM741, CD4013, CD4093 et compteur CD4060. Même chose pour les deux transistors, un NPN et un PNP (attention à ne pas les intervertir !) et la LED.

Pour les condensateurs électrolytiques et les autres composants polarisés, aidez-vous du dessin de la figure 2 et de la photo de la figure 3. Quant au relais, c'est un modèle à un seul contact à enroulement 12 V pouvant commuter 10 A (FEME MRP-001 ou OMI).

Quand les soudures sont terminées, l'antivol est prêt à être installé : vous n'avez rien d'autre à faire qu'à insérer les circuits intégrés dans leurs supports toujours avec le repère-détrompeur dans le bon sens, le même que pour leurs supports. Pour la connexion à l'alimentation et à l'avertis-

seur sonore, prévoyez des contacts mâles FASTON, coudés à 90°, à souder sur le circuit imprimé, et suivez le schéma de câblage de la figure 7.

## Installation et réglage

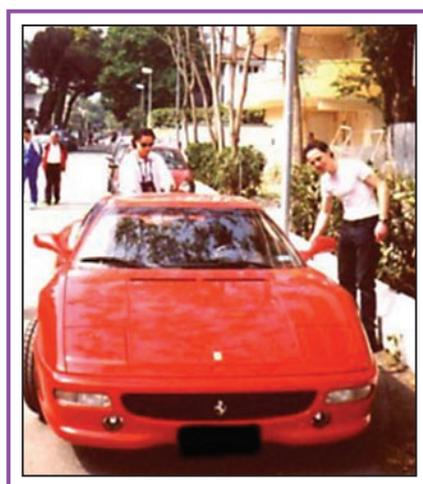
Pour le montage dans la voiture, nous vous conseillons de placer le circuit dans un boîtier plastique adapté.

Pour le câblage, utilisez un câble double rouge/noir de 2 x 0,5 mm<sup>2</sup> pour

relier le 12 volts provenant du boîtier électrique de la voiture au "± BATT" de la platine. En série avec le positif d'alimentation il faut placer un fusible et un interrupteur M/A de l'antivol : cet interrupteur devra être bien caché (par exemple, sous le tableau de bord). Mettez-le en position circuit ouvert (OFF) de manière à arrêter le système.

Maintenant, repérez le fil allant à l'avertisseur sonore et connectez-lui un câble de 2,5 mm<sup>2</sup> de section allant d'une des sorties "NO" du relais de la platine. L'autre sortie du relais est à relier, avec un câble de même section, au positif de la batterie (voir figure 7). Ainsi l'installation est complète.

Avant de mettre l'antivol en place (en le dissimulant), pensez au réglage. Prenez un petit tournevis à lame plate, alimentez l'antivol avec l'interrupteur placé en série dans le positif du 12 volts et vérifiez qu'après quelques secondes l'avertisseur sonore ne retentit pas. Tournez alors le curseur du trimmer R3 très lentement jusqu'à trouver la position (la sensibilité maximum correspond au maximum de résistance insérée) pour laquelle la dif-



## Phases d'alarme

Quoique simple, notre alarme est très efficace.

Elle est sensible à l'apparition d'une charge dans le circuit électrique de la voiture, par exemple au moment où, en ouvrant une portière, l'éclairage intérieur s'allume ou bien quand, appuyant sur la pédale de frein, on allume les feux de stop ou encore quand on appuie sur un bouton du tableau de bord.

L'antivol possède un capteur de variation de tension très sensible mesurant continuellement l'alimentation de manière à "s'apercevoir" tout de suite si quelqu'un ouvre une portière pour entrer ou si l'on met le tableau de bord sous tension ou encore si l'on active le démarreur. La logique est structurée de telle manière qu'une temporisation permet au propriétaire qui vient

d'entrer dans son véhicule de désactiver l'alarme avant qu'elle ne déclenche, en agissant sur un interrupteur M/A bien caché et connu de lui seul. Les phases de fonctionnement sont les suivantes :

- Alarme relevée (le capteur a identifié une chute de tension c'est-à-dire une intrusion) = clignotement de la LED rouge pour 10 secondes : l'antivol signale la mise en marche de la séquence d'alarme.

- 10 secondes écoulées = activation du relais. RL1 pulse au rythme de 1/1 secondes et alimente l'avertisseur sonore ou une sirène reliés par son contact normalement ouvert.

- Après 35 secondes écoulées = l'alarme s'arrête et le cycle est achevé. Une impulsion d'AUTORESET la fait retourner au repos, en attente d'un nouvel incident (chute de tension) sur l'alimentation du véhicule surveillé.



Figure 6 : Phases d'alarme.

Souvenez-vous que le dispositif peut être bloqué à tout moment en coupant l'alimentation : quand on le remet en marche, il se réinitialise et retourne au repos.

Bien sûr, vous devez éteindre le circuit quand vous entrez dans le véhicule et ne pas oublier de le rallumer avant d'en sortir.

# infracom

**Belin, F-44160 SAINT ROCH, Tél. : 02 40 45 67 67, Fax : 02 40 45 67 68**  
**Email : infracom@infracom-france.com**  
**Web : http://www.infracom-france.com**

### MODULES VIDÉO 1,2 ET 2,4 GHz

Retrouvez tous nos modules 2,4 GHz sur notre site internet, <http://www.infracom-france.com>

**COMTX** : platines montées et testées, alimentation 13,8 V, sorties audio (6,0 et 6,5 MHz, modifiables en 5,0 ou 5,5 MHz) et vidéo sur RCA, sortie HF sur SMA femelle, fréquences fixes (2413, 2432, 2451, 2470 MHz et 1255, 1250, 1285, 1286.5, 1247, 1282.5, 1279.5 MHz selon les modèles). Les récepteurs COMRX24 s'utilisent avec toute notre gamme d'émetteurs 2,4 GHz, sans aucune exception.

Émetteur COMTX24 2,4 GHz 20 mW .....	45,58 €	Émetteur COMTX12 1,2 GHz, 50 mW.....	60,83 €
Récepteur COMRX24 2,4 GHz .....	45,74 €	Récepteur COMRX12 1,2 GHz .....	60,83 €

Option synthèse de fréquences ATVPRO24 : 75,46 € (montée)

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

**Modules livrés montés.** 1,2 GHz 50 mW ... 102,90 €    2,4 GHz 20 mW ... 102,90 €    2,4 GHz 200 mW ... 156,26 €

**ATVS** : modules émetteurs 1,2 (ATVS2320, 2 W) ou 2,4 GHz (ATVS1320, 700 mW), montés, boîtier alu, plaque de dissipation. ATVS2320 : ..... 212,82 €    ATVS1320 : ..... 212,82 €

Modulateur vidéo + 1 x sous-porteuse son, Réf BBA10 : en kit ..... 53,20 €    monté ..... 87,66 €

Contrôle de fréquence par PLL, affichage LCD, Réf PLL30, monté ..... 185,23 €

Contrôle de fréquence par PLL, réglage par roues codeuses, Réf PLL20, monté ..... 119,67 €

Amplificateurs 1,2 GHz, 15 ou 30 W, en kit ou montés. **NOUS CONTACTER**

**Modules miniatures** : platines montées et testées, alimentation 12 Vcc, fréquences fixes (2413, 2432, 2451, 2470 MHz), 1x audio, 1x vidéo.

Réf. MINITX24A AUDIO, 10 mW, micro intégré, sortie antenne SMA (antenne fournie), 115 x 20 x 7,5 mm ..... 76,07 €

Réf. MINITX24, 50 mW, 30 x 25 x 8 mm, 8 g, antenne incorporée ..... 60,83 €

Réf. CCV1500, récepteur pour modules MINITX, antenne fournie, en boîtier ..... 75,46 €

**Convertisseur 2,4 GHz / 1,2 GHz** : livré monté, gain 50 dB, bruit 2,1 dB, entrée N femelle, sortie F femelle, téléalimenté 14-18 Vcc, 0L900 MHz, réception de 2300 à 2500 MHz minimum, connexion directe sur récepteur satellite analogique : ..... 139,49 €

**Amplificateur 2,4 GHz 10 mW / 1 W** : monté, alimentation 9 V, Réf. COMPATW ..... 109,00 €

**Moniteur TFT 5" 6 couleur** : 117 x 87 mm, PAL/NTSC, rétroéclairage couleurs/luminosité/audio (HP intégré)/teinte, en boîtier, avec support de fixation articulé, câble allume-cigare, cordons vidéo, manuel anglais : 305,00 €

**Moniteur TFT 5" 6 couleur** : avec récepteur 2,4 GHz intégré + caméra couleur 2,4 GHz, 4 canaux, Réf BMA/TRX : 494,70 €

### ANTENNES

PA13R, panneau 2,4 GHz, 10 dB, 130 x 130 mm, N femelle : 84,61 €    Patch 2,4 GHz, 5 dB, 80 x 100 mm, SMA femelle : 31,25 €

Helice 2,4 GHz, longueur 98 cm, poids 700 g, 14 dB, N femelle : 110,53 €    Yagi 2,4 GHz courte, 50 cm, gain 12 dBi, 10 élts : 110,53 €

Dipôle 2,4 GHz, 0 dB, SMA mâle, droit ou courbé 90° : 17,53 €    Yagi 2,4 GHz + capot de protection, Réf. : 2400Y, gain 12 dBi, longueur 38 cm, N femelle : 243,77 €

Cornet d'alimentation 10 GHz, pour parabole prime-focus, connecteur SMA femelle : 78,51 €    Dipôle 2,4 GHz + câble SMA, longueur : 15 cm environ + fixation bande Velcro : 28,20 €

Dipôle 1,2 GHz 0 dB, SMA mâle : 17,53 €

### GPS • GPS • GPS

NOUVELLE VERSION

**EFOX** : GPS routier, cartographie intégrée sur écran graphique LCD, récepteur 12 canaux parallèles, livré avec antenne magnétique déportée, sacoche de transport, cartouche mémoire 16 Mo, cordon allume-cigare, cordon de liaison PC, batteries : 517 €

**GM200** : GPS en boîtier type souris PC, récepteur 12 canaux, entrée DGPS, acquisition des satellites en 10 secondes à chaud, indicateurs à LED, antenne active intégrée, cordon RS232 (2,90 m), dimensions 106 x 62 x 37 mm, poids 150 g, livré avec manuel anglais et support magnétique : 206 €. Existe également en version USB, tarif identique.

**GM200 Ipaq** : Modèle spécial IPAQ livré avec cordon d'alimentation allume-cigare GPS et Ipaq : 227,15 €.

**GM250 pour Palm Vx** : Le pack GM-250 est livré avec le récepteur GPS GM-250, 3 batteries alcalines (compatibles batteries rechargeables), le cordon allume-cigare, l'antenne active extérieure, le support voiture, le logiciel MapViewer 1.54, le manuel d'utilisation en français : 279 €.

**GM80** : Module GPS OEM, 12 canaux, 73 x 46 x 9 mm, 35 g seulement, sortie antenne MCX, communication sur port RS232 (TTL en option), manuel anglais, livré avec CD-ROM : 169,98 €.

Antenne GPS déportée pour GM80 : 41,91 €. **PROMOTION** GM80 + antenne : 198,03 €.

**ATTENTION NOUVEL EMAIL ET NOUVEAU SITE INTERNET : www.infracom-france.com**

**Fréquence-mètre 10 MHz - 3 GHz** FC-1001 : ..... 119,67 €

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

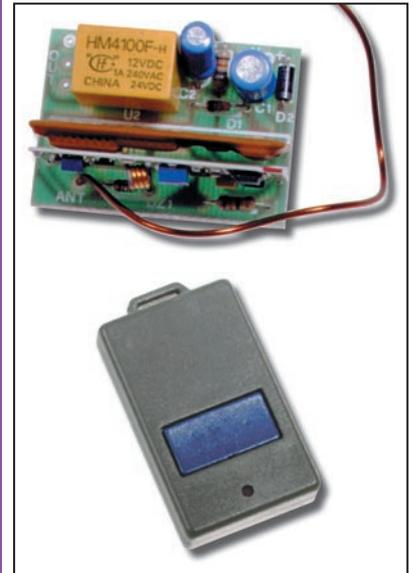
**LOGICIELS**  
**CD-ROM Millennium Plus** : 2 CD-ROMS remis à jour régulièrement, plus de 1,31 Go de fichiers, la compilation de logiciels la plus complète à l'heure actuelle !!! : 26,68 € port offert.

**BIOMETRIE** Identificateur d'empreintes digitales **SECURE 2000** : Protégez votre PC avec ce module connecté sur port USB, livré avec logiciel, documentation anglaise, pour Win98/2000/NT : 151,69 €. **PRIX IMBATTABLE !**

Catalogue complet sur CD-ROM contre 3,81 € en timbres ou via internet format PDF, sur notre site Web. Vente par correspondance exclusivement, du lundi au vendredi. Frais de port en sus + 11,43 €

### L'éventuelle télécommande

Pour remplacer l'interrupteur M/A d'activation, on peut utiliser un récepteur monocanal que l'on commandera par un petit boîtier de télécommande ou n'importe quel autre type de clé de sécurité. Nos annonceurs proposent toute une panoplie de récepteurs et d'émetteurs à codes pouvant faire l'affaire.



**Figure 8 : L'éventuelle télécommande.**

trimmer, c'est-à-dire augmenter la différence de potentiel entre les deux entrées du comparateur.

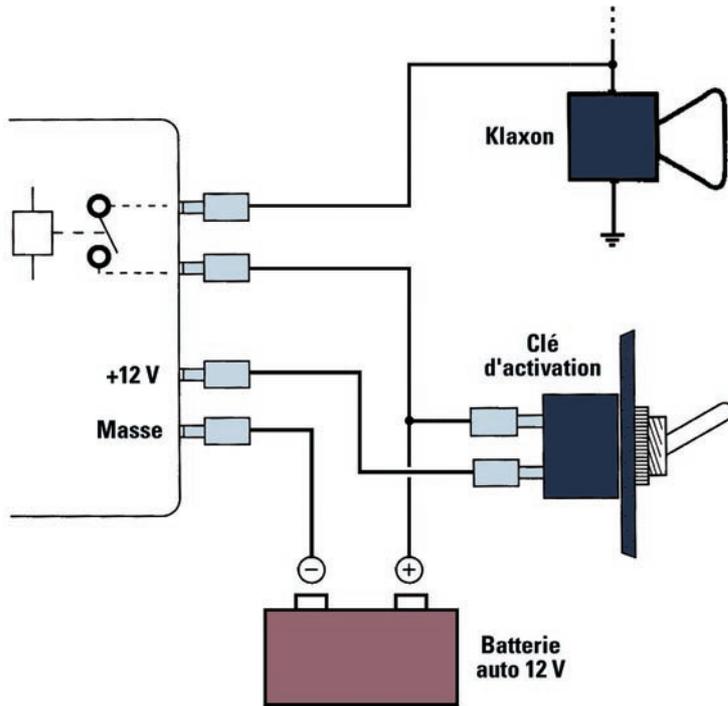
◆ A. C.

### Coût de la réalisation\*

Tous les composants visibles figure 2, pour réaliser l'alarme pour voiture EN.387 peuvent facilement se trouver chez nos annonceurs. Le circuit imprimé pourra être réalisé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM pages 59 à 61. Le prix de revient est d'environ : 30 €.

Un ensemble TX/RX de télécommande radio à un canal, comme on le voit figure 8 : 27,50 €.

\*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

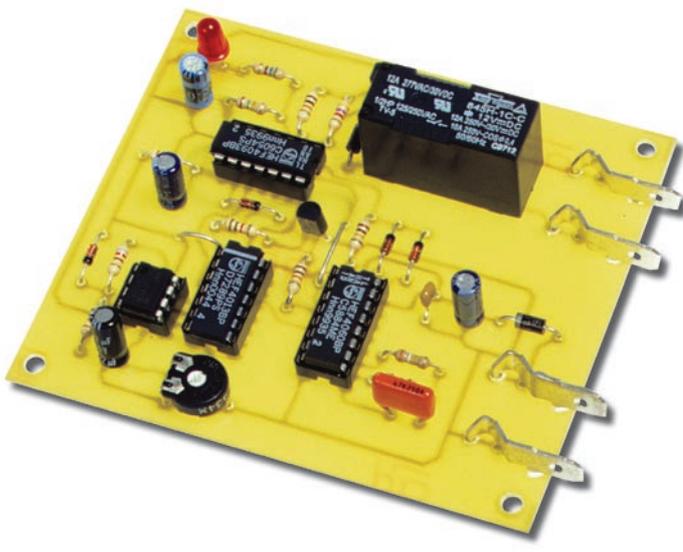


**Figure 7 : Schéma montrant les diverses connexions extérieures pour installer l'antivol pour voiture. L'interrupteur M/A doit être (c'est évident !) bien caché à l'intérieur de l'habitacle. Il peut être remplacé par une télécommande (voir figure 8).**

férence de potentiel entre les deux broches 2 et 3 de U3 est la plus petite possible, sans que ne se produisent de fausses alarmes.

Attendez quelques secondes et ouvrez une portière : l'éclairage intérieur s'allume. Si, au bout de la temporisation,

l'alarme se déclenche, cela signifie que tout fonctionne parfaitement. Si, en revanche, l'alarme ne s'active pas, augmentez la résistance du trimmer. Si, au contraire, elle se déclenche toute seule (avant l'ouverture d'une portière), il faut réduire la sensibilité et donc diminuer la résistance du



**Figure 9 : Photo d'un des prototypes de la platine prête à être reliée au circuit de la voiture à surveiller. Ici, la LED de signalisation est montée directement sur la platine. Avant l'installation de l'antivol dans le véhicule, il est cependant conseillé de la déporter à l'intérieur de l'habitacle pour avoir un contrôle de la temporisation.**

# " Vu dans le Nouveau catalogue Selectronic "

## Les afficheurs LCD GRAPHIQUES Rétroéclairés

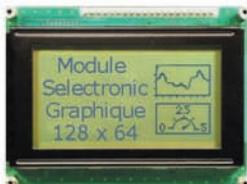
Afficheurs LCD graphiques à matrice de points. Couleur : jaune-vert. Qualité STN. Entrée parallèle sur connecteur au pas de 2,54 mm. Avec rétro-éclairage (backlight) par LEDs

### ● Afficheur 122 x 32 pts



● Dimensions : 84 x 44 x 10 mm.  
753.8690-1 **22,71 € TTC** /149,00 F

### ● Afficheur 128 x 64 pts



● Dimensions : 93 x 70 x 15 mm.  
753.8690-2 **42,53 € TTC** /279,00 F

## Nouveaux BASIC STAMP BS2P24 et BS2P40

**12.000 instructions/seconde !**  
Utilisent le **µC SCENIX SX48AC à 20MHz**, ce qui leur permet une vitesse d'exécution de 12.000 instructions par secondes environ.

- 8 octets de RAM d'E/S ● 128 octets de RAM de donnée ● 8 x 2 Ko en EEPROM
- Compatible I2C ● Alim. : 5 à 12 VDC / 40 mA en utilisation, 0,4 mA en stand-by.



### ● Module BS2P24-IC



Version 24 broches compatible avec les BS2 classiques, avec 16 E/S

753.8525-1  
**127,14 € TTC**  
/834,00 F

### ● Module BS2P40-IC



Version 40 broches avec 32 E/S

753.8525-2  
**160,07 € TTC**  
/1.050,00 F

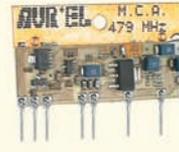
## Les NOUVEAUX MODULES **AUR'EL**

### ● MAV-UHF479.5 Module de transmission HF Vidéo + Audio



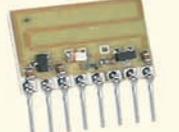
Très haute qualité de l'image et du son. Bande UHF : 479,5 MHz (canal 22). Peut être utilisé avec n'importe quelle source vidéo standard, réception sur n'importe quel récepteur TV standard.  
● Dim. 28,5 x 25,5 x 8 mm.  
753.1058 **34,91 € TTC** /229,00 F

### ● MCA-479.5



**Ampli RF linéaire (canal 22)**  
Amplifie directement le signal de sortie RF du module ci-dessus. Réception sur le canal 22 d'un téléviseur.  
● Alim. : VS = 12 VDC.  
● Dim. : 38,2 x 22 x 4,2 mm.  
753.1344 **15,40 € TTC** /101,00 F

### ● RT-SWITCH



### Commutateur d'antenne 433.92 MHz

Permet la commutation rapide d'une antenne entre un émetteur et un récepteur sur 433.92 MHz. Sans contact mécanique.  
● Dimensions : 20,5 x 14,6 x 3 mm.  
753.1347 **6,86 € TTC** /45,00 F

## Connecteur pour carte SIM

Connexions type CMS

753.7089 **3,05 € TTC** /20,00 F



## Basic-Tiger

Toute la gamme en stock ...

Le nouveau **BASIC intégré** puissant, performant et multitâches

Les **BASIC-Tigers™** : une famille évolutive de micro-contrôleurs performants multitâches qui combinent une puissance impressionnante et une économie en temps de développement avec des prix très intéressants.

Les **caractéristiques essentielles** : ● 128kB ... 4MB FLASH de programmes et de données ● 32kB ... 2MB SRAM, sauvegardées par batterie ● Jusqu'à 100.000 BASIC instructions/sec ● Jusqu'à 32 tâches BASIC simultanées ● 2 ports série, jusqu'à 624 kbaud ● Etc, etc...



### ● Les kits de démarrage BASIC-Tiger :

**Les Starter-Kit** : Tout pour commencer rapidement votre projet avec un budget minimal.  
A partir de **199,50 € TTC** /1.308,63 F

### ● Les Modules micro-contrôleurs multi-tâches **Econo-Tiger** (Série E)

Les plus petits **BASIC-Tigers™** : la pleine puissance dans une petite boîte avec 28 pattes. 24 E/S multifonctions.

A partir de **78,00 € TTC** /511,65 F

### ● Les Modules micro-contrôleurs multi-tâches **TINY-Tiger** (Série T)

Encore plus complets : Jusqu'à 36 E/S, plus de mémoire (jusqu'à 2.5 MB), batterie de sauvegarde, entrée Vref, horloge temps réel, broche alarme.

A partir de **99,00 € TTC** /649,40 F

### ● Les Modules d'extension E/S

Ajoutez plus de 4096 E/S à votre application BASIC-Tiger en utilisant les modules d'extensions d'E/S compacts (jusqu'à 64 E/S dans un seul module).

A partir de **36,00 € TTC** /236,14 F

## ROBOTIQUE

### ● Carte de gestion SÉRIE pour 12 servos Pilotez jusqu'à 12 servos. Avec contrôle de vitesse.



Attention  
Notice en anglais

La carte

753.1008

**90,55 € TTC**

594,00 F

### ● Module de détection à **ULTRA-SONS** Ajoutez des "yeux" à votre robot pour évaluer les distances ...

Equipé du célèbre transducteur **POLAROID**



Attention  
Notice en anglais

Le module

753.1014

**151,69 € TTC**

995,00 F

## L.E.T. PIC Basic Compiler

### Compilateur Basic Professionnel pour PIC

(En ANGLAIS)

Concerne les PIC version :

12C508-509 - 16C54/55/56/57

16C71 - 16F83/84 et 16F87X.

Attention  
Notice en anglais

Le grand avantage offert par le LET BASIC COMPILER PRO est la possibilité d'écrire, debugger et compiler votre code dans la même fenêtre Windows.

Toute la configuration et toutes les différentes phases de développement de votre application se font dans un environnement multi-fenêtres Windows simple d'utilisation et génère un code 100% compatible avec le composant chois.

Configuration nécessaire :

- Windows 98 minimum ● Lecteur de CD-ROM ● Résolution conseillée 1027 x 768 ou plus (800 x 600 fortement déconseillée).

753.6487 **120,43 € TTC** /790,00 F



## Voice extreme toolkit

SENSORY

### Kit de développement de Reconnaissance vocale



Le système "Extreme Voice" est un module de programmation associé à un ensemble de logiciel permettant de développer et programmer les modules VDR 364 de manière simple et aisée dans un langage évolué de type VE-C proche du ANSI-C (langage adapté aux techniques audio-numériques et aux extensions d'entrées/sorties diverses).

Le module possède des ports E/S, des timers et une interface RS-232.

753.7888 **181,41 € TTC** /1.190,00 F

# Selectronic

L'UNIVERS ELECTRONIQUE

86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex  
Tél. **0 328 550 328** Fax : 0 328 550 329  
[www.selectronic.fr](http://www.selectronic.fr)



**MAGASIN DE PARIS**  
11, place de la Nation  
Paris Xle (Métro Nation)

**MAGASIN DE LILLE**  
86 rue de Cambrai  
(Près du CROUS)



## NOUVEAU Catalogue Général 2002

Envoi contre 30F  
(timbres-Poste ou chèque)

Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 28F, FRANCO à partir de 800F.  
Contre-remboursement : + 60F. Livraison par transporteur : supplément de pert de 80F. **Tous nos prix sont TTC**

# PromoSphère, une enseigne lumineuse de dernière génération



**Vous voulez attirer l'attention du public sur votre commerce, votre étal ou, plus généralement, sur votre activité ? Essayez donc cette sphère de grande dimension capable d'afficher en couleurs et en mouvement une phrase ou un logo. Facile à programmer avec un PC, grâce à un logiciel très intuitif, elle ne passera pas inaperçue.**

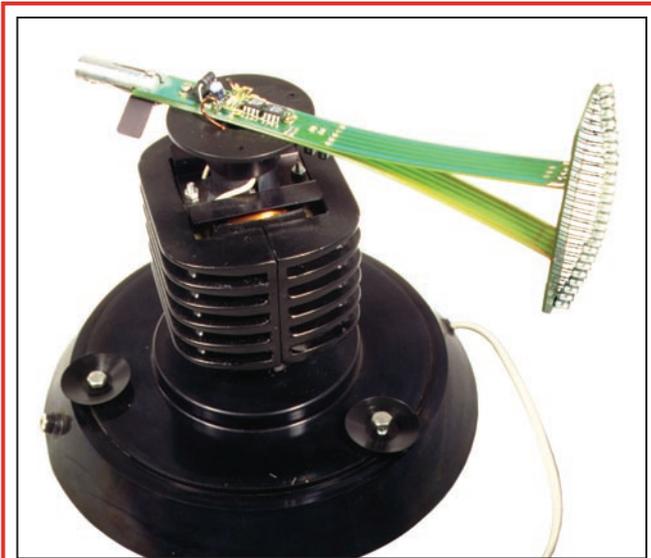
**L**es journaux lumineux et autres "messages cheillards" ne sont plus des nouveautés. On trouve dans le commerce depuis belle lurette ces enseignes clignotantes, fixes ou défilantes, fonctionnant sur le principe des diodes électroluminescentes (LED) pilotées par une logique programmable.

Mais la construction d'enseignes visibles sur 360°, à utiliser dans une foire ou au centre d'un magasin, est une réelle nouveauté. D'ailleurs, le produit que nous décrivons dans ces pages est une avant-première absolue. Il se fonde sur ce principe : une sphère à l'intérieur de laquelle, au niveau de l'équateur, s'affichent des textes lumineux et colorés, fixes ou clignotants mais défilants. Ces textes sont com-

posés de 1 020 caractères maximum. Toutefois l'appareil peut visualiser aussi des images (4 035 pixels maximum) dûment programmées.

Tout cela est d'une grande visibilité du fait des LED colorées : textes et images sont affichés sur trois bandes de couleurs rouge, jaune et bleue.

La méthode mise en œuvre est conceptuellement simple quoique derrière la sphère se cachent des solutions techniques complexes et d'avant-garde : un panneau composé de plusieurs rangées de LED colorées est mis en mouvement et tourne le long de l'équateur à l'intérieur de la sphère transparente de plexiglas pendant qu'un microcontrôleur



**Figure 1 : Le mécanisme placé à l'intérieur de la sphère. Grâce à une série de LED de couleurs (rouge, jaune et bleue) les affichages polychromes obtenus avec la PromoSphère ont un effet visuel beaucoup plus attirant qu'avec les monochromes.**

pilote les diodes afin de composer les caractères en un message.

Le balayage de la matrice de LED est corrélé à la vitesse angulaire du mécanisme (c'est-à-dire le nombre de tours par minute) de telle manière que la file des LED s'allume en fonction de la position du panneau (figure 1). Le résultat du mouvement est la visualisation des textes ou des images fondée sur le principe de la rémanence rétinienne : l'œil ne perçoit pas les détails ponctuels se succédant mais un ensemble (caractère ou image). Pour obtenir l'effet optique décrit, le constructeur a adopté une technologie méticuleuse car les problèmes posés sont fort délicats à résoudre.

Le texte ou les images à visualiser sous la surface de la sphère transparente sont mémorisés dans le microcontrô-



leur pilotant par ailleurs la barre des LED. Ils peuvent être modifiés à volonté au moyen d'un programme, sur un PC tournant sous Windows. La mise à jour nécessite l'utilisation du logiciel de configuration. Mais d'abord il faut brancher, sur le port parallèle, le connecteur d'interface dans lequel doit être inséré le jack fourni (figure 2). Le texte voulu est transféré dans ce jack contenant une électronique miniaturisée : à l'intérieur du jack se trouve une mémoire EEPROM série.

Le transfert s'opère par bus I2C. Quand le jack a été programmé, on le retire de l'interface et on l'enfonce dans la prise située à la base de la sphère : les informations sont transférées au microcontrôleur de l'unité rotative sous forme de signaux électromagnétiques ; c'est là le seul moyen de communiquer avec la sphère.

Une méthode alternative eut été l'emploi de balais, comme ceux utilisés pour les moteurs électriques. Mais ils auraient été vite usés, étant donnée la vitesse de rotation de la sphère. Toutefois, l'électronique de contrôle de l'afficheur étant placée sur la partie en mouvement, un autre problème se pose : celui de l'alimentation. De quelle manière alimenter l'électronique de contrôle ? L'alimentation du circuit est confiée à un alternateur dont le stator est constitué de deux aimants fixés sur la base. Le rotor est un enroulement situé autour de l'arbre rotatif électriquement relié à un redresseur à diodes placé sur la platine de contrôle. Une alimentation stabilisée fournit les



**Figure 2 : Le jack-mémoire et le connecteur de l'interface parallèle. Grâce au jack-mémoire, plus besoin de câble de connexion à l'ordinateur. La programmation en est grandement facilitée.**

tensions continues requises. Tout est par conséquent fondé sur les propriétés inductives du moteur et, grâce au champ magnétique produit par ce dernier, on a pu obtenir la tension nécessaire au fonctionnement correct de la PromoSphère.

L'appareil fonctionne sur le secteur 220 V, 50 Hz, alimentant directement le moteur asynchrone qui met en mouvement la barre tournante. La consommation totale est de 150 VA. La sphère a un diamètre de 40 cm et on peut visualiser sous sa surface équatoriale textes et figures d'une hauteur de 16 à 24 pixels pour une longueur maximum de 4 096 pixels. Les couleurs des LED sont, dans l'ordre, rouge, jaune et bleu.

## Le programme

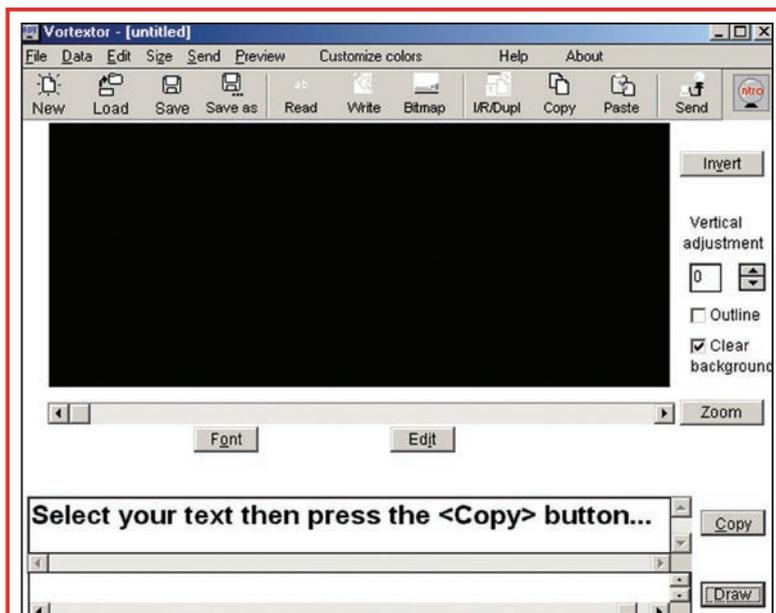
La programmation est bien entendu très importante : elle nécessite un PC et un logiciel contenu dans une disquette. L'ordinateur doit avoir au moins un processeur 80 386, 4 Mo de RAM et 2 Mo d'espace libre sur le disque dur. Autrement dit, n'importe quel PC fonctionnant aujourd'hui fera l'affaire.

Quand on l'a lancé, le programme affiche une boîte de dialogue pour la programmation du texte (ou image) et les modalités de visualisation : pour introduire un message, il suffit de cliquer sur l'icône NEW puis d'écrire le texte (qui apparaît sur la ligne située près du bouton COPY).

FRONT permet de choisir le caractère à utiliser, en considérant que le

corps (c'est-à-dire la hauteur) a une certaine influence sur le nombre maximum de caractères visualisables : selon le constructeur, 100 caractères Comic Bold 16, par exemple, nécessitent 1 000 pixels.

Le bouton COPY permet, une fois achevée l'insertion du texte, de visualiser un aperçu à l'écran. C'est à ce moment qu'il est possible de paramétrer exactement la hauteur du message à l'aide du bouton fléché VERTICAL ADJUSTMENT. Important : il n'existe aucune effectuation "en temps réel" de la modification de hauteur que l'on vient de



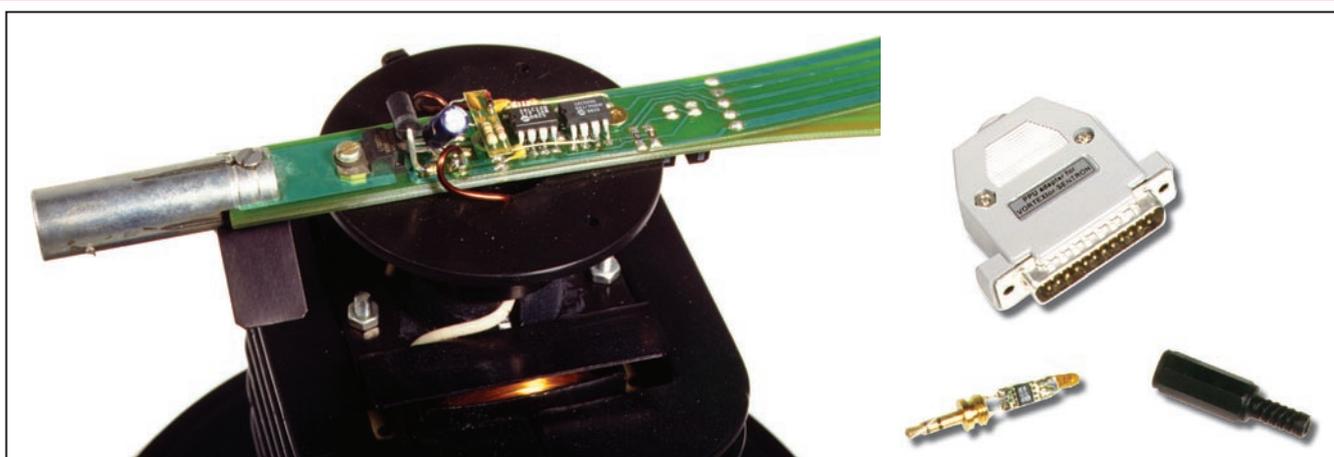
**Figure 3 : Le logiciel, très simple, de programmation de la PromoSphère permet d'insérer textes et images, de paramétrer les effets disponibles et de programmer le jack de transfert. Il est en outre possible de visualiser un aperçu animé permettant d'évaluer, avant le transfert à la sphère, le travail de programmation effectué.**

Pour envoyer le message ou la figure à visualiser à la sphère, il faut donc extraire le jack et l'enfoncer dans la prise située à la base de la sphère.

Le circuit détecte alors la présence du jack et commence le transfert des données.

Cette phase est signalée par l'allumage d'abord d'un point rouge puis d'un point bleu. La durée de la phase de programmation varie en fonction de la longueur de la séquence à afficher sur la bande équatoriale tournante.

Ce spectacle vous rappellera sans doute les



**Figure 4 : Les innovations électroniques, utilisées pour réaliser la sphère, vont de l'utilisation d'un jack de programmation indépendant jusqu'à l'absence de contact de frottements sur l'arbre tournant, garantissant une grande durée de vie puisqu'aucun phénomène d'usure n'est à craindre (sauf, bien sûr, pour le moteur).**

paramétrer et il est donc nécessaire de reprendre la phase COPY.

En désactivant la fonction CLEAR BACKGROUND, on peut superposer textes et dessins. En revanche, en sélectionnant OUTLINE, caractères et dessins apparaîtront seulement comme contours et non remplis de couleur.

Enfin, le bouton INVERT permet la visualisation positive/négative du texte ou du dessin.

Avant de procéder au chargement du jack-mémoire, il faut contrôler que le message ou symbole graphique visualisé à l'écran est correct. Il est pos-

sible, ensuite, de cliquer sur le bouton représentant la sphère (en haut à droite) et de visualiser une simulation vidéo du résultat final. Pour charger une image (obligatoirement au format Bit Map, BMP ou noir et blanc), utiliser le bouton Bit Map situé dans la barre des menus.

La programmation s'effectue, après avoir inséré le jack dans l'interface et cette dernière dans le connecteur du port parallèle, en cliquant sur le bouton SEND : l'ordinateur transfère le File de données parallèles à l'interface qui convertit les informations au format sériel bus I2C et les mémorise dans le jack.

éléments du décor du film Blade Runner de Ridley Scott, si vous avez vu ce chef-d'œuvre !

### ◆ La Rédaction

## Coût de la réalisation\*

La PromoSphère complète avec le logiciel sur disquette, le jack de programmation et l'interface parallèle : 427 €.

\*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

# Pour le contrôle et l'automatisation industrielle, une vaste gamme parmi les centaines de cartes professionnelles



## MPS 051



Si vous envisagez de commencer à vous servir de µP économiques et puissants, c'est l'article qu'il vous faut. Il vous permet de travailler avec le puissant µP 89C2051; 89C4051 de ATMEL à 20 broches qui a 4K de FLASH intérieure et qui est un code compatible avec la famille très célèbre 8051. Il sert aussi bien de **In-Circuit Emulator** que de Programmeur de FLASH de µP. Il comprend l'assembler Free-Ware.

## MP PIK

Programmeur, à Bas Prix, pour µP PIC ou pour MCS51 et Atmel AVR. Il est de plus à même de programmer



## MP AVR-51

les EEPROM sérielles en IIC, Microwire et SPI. Fourni avec logiciel et alimentateur de réseau.



## BASCOM

Voici le tool de développement Windows le plus complète et le plus économique pour travailler avec le µP ATMEL. Le **BASCOM** (dans notre page Web le démo est disponible) génère immédiatement le code machine compact. Cet tool de développement est disponible en plusieurs versions soit pour les µP de la fam. 8051 que pour les RISC AVR. Le compilateur BASIC est compatible avec le Microsoft QBASIC avec en plus des commandes spécialisées pour la gestion de l'IC-BUS; 2WIRE; SPI; des Displays LCD, etc... Il incorpore un **Simulateur** sophistiqué pour le **Debugger Symbolique** au niveau de source BASIC du programme. Même pour ceux qui y mettent pour la première fois, travailler avec une moopouce n'a jamais été aussi simple, économique et rapide.



la gestion de l'IC-BUS; 2WIRE; SPI; des Displays LCD, etc... Il incorpore un **Simulateur** sophistiqué pour le **Debugger Symbolique** au niveau de source BASIC du programme. Même pour ceux qui y mettent pour la première fois, travailler avec une moopouce n'a jamais été aussi simple, économique et rapide.

## PCC A26

Faire de l'automatisation avec l'ordinateur n'a jamais été aussi simple. Interface H/S pour piloter le hardware extérieur, à haute vitesse, par la porte parallèle de l'ordinateur. Il gère aussi les ressources de Interrupt extérieures et permet de pouvoir travailler avec des langages évolués de type Visual BASIC, C, PASCAL, etc. aussi bien en DOS qu'en Windows.

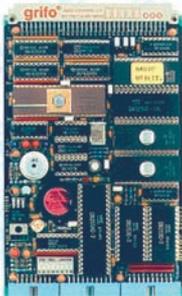


## SIMEPROM-01B

Simulateur pour EPROM 2716.....27512,

## SIMEPROM-02/4

Simulateur pour EPROM 2716.....27C040.



## GPC® F2

**General Purpose Controller 80C32**  
Un kit est disponible pour ceux qui souhaitent travailler avec la famille 8051. Vous sont proposés non seulement un grand nombre de programmes Demo, mais aussi les manuels des cartes, les schémas électriques, divers exemples de programmes, etc. Toutes les informations sont disponibles en Italien et en Anglais sur deux sites différents de façon à faciliter la liaison.

[http://www.grifo.it/OFFER/uk\\_f2\\_kit.htm](http://www.grifo.it/OFFER/uk_f2_kit.htm)  
[http://www.grifo.com/OFFER/uk\\_f2\\_kit.htm](http://www.grifo.com/OFFER/uk_f2_kit.htm)

À ceux qui recherchent des exemples de programmation simples qui utilisent des solutions à bas prix, nous signalons les adresses suivantes :

[http://www.grifo.it/OFFER/uk\\_TIO\\_kit.htm](http://www.grifo.it/OFFER/uk_TIO_kit.htm)  
[http://www.grifo.com/OFFER/uk\\_TIO\\_kit.htm](http://www.grifo.com/OFFER/uk_TIO_kit.htm)

Le kit contient un Circuit Imprimé GPC® F2; 2 PROM programmées; quartz de 11.0592 MHz; Disquette avec manuel, schémas, monitor MOS2, exemples, etc.



## GPC® 154

**84C15** avec un quartz de 20MHz code compatible Z80; jusqu'à 512K RAM; jusqu'à 512 K EPROM ou FLASH; E série; RTC avec batterie au lithium; connecteur batterie au lithium extérieure; 16 lignes de I/O; 2 lignes série : une ligne RS 232 plus une autre RS 232 ou RS 422-485 Watch-Dog; Timer; Counter; etc. Le système opératif FGDOS programme directement la FLASH de bord. Vaste choix des langages à haut niveau comme PASCAL, NS8B, C, BASIC, etc.

## GPC® 884

**AMD 188ES** (core de 16 bits compatible avec Ordinateur) de 26 ou 40 MHz de la Série 4 de 5x10 cm. Comparez les caractéristiques et le prix avec la concurrence. 512K RAM avec circuit de **Back-up** à l'aide d'une batterie au lithium; 512K FLASH; Horloge avec batterie au lithium; E' série jusqu'à 8K; 3 contacteurs de 16 bits; Générateur d'impulsions ou PWM; Watch-Dog; Connecteur d'expansion pour Abaco® I/O BUS; 16 lignes de I/O; 2 lignes de DMA; 11 lignes de A/D convertir de 12 bits; 2 lignes série en RS 232, RS 422 ou RS 485; etc. Programme directement la FLASH de bord avec le programme utilisateur Différents tools de développement logiciel dont Turbo Pascal ou bien tool pour **Compilateur C** de Borland fourni avec le Turbo Debugger ROM-DOS; etc.



## K51 AVR

Grâce à la carte **K51-AVR**, vous pouvez expérimenter les différents dispositifs gérables en IC-BUS et découvrir les performances offertes par les CPU de la famille 8051 et AVR, surtout en liaison avec un compilateur **BASCOM**. De nombreux exemples et data-sheet disponibles sur notre site.



## KIT Afficheur

Cette série de modules display est née pour satisfaire les multiples demandes permettant de pouvoir générer un display alphanumérique ou numérique, en n'utilisant que 2 lignes TTL. Elle est également disponible en imprimante ou en Kit. De très nombreux programmes d'exemples sont disponibles sur notre site.



## PASCAL

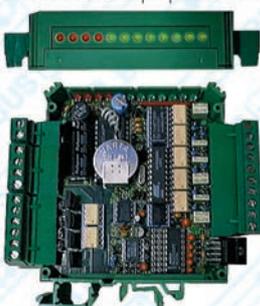
Environnement de développement intégré PASCAL pour le secteur Embedded. Il génère un excellent code optimisé qui prend très peu d'espace. Il comprend également l'Editor et suit les règles syntaxiques du Turbo PASCAL de Borland. Il permet de mélanger des sources PASCAL avec des Assemblers. Il est disponible dans la version utilisant les cartes Abaco® pour CPU Zilog Z80, Z180 et dérivés : famille Intel x188 et Motorola MC68000



3 ans de garantie

## UEP 48

Programmeur universel 48 broches ZIF. Pour les circuits DIL de type EPROM, série E2, FLASH, EEPROM, GAL, µP ect.. Aucun adaptateur n'est nécessaire. Il est doté d'un logiciel, d'une alimentation extérieure et d'un câble de connexion au port parallèle de l'ordinateur.



## GPC® x94

Contrôleurs en version relais comme R94 ou avec transistors comme T94. Ils font partie de la Série M et sont équipés du magasin de barre à Omega. 9 lignes d'entrées optocouplées et 4 Darlington optocouplées de sortie de 3A ou relais de 5A; LED de visualisation de l'état des I/O; ligne série RS 232, RS 422, RS 485 ou current loop; horloge avec batterie au Lithium et RAM tamponnée; E' série; alimentateur switching incorporé; CPU 89C4051 avec 4K FLASH. Plusieurs tools de développement logiciel comme **Boscom-IT**, **Ladder**, etc. représentent le choix optimal. Un programme de télécontrôle il est aussi disponible parmi ALB et il est géré directement de la ligne série de l'ordinateur. Plusieurs exemples sont également fournis.



## QTP 03

Quick Terminal Panel - 3 Touches.

Vous pouvez enfin doter aussi vos applications les plus économiques d'une interface Utilisateur optimale. Il semble un display série normal, mais au contraire il s'agit d'un terminal vidéo complet. Si vous avez besoin de touches en plus, la **QTP 4x6** gère jusqu'à 24 touches. Disponible avec display LCD rétroéclairé ou fluorescent dans les formats 2x20; 4x20 ou 2x40 caractères; 3 touches extérieures; ou clavier 4x6; Buzzer; ligne série que l'on peut configurer au niveau TTL ou RS232; E' capable de contenir 100 messages, etc.

3 ans de garantie

## EP 32

Programmeur Universel Economique pour EPROM, FLASH, EEPROM. Grâce à des adaptateurs adéquats en option, il programme aussi GAL, µP, E' en série, etc. Il comprend le logiciel, l'alimentateur extérieur et le câble pour la porte parallèle de l'ordinateur.



## QTP G28

Quick Terminal Panel LCD Graphique

Panneau opérateur professionnel, IP65, avec display LCD rétroéclairé. Alphanumérique 30 caractères par ligne sur 16 lignes; Graphique de 240x128 pixels. 2 lignes série et CAN Controller isolées d'un point de vue galvanique. Poches de personnalisation pour touches, LED et nom du panneau 28 touches et 16 LED Buzzer; alimentateur incorporé.

## Compilatore Micro-C

DDS Micro-C. Grand choix de Tools, à bas prix, pour le Développement Logiciel pour les µP de la fam. 68HC08, 6809, 68HC11, 68HC16, 8080, 8085, 8086, 8096, Z8, Z80, 8051, AVR, etc. Vous trouverez des assembleurs, des compilateurs C, des Monitors debugger, des Simulateurs, des Désassembleurs, etc. Demandez la documentation

## LADDER-WORK

Compilatore **LADDER** bon marché pour cartes et Micro de la fam. 8051. Il crée un code machine efficace et compact pour résoudre rapidement toute problématique. Vaste documentation avec exemples. Idéal également pour ceux qui veulent commencer. Outils de développement à partir de



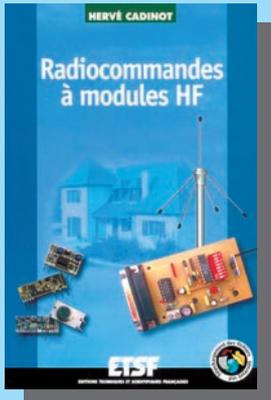
40016 San Giorgio di Piano (BO) - Via dell'Artigiano, 8/6  
Tel. +39 051 892052 (4 linee r.a.) - Fax +39 051 893661

E-mail: [grifo@grifo.it](mailto:grifo@grifo.it) - Web au site: <http://www.grifo.it> - <http://www.grifo.com>

GPC® grifo® sont des marques enregistrées de la société grifo®

**grifo®**  
ITALIAN TECHNOLOGY

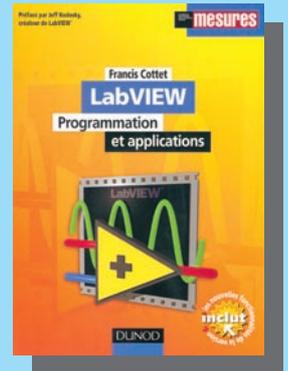
## LES NOUVEAUTÉS



Réf. JEJA165 PRIX.....**22,56 €**  
Réaliser des dispositifs HF de commande à distance n'a pas toujours été chose facile. Grâce à l'essor des modules radiofréquences, la réalisation de tels systèmes est presque devenue un jeu d'enfant. Les modules HF sont en effet pratiques, simples d'emploi, et très fiables, car souvent dépourvu de réglage. De nombreux modèles sont disponibles. Ils sont souvent compatibles entre eux et pourront être utilisés dans la majorité des radiocommandes. Cet ouvrage propose de nombreuses réalisations de radiocommandes, dont les applications sont multiples. Les montages choisis font appel à des composants qui se trouvent très facilement sur le marché.



Réf. JEJA162  
PRIX.....**50,16 €**  
**MICROCONTRÔLEURS**



Réf. JEJA166 PRIX.....**21,04 €**  
LabVIEW, langage de programmation graphique performant, propose un environnement destiné à l'instrumentation et au contrôle de process industriels. Ce livre permet à son lecteur de s'initier aux bases du logiciel LabVIEW et de les mettre rapidement en œuvre. LabVIEW s'adresse donc à tous les techniciens et ingénieurs qui désirent développer une application de mesures, de tests ou de contrôle/commande avec une interface utilisateur de très grande interactivité. Au sommaire : Les concepts et l'environnement de programmation LabVIEW. Les bases de la programmation LabVIEW. Applications : traitement de données - acquisition de données et automatisation - échange de donnée et communication. Programmation avancée en LabVIEW.



Réf. JEJA167  
PRIX.....**22,56 €**  
**MESURE**



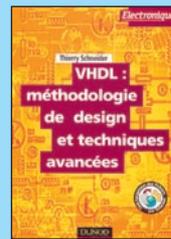
Réf. JEJA168  
PRIX.....**38,00 €**  
**MICROCONTRÔLEURS**



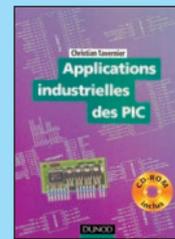
Réf. JEJA163  
PRIX.....**45,43 €**  
**TECHNOLOGIE**



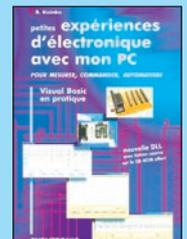
Réf. JEJA164  
PRIX.....**21,04 €**  
**MAISON ET LOISIRS**



Réf. JEJA161  
PRIX.....**39,64 €**  
**TECHNOLOGIE**



Réf. JEJA160  
PRIX.....**37,58 €**  
**MICROCONTRÔLEURS**

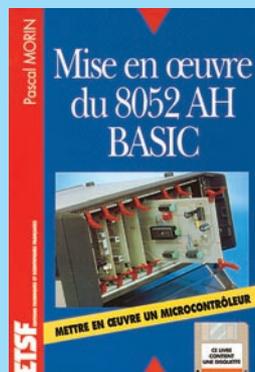


Réf. JE086  
PRIX.....**30,34 €**  
**ÉLEC ET INFO**

## MICROCONTRÔLEURS



Réf. JEA25 PRIX.....**13,72 €**  
Réservés, il y a encore quelques années, aux seuls industriels, les microcontrôleurs sont aujourd'hui à la portée des amateurs et permettent des réalisations aux possibilités étonnantes. Vous pouvez profiter de ce cours pour exploiter ces possibilités, pour concevoir vos propres réalisations, pour modifier le comportement d'appareils existants ou simplement pour comprendre les circuits en les utilisant.



Réf. JEJA066 PRIX.....**28,97 €**  
Ce livre vous propose de mettre en œuvre un microcontrôleur de façon progressive. Il s'adresse à des lecteurs ayant quelques connaissances en électronique numérique. Les cartes ont été étudiées avec des circuits simple face, pour être accessibles aux amateurs. Le microcontrôleur retenu pour cet ouvrage se programme en BASIC, ce qui permet un apprentissage plus facile.



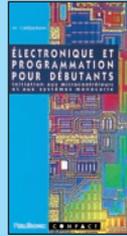
Réf. JEJA019 PRIX.....**34,30 €**  
Cet ouvrage propose une description du microcontrôleur 68HC11F1 ainsi que des schémas d'application commentés auxquels sont associées les routines logicielles nécessaires en assembleur.

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE  
TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 5,34€, DE 2 À 5 LIVRES 6,86€, DE 6 À 10 LIVRES 10,67€, PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

### 1 - LES LIVRES

REF	DÉSIGNATION	PRIX EN €
<b>DÉBUTANTS EN ÉLECTRONIQUE</b>		
JEA12	ABC DE L'ÉLECTRONIQUE	7,62€
JE82	APPRENDRE L'ÉLECT. FER À SOUDER EN MAIN	22,71€
JE38	CELLULES SOLAIRES <b>NOUVELLE ÉDITION</b>	19,51€
JE02	CIRCUITS IMPRIMÉS	21,04€
JEJA104	CIRCUITS IMPRIMÉS EN PRATIQUE	19,51€
JEI03	CONNAÎTRE LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES	14,94€
JE048	ÉLECT. ET PROGRAMMATION POUR DÉBUTANTS	16,77€
JE022-1	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.1)	25,76€
JE022-2	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.2)	25,76€
JE022-3	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.3)	25,76€
JEJ31-1	L'ÉLECTRONIQUE PAR LE SCHÉMA (T.1)	24,09€
JEJ31-2	L'ÉLECTRONIQUE PAR LE SCHÉMA (T.2)	24,09€
JEJA039	L'ÉLECTRONIQUE ? RIEN DE PLUS SIMPLE !	22,56€
JEJ39	POUR S'INITIER À L'ÉLECTRONIQUE	22,56€
<b>APPRENDRE ET/OU COMPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE</b>		
JE024	APPRENEZ LA CONCEPTION DES MONTAGES ÉLECT.	16,77€
JEJ34	APPROVOISEZ LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES	19,82€
JEP18	ASSERVISSEMENTS ET RÉGULATIONS CONTINUS	32,01€
JEP11	AUTOMATIQUE DES SYSTÈMES CONTINUS	36,59€
JEJ84	CALCUL PRATIQUE DES CIRCUITS ÉLECT.	20,58€
JEJA118	CALCULER SES CIRCUITS <b>2EME ÉDITION</b>	15,09€
JEJ62	COMPOSANTS ÉLECT. : TECHNO. ET UTILISATION	30,18€
JEJ95	COMPOSANTS INTÉGRÉS	27,14€
JE070	COMPRENDRE ET UTILISER L'ÉLECT. DES HF	37,96€
JE068	COMPRENDRE LE TRAITEMENT NUMÉRIQ. SIGNAL	33,39€
JEJA127	COMPRENDRE L'ÉLECT. PAR LA SIMULATION	32,01€
JEM21	CONCEPTION DE CIRCUITS LINÉAIRES MICRO-ONDES	35,06€
JEP20	CONVERTISSEURS STATIQUES	44,21€
JE003	DE LA DIODE AU MICROPROCESSEUR	42,69€
JEL21-1	DISPOSITIFS DE L'ÉLECT. DE PUISSANCE (T.1)	45,12€
JEL21-2	DISPOSITIFS DE L'ÉLECT. DE PUISSANCE (T.2)	45,12€
JEJA005	ÉLECTRONIQUE DIGITALE	19,51€
JEJA140	ÉLECTROTECHNIQUE	14,48€
JEP17	ESTIMATION PRÉDICTION	27,44€
JEJ21	FORMATION PRATIQUE À L'ÉLECT. MODERNE	19,06€
JEJ14	GÉNIE ÉLECTRIQUE : DU RÉSEAU AU CONVERT	42,69€
JEM12	INITIATION AUX TECHN. MODERNES DES RADARS	33,54€
JEP13	INTRODUCTION À LA COMMANDE FLOUE	24,39€
JE005	INTRO À LA THÉORIE DU SIGNAL ET DE L'INFO	44,21€
JE026	L'ART DE L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL	25,76€
JEJ42	L'ÉLECTRONIQUE À LA PORTÉE DE TOUS	24,09€
JEJA040	L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE	24,39€
JEI09	L'ÉLECTRONIQUE PAR L'EXPÉRIENCE	13,42€
JE013	LE COURS TECHNIQUE	11,43€
JEM17	LE FILTRAGE ET SES APPLICATIONS	43,45€
JE035	LE MANUEL DES GAL	41,92€
JEM16	LES AUTOMATISMES PROGRAMMABLES	27,44€
JEJ24	LES CMS	19,67€
JEJ17	LES COMPOSANTS OPTOÉLECTRONIQUES	35,06€
JEJ45	MES PREMIERS PAS EN ÉLECTRONIQUE	18,14€
JEP19	MODÉLISATION ET COMMANDE MACHINE ASYNCHRONE	51,83€
JEJ33-1	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.1)	24,39€
JEJ33-2	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.2)	24,39€
JEJ33-3	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.3)	24,39€
JEJ33-4	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.4)	24,39€
JEJA128	PERTURBATIONS HARMONIQUES	27,14€
JEO41	PRATIQUE DES LASERS	41,01€
JEM10	PRATIQ. DU SIGNAL ET SON TRAITEMENT LINÉAIRE	22,56€
JEM11-1	PRINCIPES ET FONCT. DE L'ÉLEC INTÉGRÉE (T.1)	30,49€
JEM11-2	PRINCIPES ET FONCT. DE L'ÉLEC INTÉGRÉE (T.2)	30,49€
JEM11-3	PRINCIPES ET FONCT. DE L'ÉLEC INTÉGRÉE (T.3)	42,69€
JEJ63-1	PRINCIPES ET PRATIQUE DE L'ÉLECT. (T.1)	29,73€
JEJ63-2	PRINCIPES ET PRATIQUE DE L'ÉLECT. (T.2)	29,73€
JEJ44	PROGRESSÉZ EN ÉLECTRONIQUE	24,24€
JEJA091	SIGNAL ANALOGIQUE ET CAPACITÉS COMMUTÉES	32,01€
JEP15	SYSTÈMES ÉLECTROTECHNIQUES	33,54€



Ref. JE048  
Prix ..... 16,77 €  
**DÉBUTANTS**



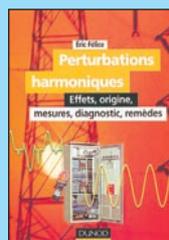
Ref. JE027  
Prix ..... 37,96 €  
**APPRENDRE L'ÉLEC.**



Ref. JEJA158  
Prix ..... 42,38 €  
**TECHNOLOGIE**



Ref. JEI09  
Prix ..... 13,42 €  
**APPRENDRE L'ÉLEC.**



Ref. JEJA128  
Prix ..... 27,14 €  
**APPRENDRE L'ÉLEC.**

JEJ32-1	TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECT. (T.1)	30,18€
JEJ32-2	TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECT. (T.2)	30,18€
JE025	THYRISTORS ET TRIACS	30,34€
JEJ36	TRACÉ DES CIRCUITS IMPRIMÉS <b>2EME ÉDITION</b>	24,09€
JE030-1	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.1)	37,96€
JE030-2	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.2)	37,96€
JE076	TRAITÉ DE L'ÉLECT : CORRIGÉ DES EXERCICES	33,39€
JE031-1	TRAVAUX PRATIQUE DU TRAITÉ (T.1)	45,43€
JE031-2	TRAVAUX PRATIQUE DU TRAITÉ (T.2)	45,43€
JE027	UN COUP ÇA MARCHE, UN COUP ÇA MARCHE PAS !	37,96€

### TECHNOLOGIE ÉLECTRONIQUE

JE004	CEM ET ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE	33,54€
JEM13	CAPTEURS INTELLIGENTS ET MICROACTIONNEURS	46,50€
JEM18	CIRCUITS INTÉGRÉS ET TECHN. NUMÉRIQUES	38,87€
JEJA099	CIRCUITS LOGIQUES PROGRAMMABLES	28,81€
JEM14	CIRCUITS PASSIFS	48,02€
JEW10	ÉLECTRONIQUE ANALOGIQUE À CAPACITÉS COMMUTÉES EN BOITIER REPROGRAMMABLE	24,00€
JEJA106	GUIDE PRATIQUE DE LA CEM	30,18€
JEJA158	IDENTIFICATION RADIOFRÉQUENCE ET CARTES À PUCE SANS CONTACT - DESCRIPTION	42,38€
JEJ78	L'ACCESS.BUS	38,11€
JE002	L'ÉLECTRONIQUE DE COMMUTATION	24,39€
JEJA166	LABVIEW PROGRAMMATION ET APPLICATIONS <b>NOUVEAU</b>	45,43€
JEP16	LA COMMANDE PAR CALCULATEUR	35,06€
JEL20	LA MICROÉLECTRONIQUE HYBRIDE	50,00€
JEJA031	LE BUS CAN THÉORIE ET PRATIQUE	38,11€
JEJA031-2	LE BUS CAN APPLICATIONS	38,11€
JEJA033	LE BUS I2C PAR LA PRATIQUE	32,01€
JEJA111	LE BUS I2C PRINCIPES ET MISE EN ŒUVRE	38,11€
JEJA034	LE BUS IEE-488	32,01€
JEJA152	LE BUS USB - GUIDE DU CONCEPTEUR	34,76€
JEJA035	LE BUS VAN	22,56€
JEJA037	LE MICROPROCESSEUR ET SON ENVIRONNEMENT	23,63€
JEJA123	LES BASIC STAMP	34,76€
JEJA116	LES DSP FAMILLE ADSP218x	33,23€
JEJA113	LES DSP FAMILLE TMS320C54x	34,76€
JEJA051	LES MICROPROCESSEURS COMMENT CA MARCHE	13,42€
JEJA064	MICROPROCESSEUR POWERPC	25,15€
JEJA065	MICROPROCESSEURS	41,92€
JEJA121	MOTEURS ÉLECTRIQUES POUR LA ROBOTIQUE	30,18€
JEJA157	MOTEURS PAS À PAS ET PC	21,04€
JEJA163	OPTOÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE <b>NOUVEAU</b>	45,43€
JEP10	RÉGULATION INDUSTRIELLE	36,59€
JEJA097	THYRISTORS, TRIACS ET GTO	36,89€
JEL19	VARIATION DE VITESSE	30,03€
JEJA161	VHDL : MÉTHODOLOGIE DE DESIGN ET TECHNIQUES AVANCÉES	39,64€

### DOC. POUR ÉLECTRONICIEN

JEJ12	350 SCHÉMAS HF DE 10 KHZ À 1 GHZ	30,18€
JEJ53	AIDE-MÉMOIRE D'ÉLECTRONIQUE PRATIQUE	19,51€
JEJ83	ASTUCES ET MÉTHODES ÉLECTRONIQUES	20,58€
JE065	COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE	57,78€
JEJ96	CONVERSION, ISOLEMENT ET TRANSFORM. ÉLECT.	17,99€
JEJA151	COURS D'ÉLECTRONIQUE	30,79€
JEJA141	ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE ÉLECTROTECHNIQUE	10,98€
JEJ54	ÉLECTRONIQUE AIDE-MÉMOIRE	35,06€
JEJA011	ÉLECTRONIQUE PRATIQUE	19,51€
JE051	ENVIRONNEMENT ET POLLUTION	25,76€
JEJA013	ÉQUIVALENCES CIRCUITS INTÉGRÉS	44,97€
JEJ56	ÉQUIVALENCES DIODES	26,68€
JEJA014	ÉQUIVALENCES THYRISTORS, TRIACS, OPTO	27,44€
JEJA054-1	ÉQUIVALENCES TRANSISTORS (T.1)	28,20€
JEJA054-2	ÉQUIVALENCES TRANSISTORS (T.2)	26,68€
JEJA115	GUIDE DE CHOIX DES COMPOSANTS	25,15€
JE014	GUIDE DES CIRCUITS INTÉGRÉS	28,81€
JE064	GUIDE DES TUBES BF	28,81€
JEJ52	GUIDE MONDIAL DES SEMI CONDUCTEURS	27,14€
JE069	ILS ONT INVENTÉ L'ÉLECTRONIQUE	33,39€
JEJ50	LEXIQUE DES LAMPES RADIO	14,94€
JE038	LOGIQUE FLOUE & RÉGULATION PID	30,34€
JE010	MÉMO FORMULAIRE	12,65€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE  
TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 5,34€, DE 2 À 5 LIVRES 6,86€, DE 6 À 10 LIVRES 10,67€, PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

JE029	MÉMOTECHE ÉLECTRONIQUE.....	39,94€
JEJA075	OPTO-ÉLECTRONIQUE.....	23,32€
JE028	RÉPERTOIRE DES BROCHAGES DES COMPOSANTS.....	22,87€
JEJ61	RÉPERTOIRE MONDIAL DES TRANSISTORS.....	36,59€
JEJA124	SCHÉMATHEQUE RADIO DES ANNÉES 30.....	24,39€
JEJA125	SCHÉMATHE. RADIO DES ANNÉES 40.....	24,39€
JEJA090	SCHÉMATHE. RADIO DES ANNÉES 50 <b>NOUVELLE ED.</b> .....	25,15€
JEJA154	SÉLECTION RADIO TUBES.....	21,04€

### MESURE

JE023	APPRENEZ LA MESURE DES CIRCUITS ÉLECT.....	16,77€
JEJA008-1	ÉLECTRONIQUE LABORATOIRE ET MESURE (T.1).....	19,82€
JEJA008-2	ÉLECTRONIQUE LABORATOIRE ET MESURE (T.2).....	19,82€
JEU92	GETTING THE MOST FROM YOUR MULTIMETER.....	6,10€
JE084	LA MESURE DES HARMONIQUES.....	25,00€
JEJA167	MESURE ET COMPTAGE.....	22,56€
JE067-1	MESURES ET ESSAIS T.1.....	21,50€
JE067-2	MESURES ET ESSAIS T.2.....	22,41€
JEJA057	MESURES ET ESSAIS D'ÉLECTRICITÉ.....	14,94€
JEJ48	MESURE ET PC.....	35,06€
JEU91	MORE ADVANCED USES OF THE MULTIMETER.....	6,10€
JEJ55	OSCILLOSCOPES FONCTIONNEMENT UTILISATION.....	29,27€
JEJ18	PRATIQUE DES OSCILLOSCOPES.....	30,18€

### ALIMENTATIONS

JEJ11	300 SCHÉMAS D'ALIMENTATION.....	25,15€
JEJ40	ALIMENTATIONS À PILES ET ACCUS.....	19,67€
JEJ27	ALIMENTATIONS ÉLECTRONIQUES <b>NOUVELLE ED.</b> .....	45,43€

### MONTAGES

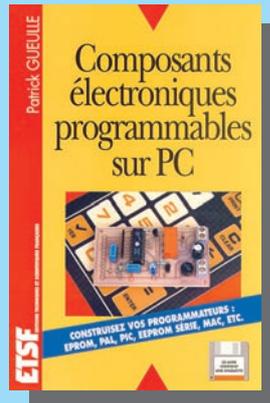
JEJA112	2000 SCHÉMAS ET CIRCUITS ÉLECTRONIQUES.....	45,43€
JEJ75	27 MODULES D'ÉLECTRONIQUE ASSOCIATIFS.....	34,30€
JE018	302 CIRCUITS.....	19,67€
JE019	303 CIRCUITS.....	25,76€
JE021	305 CIRCUITS.....	25,76€
JE032	306 CIRCUITS.....	25,76€
JE080	307 CIRCUITS.....	28,81€
JEJ77	75 MONTAGES À LED.....	14,94€
JEJ79	AMPLIFICATEURS BF À TRANSISTORS.....	14,48€
JEJ81	APPLICATIONS C MOS.....	22,11€
JEJ90	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR THYRISTORS ET TRIACS.....	25,61€
JEJA015	FAITES PARLER VOS MONTAGES.....	19,51€
JEJA022	JEUX DE LUMIÈRE.....	22,56€
JEJA044	LES JEUX DE LUMIÈRE ET SONORES POUR GUITARE.....	11,43€
JEJA117	MONTAGES À COMPOSANTS PROG. SUR PC.....	24,09€
JEJA073	MONTAGES CIRCUITS INTÉGRÉS.....	12,96€
JEJ37	MONTAGES DIDACTIQUES.....	14,94€
JEJ26	MONTAGES FLASH.....	14,79€
JEJA165	RADIOCOMMANDES À MODULES HF <b>NOUVEAU</b> .....	22,56€
JEJA103	RÉALISATIONS PRATIQUES À AFFICHAGE LED.....	22,71€
JEJA089	RÉUSSIR 25 MONTAGES À CIRCUITS INTÉGRÉS.....	14,48€

### ÉLECTRONIQUE ET INFORMATIQUE

JEJ94	COMPOSANTS ÉLECT. PROGRAMMABLES POUR PC.....	30,18€
JE055-1	DÉPANNÉZ LES ORDI. (ET MAT. NUMÉRIQUE T.1).....	37,96€
JE055-2	DÉPANNÉZ LES ORDI. (ET MAT. NUMÉRIQUE T.2).....	37,96€
JEJA119	ÉLECTRONIQUE ET PROGRAMMATION.....	24,09€
JE072	ESPRESSO.....	22,71€
JEJA021	INTERFACES PC.....	30,18€
JE011	L'EXPLOITE LES INTERFACES DE MON PC.....	25,76€
JE012	JE PILOTE L'INTERFACE PARALLÈLE DE MON PC.....	23,63€
JE075	JE PROGRAMME LES INTERFACES DE MON PC.....	33,39€
JEJ60	LOGICIELS PC POUR L'ÉLEC. <b>NOUVELLE ÉDITION</b> .....	35,06€
JEJA072	MONTAGES POUR PC.....	30,18€
JEJ23	MONTAGES ÉLECTRONIQUES POUR PC.....	34,30€
JEJ47	PC ET CARTE À PUCE.....	34,30€
JEJ59	PC ET DOMOTIQUE.....	30,18€
JE086	PETITES EXPÉRIENCES D'ÉLECT. AVEC MON PC.....	30,34€
JE083	PILOTAGE PAR ORDINATEUR DE MODÈLE RÉDUIT FERROVIAIRE EDITS PRO.....	34,91€
JE063	TRAITEMENT NUMÉRIQUE DU SIGNAL.....	48,63€

### MICROCONTRÔLEURS

JEJA160	APPLICATIONS INDUSTRIELLES DES PIC.....	37,58€
JEJA162	APPRENDRE LA PROGRAMMATION DES PIC.....	50,16€



Réf. JEJ94 PRIX..... **30,18 €**  
Cet ouvrage propose des techniques permettant de concevoir et produire, manuellement ou avec un PC, des circuits intégrés introuvables dans le commerce.

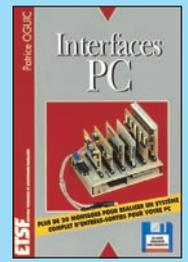
Outre une présentation détaillée des principales familles de composants programmables, ce livre fournit tous les plans des programmeurs nécessaires à leur mise en œuvre, y compris le tracé des circuits imprimés.

La disquette rassemble tous les programmes nécessaires à leur pilotage, et même quelques logiciels professionnels : compilateur logique, éditeur de fichier, etc..

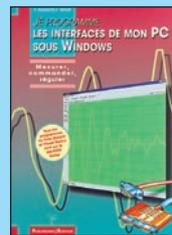
## ELEC. ET INFORMATIQUE



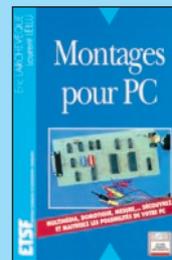
Réf. JEJA119  
PRIX..... **24,09 €**  
ELEC. ET INFO



Réf. JEJA021  
PRIX..... **30,18 €**  
ELEC. ET INFO



Réf. JE075  
PRIX..... **33,39 €**  
ELEC. ET INFO



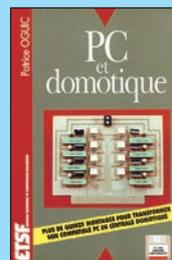
Réf. JEJA072  
PRIX..... **30,18 €**  
ELEC. ET INFO



Réf. JEJ23  
PRIX..... **34,30 €**  
ELEC. ET INFO



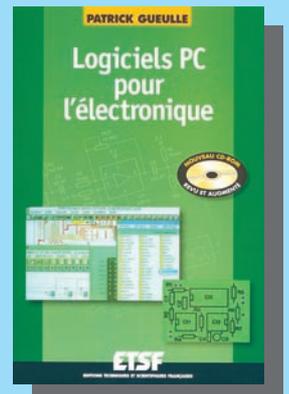
Réf. JEJ47  
PRIX..... **34,30 €**  
ELEC. ET INFO



Réf. JEJ59  
PRIX..... **30,18 €**  
ELEC. ET INFO



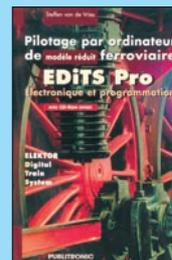
Réf. JE012  
PRIX..... **23,63 €**  
ELEC. ET INFO



Réf. JEJ60 PRIX..... **35,06 €**  
Ce livre aborde tous les aspects de l'utilisation du PC pour la conception, la mise au point et la réalisation de montages électroniques : saisie de schémas, création de circuits imprimés, simulation analogique et digitale, développement de code pour composants programmables, instrumentation virtuelle, etc. Le CD-ROM accompagnant l'ouvrage rassemble le meilleur de ce que l'auteur a pu dénicher dans ces domaines : logiciels gratuits, recueils de caractéristiques et équivalences de composants, versions limitées de logiciels souvent très puissants, etc. Soigneusement essayés et commentés, ces logiciels permettent de passer véritablement à la pratique.



Réf. JE011  
PRIX..... **25,76 €**  
ELEC. ET INFO

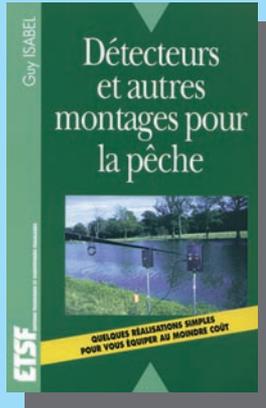


Réf. JE083  
PRIX..... **34,91 €**  
ELEC. ET INFO

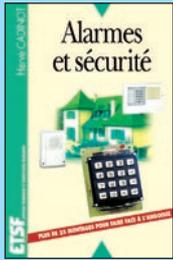
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE  
TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 5,34€, DE 2 À 5 LIVRES 6,86€, DE 6 À 10 LIVRES 10,67€, PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

## MAISON ET LOISIRS



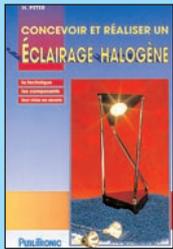
Réf. JEJA001 PRIX ..... **22,11 €**  
L'auteur propose aux pêcheurs une quinzaine de montages extrêmement simples, accessibles à tout débutant qui souhaiterait s'équiper à moindre coût : détection des touches, aération et filtrage pour les vifs, thermomètre étanche, écreuil électronique, détecteur de clôtures électriques sous tension, chargeur complet pour accus...



Réf. JEJA110 PRIX ..... **25,15 €**  
MAISON ET LOISIRS



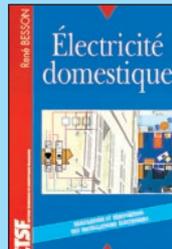
Réf. JE082 PRIX ..... **22,71 €**  
MAISON ET LOISIRS



Réf. JE050 PRIX ..... **16,77 €**  
MAISON ET LOISIRS



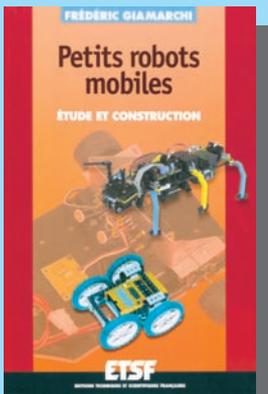
Réf. JEJ97 PRIX ..... **26,68 €**  
MAISON ET LOISIRS



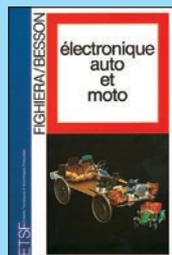
Réf. JEJ49 PRIX ..... **19,51 €**  
MAISON ET LOISIRS



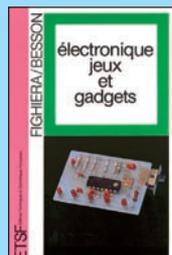
Réf. JEJA006 PRIX ..... **21,19 €**  
MAISON ET LOISIRS



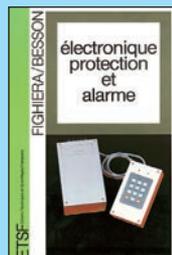
Réf. JEJA122 PRIX ..... **19,51 €**  
La conception et la réalisation de robots mobiles constituent autant un art qu'une science. L'objectif de cet ouvrage est de transmettre les connaissances de base et le savoir-faire nécessaire à la réalisation de robots mobiles. Le livre porte sur la réalisation de plusieurs robots mobiles dont la partie mécanique sera commune. Différents capteurs simples sont étudiés et employés. Leur interface, pour s'adapter à la partie commune des robots est étudiée et des schémas et circuits imprimés fournis. Des idées et exercices sont proposés pour inciter le lecteur à imaginer des améliorations ou des comportements plus complexes.



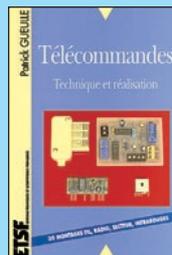
Réf. JEJA004 PRIX ..... **19,82 €**  
MAISON ET LOISIRS



Réf. JEJA007 PRIX ..... **19,82 €**  
MAISON ET LOISIRS



Réf. JEJA012 PRIX ..... **19,82 €**  
MAISON ET LOISIRS



Réf. JEJA094 PRIX ..... **22,71 €**  
MAISON ET LOISIRS

JEJA019	INITIATION AU MICROCONTRÔLEUR 68HC11	34,30€
JE059	JE PROGRAMME LES MICROCONTRÔLEURS 8051	46,19€
JE033	LE MANUEL DES MICROCONTRÔLEURS	34,91€
JE044	LE MANUEL DU MICROCONTRÔLEUR ST62	37,96€
JEL22	LE MICRO-CONTRÔLEUR 68HC11	15,09€
JEJA048	LES MICROCONTRÔLEURS 4 ET 8 BITS	27,14€
JEJA049	LES MICROCONTRÔLEURS PIC DESCRIPTION	27,14€
JEJA050	LES MICROCONTRÔLEURS PIC APPLICATIONS	28,36€
JEJA108	LES MICROCONTRÔLEURS ST7	37,81€
JEJA129	LES MICROCONTRÔLEURS SX SCENIX	31,71€
JEJA058	MICROCONTRÔLEUR 68HC11 APPLICATIONS	34,30€
JEJA059	MICROCONTRÔLEUR 68HC11 DESCRIPTION	27,14€
JEJA060-1	MICROCONTRÔLEURS 6805 ET 68HC05 (T.1)	23,32€
JEJA060-2	MICROCONTRÔLEURS 6805 ET 68HC05 (T.2)	23,32€
JEJA061	MICROCONTRÔLEURS 8051 ET 8052	24,09€
JEJA062	MICROCONTRÔLEURS 80C535, 80C537, 80C552	24,09€
JEJA168	MICROCONTRÔLEURS AVR DESCRIPT. ET MISE EN ŒUVRE	38,00€
JEJA063	MICROCONTRÔLEURS ST623X	30,18€
JE047	MICROCONTRÔLEUR PIC À STRUCTURE RISC	16,77€
JEJA25	MICROCONTRÔLEURS PIC, LE COURS	13,72€
JEJA066	MISE EN ŒUVRE DU 8052 AH BASIC	28,97€
JEJ41	MONTAGES À COMPOSANTS PROGRAMMABLES	19,67€
JEJA081	PRATIQUE DU MICROCONTRÔLEUR ST622X	30,18€
JEJA081	S'INITIER À LA PROGRAMMATION DES PIC	30,18€

### AUDIO, MUSIQUE, SON

JEJ76	400 SCHÉMAS AUDIO, HIFI, SONO BF	30,18€
JE074	AMPLIFICATEURS À TUBES DE 10 W À 100 W	45,58€
JE053	AMPLIFICATEURS À TUBES POUR GUITARE HI-FI	34,91€
JE039	AMPLIFICATEURS HIFI HAUT DE GAMME	34,91€
JEJ58	CONSTRUIRE SES ENCEINTES ACOUSTIQUES	20,58€
JEJ99	DÉPANNAGE DES RADIORÉCEPTEURS	25,46€
JE037	ENCEINTES ACOUSTIQUES & HAUT-PARLEURS	37,96€
JEJA016	GUIDE PRATIQUE DE LA DIFFUSION SONORE	14,94€
JEJA017	GUIDE PRAT. DE LA PRISE DE SON D'INSTRUMENTS	14,94€
JEJA107	GUIDE PRATIQUE DU MIXAGE	14,94€
JEJA155	HOME STUDIO	27,14€
JEJ51	INITIATION AUX AMPLIS À TUBES NOUVELLE ED.	28,66€
JEJA029	L'AUDIONUMÉRIQUE	53,36€
JEJ15	LA RESTAURATION DES RÉCEPTEURS À LAMPES	22,56€
JEJA023	LA CONSTRUCTION D'APPAREILS AUDIO	21,04€
JE077	LE HAUT-PARLEUR	37,96€
JEJ67-1	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.1)	53,36€
JEJ67-2	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.2)	53,36€
JEJ67-3	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.3)	59,46€
JEJ72	LES AMPLIFICATEURS À TUBES	22,71€
JEJA109	LES APPAREILS BF À LAMPES	25,15€
JEJ66	LES HAUT-PARLEURS 2EME ED.	37,81€
JEJA045	LES LECTEURS OPTIQUES LASER	28,20€
JEJ70	LES MAGNÉTOPHONES	25,92€
JEJA069	MODULES DE MIXAGE	25,00€
JE085	RÉPARER, RESTAURER ET AMÉLIORER LES AMPLIFICATEURS À TUBES NOUVEAU	37,96€
JE062	SONO ET STUDIO	34,91€
JEJA114	SONO ET PRISE DE SON 3EME EDITION	38,11€
JEJA093	TECHNIQUES DE PRISE DE SON	25,76€
JEJ65	TECHNIQUES DES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES	42,69€

### VIDÉO, TÉLÉVISION

JEJ73	100 PANNES TV NOUVELLE ÉDITION	28,66€
JEJ25	75 PANNES VIDÉO ET TV	19,21€
JEJ86	CAMESCOPE POUR TOUS	16,01€
JEJ91-1	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.1)	17,53€
JEJ91-2	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.2)	17,53€
JEJ91-3	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.3)	17,53€
JEJ91-4	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.4)	17,53€
JEJ91-5	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.5)	17,53€
JEJ91-6	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.6)	17,53€
JEJ91-7	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.7)	17,53€
JEJ91-8	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.8)	17,53€
JEJ91-9	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.9)	17,53€
JEJ91-10	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.10)	17,53€
JEJ98-1	COURS DE TÉLÉVISION (T.1) 2EME ED.	30,18€
JEJ98-2	COURS DE TÉLÉVISION (T.2) 2EME ED.	30,18€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE  
TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 5,34€, DE 2 À 5 LIVRES 6,86€, DE 6 À 10 LIVRES 10,67€, PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

<b>JEJA018</b> ... GUIDE RADIO-TÉLÉ.....	18,29€
<b>JEJA156</b> ... HOME CINEMA <b>NOUVEAU</b> .....	22,56€
<b>JEJ69</b> ..... JARGANOSCOPE-DICO DES TECH. AUDIOVISUELLES.....	38,11€
<b>JEJA025-1</b> LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.1).....	35,06€
<b>JEJA025-2</b> LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.2).....	35,06€
<b>JEJA025-3</b> LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.3).....	30,18€
<b>JEJA025-4</b> LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.4).....	25,76€
<b>JEJA153</b> ... LA TÉLÉVISION HAUTE DÉFINITION.....	33,54€
<b>JEJA026</b> ... LA TÉLÉVISION NUMÉRIQUE.....	30,18€
<b>JEJA028</b> ... LA VIDÉO GRAND PUBLIC.....	26,68€
<b>JEJA036</b> ... LE DÉPANNAGE TV RIEN DE PLUS SIMPLE !.....	19,51€
<b>JEJA042-1</b> LES CAMÉSCOPES (T.1).....	32,78€
<b>JEJA042-2</b> LES CAMÉSCOPES (T.2).....	51,07€
<b>JEJA105</b> ... LES TÉLÉVISEURS HAUT DE GAMME.....	38,11€
<b>JEJA046</b> ... MAGNÉTOSCOPES VHS PAL ET SECAM <b>3EME ED.</b> .....	42,38€
<b>JEJA120</b> ... PANNES MAGNÉTOSCOPES.....	37,81€
<b>JEJA076</b> ... PANNES TV.....	22,71€
<b>JEJA080</b> ... PRATIQUE DES CAMÉSCOPES.....	25,61€
<b>JEJ20</b> ... RADIO ET TÉLÉVISION MAIS C'EST TRÈS SIMPLE.....	23,48€
<b>JEJA085</b> ... RÉCEPTION TV PAR SATELLITES <b>3EME EDITION</b> .....	22,56€
<b>JEJA088</b> ... RÉSOLUTION DES TUBES IMAGE.....	22,87€
<b>JEJA126-1</b> TECH. AUDIOVISUELLES ET MULTIMEDIA (T.1).....	27,14€
<b>JEJA126-2</b> TECH. AUDIOVISUELLES ET MULTIMEDIA (T.2).....	27,14€
<b>JEJA027</b> ... TÉLÉVISION PAR SATELLITE.....	27,14€
<b>JEJA098</b> ... VOTRE CHAÎNE VIDÉO.....	27,14€

### MAISON ET LOISIRS

<b>JE049</b> ... ALARME ? PAS DE PANIQUE !.....	14,48€
<b>JEJA110</b> ... ALARMES ET SÉCURITÉ.....	25,15€
<b>JE082</b> ... BIEN CHOISIR ET INSTAL. UNE ALARME.....	22,71€
<b>JE050</b> ... CONCEVOIR ET RÉALISER UN ÉCLAIRAGE HALOGÈNE.....	16,77€
<b>JEJA164</b> ... CONSTRUISONS NOS ROBOTS MOBILES <b>NOUVEAU</b> .....	21,04€
<b>JEJ97</b> ... COURS DE PHOTOGRAPHIE.....	26,68€
<b>JEJA001</b> ... DÉTECTEURS ET MONTAGES POUR LA PÊCHE.....	22,11€
<b>JEJ49</b> ... ÉLECTRICITÉ DOMESTIQUE.....	19,51€
<b>JEJA004</b> ... ÉLECTRONIQUE AUTO ET MOTO.....	19,82€
<b>JEJA006</b> ... ÉLECTRONIQUE ET MODÉLISME FERROVIAIRE.....	21,19€
<b>JEJA007</b> ... ÉLECTRONIQUE JEUX ET GADGETS.....	19,82€
<b>JEJA009</b> ... ÉLECTRONIQUE MAISON ET CONFORT.....	19,82€
<b>JEJA010</b> ... ÉLECTRONIQUE POUR CAMPING CARAVANING.....	21,95€
<b>JEJA012</b> ... ÉLECTRONIQUE PROTECTION ET ALARMES.....	19,82€
<b>JEJA067</b> ... MODÉLISME FERROVIAIRE.....	20,58€
<b>JEJA074</b> ... MONTAGES DOMOTIQUES.....	22,71€
<b>JEJA122</b> ... PETITS ROBOTS MOBILES.....	19,51€
<b>JE071</b> ... RECYCLAGE DES EAUX DE PLUIE.....	22,71€
<b>JEJA094</b> ... TÉLÉCOMMANDES.....	22,71€

### TÉLÉPHONIE CLASSIQUE ET MOBILE

<b>JEJ71</b> ... LE TÉLÉPHONE.....	44,21€
<b>JEJ22</b> ... MONTAGES AUTOUR D'UN MINITEL.....	21,34€
<b>JEJ43</b> ... MONTAGES SIMPLES POUR TÉLÉPHONE.....	20,43€
<b>JEJA134</b> ... TÉLÉPHONES PORTABLES ET PC.....	30,18€

### MÉTÉO

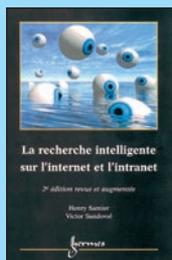
<b>JEJ16</b> ..... CONSTRUIRE SES CAPTEURS MÉTÉO.....	17,99€
---	--------

### UNIVERSITAIRES ET INGÉNIEURS

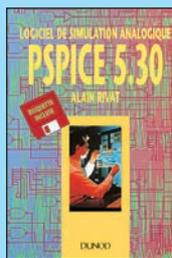
<b>JEJA147</b> ... AMPLIFICATEURS ET OSCILLATEURS MICRO-ONDES.....	30,79€
<b>JEJA148</b> ... COMPRENDRE ET APPLIQUER L'ÉLECTROCINÉTIQUE.....	14,48€
<b>JEJA146</b> ... DÉTECTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE.....	51,07€
<b>JEJA149</b> ... ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE.....	22,56€
<b>JEJA142</b> ... EXERCICES D'ÉLECTRONIQUE.....	24,70€
<b>JEM22</b> ... INTRO. AU CALCUL DES ÉLÉMENTS DES CIRCUITS PASSIFS EN HYPERFRÉQUENCE.....	35,06€
<b>JEJA135</b> ... LA FIBRE OPTIQUE.....	39,03€
<b>JEJA137</b> ... LES FILTRES ÉLECTRONIQUES DE FRÉQUENCE.....	30,79€
<b>JEJA144</b> ... LES FILTRES NUMÉRIQUES.....	47,11€
<b>JEJA139</b> ... LES TÉLÉCOMMUNICATIONS PAR FIBRE OPTIQUE.....	60,22€
<b>JEJA150</b> ... MACHINES ÉLECTRIQUES /ÉLECT. DE PUISSANCE.....	22,87€
<b>JEJA138</b> ... MATHÉMATIQUES POUR L'ÉLECTRONIQUE.....	24,39€
<b>JEJA143</b> ... PHYSIQUE DES SEMICONDUCTEURS ET COMP.....	48,02€
<b>JEJA136</b> ... RADIOFRÉQUENCES ET TÉLÉCOM. ANALOGIQUES.....	22,71€
<b>JEJA145</b> ... TECHNIQUE DU RADAR CLASSIQUE.....	56,25€



Réf. JEJA026  
PRIX..... 30,18 €  
VIDÉO, TÉLÉVISION



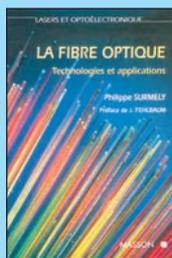
Réf. JEL18  
PRIX..... 37,05 €  
INTERNET ET RÉSEAUX



Réf. JEJA084  
PRIX..... 45,43 €  
INFORMATIQUE



Réf. JEJA132  
PRIX..... 51,53 €  
ÉMISSION-RÉCEPTION



Réf. JEJA135  
PRIX..... 39,03 €  
UNIVERSITAIRES

### INTERNET ET RÉSEAUX

<b>JE066</b> ... CRÉER MON SITE INTERNET SANS SOUFFRIR.....	9,15€
<b>JEQ04</b> ... LA MÉTHODE LA PLUS RAPIDE POUR PROG EN HTML.....	19,67€
<b>JEL18</b> ... LA RECHERCHE SUR L'INTERNET ET L'INTRANET.....	37,05€

### INFORMATIQUE

<b>JE036</b> ... AUTOMATES PROGRAMMABLES EN BASIC.....	37,96€
<b>JE042</b> ... AUTOMATES PROGRAMMABLES EN MATCHBOX.....	41,01€
<b>JEJA102</b> ... BASIC POUR MICROCONTRÔLEURS ET PC.....	34,30€
<b>JEJ87</b> ... CARTES À PUCE <b>NOUVELLE EDITION</b> .....	34,30€
<b>JEJ88</b> ... CARTES MAGNÉTIQUES ET PC.....	30,18€
<b>JE054</b> ... COMPILATEUR CROISÉ PASCAL.....	68,60€
<b>JEJA131</b> ... GUIDE DES PROCESSEURS PENTIUM.....	30,18€
<b>JEM20</b> ... HISTOIRE DE L'INFORMATIQUE.....	30,49€
<b>JEJA020</b> ... INSTRUMENTATION VIRTUELLE POUR PC.....	30,18€
<b>JEJ12</b> ... INTRODUCTION À L'ANALYSE STRUCTURÉE.....	25,92€
<b>JEJA024</b> ... LA LAISON SÉRIE RS232.....	35,06€
<b>JEM19</b> ... LA PRATIQUE DU MICROPROCESSEUR.....	24,39€
<b>JE045</b> ... LE BUS SCSI.....	37,96€
<b>JEQ02</b> ... LE GRAND LIVRE DE MSN.....	25,15€
<b>JE040</b> ... LE MANUEL DU BUS I2C.....	39,48€
<b>JEJA084</b> ... LOGICIEL DE SIMULATION ANALOG. PSPICE 5.30.....	45,43€
<b>JEJA055</b> ... MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC ET MAC.....	32,78€
<b>JEJA056</b> ... MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC WINDOWS 95.....	35,06€
<b>JEJA077</b> ... PC ET ROBOTIQUE.....	35,06€
<b>JEJA078</b> ... PC ET TÉLÉMESURES.....	34,30€
<b>JE079</b> ... RACCOURCIS CLAVIERS OFFICE 2000.....	9,15€
<b>JE073</b> ... TOUTE LA PUISSANCE DE C++.....	34,91€
<b>JE078</b> ... TOUTE LA PUISSANCE JAVA.....	34,91€

### ÉLECTRICITÉ

<b>JEJA003</b> ... ÉLECTRICITÉ PRATIQUE.....	17,99€
<b>JE081</b> ... LES APPAREILS ÉLECTRIQUES DOMESTIQUES.....	22,71€
<b>JEL16</b> ... LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES.....	50,00€
<b>JEJA101</b> ... SCHÉMA D'ÉLECTRICITÉ.....	11,28€

### MODÉLISME

<b>JEJ17</b> ... ÉLECTRONIQUE POUR MODÉL. RADIOCOMMANDÉ.....	22,71€
--	--------

### CB

<b>JEJ05</b> ... MANUEL PRATIQUE DE LA CB.....	14,94€
<b>JEJA079</b> ... PRATIQUE DE LA CB.....	14,94€

### ANTENNES

<b>JEM15</b> ... LES ANTENNES.....	64,03€
------------------------------------	--------

### ÉMISSION - RÉCEPTION

<b>JEJA130</b> ... 400 NOUVEAUX SCHÉMAS RADIOFRÉQUENCES.....	37,81€
<b>JEJA132</b> ... ÉLECTRONIQUE APPLIQUÉE AUX HF.....	51,53€

## 2 - LES CD-ROM

<b>JCD022</b> ... DATATHÈQUE CIRCUITS INTÉGRÉS.....	34,91€
<b>JCD035</b> ... E-ROUTER <b>NOUVELLE EDITION</b> .....	32,47€
<b>JCD052</b> ... ÉLECTRONIQUE.....	17,53€
<b>JCD031</b> ... ELEKTOR 96.....	40,70€
<b>JCD032</b> ... ELEKTOR 97.....	40,70€
<b>JCD053</b> ... ELEKTOR 99.....	26,98€
<b>JCD058</b> ... ELEKTOR 2000.....	26,98€
<b>JCD024</b> ... ESPRESSO + LIVRE.....	22,71€
<b>JCD054</b> ... FREEWARE & SHAREWARE 2000.....	26,98€
<b>JCD057</b> ... FREEWARE & SHAREWARE 2001.....	26,98€
<b>HRPT7</b> ... HRPT-7 DEMO.....	12,20€
<b>JCD048</b> ... L'EUROPE VUE DE L'ESPACE.....	37,96€
<b>JCD049</b> ... LA FRANCE VUE DE L'ESPACE.....	37,96€
<b>JCD050</b> ... LES ÉTATS-UNIS VUS DE L'ESPACE.....	37,96€
<b>JCD023-1</b> ... PLUS DE 300 CIRCUITS VOLUME 1.....	18,14€
<b>JCD023-2</b> ... PLUS DE 300 CIRCUITS VOLUME 2.....	18,14€
<b>JCD023-3</b> ... PLUS DE 300 CIRCUITS VOLUME 3.....	18,14€
<b>JCD027</b> ... SOFTWARE 96/97.....	18,75€
<b>JCD028</b> ... SOFTWARE 97/98.....	34,91€
<b>JCD025</b> ... SWITCH.....	44,06€
<b>JCD026</b> ... THE ELEKTOR DATASHEET COLLECTION.....	22,71€
<b>JCD026-4</b> ... THE ELEKTOR DATASHEET COLLECTION.....	17,84€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE

TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 5,34€, DE 2 À 5 LIVRES 6,86€, DE 6 À 10 LIVRES 10,67€, PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

# BON DE COMMANDE LIBRAIRIE

**SRC/ELECTRONIQUE magazine – Service Commandes**  
**B.P. 88 – 35890 LAILLÉ – Tél.: 02 99 42 52 73+ Fax: 02 99 42 52 88**

• TOUT LE CATALOGUE LIBRAIRIE SUR LIVRES-TECHNIQUES.COM • LES DESCRIPTIONS DE PLUS DE 600 OUVRAGES CONSACRÉS À L'ÉLECTRONIQUE • COMMANDE SÉCURISÉE

• TOUT LE CATALOGUE LIBRAIRIE SUR LIVRES-TECHNIQUES.COM • LES DESCRIPTIONS DE PLUS DE 600 OUVRAGES CONSACRÉS À L'ÉLECTRONIQUE • COMMANDE SÉCURISÉE

**CONDITIONS DE VENTE :**  
 RÉGLEMENT : Pour la France, le paiement peut s'effectuer par virement, mandat, chèque bancaire ou postal et carte bancaire. Pour l'étranger, par virement ou mandat international (les frais étant à la charge du client) et par carte bancaire. Le paiement par carte bancaire doit être effectué en francs français.  
 COMMANDES : La commande doit comporter tous les renseignements demandés sur le bon de commande (désignation de l'article et référence). Toute absence de précisions est sous la responsabilité de l'acheteur. La vente est conclue dès acceptation du bon de commande par notre société, sur les articles disponibles uniquement.  
 PRIX : Les prix indiqués sont valables du jour de la parution de la revue ou du catalogue, jusqu'au mois suivant ou jusqu'au jour de parution du nouveau catalogue, sauf erreur dans le libellé de nos tarifs au moment de la fabrication de la revue ou du catalogue et de variation importante du prix des fournisseurs ou des taux de change.  
 LIVRAISON : La livraison intervient après le règlement. Nos commandes sont traitées dans la journée de réception, sauf en cas d'indisponibilité temporaire d'un ou plusieurs produits en attente de livraison. SRC EDITIONS ne pourra être tenu pour responsable des retards dus au transporteur ou résultant de mouvements sociaux.  
 TRANSPORT : La marchandise voyage aux risques et périls du destinataire. La livraison se faisant soit par colis postal, soit par transporteur. Les prix indiqués sur le bon de commande sont valables dans toute la France métropolitaine. Pour les expéditions vers la CEE, les DOM/TOM ou l'étranger, nous consulter. Nous nous réservons la possibilité d'ajuster le prix du transport en fonction des variations du prix des fournisseurs ou des taux de change. Pour bénéficier des recours possibles, nous invitons notre aimable clientèle à opter pour l'envoi en recommandé. A réception des colis, toute détérioration doit être signalée directement au transporteur.  
 RÉCLAMATION : Toute réclamation doit intervenir dans les dix jours suivant la réception des marchandises et nous être adressée par lettre recommandée avec accusé de réception.

**JE PEUX COMMANDER PAR TÉLÉPHONE AU 02 99 42 52 73 AVEC UN RÈGLEMENT PAR CARTE BANCAIRE**

DÉSIGNATION	RÉF.	QTÉ	PRIX UNIT.	S/TOTAL

**JE COMMANDE ET J'EN PROFITE POUR M'ABONNER**  
**JE REMPLIS LE BULLETIN SITUÉ AU VERSO ET JE BÉNÉFICIE IMMÉDIATEMENT DE LA REMISE DE 5 % SUR TOUT LE CATALOGUE D'OUVRAGES TECHNIQUES ET DE CD-ROM**

**JE SUIS ABONNÉ, POUR BÉNÉFICIER DE LA REMISE DE**  
**5%, JE JOINS OBLIGATOIREMENT MON ÉTIQUETTE ADRESSE**

**SOUS-TOTAL**  

**REMISE-ABONNÉ x 0,95**

**SOUS-TOTAL ABONNÉ**  

**+ PORT\***  

\* Tarifs expédition CEE / DOM-TOM / Étranger NOUS CONSULTER

\* Tarifs expédition FRANCE : 1 livre : 5,34 €  
 2 à 5 livres : 6,86 €  
 6 à 10 livres : 10,67 €  
 autres produits : se référer à la liste

RECOMMANDÉ FRANCE (facultatif) : 3,81€   
 RECOMMANDÉ ÉTRANGER (facultatif) : 5,34€

Je joins mon règlement à l'ordre de SRC  
 chèque bancaire  chèque postal  mandat

**JE PAYS PAR CARTE BANCAIRE**

 \_\_\_\_\_

Date d'expiration   /  /  

Signature  

Date de commande   /  /  

Ces informations sont destinées à mieux vous servir.  
 Elles ne sont ni divulguées, ni enregistrées en informatique.

**TOTAL :** \_\_\_\_\_

VEUILLEZ ECRIRE EN MAJUSCULES SVP, MERCI.

NOM : \_\_\_\_\_ PRÉNOM : \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

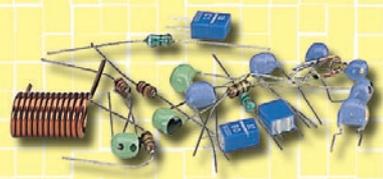
CODE POSTAL : \_\_\_\_\_ VILLE : \_\_\_\_\_

ADRESSE E-MAIL : \_\_\_\_\_

TÉLÉPHONE (Facultatif) : \_\_\_\_\_

# ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE

ET LOISIRS magazine  
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS



et

## profitez de vos privilèges !

# 5%

de remise  
sur tout le catalogue  
d'ouvrages  
techniques  
et de CD-ROM.

- L'assurance de ne manquer aucun numéro.
- L'avantage d'avoir ELECTRONIQUE magazine directement dans votre boîte aux lettres près d'une semaine avant sa sortie en kiosques.
- Recevoir un CADEAU\* !

\* pour un abonnement de deux ans uniquement. (délai de livraison : 4 semaines)

**ATTENTION : À PARTIR DE MARS 2002 : CHANGEMENT DES TARIFS D'ABONNEMENT**

**OUI,** Je m'abonne à

**ELECTRONIQUE**  
ET LOISIRS magazine  
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

A PARTIR DU N°   
32 ou supérieur

E032

Ci-joint mon règlement de \_\_\_\_\_ € correspondant à l'abonnement de mon choix.

Adresser mon abonnement à : Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Je joins mon règlement à l'ordre de JMJ

- chèque bancaire     chèque postal  
 mandat

Je désire payer avec une carte bancaire  
Mastercard – Eurocard – Visa

\_\_\_\_\_

Date d'expiration : \_\_\_\_\_

Date, le \_\_\_\_\_  
Signature obligatoire ▷

Avec votre carte bancaire, vous pouvez vous abonner par téléphone.

**TARIFS CEE/EUROPE**

**12 numéros** **46,65 €**  
(1 an)

Adresse e-mail : \_\_\_\_\_

**TARIFS FRANCE**

**6 numéros** (6 mois) **20,73 €**  
au lieu de 26,53 € en kiosque,  
soit 5,80 € d'économie

**12 numéros** (1 an) **39,03 €**  
au lieu de 53,05 € en kiosque,  
soit 14,02 € d'économie

**24 numéros** (2 ans) **75,61 €**  
au lieu de 106,10 € en kiosque,  
soit 30,49 € d'économie

Pour un abonnement de 2 ans,  
cochez la case du cadeau désiré.

**DOM-TOM/ETRANGER :**  
**NOUS CONSULTER**



**1 CADEAU**  
au choix parmi les 5  
**POUR UN ABONNEMENT**  
**DE 2 ANS**

Gratuit :

- Un réveil à quartz  
 Un outil 10 en 1  
 Un porte-clés mètre

Avec 3,66 €  
uniquement en timbres :

- Un multimètre  
 Un fer à souder



**Bulletin à retourner à : JMJ – Abo. ELECTRONIQUE**  
**B.P. 29 – F35890 LAILLÉ – Tél. 02.99.42.52.73 – FAX 02.99.42.52.88**

délai de livraison : 4 semaines  
dans la limite des stocks disponibles

# Arquie composants

**SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE**  
 Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39

**SUR INTERNET** <http://www.arquie.fr/>  
 e-mail : [arquie-composants@wanadoo.fr](mailto:arquie-composants@wanadoo.fr)

C.Mos.	Circ. intégrés linéaires	Condens.	Cond. LCC	Transistors
4001 B 0.34€ (2.20F)	MAX 038 27.44€ (180.00F)	222 JF 25V 0.20€ (1.30F)	63V Pas de 5.08	2N1613 TO5 0.69€ (4.50F)
4002 B 0.34€ (2.20F)	MAX 039 0.75€ (4.90F)	47 JF 25V 0.26€ (1.70F)	De 1nF à 100nF	2N2219 TO18 0.83€ (5.00F)
4007 B 0.43€ (2.80F)	TL061 0.90€ (5.90F)	220 JF 25V 0.38€ (2.50F)	(Préciser la valeur)	2N2904 TO18 0.38€ (2.50F)
4009 B 0.72€ (4.70F)	UM66191L 1.52€ (10.00F)	470 JF 25V 0.66€ (4.20F)	La Condens. 0.17€ (1.10F)	2N2905 TO18 0.69€ (4.50F)
4011 B 0.34€ (2.20F)	UM66191L 1.52€ (10.00F)	1000 JF 25V 0.71€ (5.00F)	150 nF 63V 0.23€ (1.50F)	2N3006 TO18 0.38€ (2.50F)
4012 B 0.37€ (2.40F)	TL064 0.90€ (5.90F)	2200 JF 25V 1.01€ (6.80F)	330 nF 63V 0.29€ (1.90F)	2N3007 TO18 0.38€ (2.50F)
4013 B 0.40€ (2.60F)	UM66191L 1.52€ (10.00F)	4700 JF 25V 2.26€ (14.80F)	470 nF 63V 0.32€ (2.10F)	2N3009 TO18 0.38€ (2.50F)
4014 B 0.58€ (3.80F)	UM66191L 1.52€ (10.00F)	10000 JF 25V 2.71€ (18.00F)	470 nF 63V 0.32€ (2.10F)	2N3010 TO18 0.38€ (2.50F)
4015 B 0.52€ (3.40F)	TL072 0.96€ (6.40F)	22000 JF 25V 3.06€ (20.00F)	880 nF 63V 0.43€ (2.80F)	2N3011 TO18 0.38€ (2.50F)
4016 B 0.40€ (2.60F)	TL072 0.96€ (6.40F)	47000 JF 25V 3.51€ (23.00F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3012 TO18 0.38€ (2.50F)
4017 B 0.58€ (3.80F)	TL074 0.76€ (5.00F)	100 µF 40V 0.29€ (1.90F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3013 TO18 0.38€ (2.50F)
4020 B 0.55€ (3.60F)	TL081 0.61€ (4.00F)	47 µF 40V 0.26€ (1.70F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3014 TO18 0.38€ (2.50F)
4022 B 0.64€ (4.20F)	TL082 0.63€ (4.10F)	100 µF 40V 0.35€ (2.30F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3015 TO18 0.38€ (2.50F)
4023 B 0.37€ (2.40F)	TL083 0.56€ (3.70F)	220 µF 40V 0.37€ (2.40F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3016 TO18 0.38€ (2.50F)
4024 B 0.54€ (3.60F)	MAX 232 2.13€ (14.00F)	470 µF 40V 0.84€ (5.50F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3017 TO18 0.38€ (2.50F)
4025 B 0.34€ (2.20F)	TLC 271 1.91€ (12.60F)	1000 µF 40V 1.22€ (8.00F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3018 TO18 0.38€ (2.50F)
4027 B 0.46€ (3.00F)	TLC 272 0.93€ (6.10F)	2200 µF 40V 1.98€ (13.00F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3019 TO18 0.38€ (2.50F)
4028 B 0.52€ (3.40F)	TLC 274 1.83€ (12.00F)	4700 µF 40V 3.66€ (24.00F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3020 TO18 0.38€ (2.50F)
4029 B 0.52€ (3.40F)	TLN 330 2.90€ (19.00F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3021 TO18 0.38€ (2.50F)
4030 B 0.37€ (2.40F)	LM 324 0.46€ (3.00F)	1 µF 63V 0.26€ (1.70F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3022 TO18 0.38€ (2.50F)
4033 B 1.91€ (12.50F)	LM 334Z 1.28€ (8.40F)	2.2 µF 63V 0.21€ (1.40F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3023 TO18 0.38€ (2.50F)
4040 B 0.53€ (3.50F)	LM 335 1.43€ (9.40F)	4.7 µF 63V 0.21€ (1.40F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3024 TO18 0.38€ (2.50F)
4041 B 0.53€ (3.50F)	LM 336 1.49€ (9.80F)	10 µF 63V 0.22€ (1.50F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3025 TO18 0.38€ (2.50F)
4042 B 0.55€ (3.60F)	LM 339 0.43€ (2.80F)	22 µF 63V 0.23€ (1.50F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3026 TO18 0.38€ (2.50F)
4043 B 0.58€ (3.80F)	LM 339 0.43€ (2.80F)	47 µF 63V 0.29€ (1.90F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3027 TO18 0.38€ (2.50F)
4046 B 0.66€ (4.30F)	LM 339 0.43€ (2.80F)	100 µF 63V 0.30€ (2.00F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3028 TO18 0.38€ (2.50F)
4047 B 0.66€ (4.30F)	LM 339 0.43€ (2.80F)	220 µF 63V 0.40€ (2.60F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3029 TO18 0.38€ (2.50F)
4048 B 0.66€ (4.30F)	LM 339 0.43€ (2.80F)	470 µF 63V 0.91€ (6.00F)	1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3030 TO18 0.38€ (2.50F)
4050 B 0.44€ (2.90F)	LM 358 0.43€ (2.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3031 TO18 0.38€ (2.50F)
4051 B 0.59€ (3.90F)	LM 3852 1.2 0.89€ (5.90F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3032 TO18 0.38€ (2.50F)
4052 B 0.53€ (3.50F)	LM 3852 2.5V 1.37€ (9.00F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3033 TO18 0.38€ (2.50F)
4053 B 0.53€ (3.50F)	LM 3852 2.5V 1.37€ (9.00F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3034 TO18 0.38€ (2.50F)
4060 B 0.52€ (3.40F)	LM 3859 1.2 0.90€ (6.00F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3035 TO18 0.38€ (2.50F)
4066 B 0.43€ (2.80F)	LM 389 0.41€ (2.70F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3036 TO18 0.38€ (2.50F)
4067 B 2.13€ (14.00F)	LM 411 1.45€ (9.50F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3037 TO18 0.38€ (2.50F)
4068 B 0.38€ (2.50F)	TL431CP 0.81€ (5.30F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3038 TO18 0.38€ (2.50F)
4069 B 0.38€ (2.50F)	TL431 TO 32 0.72€ (4.70F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3039 TO18 0.38€ (2.50F)
4070 B 0.35€ (2.30F)	TL 494 1.22€ (8.00F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3040 TO18 0.38€ (2.50F)
4071 B 0.34€ (2.20F)	NE 555 0.43€ (2.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3041 TO18 0.38€ (2.50F)
4073 B 0.34€ (2.20F)	NE 556 0.52€ (3.40F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3042 TO18 0.38€ (2.50F)
4075 B 0.53€ (3.50F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3043 TO18 0.38€ (2.50F)
4076 B 0.43€ (2.80F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3044 TO18 0.38€ (2.50F)
4078 B 0.40€ (2.60F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3045 TO18 0.38€ (2.50F)
4079 B 0.35€ (2.30F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3046 TO18 0.38€ (2.50F)
4080 B 0.35€ (2.30F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3047 TO18 0.38€ (2.50F)
4081 B 0.35€ (2.30F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3048 TO18 0.38€ (2.50F)
4082 B 0.35€ (2.30F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3049 TO18 0.38€ (2.50F)
4083 B 0.40€ (2.60F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3050 TO18 0.38€ (2.50F)
4084 B 0.55€ (3.60F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3051 TO18 0.38€ (2.50F)
4086 B 0.61€ (4.00F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3052 TO18 0.38€ (2.50F)
4088 B 0.72€ (4.70F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3053 TO18 0.38€ (2.50F)
4089 B 0.38€ (2.50F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3054 TO18 0.38€ (2.50F)
4090 B 0.38€ (2.50F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3055 TO18 0.38€ (2.50F)
4091 B 0.38€ (2.50F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3056 TO18 0.38€ (2.50F)
4092 B 0.38€ (2.50F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3057 TO18 0.38€ (2.50F)
4093 B 0.40€ (2.60F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3058 TO18 0.38€ (2.50F)
4094 B 0.55€ (3.60F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3059 TO18 0.38€ (2.50F)
4096 B 0.61€ (4.00F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3060 TO18 0.38€ (2.50F)
4098 B 0.72€ (4.70F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3061 TO18 0.38€ (2.50F)
4099 B 0.38€ (2.50F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3062 TO18 0.38€ (2.50F)
4100 B 0.38€ (2.50F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3063 TO18 0.38€ (2.50F)
4101 B 0.38€ (2.50F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3064 TO18 0.38€ (2.50F)
4102 B 0.38€ (2.50F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3065 TO18 0.38€ (2.50F)
4103 B 0.38€ (2.50F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3066 TO18 0.38€ (2.50F)
4104 B 0.38€ (2.50F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3067 TO18 0.38€ (2.50F)
4105 B 0.38€ (2.50F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3068 TO18 0.38€ (2.50F)
4106 B 0.46€ (3.00F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3069 TO18 0.38€ (2.50F)
4107 B 0.67€ (4.40F)	NE 556 0.73€ (4.80F)		1 µF 63V 0.46€ (3.00F)	2N3070 TO18 0.38€ (2.50F)

Positifs TO220	Négatifs TO220	Positifs TO92 0.1A	Négatifs TO92 0.1A
7805 1.5A 5V 0.52€ (3.40F)	7905 1.5A -5V 0.67€ (4.40F)	78L05 5V 0.49€ (3.20F)	79L05 -5V 0.58€ (3.80F)
7806 1.5A 6V 0.52€ (3.40F)	7912 1.5A -12V 0.67€ (4.40F)	78L06 6V 0.49€ (3.20F)	79L06 -6V 0.58€ (3.80F)
7808 1.5A 8V 0.52€ (3.40F)	7915 1.5A -15V 0.67€ (4.40F)	78L08 8V 0.49€ (3.20F)	79L08 -8V 0.58€ (3.80F)
7809 1.5A 9V 0.52€ (3.40F)	7924 1.5A -24V 0.67€ (4.40F)	78L09 9V 0.49€ (3.20F)	79L09 -9V 0.58€ (3.80F)
7812 1.5A 12V 0.52€ (3.40F)	78M05 0.5A 5V 0.46€ (3.00F)	78L12 12V 0.43€ (2.80F)	78L15 15V 0.46€ (3.00F)
7815 1.5A 15V 0.52€ (3.40F)	78T05 3A 5V 2.90€ (19.00F)	78L15 15V 0.46€ (3.00F)	
7824 1.5A 24V 0.52€ (3.40F)	78T13 3A 12V 2.90€ (19.00F)		

Variables	Supports de C.I.	Contacts tulipe	Barettes sécables
LM 200 2A 2.90€ (19.00F)	LM 317T TO220 0.72€ (4.70F)	8 Br. 0.20€ (1.30F)	32 Br. Tulipe 0.96€ (6.30F)
LM 317T TO220 0.72€ (4.70F)	LM 317L TO220 0.58€ (3.80F)	14 Br. 0.34€ (2.20F)	32 Br. à wrap 3.29€ (21.50F)
LM 317L TO220 0.58€ (3.80F)	LM 317L TO220 0.58€ (3.80F)	16 Br. 0.40€ (2.60F)	
		18 Br. 0.44€ (2.90F)	
		18 Br. 0.46€ (3.00F)	
		20 Br. 0.49€ (3.20F)	
		20 Br. Large 0.64€ (4.20F)	
		24 Br. 0.56€ (3.70F)	
		24 Br. Large 0.72€ (4.80F)	
		28 Br. 0.62€ (4.10F)	
		28 Br. Large 0.80€ (5.30F)	
		32 Br. 0.68€ (4.50F)	
		32 Br. Large 0.88€ (5.80F)	
		40 Br. 0.78€ (5.20F)	
		40 Br. Large 1.02€ (6.70F)	
		48 Br. 0.86€ (5.60F)	

Classé X2	MKH Siemens	Tantales	Céramiques multicouches
47nF 250V 0.39€ (2.50F)	1 nF 400V 0.20€ (1.30F)	22 µF 16V 0.23€ (1.50F)	100F 0.12€ (0.80F)
100nF 250V 0.49€ (3.20F)	2.2nF 400V 0.20€ (1.30F)	47 µF 16V 0.30€ (2.00F)	100F 0.15€ (1.00F)
220nF 250V 0.59€ (3.90F)	22nF 400V 0.21€ (1.40F)	100 µF 16V 0.37€ (2.40F)	100F 0.18€ (1.20F)
470nF 250V 0.69€ (4.60F)	47nF 400V 0.20€ (1.30F)	220 µF 16V 0.46€ (3.00F)	100F 0.22€ (1.50F)
1 µF 250V 0.79€ (5.30F)	100nF 400V 0.20€ (1.30F)	470 µF 16V 0.55€ (3.70F)	100F 0.26€ (1.80F)
10 µF 250V 0.89€ (6.00F)	220nF 400V 0.21€ (1.40F)	1000 µF 16V 0.64€ (4.30F)	100F 0.30€ (2.10F)
22 µF 250V 0.99€ (6.60F)	470nF 400V 0.21€ (1.40F)	2200 µF 16V 0.73€ (4.90F)	100F 0.34€ (2.30F)
47 µF 250V 1.09€ (7.20F)	1000nF 400V 0.21€ (1.40F)	4700 µF 16V 0.82€ (5.50F)	100F 0.38€ (2.60F)
100 µF 250V 1.19€ (7.80F)	2200nF 400V 0.22€ (1.50F)	10 µF 25V 0.15€ (1.00F)	100F 0.42€ (2.90F)
220 µF 250V 1.29€ (8.40F)	4700nF 400V 0.22€ (1.50F)	15 µF 25V 0.35€ (2.30F)	100F 0.46€ (3.20F)
470 µF 250V 1.39€ (9.00F)	10000nF 400V 0.22€ (1.50F)	22 µF 25V 0.55€ (3.70F)	100F 0.50€ (3.50F)
1000 µF 250V 1.49€ (9.60F)		47 µF 25V 0.75€ (5.00F)	100F 0.54€ (3.80F)
2200 µF 250V 1.59€ (10.20F)		100 µF 25V 0.95€ (6.30F)	100F 0.58€ (4.10F)
4700 µF 250V 1.69€ (10.80F)		220 µF 25V 1.15€ (7.70F)	100F 0.62€ (4.40F)
10000 µF 250V 1.79€ (11.40F)		470 µF 25V 1.35€ (9.10F)	100F 0.66€ (4.70F)
22000 µF 250V 1.89€ (12.00F)		1000 µF 25V 1.55€ (10.50F)	100F 0.70€ (5.00F)
47000 µF 250V 1.99€ (12.60F)		2200 µF 25V 1.75€ (11.90F)	100F 0.74€ (5.30F)
100000 µF 250V 2.09€ (13.20F)		4700 µF 25V 1.95€ (13.30F)	100F 0.78€ (5.60F)

C.M.S.	74 HC..	74 LS.	74 HCT.
--------	---------	--------	---------

# Comment ajouter une prise secteur contrôlée sur un ordinateur ATX

**Au contraire des anciens ordinateurs, équipés d'une alimentation de type AT, les nouveaux modèles, équipés d'une alimentation de type ATX, ne disposent pas de la prise secteur contrôlée par laquelle il était possible d'allumer, entre autres, le moniteur vidéo. Vous pouvez pallier cet inconvénient en réalisant un interrupteur qui, pour commander une prise secteur, surveille la présence des 5 volts sur le connecteur du port de jeux (joystick).**

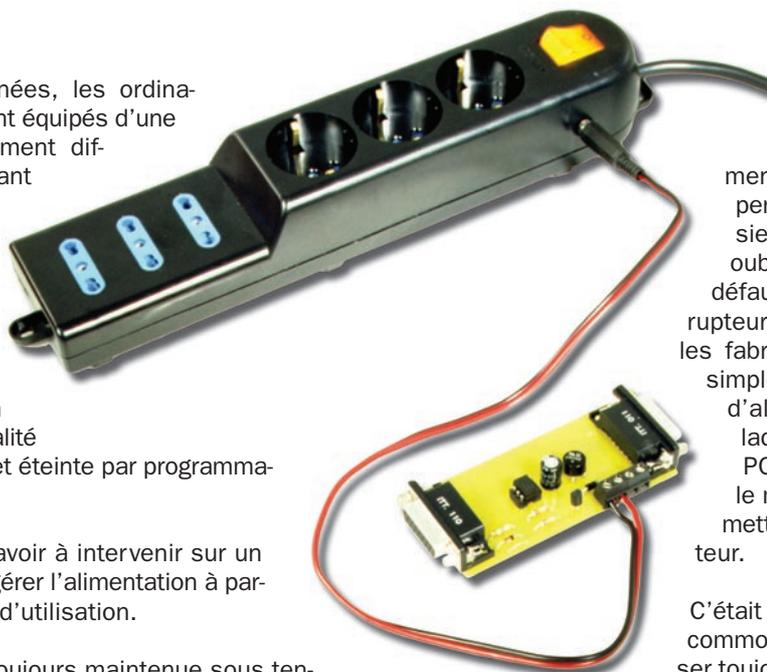
**D**epuis quelques années, les ordinateurs personnels sont équipés d'une alimentation légèrement différente de celles ayant équipé tous les modèles précédents, des plus simples, basés sur un processeur 8088, à ceux avec une architecture Pentium.

Il s'agit d'une alimentation dénommée «ATX» dont l'originalité est qu'elle peut être allumée et éteinte par programmation.

Ceci a l'avantage de ne pas avoir à intervenir sur un interrupteur, mais de pouvoir gérer l'alimentation à partir des programmes en cours d'utilisation.

L'alimentation ATX est donc toujours maintenue sous tension et elle est activée avec un simple bouton poussoir ou par une commande via un programme.

Les concepteurs de logiciels ont donc utilisé cette possibilité. Par exemple, lorsque le modem reçoit un appel et qu'il envoie le signal adéquat sur le port RS232-C, l'UART l'identifie et déclenche la logique de mise en service de l'alimentation.



## Le problème

Si les nouvelles alimentations disposent de ce perfectionnement et de plusieurs autres, on ne peut oublier que leur principal défaut, l'absence d'un interrupteur classique, a fait que les fabricants ont purement et simplement supprimé la prise d'alimentation du moniteur, laquelle dans les anciens PC permettait d'alimenter le moniteur vidéo lorsqu'on mettait sous tension l'ordinateur.

C'était une sortie contrôlée très commode, car on pouvait laisser toujours enclenché le bouton de mise en marche du moniteur, celui-ci se mettant en fonction avec le seul bouton de mise en marche du PC.

Il est vrai que tous les moniteurs fabriqués ces dernières années sont du type "energy-saving", qui se mettent en veille lorsque l'ordinateur est éteint et allument l'alimentation principale et l'étagage de balayage ligne uniquement lors-

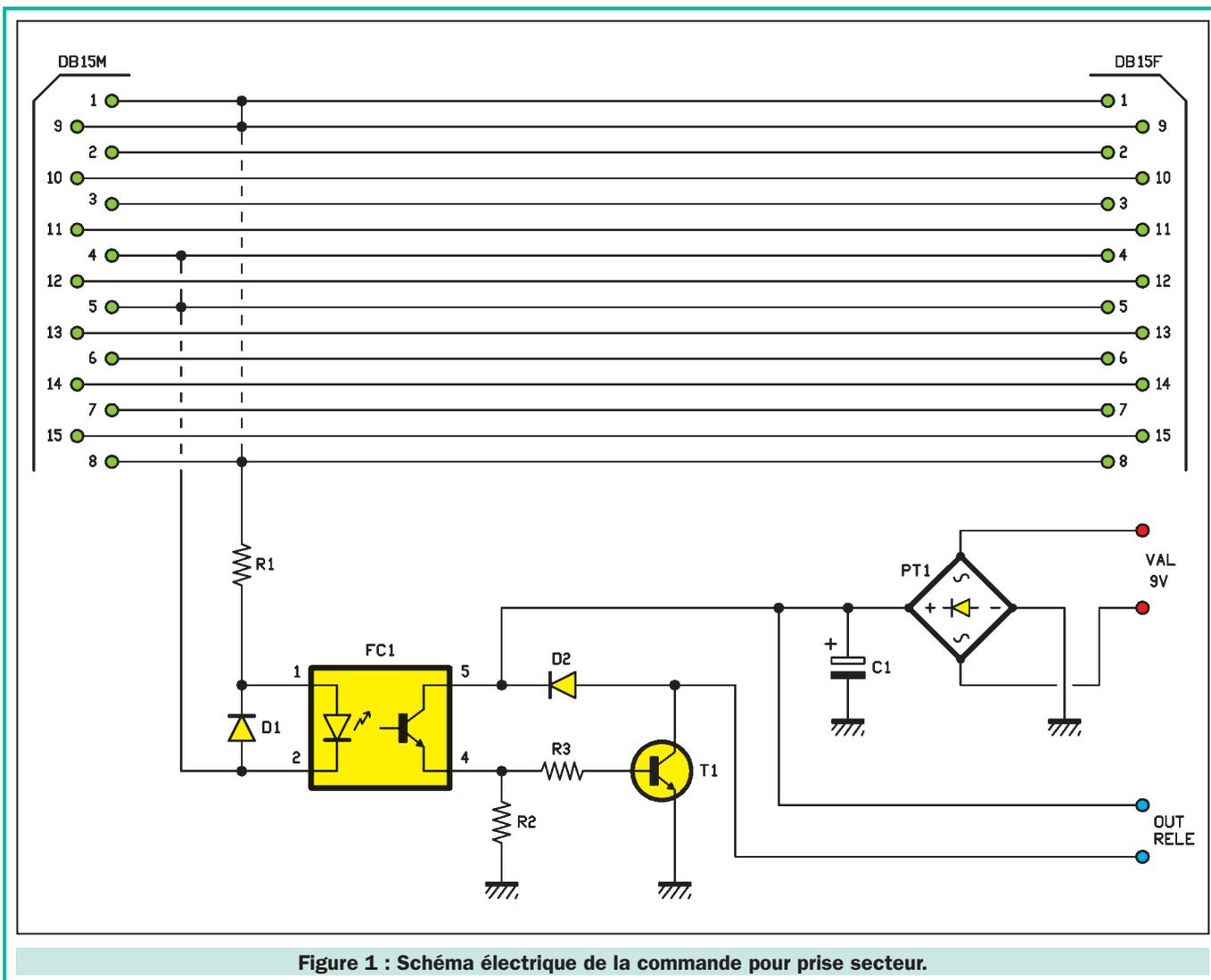


Figure 1 : Schéma électrique de la commande pour prise secteur.

qu'ils reçoivent les synchronismes du signal vidéo produits par la carte vidéo VGA.

Sur le principe des petits ruisseaux faisant les grandes rivières, un moniteur qui resterait allumé 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, finirait par avoir une consommation non négligeable.

### La solution

En ces époques d'économie d'énergie, pouvoir allumer le moniteur en même temps que l'unité centrale revient au goût du jour, mais comment faire ?

Si on exclut la possibilité que les alimentations soient livrées de nouveau équipées de cette fameuse prise (bien que cela ne soit pas d'une très grande difficulté technique, il suffirait de la gérer avec un relais interne, actif à la mise en service), l'alternative proposée, consiste à réaliser un système qui puisse détecter la mise sous tension du PC et commuter une prise

auxiliaire reliée au secteur 220 volts. Il s'agit d'un système simple et efficace que nous vous proposons dans cet article, certains de faire plaisir à tous ceux d'entre vous en possession d'un ordinateur équipé d'une alimentation ATX.

Plaisir double car, non seulement le montage vous permet d'alimenter votre moniteur vidéo et l'unité centrale, mais il peut également être utilisé pour allumer l'imprimante, les enceintes acoustiques pour la carte son, le scanner, etc.

### Le fonctionnement

Le circuit proposé se base sur une idée très simple : lorsque l'ordinateur est mis en service, l'alimentation fournit toutes les tensions nominales, les +/- 5 volts et les +/- 12 volts.

Si nous pouvons prélever l'une d'elles, nous pouvons commander un relais externe avec lequel nous com-

mutons la ligne des 220 volts du secteur. Comme vous pouvez le voir, rien de vraiment génial mais, comme l'œuf de Christophe Colomb, il fallait y penser.

Comment et où pouvons nous prélever une de ces tensions délivrées par l'alimentation ATX, sans devoir ouvrir le PC ou mettre les mains dans le bus de la carte mère ?

Simplement sur un des ports de communication ou sur le port de jeux pourvu d'un connecteur à 15 broches et normalement destiné au joystick. Ce dernier est désormais présent sur tous les ordinateurs produits ces dernières années, étant donné qu'il se trouve sur la carte son, un périphérique monté en série depuis bien longtemps.

Le port jeux délivre du +5 volts par l'intermédiaire des broches 1, 8 et 9, par rapport aux broches 4 et 5 qui sont la masse de référence. Normalement, ce potentiel sert pour alimenter la logique des joystick utilisés avec le PC.

## Modification de la multiprise

Pour réaliser une multiprise commandée par notre montage, il faut disposer d'une multiprise standard ayant un interrupteur général. Il faut couper le fil de sortie de cet interrupteur et raccorder, en série, les bornes du contact normalement ouvert du relais. En pratiquant ainsi, si une

extinction d'urgence est nécessaire, on pourra toujours agir sur l'interrupteur.

La bobine du relais sera reliée à un jack mono à fixer sur un côté de la multiprise. L'autre extrémité de la fiche mono à insérer dans le jack doit être

connectée aux bornes «OUT» de la carte de contrôle. Au moment de la mise en service de l'ordinateur, la sortie «OUT» délivrera la tension nécessaire à la bobine du relais, dont le contact NO, en se fermant, permettra d'alimenter les périphériques connectés sur la multiprise.

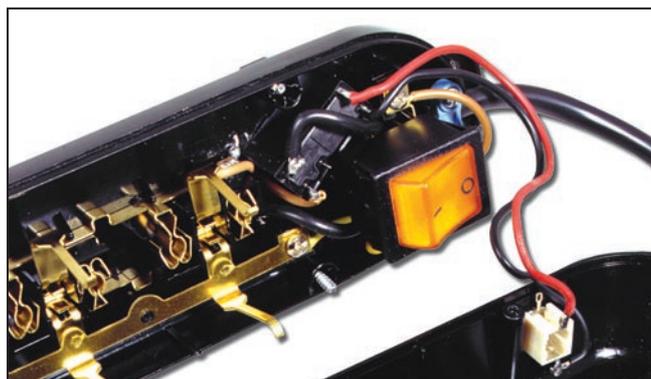


Figure 2 : Modification de la multiprise.

Pour pouvoir utiliser cette tension sans amputer le PC de sa prise joystick, nous avons réalisé un circuit «dipôle» pour contrôler notre relais.

Dans notre cas, il s'agit d'un circuit imprimé équipé de deux connecteurs DB15 à 45°, un mâle, l'autre femelle, formant ainsi un prolongateur, reliant les connexions du PC vers la sortie destinée au joystick.

Simultanément, ce prolongateur permet de prélever les 5 volts que nous utilisons pour commander un optocoupleur destiné à détecter la mise en service de l'ordinateur.

Cette formule garantit l'isolation galvanique entre l'ordinateur et le relais de la prise contrôlée. L'isolation que nous nous sommes imposée nécessite que la circuiterie soit alimentée par une alimentation externe. Nous avons donc utilisé un bloc secteur du commerce délivrant de 9 à 12 volts sous quelques centaines de milliampères.

Les deux connecteurs DB15 sont câblés en parallèle entre eux, de sorte que chacune des broches de la prise mâle correspond à chacune des broches de la prise femelle.

Les connexions entre les deux connecteurs sont matérialisées par les pistes du circuit imprimé sur lequel prennent place tous les composants.

### Le schéma électrique

Voyons les choses en détail en nous référant au schéma électrique de la figure 1.

Le +5 volts, présent sur la ligne 1 des DB15 lorsque l'ordinateur est allumé, passe au travers de la résistance R1 pour atteindre la broche 1 de l'optocoupleur. Comme la broche 2 de ce der-

### Liste des composants

- R1 = 820 Ω
- R2 = 12 kΩ
- R3 = 12 kΩ
- C1 = 220 μF 25 V électrolytique
- D1 = Diode 1N4148
- D2 = Diode 1N4007
- T1 = NPN BC547
- PT1 = Pont redresseur WL02
- FC1 = Optocoupleur 4N25

#### Divers :

- 1 Support 2 x 3 broches
- 1 Connecteur DB15 femelle
- 1 Connecteur DB15 mâle
- 2 Borniers 2 pôles

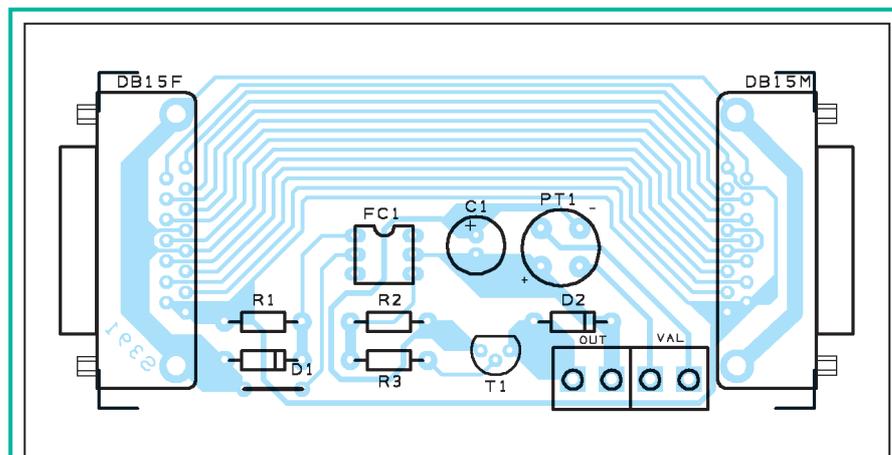


Figure 3 : Schéma d'implantation des composants. Pour ce qui concerne le contrôle d'une multiprise qui permette d'allumer les périphériques nécessaires, il faut se procurer un relais avec une bobine en 12 volts qui puisse commander avec ses contacts, au moins 10/12 ampères sous 250 volts. Il faut également relier la bobine du relais aux deux contacts «OUT» de la carte de contrôle.

nier est reliée au négatif de l'alimentation du PC (ligne 4 des DB15), la LED passe en conduction.

Avec la diode D1, ce sont les seuls éléments en relation avec l'alimentation ATX.

Lorsque l'optocoupleur est activé, la broche 4 se trouve à peu de chose près au potentiel de la broche 5 et le transistor T1, un NPN, passe en saturation, alimentant ainsi la bobine du relais auquel est confié le rôle d'alimenter en 220 volts la prise contrôlée.

L'alimentation de cette section est prise au secondaire d'un transformateur de 9 volts efficaces capable de délivrer au moins 150 milliampères, mais comme nous l'avons déjà dit, on peut également utiliser un bloc secteur de 12 à 15 volts. Dans ce cas, le pont redresseur PT1 garantit toujours la même polarité aux bornes du condensateur électrolytique, quelle que soit la polarité de la fiche femelle du bloc secteur.

### La réalisation pratique

Passons à présent au montage du dispositif, comment câbler le relais de puissance, la prise de commande et connecter le tout au port joystick de l'ordinateur.

Il faut tout d'abord réaliser le circuit imprimé donné en figure 5. Utilisez votre méthode habituelle ou la méthode PnP Blue décrite dans ELM 26, page 59 et suivantes.

Le circuit gravé et percé, en vous aidant du schéma d'implantation de la figure 3 et de la photo de la figure 4, insérez

**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



Figure 4 : Schéma d'implantation des composants de la commande pour prise secteur.

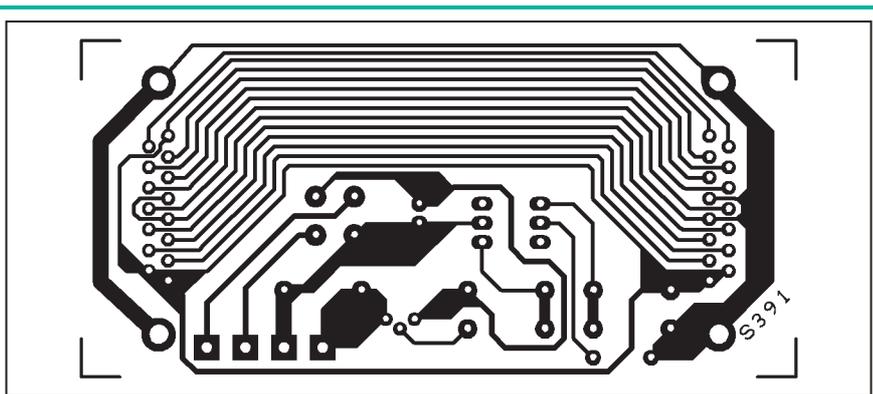


Figure 5 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé simple face.

les quelques composants utilisés, en veillant à les placer dans le bon sens.

Attention également au sens d'insertion de l'optocoupleur, que vous pouvez monter sur un support de 2 x 3 pattes.

Pour les connexions avec l'ordinateur, montez les deux connecteurs DB15, un mâle l'autre femelle, ce dernier prenant place près de la résistance R1, D1 et de l'optocoupleur. Le connecteur mâle prenant place, bien sûr, sur le côté opposé du circuit imprimé !

Soudez toutes les broches des deux connecteurs ainsi que les deux broches de fixations latérales afin d'assurer une solidité mécanique et une bonne stabilité à l'ensemble.

Sur les pastilles destinées à l'alimentation et sur celles destinées à la commande du relais externe, insérez des borniers à vis à 2 plots au pas de 5 mm.

N'oubliez pas de réaliser le petit strap visible sur le schéma d'implantation des composants de la figure 3 (sous D1), sans cela, le montage ne pourrait pas fonctionner.

## Les liaisons

Pour connecter l'appareil au PC, utilisez un câble prolongateur pour joystick qui soit, d'un côté, muni d'une fiche mâle (à insérer dans la carte son) et de l'autre, d'une fiche femelle

(à relier à un éventuel joystick). Alimentez les points «VAL», allumez l'ordinateur et vérifiez que le relais soit excité et que les périphériques connectés sur la multiprise s'allument.

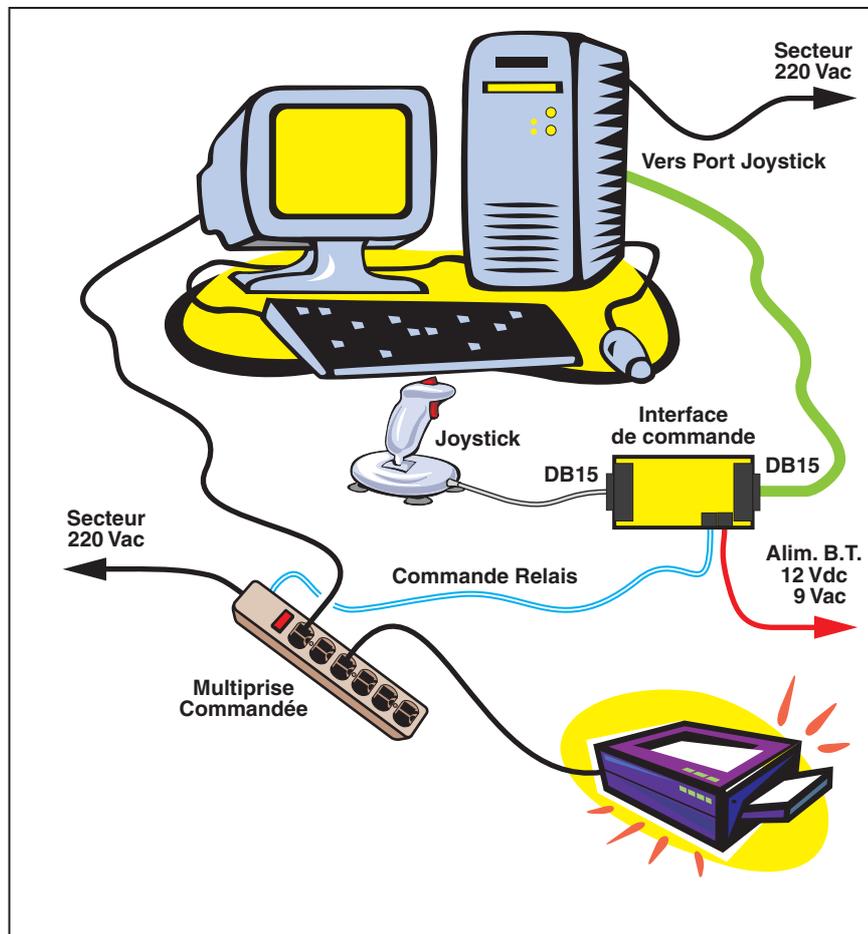


Figure 6 : Les liaisons.

Pour ce qui concerne le relais, vous pouvez choisir suivant vos préférences, il faut seulement qu'il soit équipé d'une bobine en 12 volts et que ses contacts puissent commuter une tension de l'ordre de 250 volts et un courant suffisant pour pouvoir alimenter tous les dispositifs que vous voulez voir s'allumer en même temps que l'ordinateur.

L'idéal est le classique FEME ou FINDER à 1 RT capable de commuter 10 A, à placer dans une prise multiple en le reliant au circuit imprimé à l'aide de 2 fils souples (voir la photo de début d'article).

Une autre possibilité peut être d'enfermer le circuit dans une boîte de dérivation, percée sur deux côtés pour pouvoir passer les fiches DB15 femelle et mâle. Sur la partie supérieure de

cette boîte, vous pouvez installer une prise secteur domestique et un câble d'alimentation qui sera relié au secteur 220 volts.

Pour câbler cette prise domestique, reliez le fil marron de câble au contact NO (normalement ouvert, le commun en quelque sorte) du relais et le fil bleu directement à un point externe de la prise (le fil vert/jaune sera placé sur le contact de terre).

Avec un court morceau de fil d'au moins 1 mm<sup>2</sup> de section, connectez le contact R (repos) du relais au pôle resté libre de la prise, le câblage est terminé.

Pour relier l'appareil au PC, utilisez un câble prolongateur pour joystick qui ait d'un côté une fiche mâle, de l'autre une fiche femelle.

Si vous avez un joystick à mettre en service, reliez sa fiche mâle à la prise femelle DB15 de notre montage.

Dès à présent, tout est prêt pour l'utilisation. Alimentez les points «+/- VAL» comme cela a déjà été indiqué, allumez l'ordinateur et vérifiez la commutation du relais.

Sur votre prise ou multiprise commandée, branchez les périphériques à allumer en même temps que l'ordinateur.

## Commander le moniteur... et plus !

Le dispositif proposé dans cet article permet de contourner l'absence de la prise auxiliaire dans les PC de nouvelle génération. Bien qu'à l'origine il ait été conçu pour allumer automatiquement le moniteur vidéo, il s'agit tout de même d'une commande distante qui dispose d'un interrupteur en mesure de mettre sous tension une ligne 220 volts. Donc, il peut être utilisé pour allumer et éteindre des charges électriques fonctionnant sous la tension du secteur et cela quelqu'en soit le type.

Avec le relais, rien n'interdit, en effet, de commander une petite lampe placée sur le bureau de façon à éclairer automatiquement la zone où se trouve l'ordinateur lorsqu'il est mis en fonctionnement. On peut tout aussi bien commander l'imprimante, les enceintes acoustiques amplifiées, le scanner, etc.

Seule restriction : il faut connaître le courant que ces appareils consomment (les imprimantes laser consomment environ 600 watts, soit près de 3 ampères). Le relais devra être dimensionné en fonction de cette consommation. En adoptant un modèle capable de commuter un courant de 10 ampères, vous devriez être largement à l'abri.

◆ M. R.

## Coût de la réalisation\*

Tous les composants visibles figure 3, pour réaliser cette prise secteur contrôlée, EF.391, peuvent facilement se trouver chez nos annonceurs. Le circuit imprimé pourra être réalisé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM pages 59 à 61. Le prix de revient est d'environ : 20 €.

\*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

# LE DOMAINE MEDICAL

## UN STIMULATEUR MUSCULAIRE

Tonifier ses muscles sans effort grâce à l'électronique. Tonifie et renforce les muscles (4 électrodes).

Le kit est livré complet avec son coffret sérigraphié mais sans sa batterie et sans électrode.



LX1408 ..... Kit complet avec coffret ..... 91,50 € 600 F  
 Bat. 12 V 1.2 A ..... Batterie 12 V / 1,2 A ..... 22,10 € 145 F  
 PC1.5 ..... 4 électrodes + attaches ..... 27,45 € 180 F

## UN STIMULATEUR ANALGESIQUE

Cet appareil permet de soulager des douleurs tels l'arthrose et les céphalées. De faible encombrement, ce kit est alimenté par piles incorporées de 9 volts. Tension électrode maximum : - 30 V - +100 V. Courant électrode maximum : 10 mA. Fréquences : 2 à 130 Hz.

LX1003/K ..... Kit complet ..... 36,30 € 238 F

## UN GENERATEUR D'IONS NEGATIVES POUR AUTOMOBILE

Ce petit appareil, qui se branche sur l'allumecigare, a un effet curatif contre les nausées provoquées par le mal de voiture. De plus, il permet d'épurer et de désodoriser l'habitacle.

LX1010/K ..... Kit complet ..... 33,40 € 219 F

## MAGNETOTHERAPIE BF (AVEC DIFFUSEUR MP90) A HAUT RENDEMENT

Très complet, ce kit permet d'apporter tous les "bienfaits" de la magnétothérapie BF. Par exemple, il apporte de l'oxygène aux cellules de l'organisme, élimine la cellulite, les toxines, les états inflammatoires, principales causes de douleurs musculaires et osseuses. Fréquences sélectionnables : 6.25 - 12.5 - 25 - 50 - 100 Hz. Puissance du champ magnétique : 20 - 30 - 40 Gauss. Alimentation : 220 VAC.



LX1146/K ..... Kit complet avec diffuseur ..... 164,65 € 1 080 F

## ANTICELLULITE ET MUSCULATEUR COMPLET



Fonctionnant aussi bien en anticellulite qu'en musculateur, ce kit très complet permet de garder la forme sans faire d'efforts.

Tension d'électrodes maxi. : 175 V.  
 Courant électrodes maxi. : 10 mA.  
 Alimentation : 12 Vcc par batterie interne.

LX1175/K Kit avec coffret, batterie et électrodes .... 221,05 € 1 450 F

## UN AUDIOMETRE

L'audiomètre est fréquemment utilisé en médecine pour mesurer le seuil d'audibilité des sons perçus par l'oreille. L'appareil que nous vous proposons, vous permettra de contrôler la bande passante ainsi que la sensibilité de l'appareil auditif humain.



LX1482 . Kit sans alimentation ..... 60,85 € 399 F  
 MO1482 Boîtier sérigraphié, percé .. 37,35 € 245 F  
 CUF.32 . Casque professionnel ..... 14,95 € 98 F

## UN TACHYMETRE CARDIAQUE

Ce kit permet à partir de trois électrodes de visualiser et d'écouter le rythme cardiaque.

Gamme de mesure : 50 à 140 battements par minute. Indication : 10 LED par paliers de 10 battements. Alimentation : 9 V (pile non fournie). Étalonnage : platine LX 1253.



LX1152/K ... Kit complet ..... 26,70 € 175 F  
 LX1153/K ... Platine pour étalonnage LX1152/K ..... 14,65 € 96 F

## MAGNETOTHERAPIE RF

Cet appareil électronique permet de se maintenir en bonne santé, parce qu'en plus de soulager les problèmes infectieux, il maintient nos cellules en bonne santé. Il réussit à revitaliser les défenses immunitaires et accélère la calcification en cas de fracture osseuse.

Effet sur le système nerveux. Fréquence des impulsions : de 156 à 2500 Hz. Effet sur les tissus osseux. Effet sur l'appareil digestif. Effet sur les tissus. Effet sur les inflammations. Effet sur le sang. Largeur des impulsions : 100 µs. Spectre de fréquence : de 18 MHz à 900 MHz.



LX1293/K .... Kit complet avec coffret et 1 nappe .... 155,20 € 1 018 F

## DIFFUSEUR POUR LA IONOPHORÈSE

Ce kit paramédical, à microcontrôleur, permet de soigner l'arthrite, l'arthrose, la sciatique et les crampes musculaires. De nombreux thérapeutes préfèrent utiliser la ionophorese pour inoculer dans l'organisme les produits pharmaceutiques à travers l'épiderme plutôt qu'à travers l'estomac, le foie ou les reins. La ionophorese est aussi utilisée en esthétique pour combattre certaines affections cutanées comme la cellulite par exemple.



LX1365 ..... Kit hors coffret, batterie et électrodes ..... 85,40 € 560 F  
 MO1365 .... Boîtier percé et sérigraphié ..... 13,70 € 90 F  
 PC2.33 ..... 2 plaques conduct. avec diffuseurs ..... 13,70 € 90 F  
 PIL12.1 ..... Batterie 12 V 1,3 A/h ..... 22,10 € 145 F

## LA IONOTHERAPIE OU COMMENT TRAITER ELECTRONIQUEMENT LES AFFECTIONS DE LA PEAU

Pour combattre efficacement les affections de la peau, sans aucune aide chimique, il suffit d'approcher la pointe de cet appareil à environ 1 centimètre de distance de la zone infectée. En quelques secondes, son «souffle» germicide détruira les bactéries, les champignons ou les germes qui sont éventuellement présents.

LX1480 ..... Kit étage alimentation avec coffret .... 80,05 € 525 F  
 LX1480B ..... Kit étage voltmètre ..... 22,90 € 150 F  
 PIL12.1 ..... Batterie 12 volts 1,3 A/h ..... 22,10 € 145 F

## UN GENERATEUR D'ONDES SOPORIFIQUES

Nous savons bien que l'insomnie altère, de manière négative, notre qualité de vie. Nombreux sont ceux qui usent ou abusent de somnifères et de tranquillisants pour réussir à dormir un nombre d'heures suffisant. Au pays du soleil levant, au lieu de recourir à la pharmacopée, ils utilisent un circuit électronique qui génère des ondes soporifiques.



LX1468 ... Kit complet hors coffret, H.-P. et casque .... 42,70 € 280 F  
 AP05.1 .... Haut-parleur 0,2 W ..... 3,80 € 25 F  
 CUF30 .... Casque économique ..... 4,30 € 28 F  
 MO1468 .. Coffret sérigraphié ..... 10,50 € 69 F

Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.



CD 908 - 13720 BELCODENE  
 Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95  
 Internet : <http://www.comelec.fr>

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS  
 Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

# Un adaptateur pour programmeur Skeleton Key Scenix

Souvent la production en série des microcontrôleurs disposant de la modalité de programmation "in-circuit" est problématique. Voici un dispositif qui, couplé au programmeur Scenix SX-Key, permet de programmer en série les microcontrôleurs SX-18 et SX-28 de la marque.

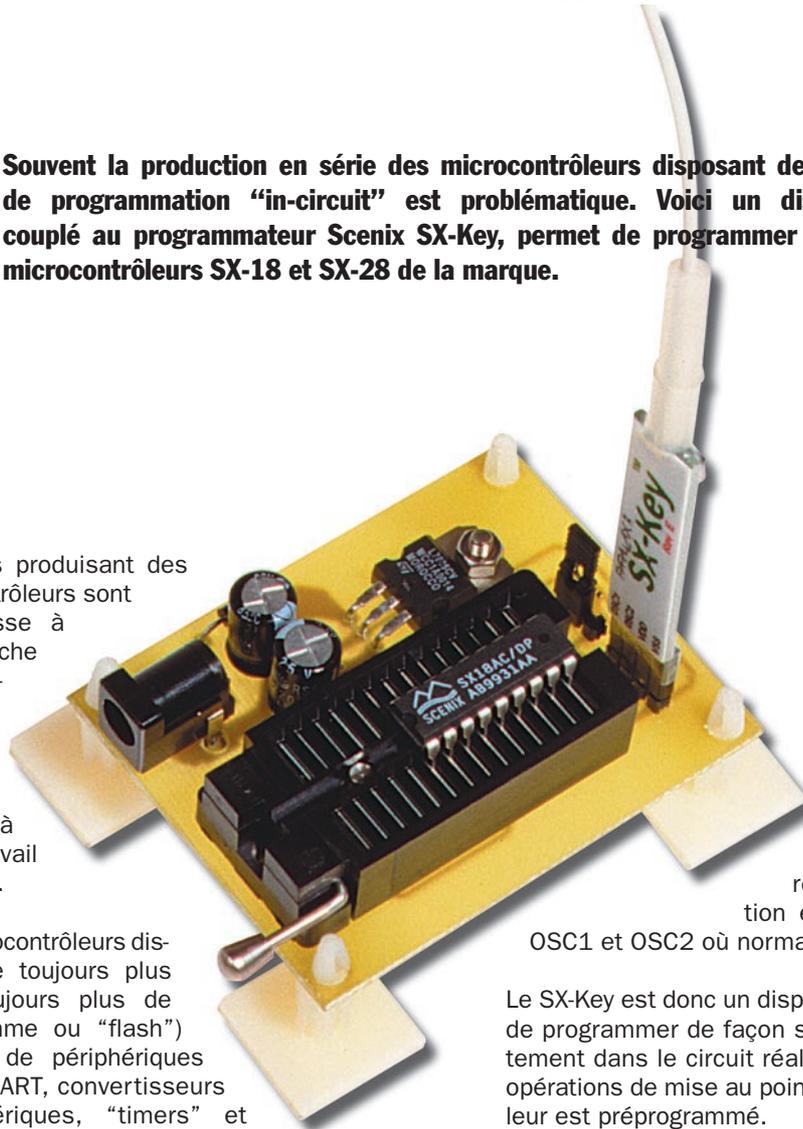
**L**es firmes produisant des microcontrôleurs sont sans cesse à la recherche d'innovations technologiques de nature à satisfaire les exigences des concepteurs et à leur faciliter le travail de développement.

Les nouveaux microcontrôleurs disposent en fait de toujours plus d'instructions, toujours plus de mémoire (programme ou "flash") et toujours plus de périphériques internes comme UART, convertisseurs analogiques/numériques, "timers" et ports INPUT/OUTPUT.

En outre, toujours pour rendre plus facile la réalisation des prototypes et modèles de présérie, le concept de "programmation in-circuit" a fait son apparition.

Baucoup de microcontrôleurs de dernière génération peuvent être programmés directement sur la platine sur laquelle ils seront montés pour l'utilisation.

Un des microcontrôleurs les plus diffusés présentant cette caractéristique est certainement le Scenix SX qui, grâce au programmeur/émulateur, nommé SX-Key, permet véritablement d'effectuer le "debug" (correction, mise au point)



du programme dans le circuit où il doit être utilisé. Il suffit de prévoir un connecteur SIL à 4 broches pour relier le SX-Key avec l'alimentation et les deux broches nommées OSC1 et OSC2 où normalement est connecté le quartz.

Le SX-Key est donc un dispositif permettant non seulement de programmer de façon sérielle le microcontrôleur directement dans le circuit réalisé mais en plus d'accéder aux opérations de mise au point pour lesquelles le microcontrôleur est préprogrammé.

La fonctionnalité de "programmation dans le circuit" présente toutefois quelques inconvénients. Avant tout, même s'il s'agit seulement de 4 contacts, il est nécessaire de prévoir, dans le circuit imprimé définitif, le connecteur de liaison avec le SX-Key et cela peut entraîner une moins bonne optimisation de l'espace et aboutir à une platine définitive insuffisamment miniaturisée.

En outre, facteur peut-être encore plus important, la programmation directe sur la platine de production, quelquefois, ne constitue pas la solution idéale en ce que programmer 100 microcontrôleurs sur autant de platines achevées, pourrait créer des problèmes liés aux tests de ces platines,

à l'assemblage ou encore à l'encombrement de la platine.

En fait, si la platine présente une certaine complexité, il est préférable d'effectuer les tests de mise au point en étant certains du fonctionnement correct du microcontrôleur (en laissant de côté les problèmes liés à la programmation) ou encore, si le montage des platines est confié à des tiers, il importe de fournir les microcontrôleurs déjà programmés et prêts à être insérés dans le circuit : il serait peu propice d'utiliser le prototype pour réaliser la série des microcontrôleurs même s'il s'agit de la platine de contrôle d'un système sophistiqué aux dimensions imposantes et, partant, malcommode.

### Notre réalisation

Voilà l'explication de la genèse du montage auquel cet article est consacré. Il s'agit d'une sorte d'adaptateur permettant de programmer les microcontrôleurs Scenix sans avoir besoin du circuit sur lequel ils doivent fonctionner. Bien sûr, le programmeur Scenix SX-Key et un système de développement allant avec sont toujours indispensables.

### Le schéma électrique

Un coup d'œil au schéma électrique de la figure 1 et nous sommes surpris par sa simplicité.

En effet, il s'agit surtout d'alimenter le microcontrôleur et de préparer les contacts nécessaires pour le programmeur.

La seule remarque à faire concerne le "strap" prévu : il sert à sélectionner le type de Scenix que nous voulons programmer.

En fait le contact OSC1 est présent, pour le microcontrôleur Scenix SX-18, sur la broche 16 alors que pour le Scenix SX-28 ce même signal est prélevé sur la broche 27.

Il a fallu, par conséquent, prévoir un "strap" à 3 voies dans lequel est toujours inséré un cavalier indiquant le type de microcontrôleur à programmer.

Il n'a pas été possible de connecter en parallèle les

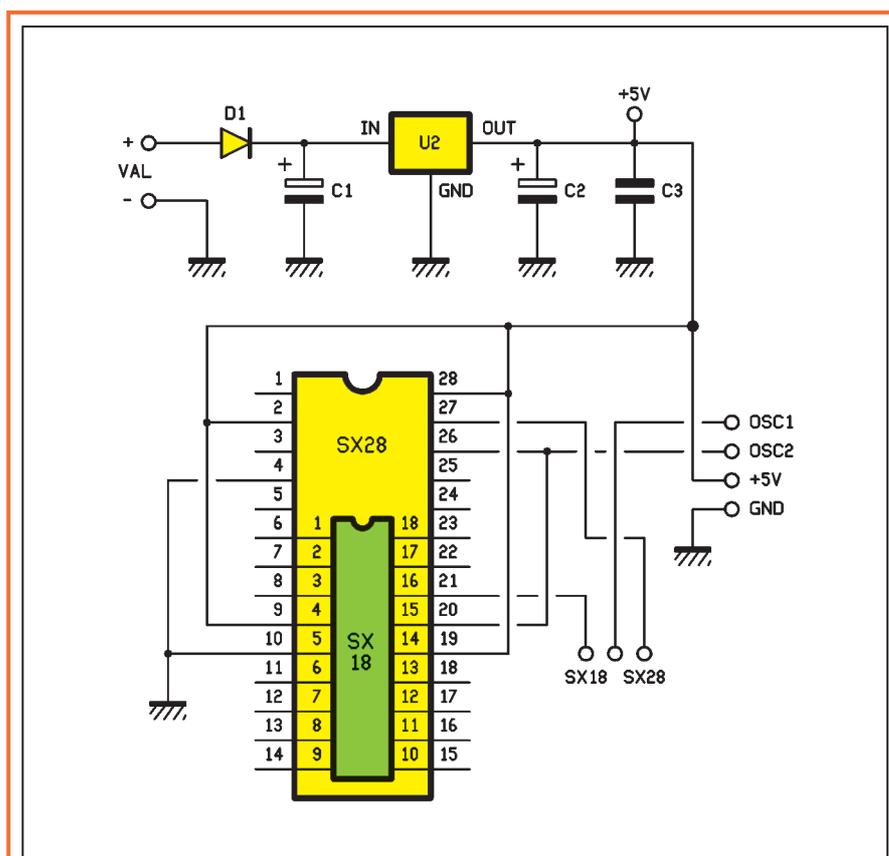


Figure 1 : Schéma électrique de l'adaptateur pour programmeur Scenix.

deux contacts parce que OSC1 représente la  $V_{pp}$  de programmation et il est inconcevable d'en permettre l'entrée dans un port d'INPUT/OUTPUT (en fait la broche 16 du SX-18, OSC1, correspond à la broche 21 du SX-28, équivalant au port RC3). OSC2, en revanche, a été relié en parallèle parce qu'il représente un signal normal TTL.

C'est là l'unique objet auquel il faille prêter un minimum d'attention quand on utilise l'adaptateur.

Avant de passer à la réalisation pratique du montage, il faut rappeler l'importance des microcontrôleurs Sce-

nix, leur adaptabilité et leur puissance d'élaboration.

Ces microcontrôleurs représentent encore aujourd'hui les plus rapides microcontrôleurs à 8 bits du marché : ils peuvent travailler à une fréquence de 50 MHz !

L'autre caractéristique importante est qu'ils sont parfaitement compatibles avec la famille des PIC de Microchip (la série la plus diffusée au monde des microcontrôleurs) et par conséquent quelqu'un qui serait habitué à la programmation sur PIC pourrait bénéficier pleinement de ses connaissances pour programmer aussi des Scenix (on l'a dit, plus fonctionnels et plus rapides).

La haute fréquence d'horloge à laquelle ils peuvent travailler a permis une approche matérielle différente de ces microcontrôleurs par rapport à ses concurrents directs.

Normalement, les microcontrôleurs contiennent à l'intérieur une série de dispositifs (des simples comparateurs aux convertisseurs analogiques / numériques, mémoires EEPROM, UART et ainsi



## Les microcontrôleurs Scenix SX

Ce sont les plus rapides des microcontrôleurs à 8 bits au monde (50 Mips).

Compatibles avec les PIC, ils peuvent mettre à profit une vaste et complète librairie de programmes déjà au point. Ils comportent une mémoire programme «flash» et une structure d'émulation innovante.

C'est une famille de microcontrôleurs présentant des caractéristiques un peu particulières avec une structure matérielle et un ensemble d'instructions compatibles avec celles des PIC : le langage de programmation des Scenix est en effet une extension du langage assembleur des PIC. Ils peuvent travailler avec une fréquence d'horloge jusqu'à 50 MHz.

Les SX sont reprogrammables "in-circuit", c'est-à-dire qu'il s'agit de dispositifs dont la programmation peut être faite directement dans le circuit sur lequel le microcontrôleur doit travailler, sans avoir à employer un programme spécifique.

L'autre caractéristique rendant ces microcontrôleurs absolument uniques tient dans le fait que chaque dispositif contient, à l'intérieur, la structure matérielle nécessaire pour fonctionner aussi comme émulateur : il n'est plus nécessaire, par conséquent, de disposer d'un instrument externe coûteux pour réaliser des programmes, même complexes.

En outre, les processeurs SX incorporent dans le microcontrôleur un oscillateur à 4 MHz, ce qui signifie que, pour les applications où il n'est pas nécessaire d'avoir une fréquence de fonctionnement extrêmement rapide et précise, les SX peuvent travailler sans le classique quartz externe, simplement en activant leur oscillateur interne.

Tous les périphériques matériels normalement présents dans les microcontrôleurs (UART, convertisseurs A/N, «timers», etc.) sont, dans les Scenix, remplacés par des procédures logicielles qui, grâce à la grande rapidité d'exécution, sont transparents au reste du programme. Cela rend les microcontrôleurs SX très adaptables et personnalisables.

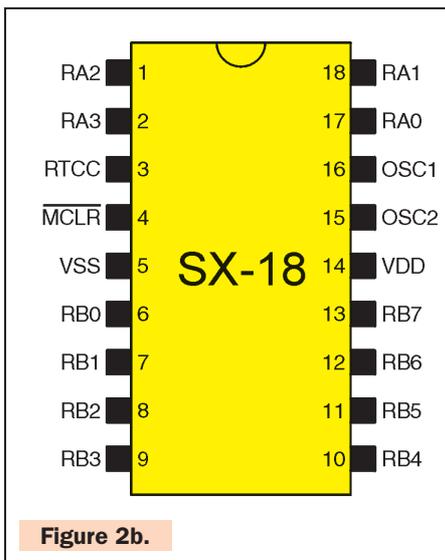
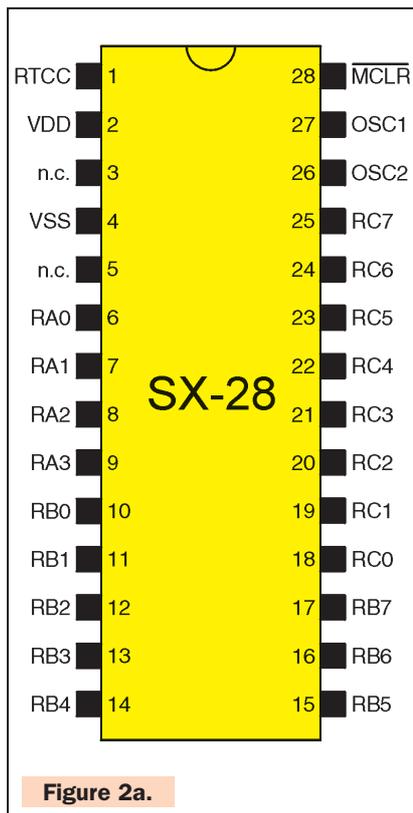


Figure 2 : Les microcontrôleurs Scenix SX.

Les deux dispositifs Scenix les plus diffusés sont les SX-18 et SX-28. La différence entre les deux puces est constituée exclusivement par le nombre de lignes I/O.

de suite) permettant de les interfacer avec le monde extérieur. Les SX, en revanche, intègrent à l'intérieur un comparateur analogique seulement.

Au lieu de développer toute une série de dispositifs avec différents périphériques intégrés, Scenix a préféré réaliser un seul dispositif matériel, optimisé pour pouvoir travailler à une fréquence très élevée et toutes les fonctions qui normalement étaient remplies par des circuits internes au microcontrôleur, sont assumées par des modules logiciels nommés "périphériques virtuels" car ils ne sont pas "physiques" mais réalisés par des programmes remplissant la même fonction au moyen d'un logiciel spécifique. Ce choix a été rendu possible, par conséquent, grâce à l'extrême rapidité du processeur, per-

mettant d'exécuter le logiciel de gestion des périphériques virtuels si rapidement qu'ils sont "transparents" pendant l'exécution d'un programme.

Les avantages d'un tel choix tiennent au fait qu'un même dispositif devient un système extrêmement souple et personnalisable selon les modules logiciels installés.

L'importance du logiciel, en outre, rend pratiquement indispensable la programmation dans le circuit ("in-circuit") pendant la phase de développement et c'est la raison pour laquelle les producteurs de Scenix ont installé cette fonction sur tous les microcontrôleurs de la famille SX.

### Liste des composants

- C1 = 220 µF 25 V électrolytique
- C2 = 220 µF 25 V électrolytique
- C3 = 100 µF 16 V électrolytique
- D1 = Diode 1N4007
- U1 = µcontrôleur SX 18/28
- U2 = Régulateur 7805

Divers :

- 1 Support Textool
- 1 Strip 3 broches
- 1 Strip 4 broches
- 1 Cavalier
- 1 Prise alim. pour ci
- 1 Boulon 3 mm pour régulateur
- 4 Entotoises plastique adhésives

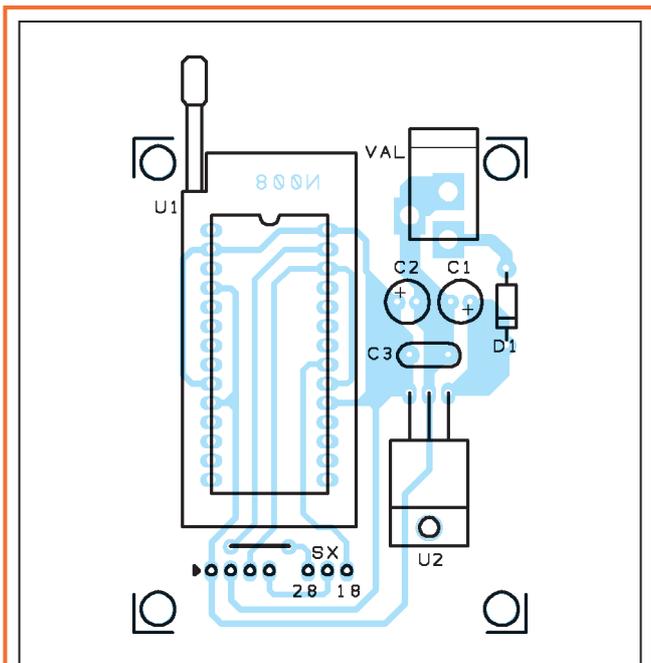


Figure 3 : Schéma d'implantation des composants de l'adaptateur pour programmeur Scenix.

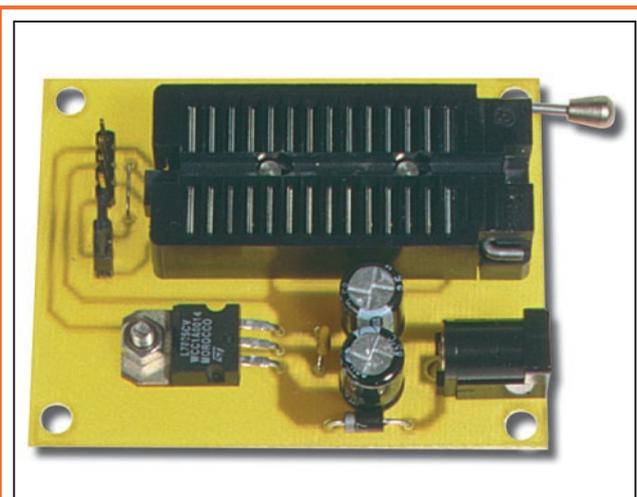


Figure 4 : Photo d'un des prototypes de l'adaptateur pour programmeur Scenix.

Le choix du support Textool vient du fait que l'utilité de notre montage est liée à la programmation en série des microcontrôleurs c'est-à-dire à leur continuelle insertion/extraction.

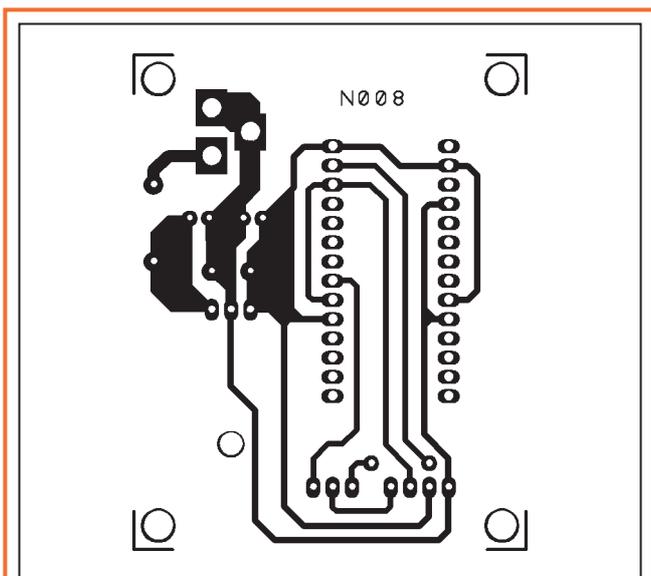


Figure 5 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'adaptateur pour programmeur Scenix.

### La réalisation pratique

En ce qui concerne la réalisation pratique du montage proposé, il n'y a rien de particulier à dire comme le montrent les figures 3 et 4.

Quand vous aurez gravé et percé le circuit imprimé à partir du dessin de la figure 5, montez les composants en prêtant attention à la polarité (ou au sens) des diodes et des condensateurs électrolytiques : la figure 3 vous rendra la chose facile. N'oubliez pas de réaliser l'unique "strap" de la platine, sans lequel le circuit ne pourrait fonctionner. Pour cela vous pouvez utiliser une queue de composant récupérée ou un fil de cuivre non émaillé. A la fin, montez le support Textool : ce doit être un modèle avec broches à pas large mais

offrant la possibilité d'insérer des circuits intégrés à pas étroit. Ce Textool est particulièrement utile pour faciliter des insertions et extractions de microcontrôleurs à programmer très fréquentes. Pensez-y, enfin, le "strap" doit être

### Environnement de Développement

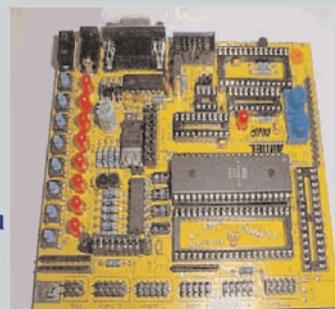
#### Basic Tiger :

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



#### AVR :

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



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

#### PIC : Compilateurs C, Basic disponibles.



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

## Table des fonctions

Name	Pin Type	Input Levels	Description
RA0-RA7	I/O	TTL/CMOS	Port A bidirectional I/O pin; symmetrical source / sink capability
RB0	I/O	TTL/CMOS/ST	Port B bidirectional I/O pin; MIWU input; comparator output
RB1	I/O	TTL/CMOS/ST	Port B bidirectional I/O Pin; MIWU input; comparator negative input
RB2	I/O	TTL/CMOS/ST	Port B bidirectional I/O pin; MIWU input; comparator positive input
RB3-RB7	I/O	TTL/CMOS/ST	Port B bidirectional I/O pins; MIWU inputs
RC0-RC7	I/O	TTL/CMOS/ST	Port C bidirectional I/O pins
RD0-RD7	I/O	TTL/CMOS/ST	Port D bidirectional I/O pins
RE0-RE7	I/O	TTL/CMOS/ST	Port E bidirectional I/O pins
RTCC	I	ST	Input to Real Time Clock/Counter
MCLR	I	ST	Master Clear reset input – active low
OSC1/In/Vpp	I	ST	Crystal oscillator input - external clock source input
OSC2/Out	O	CMOS	Crystal oscillator output – in R/C mode, internally pulled to Vdd through weak pullup
Vdd	P	NA	Positive supply pins
Vss	P	NA	Ground pins



Comme on le voit dans la table, les signaux OSC1 et OSC2 (respectivement connectés aux broches 16 et 15 du SX-18 et 27 et 26 du SX-28) ont des fonctions diverses et, chose importante, OSC1 représente, dans la phase de programmation, la Vpp de programmation.

C'est essentiellement la raison pour laquelle il a été nécessaire d'insérer le cavalier de sélection du microcontrôleur à programmer.

Figure 6 : Table des fonctions affectées aux broches des microcontrôleurs SX-18 et SX-28.

inséré dans la bonne position en fonction du microcontrôleur à programmer (SX-18 ou 28). Les microcontrôleurs sont ensuite insérés dans le support

en prenant comme référence non pas la broche 1 mais la partie basse du composant (voir la sérigraphie publiée).

Quant au réglage, il n'y a rien de particulier à ajouter. Reliez le programmeur SX-Key, insérez le microcontrôleur, placez comme il faut le "strap", branchez l'alimentation et... envoyez la programmation.

◆ A. G.

## Le Starter Kit Scenix SX-Key SKELETON



Figure 7.

Le système de développement SX-Key comprend le module en SMT d'émulation (SKELETON Key) complet avec le connecteur pour les broches Vss, Vdd, OSC1 et OSC2 du microcontrôleur et le câble avec connecteur DB9 pour la liaison au port série du PC ; un manuel en anglais :

«SX-Key Development System» ; une disquette avec tout le logiciel nécessaire : assembleur, programmeur, émulateur et débogueur. Le système demande un compatible IBM-PC doté d'un port série, d'un lecteur de disquette 3,5" et de WINDOWS 95 au moins.

## Coût de la réalisation\*

Tous les composants visibles figure 3, nécessaires pour réaliser l'adaptateur de programmeur Scenix peuvent facilement se trouver chez nos annonceurs. Le circuit imprimé pourra être réalisé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM pages 59 à 61. Le prix de revient, sans le support Textool ni le Starter Kit Scenix (voir ci-dessous), est d'environ : 13 €.

Le support Textool 1414 : 21 €.

Le Starter Kit Scenix SX-Key, nécessaire à la programmation des microcontrôleurs Scenix SX-18 et SX-28, décrit figure 7 : 285 €.

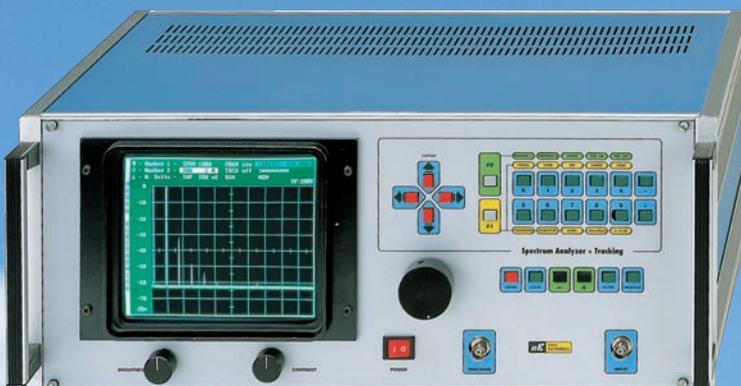
Un microcontrôleur Scenix SX-18 : 10 €.

Un microcontrôleur Scenix SX-28 : 15,50 €.

\*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs

# MESURE... MESURE... MESURE

Description dans ELECTRONIQUE n° 1, 2 et 3



## ANALYSEUR DE SPECTRE DE 100 KHZ À 1 GHZ

Gamme de fréquences .....	100 kHz à 1 GHz*
Impédance d'entrée .....	50 Ω
Résolutions RBW .....	10 - 100 - 1 000 kHz
Dynamique .....	70 dB
Vitesses de balayage .....	50 - 100 - 200 ms - 0,5 - 1 - 2 - 5 s
Span .....	100 kHz à 1 GHz
Pas du fréquencemètre .....	1 kHz
Puissance max admissible en entrée ...	23 dBm (0,2 W)
Mesure de niveau .....	dBm ou dBμV
Marqueurs de référence .....	2 avec lecture de fréquence
Mesure .....	du Δ entre 2 fréquences
Mesure de l'écart de niveau .....	entre 2 signaux en dBm ou dBμV
Echelle de lecture .....	10 ou 5 dB par division
Mémorisation .....	des paramètres
Mémorisation .....	des graphiques
Fonction RUN et STOP .....	de l'image à l'écran
Fonction de recherche du pic max .....	(PEAK SRC)
Fonction MAX HOLD .....	(fixe le niveau max)
Fonction Tracking .....	gamme 100 kHz à 1 GHz
Niveau Tracking réglable de .....	-10 à -70 dBm
Pas du réglage niveau Tracking .....	10 - 5 - 2 dB
Impédance de sortie Tracking .....	50 Ω

Prix en kit ..... 1250,10 € 8 200 F    Prix monté ..... 1356,80 € 8 900 F

## UN ALTIMETRE DE 0 A 1999 METRES



Avec ce kit vous pourrez mesurer la hauteur d'un immeuble, d'un pylône ou d'une montagne jusqu'à une hauteur maximale de 1999 mètres.

LX1444 Kit complet + coffret ..... 58,85 € 386 F  
LX1444/M Kit monté + coffret ..... 83,85 € 550 F

## VFO PROGRAMMABLE DE 20 MHz A 1,2 GHz

Ce VFO est un véritable petit émetteur avec une puissance HF de 10 mW sous 50 Ω. Il possède une entrée modulation et permet de couvrir la gamme de 20 à 1200 MHz avec 8 modules distincts (LX1235/1 à LX1235/8). Basé sur un PLL, des roues codeuses permettent de choisir la fréquence désirée. Puissance de sortie : 10 mW. Entrée : Modulation. Alimentation : 220 VAC. Gamme de fréquence : 20 à 1200 MHz en 8 modules.



LX1235/1 - Module de 20 MHz à 40 MHz - LX1235/2 - Module de 40 MHz à 85 MHz  
LX1235/3 - Module de 70 MHz à 150 MHz - LX1235/4 - Module de 140 MHz à 250 MHz  
LX1235/5 - Module de 245 MHz à 405 MHz - LX1235/6 - Module de 390 MHz à 610 MHz  
LX1235/7 - Module de 590 MHz à 830 MHz - LX1235/8 - Module de 800 MHz à 1,2 GHz

LX1234 ..... Kit complet avec coffret et 1 module au choix . 156,60 € 1 027 F  
LX1235/x... Module CMS livré testé et câblé ..... 19,20 € 126 F

## FREQUENCEMETRE NUMERIQUE 10 HZ - 2 GHZ

-Sensibilité (Volts efficaces)  
2,5 mV de 10 Hz à 1,5 MHz  
3,5 mV de 1,6 MHz à 7 MHz  
10 mV de 8 MHz à 60 MHz  
5 mV de 70 MHz à 800 MHz  
8 mV de 800 MHz à 2 GHz



Alimentation : 220 Vac.  
Base de temps sélectionnable (0,1 sec. - 1 sec. - 10 sec.). Lecture sur 8 digits.

LX1374/K ..... Kit complet avec coffret ..... 186,00 € 1220 F  
LX1374/M ..... Monté ..... 260,40 € 1708 F

## TRANSISTOR PIN-OUT CHECKER

Ce kit va vous permettre de repérer les broches E, B, C d'un transistor et de savoir si c'est un NPN ou un PNP. Si celui-ci est défectueux vous lirez sur l'afficheur "bAd".



LX1421/K .... Kit complet avec boîtier ..... 36,60 € 240 F  
LX1421/M .... Kit monté avec boîtier ..... 54,90 € 360 F

## UN COMPTEUR GEIGER PUISSANT ET PERFORMANT



Cet appareil va vous permettre de mesurer le taux de radioactivité présent dans l'air, les aliments, l'eau, etc. Le kit est livré complet avec son coffret sérigraphié.

LX1407 ..... Kit complet avec boîtier ..... 109,75 € 720 F  
LX1407/M ..... Kit monté ..... 140,25 € 920 F  
C11407 ..... Circuit imprimé seul ..... 13,60 € 89 F

## UN ANALYSEUR DE SPECTRE POUR OSCILLOSCOPE



Ce kit vous permet de transformer votre oscilloscope en un analyseur de spectre performant.

Vous pourrez visualiser n'importe quel signal HF, entre 0 et 310 MHz environ.

Avec le pont réflectométrique décrit dans le numéro 11 et un générateur de bruit, vous pourrez faire de nombreuses autres mesures...

LX1431 ..... Kit complet sans alim. et sans coffret ..... 82,00 € 538 F  
MO1431 ..... Coffret sérigraphié du LX1431 ..... 18,60 € 100 F  
LX1432 ..... Kit alimentation ..... 30,50 € 194 F

## ALIMENTATION STABILISEE PRESENTEE DANS LE COURS N° 7

Cette alimentation de laboratoire vous permettra de disposer des tensions suivantes :  
En continu stabilisée : 5 - 6 - 9 - 12 - 15 V  
En continu non régulée : 20 V  
En alternatif : 12 et 24 V



LX5004/K ..... Kit complet avec boîtier ..... 68,60 € 450 F  
LX5004/M ..... Kit monté avec boîtier ..... 89,95 € 590 F

## CONNAÎTRE ET RECHARGER LES ACCUS NI-MH

Ce nouveau chargeur nicket-métalhydrure (Ni-MH) est réalisé autour de l'intégré MAX712. La charge sera rapide puis elle s'interrompra automatiquement dès que l'accumulateur sera arrivé au maximum de sa capacité.



LX1479 ..... Kit carte de base avec transfo ..... 87,20 € 572 F  
LX1479/A .... Kit carte de visualisation ..... 35,52 € 233 F  
MO1479 ..... Coffret métallique sérigraphié ..... 32,00 € 210 F

## UN "POLLUOMETRE" HF OU COMMENT MESURER LA POLLUTION ELECTROMAGNETIQUE

Cet appareil mesure l'intensité des champs électromagnétiques HF, rayonnés par les émetteurs FM, les relais de télévision et autres relais téléphoniques.



LX1436/K ..... Kit complet avec coffret ..... 89,95 € 590 F  
LX1436/M ..... Kit monté avec coffret ..... 120,45 € 790 F

# COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE  
Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95  
Internet : <http://www.comelec.fr>

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

SRC pub 02 99 42 52 73 02/2002

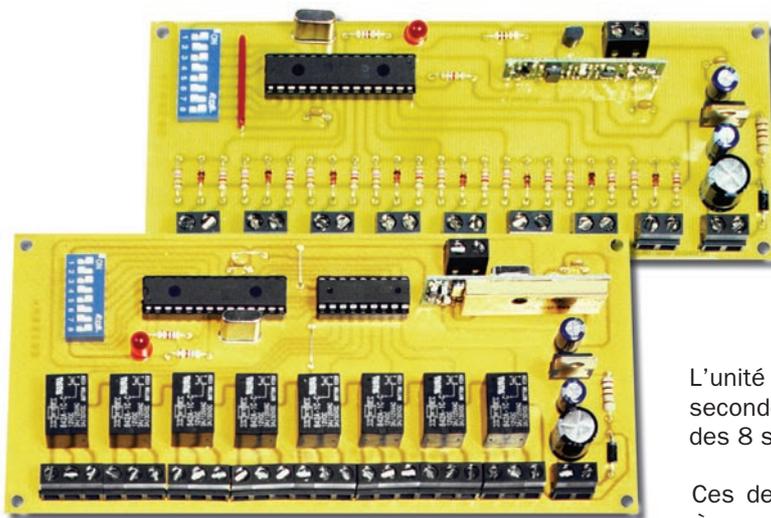
# Un servocontrôle à 8 canaux sur 868 MHz

**Voici une télécommande à 8 canaux où les sorties à relais du récepteur conservent l'état des entrées correspondantes de l'émetteur. La mise à jour de la situation se fait à chaque seconde, ou à chaque changement d'état avec remise à zéro en cas d'éloignement entre les deux unités émettrice et réceptrice. Le protocole de communication garantit la sécurité et l'exclusivité des commandes. Le codage permet d'utiliser plusieurs paires de TX-RX dans la même zone.**

La récente disponibilité des modules hybrides pour l'émission et la réception de données dans la nouvelle bande des 868,3 MHz dédiée à la radiocommande, nous a conduits à reprendre de nombreux montages précédents : les plus intéressants et les plus demandés parmi les dispositifs de commande à distance.

Le servocontrôle émerge au-dessus du lot. C'est une radiocommande conçue pour la conservation de l'état des sorties jusqu'à la prochaine transmission de données par l'émetteur et permettant d'actionner des servomécanismes dans le radiomodélisme, pour piloter des véhicules à distance, des machines placées dans des lieux difficilement accessibles, etc.

Le montage proposé dans cet article est constitué de deux unités. La platine réceptrice comporte 8 relais



dont chacun prend l'état (travail/repos) correspondant à celui de l'entrée de commande respective de l'émetteur.

L'unité émettrice émet à chaque seconde, mettant ainsi à jour l'état des 8 sorties.

Ces dernières assument au fur et à mesure la condition lue sur les entrées à chaque émission et, par conséquent, si l'état d'une ou de plusieurs entrées est modifié, les relais prennent l'état correspondant.

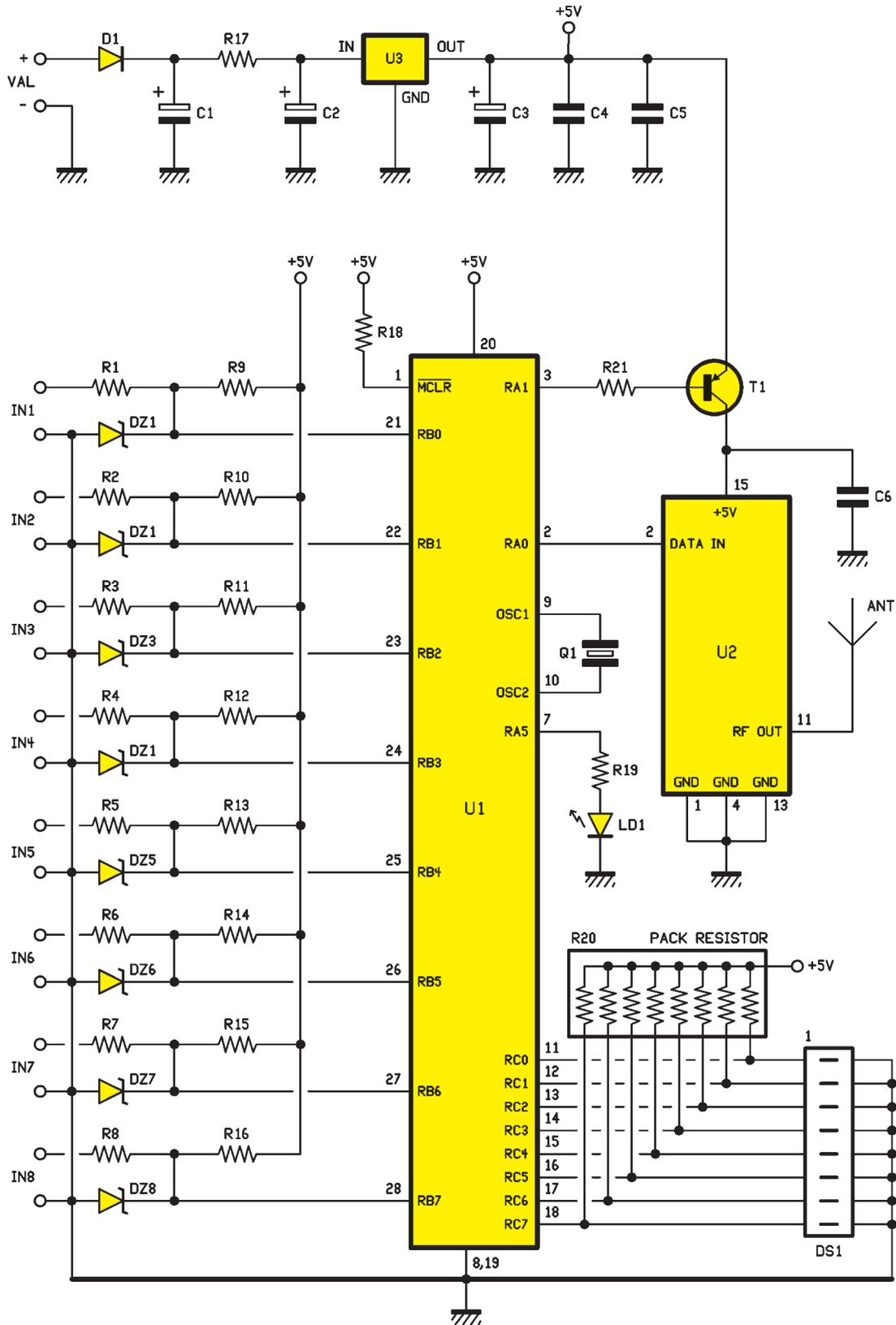
Entre deux émissions, l'unité émettrice teste (lit) de façon cyclique les 8 lignes d'entrées et, si un changement par rapport à la dernière émission est relevé, elle produit un nouveau signal radio contenant les données de modification.

Nous voyons par conséquent que l'unité émettrice peut envoyer ensemble l'état des 8 canaux et, comme pour tous les servocontrôles qui se respectent, l'unité réceptrice conserve les derniers états reçus, sauf s'il y a perte de la

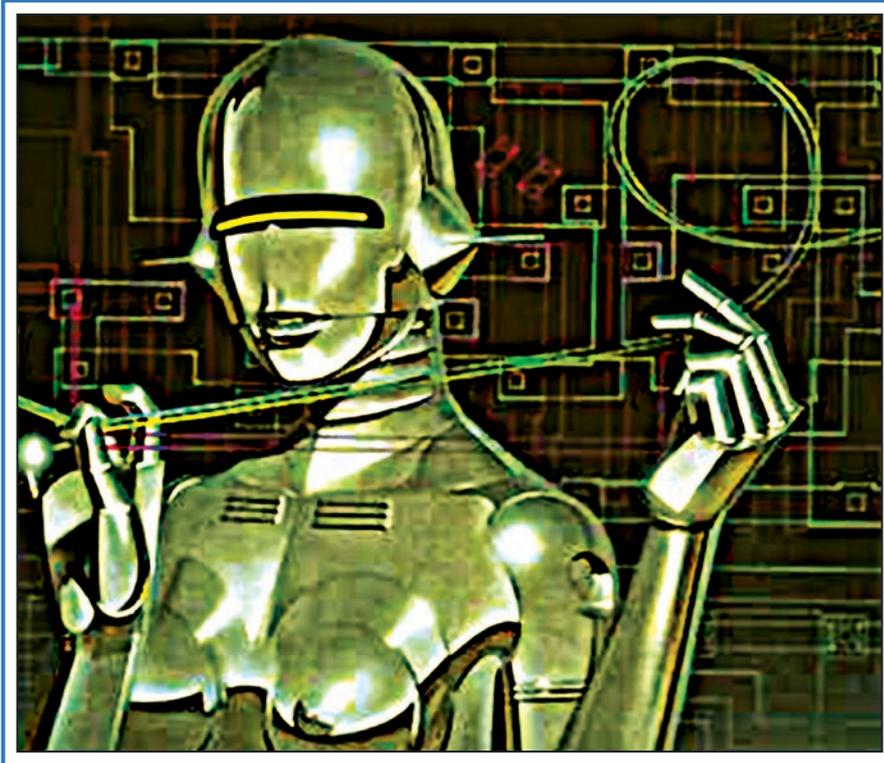
liaison HF. Ce dernier cas est détecté par le fait que le récepteur "s'attend" à recevoir un état des entrées à chaque seconde. S'il ne reçoit rien (ou

du moins rien de pertinent) pendant 3 secondes (ce qui correspond à plusieurs tentatives de communication), le récepteur remet à zéro les relais

afin d'éviter les problèmes pouvant découler du maintien d'insertion des charges. Cela peut parfaitement se comprendre avec l'exemple du radio-



**Figure 1 : Schéma électrique de l'unité émettrice (TX) du servocontrôle.**



en usine, auquel est confiée la gestion de l'ensemble et un module hybride émetteur grâce auquel le microcontrôleur peut envoyer les flux de données vers l'unité réceptrice à distance.

Le microcontrôleur est le cœur du circuit : il permet de lire cycliquement et rapidement l'état des 8 lignes (les 8 bits du port RB) configurées comme entrées.

A chaque seconde, ou de toute façon dès qu'il relève une variation de l'état de ces 8 bits, il produit un flux sériel formé de 10 octets, par lequel est envoyée la situation (l'état) des entrées.

Le protocole de communication avec l'unité réceptrice (figure 13) a été étudié pour réduire au minimum les erreurs de communication.

A chaque variation de l'état logique d'au moins une des entrées ou de toute façon cycliquement (une fois par

modélisme : supposez que vous voulez commander un avion ou une automobile radiocommandés et que vous les fassiez voler/rouler hors de la portée du radiocontrôle ; en pareil cas, les servocommandes traditionnelles reviennent au repos, pour éviter que le véhicule ne s'éloigne toujours davantage et ne devienne irrécupérable, voire dangereux, puisque hors de contrôle.

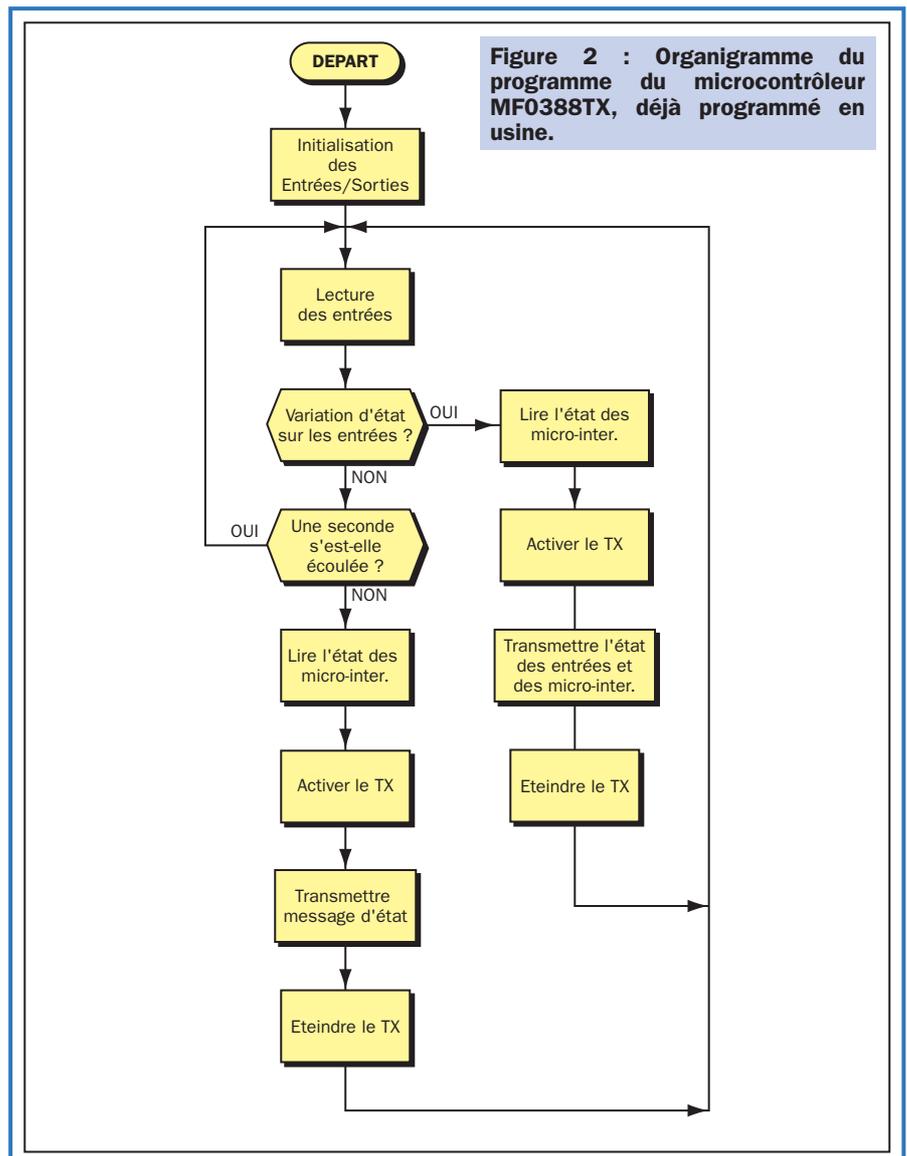
Notre récepteur, lui aussi, s'il perd la commande de l'émetteur (à cause d'une panne, d'un éloignement excessif ou d'une perturbation électromagnétique) désactive tous les relais afin d'éviter de laisser connectées les charges, quand elles sont hors du contrôle de l'unité émettrice, avec tous les dégâts et dangers qui pourraient en découler.

## Les schémas électriques

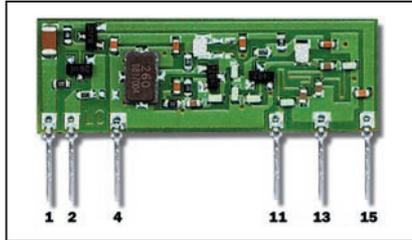
### Le TX (figure 1)

Pour comprendre les aspects principaux du fonctionnement du système, il faut analyser tout d'abord les unités qui le constituent. Commençons par l'unité émettrice.

Il s'agit d'un circuit travaillant sur 868,3 MHz, nouvelle fréquence dédiée depuis deux ans à la radiocommande. Le circuit comprend un microcontrôleur PIC MF0388TX, déjà programmé



**Figure 2 : Organigramme du programme du microcontrôleur MF0388TX, déjà programmé en usine.**

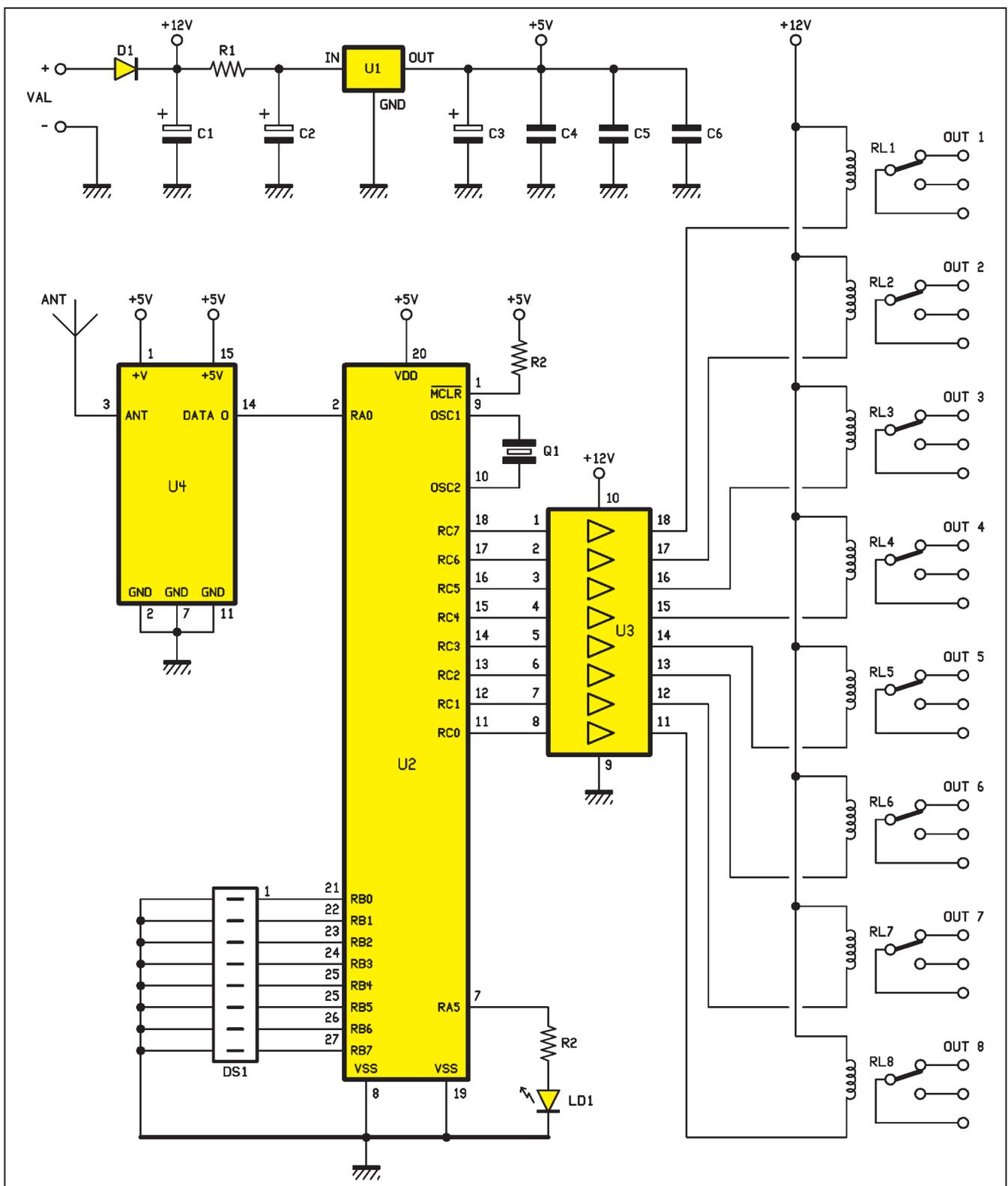


**Figure 3 : Brochage du module hybride émetteur AUREL vu côté composants.**

- 1, 4, 13 = GROUND**
- 2 = DATA INPUT**
- 11 = RF OUTPUT**
- 15 = +V**

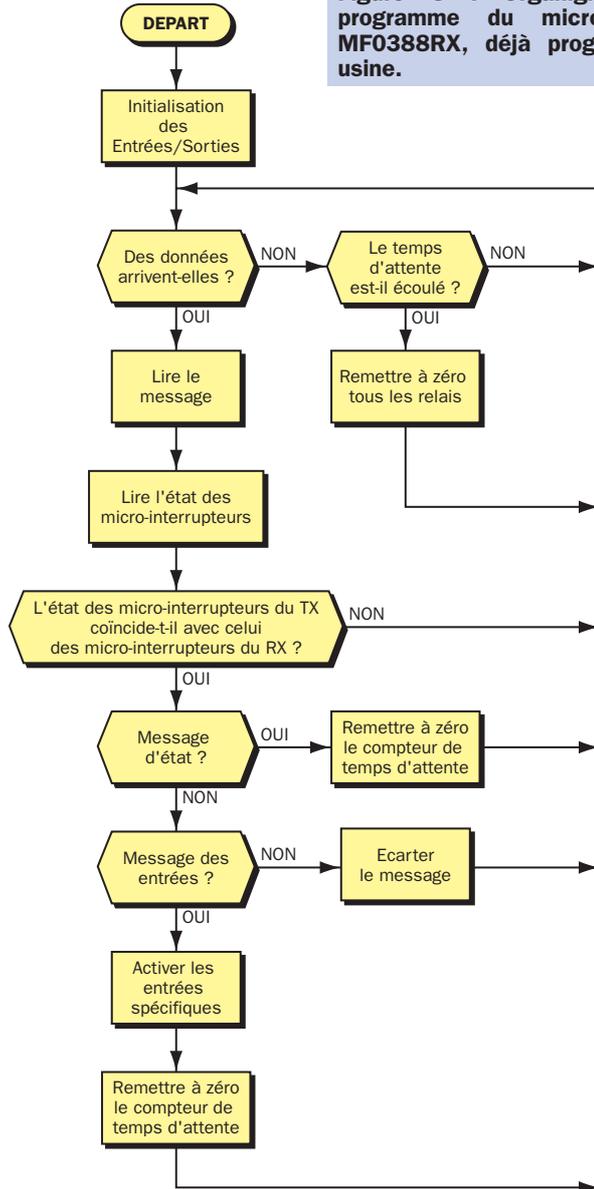
Le module hybride émetteur (TX) utilisé est caractérisé par sa haute efficacité et sa basse émission d'harmoniques.

Réalisé en technologie hybride sur alumine à haute fiabilité intrinsèque, il travaille sur la fréquence de 868,3 MHz obtenue par un résonateur SAW. Sa puissance de sortie HF est de +5 dBm sous 50 ohms avec alimentation de 3 V, 25 mA typique. La fréquence de modulation va de 0 à 3 kHz.



**Figure 4 : Schéma électrique de l'unité réceptrice (RX).**

**Figure 5 : Organigramme du programme du microcontrôleur MF0388RX, déjà programmé en usine.**



Cette série d'octets équivaut à la séquence binaire 1010010101011010 représentant une sorte d'onde carrée "aidant" le démodulateur à rester verrouillé à la porteuse.

Le troisième octet contient l'état des micro-interrupteurs DS1 : cela sert à coder le système de manière à permettre l'utilisation de plusieurs paires d'unité émettrice/unité réceptrice dans un même lieu, tout en évitant des interférences entre ces paires.

Le codage est à 8 bits et il est par conséquent possible d'utiliser, dans le même rayon de couverture, jusqu'à 256 paires RTX, même s'il est nécessaire que les émissions ne soient pas simultanées.

Le quatrième octet représente un "filler" (séparateur) servant à maintenir stable le démodulateur AM en reprenant le concept d'onde carrée introduit dans l'en-tête : en fait la valeur de cet octet est égale à A5 en hexadécimal (10100101 binaire).

Le cinquième octet indique l'état des 8 entrées. Ici le séparateur est répété (A5), l'état des micro-interrupteurs, le séparateur et l'état des entrées.

Le dernier octet représente un flux final et vaut AA en hexadécimal (10101010 binaire).

La répétition de toutes les données significatives sert à s'assurer d'une bonne réception sans erreurs.

Pendant l'envoi de l'état du système (envoyé cycliquement à chaque seconde, indépendamment d'un changement sur les entrées), les octets séparateurs sont remplacés par les caractères AA hexadécimaux.

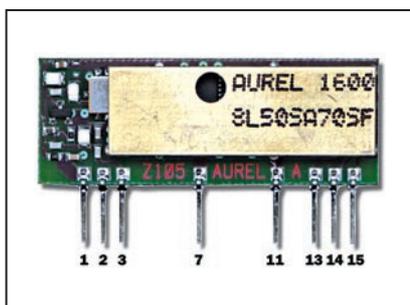
Cela permet au récepteur de déterminer si le message indique une variation des entrées ou une communication de l'état. Ceci concerne le protocole d'émission utilisé par le microcontrôleur PIC MF0388TX dont la ligne A0 est

seconde) le microcontrôleur active le module hybride émetteur qui envoie une série de données à l'unité réceptrice.

Il s'agit d'un flux dont les deux premiers octets représentent le "header" (l'en-tête), soit une sorte de signal de syn-

chronisme permettant au récepteur de "comprendre" tout de suite si ce qu'il capte est bien le signal d'une unité émettrice du système ou une autre porteuse HF qu'il convient d'ignorer.

L'en-tête est composé de deux octets : A5 et 5A hexadécimaux.

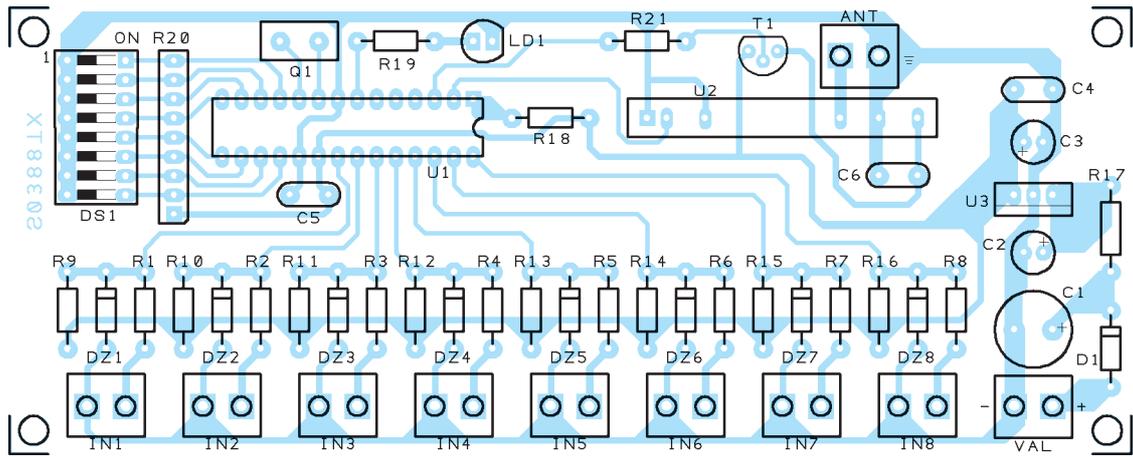


**Figure 6 : Brochage du module hybride récepteur AUREL vu côté composants (blindage).**

- 1 = +V PRE
- 2, 7, 11 = GROUND
- 3 = ANTENNA
- 13 = TEST POINT
- 14 = DATA OUTPUT
- 15 = +5 V

Le module hybride récepteur (RX) est un superhétérodyne travaillant sur la

fréquence de 868,3 MHz. De sensibilité élevée, -100 dBm, grâce à l'emploi d'un filtre SAW, sa bande passante HF est de 600 kHz, sa bande passante FI est de 300 kHz, sa réjection des émissions indésirables est de -80 dBm et il s'active en 0,2 seconde. Il est alimenté en 5 Vcc est consomme 7 mA.



**Figure 7 : Schéma d'implantation des composants de l'unité émettrice (TX) du servocontrôle.**

### Liste des composants

- R1 à R8 = 4,7 k $\Omega$
- R9 à R16 = 47 k $\Omega$
- R17 = 100  $\Omega$  1/2 W
- R18 = 4,7 k $\Omega$
- R19 = 470  $\Omega$
- R20 = 10 k $\Omega$  réseau de 8
- R21 = 10 k $\Omega$
- C1 = 470  $\mu$ F 25 V électrolytique
- C2 = 100  $\mu$ F 25 V électrolytique
- C3 = 100  $\mu$ F 25 V électrolytique
- C4 = 100 nF multicouche
- C5 = 100 nF multicouche
- C6 = 100 nF multicouche
- D1 = Diode 1N4007
- DZ1 à DZ8 = Zener 5,1 V
- U1 = PIC16F876-MF0388RX programmé en usine
- U2 = Module AUREL TX8LAVSA05
- U3 = Régulateur 7805
- Q1 = Quartz 8 MHz
- T1 = PNP BC557
- LD1 = LED rouge 5 mm
- DS1 = Dip-switch 8 micro-inter.

Divers :

- 1 Support 2 x 14 broches
- 10 Borniers 2 pôles

destinée à envoyer, pour chaque émission, les flux de données ainsi "formatées" à la section HF alors que A1 sert à mettre en route, alimenter ce dernier.

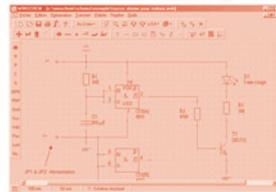
En revanche, le port RC est consacré à la lecture des micro-interrupteurs, c'est-à-dire au codage de l'unité émettrice.

Arrêtons-nous un instant sur la section HF, constituée par un module hybride émetteur AUREL TX8LAVSA05 opérant en UHF : il s'agit d'un circuit intégré à six pattes unilatérales "en peigne" disposant à l'intérieur d'un oscillateur à

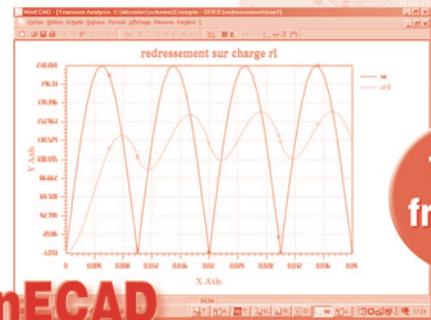
868,3 MHz et pouvant fournir une puissance de +7 dBm sous 50 ohms d'impédance pour 5 V d'alimentation. A l'intérieur toujours se trouve une logique allumant et éteignant l'oscillateur en fonction de l'état logique appliqué à la broche de modulation (2) : tant que l'état logique est maintenu à 0, la section HF est éteinte alors que, quand on passe à l'état logique 1, cette même section est allumée et l'antenne émet l'onde à 868,3 MHz.

## Chaîne complète de CAO électronique

### WinSchem / WinTypon



- Nouveautés :**
- Transfert vers WinECAD
- Défouage des pistes (ISO, HPGL)
- Réduction du chevelu
- Gestion d'un scanner
- Menu et palettes 100% personnalisables
- Mises à jour à partir de 200F par logiciel



100% français

### WinECAD

**Simulation mixte Analogique/Digitale**  
 Moteur de simulation 32 bits SPICE3f5/XSPICE.  
 Environnement de simulation complet comprenant éditeur de texte, paramétrage des simulations, visualisation graphique des résultats, capture de schémas.

à partir de 600<sup>F TTC</sup> en version monoposte



Commande accompagnée du règlement à :

MICRELEC [www.micrelec.fr](http://www.micrelec.fr)

4, place Abel Leblanc - 77120 Coulommiers - tel : 01.64.65.04.50

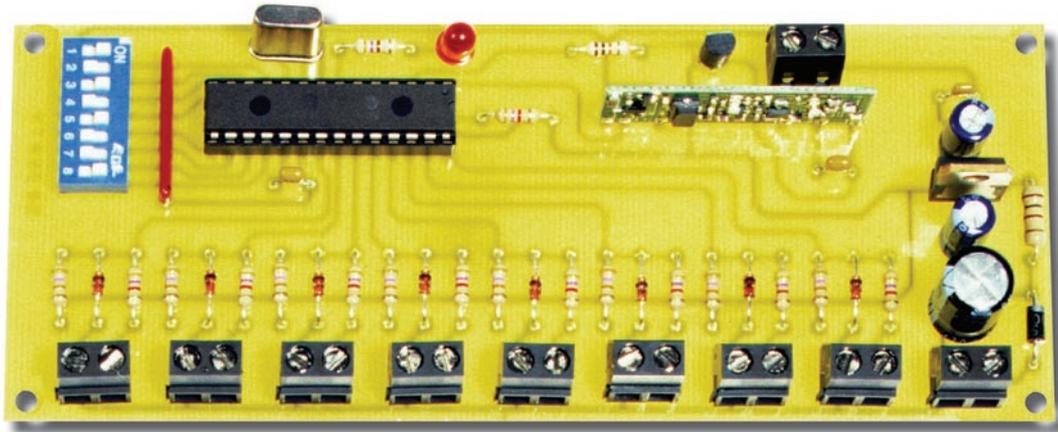


Figure 8 : Photo d'un des prototypes de l'unité émettrice (TX) du servocontrôle.

Pour utiliser le système, pensez que les relais du RX correspondent directement aux variations des entrées respectives du TX : leur état est mis à jour presque en temps réel et de toute façon quand une entrée est modifiée, le relais correspondant demeure dans le même état jusqu'à une prochaine variation. Ce mode de fonctionnement distingue notre servo-commande des classiques radiocommandes dans lesquelles l'unité récep-

trice ne peut conserver un état que pendant l'émission du TX, c'est-à-dire inverser son état à chaque émission.

Dans le cas de notre système, chaque relais du RX maintient le dernier état reçu jusqu'à ce que l'entrée cor-

respondante du TX reçoive une modification.

En ce qui concerne la corrélation entre les entrées de l'unité émettrice (TX) et les relais de l'unité réceptrice (RX), elle est la suivante :

IN1 (broche 21 du PIC) = RL1	IN5 (broche 25 du PIC) = RL5
IN2 (broche 22 du PIC) = RL2	IN6 (broche 26 du PIC) = RL6
IN3 (broche 23 du PIC) = RL3	IN7 (broche 27 du PIC) = RL7
IN4 (broche 24 du PIC) = RL4	IN8 (broche 28 du PIC) = RL8

Pour réduire le plus possible la consommation et demander à l'alimentation un courant de "stand-by" (repos) du module hybride émetteur minimum quand la broche 2 est à l'état logique 0, nous avons utilisé un transistor PNP en série avec le circuit principal : ce transistor est polarisé à travers la ligne A1, quand un flux de données doit être

émis et il se trouve alors saturé, portant le 5 V sur la broche 15 du module hybride émetteur.

Au repos, soit entre deux émissions, A1 du microcontrôleur reprend l'état logique 1 et le NPN est bloqué : son collecteur isole donc la broche 15 du module hybride émetteur.

Chaque émission est soulignée par l'éclairage de la LED LD1, ce qui constitue une aide décisive dans la recherche d'éventuels dysfonctionnements ou pannes du système.

Terminons la description de l'unité émettrice par l'étage d'alimentation : c'est un classique bloc centré sur un

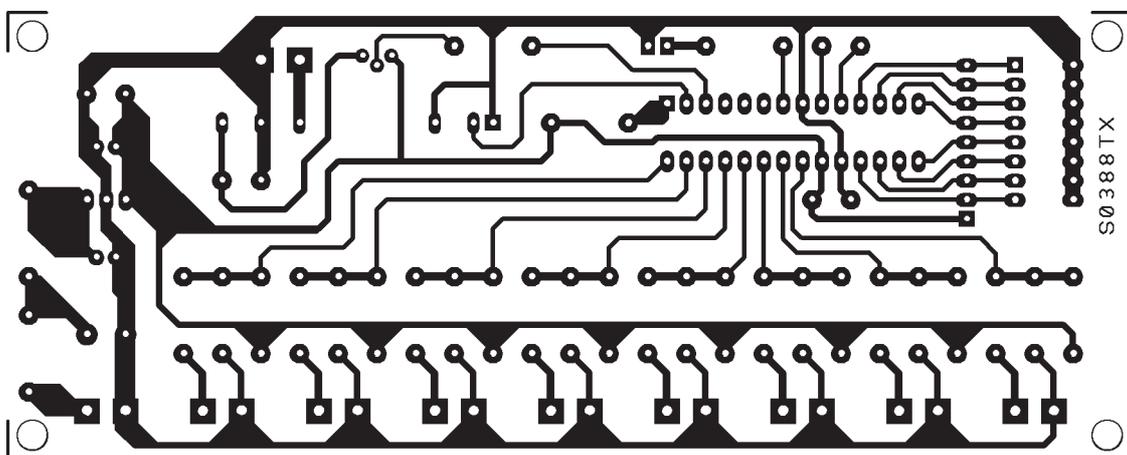
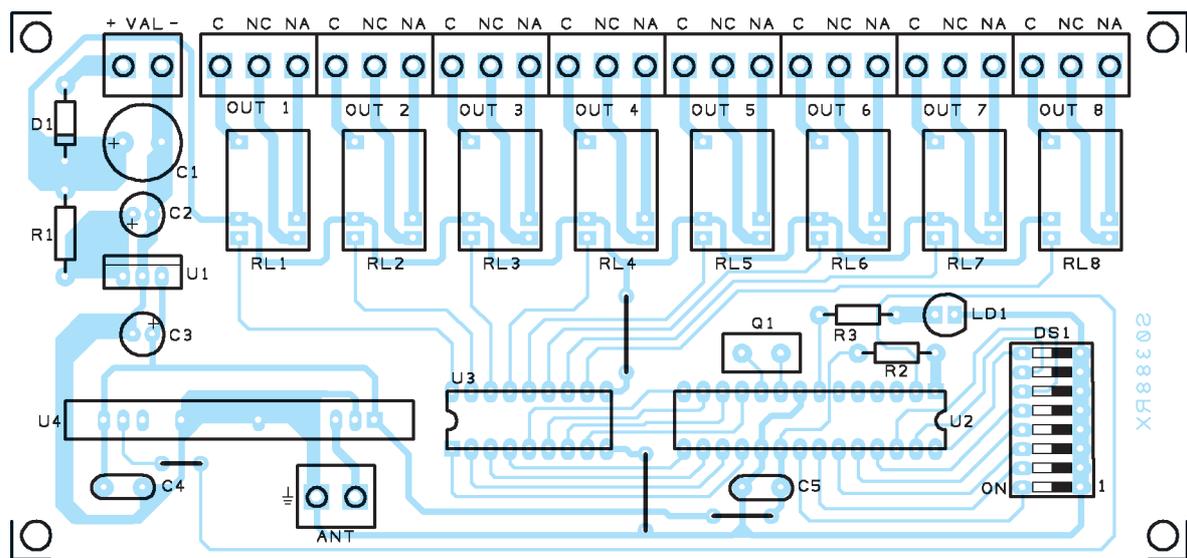


Figure 9 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'unité émettrice (TX) du servocontrôle.



**Figure 10 : Schéma d'implantation des composants de l'unité réceptrice (RX) du servocontrôle.**

circuit intégré régulateur 7805 donnant le 5 V parfaitement stabilisé nécessaire pour alimenter le microcontrôleur et le module hybride émetteur.

Le tout reçoit de 9 à 20 Vcc sur les bornes d'entrée, à travers la diode de protection D1.

**Le RX (figure 4)**

Laissons maintenant de côté l'unité émettrice et allons voir comment est conçue l'unité réceptrice : il s'agit d'un ensemble basé aussi sur un microcontrôleur PIC MF0388RX, déjà pro-

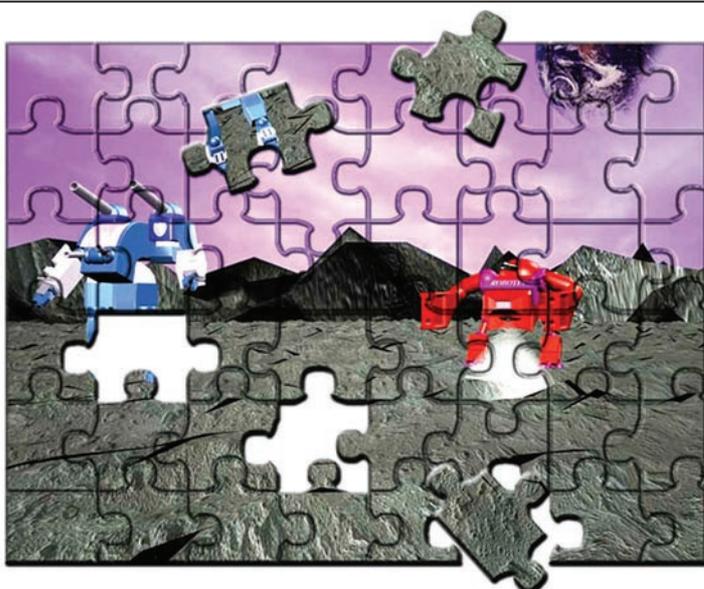
grammé en usine pour lire les signaux adressés par l'unité émettrice, interfacé à l'entrée par un module hybride récepteur à 868,3 MHz et à la sortie par un "driver" ULN2803 pilotant 8 relais miniatures.

L'organigramme du microcontrôleur (figure 5) a été conçu pour remplir les fonctions suivantes : lire en boucle l'entrée afin de vérifier l'arrivée des données et, quand ces dernières sont arrivées, en analyser le format.

S'il trouve l'en-tête, cela signifie qu'il s'agit d'un flux de données produit par

**Liste des composants**

- R1 = 100 Ω 1/2 W
  - R2 = 4,7 kΩ
  - R3 = 470 Ω
  - C1 = 470 µF 25 V électrolytique
  - C2 = 100 µF 25 V électrolytique
  - C3 = 100 µF 25 V électrolytique
  - C4 = 100 nF multicouche
  - C5 = 100 nF multicouche
  - D1 = Diode 1N4007
  - U1 = Régulateur 7805
  - U2 = PIC16F876-MF0388RX programmé en usine
  - U3 = Intégré ULN2803
  - U4 = Module AUREL RX8L505A70SF
  - Q1 = Quartz 8 MHz
  - LD1 = LED rouge 5 mm
  - DS1 = Dip-switch 8 micro-inter.
  - RL1÷RL8 = Relais 12 V 1 RT ci
- Divers :
- 1 Support 2 x 9 broches
  - 1 Support 2 x 14 broches
  - 2 Borniers 2 pôles
  - 8 Borniers 3 pôles



une unité émettrice du système. Sinon, il s'agit d'un signal non pertinent et il faut l'ignorer.

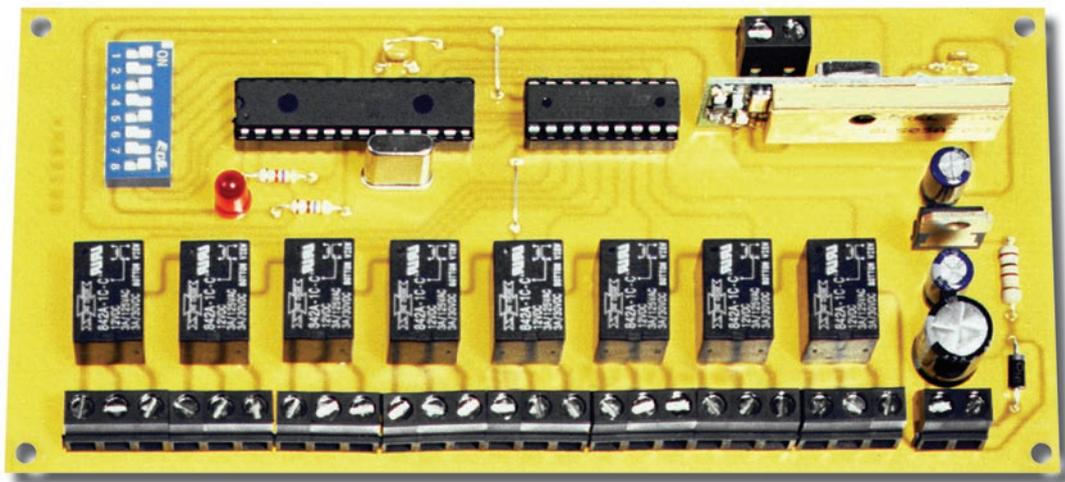


Figure 11 : Photo d'un des prototypes de l'unité réceptrice (RX) du servocontrôle.

Si le code est valide, le programme contrôle l'état des micro-interrupteurs et, s'il reconnaît le message comme un signal qui lui est destiné (correspondance exacte des micro-interrupteurs réglés sur l'unité réceptrice avec ceux reçus), il prélève l'état des entrées et l'envoie aux sorties, ce qui commande les relais.

Si nous nous penchons sur le schéma électrique, nous voyons que l'antenne est directement reliée à la broche 3 du module hybride récepteur contenant un

récepteur superhétérodyne complet à 868,3 MHz, avec synthétiseur à quartz à conversion de fréquence, démodulateur AM et quadratureur du signal de sortie : la sensibilité d'entrée HF typique est de  $-100$  dBm et la sélectivité est également optimale. Ce module hybride récepteur donne, broche 14, le signal modulant la porteuse radio captée par l'antenne reliée à la broche 3, une série d'impulsions compatibles TTL atteignant la broche 2 du microcontrôleur (la ligne AO, utilisée comme entrée des données).

Le schéma électrique le montre employé dans une configuration typique avec les broches 2, 7, 11 à la masse et les lignes d'alimentation au positif (broche 1 et 15).

A chaque fois qu'un signal radio à 868,3 MHz est capté, U4 le démodule et restitue sur sa sortie les impulsions respectives atteignant la broche 2 du microcontrôleur.

Ce dernier tourne en boucle, au repos, ce qui permet de maintenir l'état des

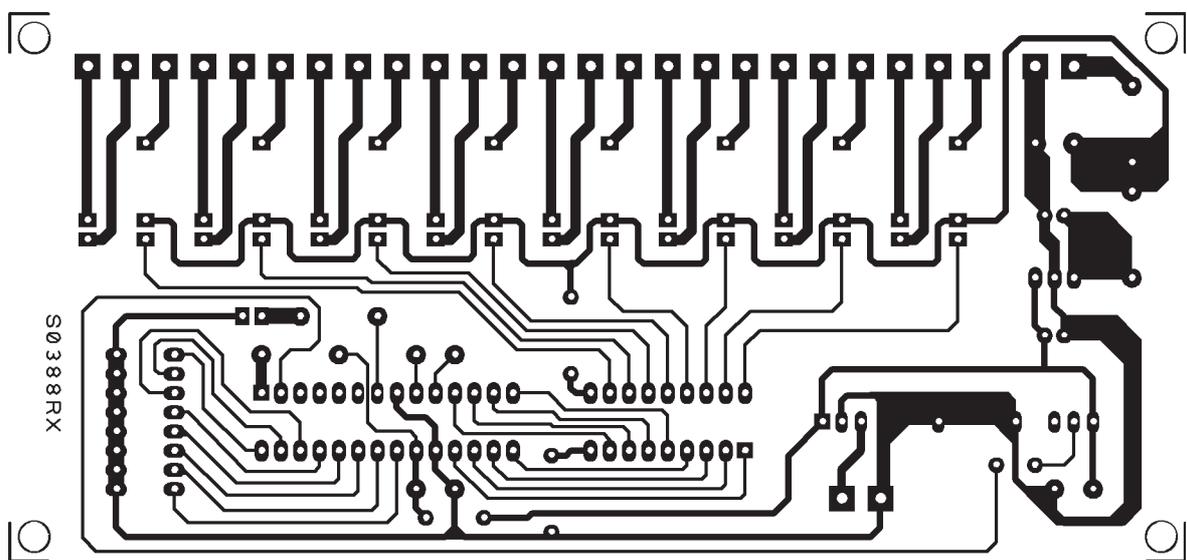


Figure 12 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'unité réceptrice (RX) du servocontrôle.

sorties commandant les relais : quand il relève une commutation à la sortie du module hybride récepteur (porteuse), il s'apprête à lire les informations sérielles qui vont suivre.

Pour pouvoir activer les relais avec les signaux logiques produits par les sorties du microcontrôleur, nous avons intercalé un "line-driver" (pilote de ligne !) du type ULN2803 contenant 8 Darlington NPN pouvant fournir 500 mA de courant quand leurs bases reçoivent un état logique 1.

Chaque base est reliée, à travers une résistance, à une des broches 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8. Les collecteurs respectifs se trouvent sur les broches 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12 et 11.

La broche 10 est le commun : elle est solidaire des cathodes de toutes les diodes de protection internes dont chacune a son anode connectée au collecteur d'un darlington.

Ces diodes servent à protéger les jonctions quand, comme dans notre cas, le circuit intégré ULN2803 doit piloter des charges inductives. La broche 9 du "line-driver" est la masse commune,

c'est-à-dire le nœud d'aboutissement des émetteurs des 8 Darlington internes.

La LED LD1, pilotée par la broche 7 (ligne A5) du microcontrôleur, clignote chaque fois que le circuit reçoit un signal valide.

L'unité réceptrice fonctionne sous une tension continue de 12 à 15 V, appliquée aux bornes "±V".

La diode de protection, placée en série dans le positif, évite les dommages dus à une inversion de polarité accidentelle et restitue, sur la cathode, le potentiel destiné à alimenter la série des relais de sortie.

Le 5 V stabilisé, nécessaire au microcontrôleur et au module hybride récepteur AUREL RX8L505A70SF, est obtenu grâce à un régulateur 7805.

## La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant faire quelques suggestions pour la construction du servocontrôle en partant des circuits imprimés : bien sûr, il en

faut deux, un pour l'unité émettrice et l'autre pour l'unité réceptrice. Ils sont facilement réalisables par photogravure à partir de photocopies sur transparents (figure 9 pour le TX, figure 12 pour le RX).

Lorsque les circuits imprimés sont gravés et percés, on peut monter les composants en commençant par les résistances et les diodes puis en continuant avec les supports de circuits intégrés, à orienter comme le montrent les figures 7 et 10.

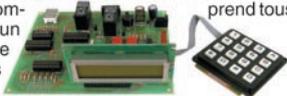
Le réseau résistif de "pull-up" du port RC du microcontrôleur MF0388TX réclame un minimum d'attention car il est de type SIL "en peigne" et, son câblage interne étant fort précis, on doit le monter dans le bon sens : afin d'éviter toute erreur, identifiez bien le côté marqué d'un point ou trait de couleur différente ; ce côté, correspondant au commun, au nœud où aboutissent une extrémité de toutes les résistances internes, doit être enfilé dans le trou relié à la piste +5 V.

Ensuite placez les micro-interrupteurs, les autres semiconducteurs, c'est-à-dire les transistors de l'unité émettrice

## ... SPÉCIAL PIC... SPÉCIAL PIC... SPÉCIAL PIC...

### MICROCONTRÔLEURS PIC : CARTE DE TEST POUR PIC

Pour apprendre de manière simple la technique de programmation des microcontrôleurs PIC. Interfaçable avec le programmeur pour PIC universel, (Réf. : FT284). Le demoboard possède les options suivantes : 8 LED, 1 display LCD, 1 clavier matriciel, 1 display 7 segments, 2 poussoirs, 2 relais, 1 buzzer piézo ; toutes ces options vous permettent de contrôler immédiatement votre programme. Le kit comprend tous les composants, un micro PIC16C84, un afficheur LCD, le clavier matriciel et une disquette contenant des programmes de démonstrations.



**FT215/K (Kit complet) ..... 71,35 € 468 F**    **FT215/M (Livré monté).. 101,85 € 668 F**

### UNE CARTE DE TEST POUR LES PIC 16F87X

Carte de développement pour PIC 16F87X interfaçable avec le programmeur pour PIC16C84 (réf. : FT284).



**FT333K**  
**Kit complet**  
**avec afficheur LCD**  
**et programmes de démo .... 68,60 € 450 F**

Un compilateur sérieux est enfin disponible (en deux versions) pour la famille des microcontrôleurs 8 bits. Avec ces logiciels il est possible "d'écrire" un quelconque programme en utilisant des instructions Basic que le compilateur transformera en codes machine, ou en instructions prêtes pour être simulées par MPLAB ou en instructions transférables directement dans la mémoire du microcontrôleur. Les avantages de l'utilisation d'un

### COMPILATEUR BASIC POUR PIC

compilateur Basic par rapport au langage assembleur sont évidents : l'apprentissage des commandes est immédiat ; le temps de développement est considérablement réduit ; on peut réaliser des programmes complexes avec peu de lignes d'instructions ; on peut immédiatement réaliser des fonctions que seul un expert programmeur pourrait réaliser en assembleur. (pour la liste complète des instructions basic : [www.melabs.com](http://www.melabs.com))

**PIC BASIC COMPILATEUR :** Permet d'utiliser des fonctions de programmation avancées, commandes de saut (GOTO, GOSUB), de boucle (FOR... NEXT), de condition (IF... THEN...), d'écriture et de lecture d'une mémoire (POKE, PEEK) de gestion du bus I2E (I2CIN, I2COUT), de contrôle des liaisons séries (SERIN, SEROUT) et naturellement de toutes les commandes classiques du BASIC. La compilation se fait très rapidement, sans se préoccuper du langage machine.

**PBC (Pic Basic Compiler) ..... 142,10 € 932,00 F**

**PIC BASIC PRO COMPILATEUR :** Ajoute de nombreuses autres fonctions à la version standard, comme la gestion des interruptions, la possibilité d'utiliser un tableau, la possibilité d'allouer une zone mémoire pour les variables, la gestion plus souple des routines et sauts conditionnels (IF... THEN... ELSE...). La compilation et la rapidité d'exécution du programme compilé sont bien meilleures que dans la version standard. Ce compilateur est adapté aux utilisateurs qui souhaitent profiter au maximum de la puissance des PIC.

**PBC PRO ..... 315,60 € 2 070,00 F**

# COMELEC

**COMELEC - CD 908 - 13720 BELCODÈNE**  
**Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95**  
**Internet : <http://www.comelec.fr>**

**DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC**  
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg ; Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

## Protocole de communication

**1 - [SA5][SA5][DIP][SA5][ING][SA5][DIP][SA5][ING][SAA]**

- [SA5][SA5]** Représente l'en-tête ("header") du flux.  
**[DIP]** Est l'état des micro-interrupteurs (envoyé deux fois par sécurité).
- [SA5]** Séparateur ("filler") permettant de maintenir stable le modulateur AM (est répété après chaque donnée significative).
- [ING]** Est l'état des entrées (répété deux fois par sécurité).
- [SAA]** Bouchon ("terminator") du flux.

**2 - [SA5][SA5][DIP][SAA][ING][SAA][DIP][SAA][ING][SAA]**

- [SAA]** Séparateur remplaçant **[SA5]** dans le message d'état. De cette façon le récepteur peut distinguer le message normal du message d'état.

**Figure 13 : Protocole de communication.**

Le protocole de communication entre unité émettrice et unité réceptrice a été étudié avec soin pour permettre une plus grande stabilité d'émission et ainsi d'éviter les erreurs dues à d'éventuelles perturbations du système TX/RX dans la zone d'utilisation. Le tout est fondé sur l'émission de deux types de flux.

Le premier indique les variations des canaux en entrée alors que le second contient un message d'état (envoyé chaque seconde) permettant d'établir si la communication est active ou pas (la perte de la liaison HF peut venir de perturbations de niveau trop élevé ou d'un éloignement excédant la distance de portée pratique).

et les régulateurs 7805 puis les LED rouges sur les deux unités.

Montez alors les deux modules hybrides.

Les relais miniatures doivent être du type ITT-MZ ou compatibles. N'oubliez pas les quartz pour l'unité émettrice et l'unité réceptrice, tous les deux de 8,00 MHz et, sur le circuit imprimé de l'unité réceptrice, les deux "straps", pour que le câblage soit complet.

Soudez maintenant les borniers pour circuit imprimé au pas de 5 mm sur leurs pastilles respectives.

Le montage une fois terminé et après avoir contrôlé que tout est en ordre, insérez enfin les circuits intégrés avec le repère détrompeur orienté dans le bon sens : c'est-à-dire, en principe, dans le même sens que leurs supports.

Chaque unité de la servocommande aura son antenne, laquelle peut être constituée d'un simple fil de cuivre rigide de 9 cm de long (antenne quart d'onde) étamé et relié à la pastille "ANT".

Quand le câblage est terminé et que les unités sont prêtes à l'emploi, paramétrez de la même manière les micro-interrupteurs de l'unité émettrice et ceux de l'unité réceptrice : le codage du TX et celui du RX doivent être identiques.

Alimentez les deux unités, séparément bien sûr, en tenant compte des courants consommés : l'unité émettrice a besoin de 40 mA sous 9 V continu mais pas forcément stabilisé alors que l'unité réceptrice réclame 280 mA sous 12 V minimum à 16 V maximum.

Une fois les deux circuits sous tension et après avoir paramétré le même code sur les deux, maintenez-les éloignés l'un de l'autre de quelques mètres puis attendez le premier clignotement de la LED de chacun.

Dès la mise en marche, la liaison radio a lieu : LD1 du TX commence à clignoter et répète sa séquence à chaque seconde. LD1 du RX doit répéter le clignotement, confirmant ainsi le décodage du signal reçu.

Essayez maintenant de fermer un contact d'entrée et vérifiez qu'aussitôt après LD1 clignote et que, sur l'unité réceptrice, la LED clignote aussi tandis que le relais correspondant est activé.

◆ **A. G.**

## HOT LINE TECHNIQUE

**Vous rencontrez un problème lors d'une réalisation ?  
Vous ne trouvez pas un composant pour un des montages décrits dans la revue ?**

**UN TECHNICIEN  
EST À VOTRE ÉCOUTE**

**du lundi au vendredi  
de 16 heures à 18 heures  
sur la HOT LINE TECHNIQUE  
d'ELECTRONIQUE magazine au**

**04 42 70 63 93**

## Coût de la réalisation\*

La totalité du matériel pour réaliser l'unité émettrice du servocontrôle : tous les composants dont le microcontrôleur MF0388TX, déjà programmé en usine, le module hybride émetteur AUREL et le circuit imprimé percé et sérigraphié compris : 65 €.

La totalité du matériel pour réaliser l'unité réceptrice du servocontrôle : tous les composants dont le microcontrôleur MF0388RX, déjà programmé en usine, le module hybride récepteur AUREL et le circuit imprimé percé et sérigraphié compris : 90 €.

\*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

# TRANSMISSION AUDIO/VIDEO

## Émetteur audio/vidéo programmable 20 mW de 2,2 à 2,7 GHz au pas de 1 MHz

Ce petit émetteur audio-vidéo, dont on peut ajuster la fréquence d'émission entre 2 et 2,7 GHz par pas de 1 MHz, se programme à l'aide de deux touches. Il comporte un afficheur à 7 segments fournissant l'indication de la fréquence sélectionnée. Il utilise un module HF à faible prix dont les prestations sont remarquables.

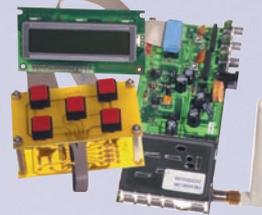


FT374 ..... Kit complet avec antenne ..... 105,95 € 695 F

## Récepteur audio/vidéo de 2,2 à 2,7 GHz

Voici un système idéal pour l'émetteur de télévision amateur FT374.

Fonctionnant dans la bande s'étendant de 2 à 2,7 GHz, il trouvera également une utilité non négligeable dans la recherche de mini-émetteurs télé opérant dans la même gamme de fréquences.



FT373 ..... Kit complet sans récepteur ..... 83,85 € 550 F

## Émetteur 2,4 GHz / 20 mW 4 canaux

Alimentation : ..... 13,8 VDC Sélection des fréquences : ..... DIP switch  
Fréquences : ..... 2,4-2,427-2,454-2,481 GHz Stéréo : ..... Audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz)

TX2.4G ..... Émetteur monté ..... 49,55 € 325 F TX2400MOD ..... Module TX 2,4 GHz seul ..... 35,85 € 235 F



## et 256 canaux

Alimentation : ..... 13,8 VDC  
Fréquences : ..... 2,2 à 2,7 GHz  
Sélection des fréquences : ..... DIP switch  
Stéréo : ..... Audio 1 et 2 (6,5 et 6 MHz)

TX2.4G/256 ... Émetteur monté .. 64,80 € 425 F

## Récepteur 2,4 GHz 4 canaux

Alimentation : ..... 13,8 VDC Sélection canal : ..... Poussoir  
8 canaux max. Sorties audio : ..... 6,0 et 6,5 MHz  
Visualisation canal : ..... LED

RX2.4G... Récepteur monté ..... 49,55 € 325 F ANT2.4G.. Ant. fouet pour TX & RX 2,4 GHz .. 9,90 € 65 F

Une version 4 canaux au choix avec scanner des fréquences est disponible ..... 64,80 € 425 F

Pour les versions émetteur 200 mW, NOUS CONSULTER



## et 256 canaux

Alimentation : ..... 13,8 VDC  
Sélection canal : ..... DIP switch  
Sorties audio : ..... Audio 1 et 2 (6,5 et 6 MHz)

RX2.4G/256... Récepteur monté. 64,80 € 425 F

## Émetteur audio/vidéo 2,4 GHz 4 canaux avec micro

Émetteur vidéo miniature avec entrée microphone travaillant sur la bande des 2,4 GHz. Il est livré sans son antenne et un microphone électret. Les fréquences de transmissions sont au nombre de 4 (2.413 / 2.432 / 2.451 / 2.470 GHz) et sont sélectionnables à l'aide d'un commutateur. Caractéristiques techniques : Consommation : 140 mA. Alimentation : 12 V Dim. : 40 x 30 x 7,5. Puissance de sortie : 10 mW. Poids : 17 grammes.

FR170.... Émetteur monté version 10 mW ..... 76,10 € 499 F

FR135.... Émetteur monté version 50 mW ..... 89,95 € 590 F

## Récepteur audio/vidéo 4 canaux

Livré complet avec boîtier et antenne, il dispose de 4 canaux (2.413 / 2.432 / 2.451 / 2.470 GHz) sélectionnables à l'aide d'un cavalier.

Caractéristiques techniques :  
Sortie vidéo : 1 Vpp sous 75 Ω  
Sortie audio : 2 Vpp max.

FR137... Récepteur monté... 135,70 € 890 F



## Amplificateur 438.5 MHz - 1 watt

Cet amplificateur 438.5 MHz et canaux UHF est particulièrement adapté pour les émissions TV. Entrée et sortie 50 ohms. P in min. : 10 mW. P in max. : 100 mW. P out max. : 1 W. Gain : 12,5 dB. Alim. : 9 V.

AMPTV Amplificateur TV monté 50,30 € 330 F

## Ampli 1,3 Watt

Alim. : ..... 9 V à 12 V  
Gain : ..... 12 dB  
P. max. : ..... 1,3 W  
F. in : ..... 1800 MHz à 2500 MHz

AMP2.4G/1W ..... 135,70 € 890 F

Cordon 1m/SMA mâle 18,30 € 120 F

ANT-HG2.4

Antenne patch ..... 150,90 € 990 F



## Antenne Patch pour la bande des 2,4 GHz

Cette antenne directive patch offre un gain de 8,5 dB. Elle s'utilise en réception aussi bien qu'en émission et elle permet d'augmenter considérablement la portée des dispositifs RTX travaillant sur ces fréquences.

Ouverture angulaire : 70° (horizontale), 65° (verticale)  
Gain : ..... 8,5 dB Connecteur : ..... SMA  
Câble de connexion : RG58 Impédance : ..... 50 ohms  
Dim. : ..... 54x120x123 mm Poids : ..... 260 g



## Émetteur audio/vidéo

Microscopique émetteur audio/vidéo de 10 mW travaillant à la fréquence de 2 430 MHz.

L'émetteur qui mesure seulement 12 x 50 x 8 mm offre une portée en champ libre de 300 m. Il est livré complet avec son récepteur (150 x 88 x 44 mm). Alimentation : 7 à 12 Vdc. Consommation : 80 mA.

FR162 ..... 274,25 € 1 799 F



## Caméra CMOS couleur

Microscopique caméra CMOS couleur (18 x 34 x 20 mm) avec un émetteur vidéo 2 430 MHz incorporé. Puissance de sortie 10 mW. Résolution de la caméra : 380 lignes TV. Optique 1/3" f=4.3 F=2.3. Ouverture angulaire 73°. Alimentation de 5 à 7 Vdc. Consommation 140 mA. Le système est fourni complet avec un récepteur (150 x 88 x 44 mm).

FR163 ..... 434,50 € 2 850 F



## Émetteur TV audio/vidéo 49 canaux

Tension d'alimentation ..... 5 -6 volts max Consommation ..... 180 mA  
Transmission en UHF .. du CH21 au CH69 Puissance de sortie ..... 50 mW environ  
Vin mim Vidéo ..... 500 mV

KM 1445 Émetteur monté avec coffret et antenne ..... 109,75 € 720 F



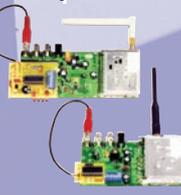
## Scrambleur audio/vidéo à saut de fréquence

Lorsque vous faites fonctionner votre émetteur audio/vidéo équipé d'un module 2,4 GHz vous souhaitez, évidemment, que vos émissions ne puissent être regardées que par les personnes autorisées. Mais comment faire puisque n'importe quel voisin équipé d'un récepteur calé sur la même fréquence peut vous recevoir ? À l'aide de ce système simple et efficace, bien plus fiable que les coûteux scrambleurs numériques, vous aurez la confidentialité que vous recherchez.

FT382 ..... Kit sans TX ni RX 2,4 GHz ..... 75,45 € 495 F

TX2.4G ..... Émetteur 2,4 GHz monté ..... 49,55 € 325 F

RX2.4G ..... Récepteur 2,4 GHz monté ..... 49,55 € 325 F



## Émetteur TV audio/vidéo

Permettent de retransmettre en VHF ou UHF une image ou un film sur plusieurs téléviseurs à la fois. Alimentation 12 V. Entrée audio et entrée vidéo par fiche RCA.

FT272/VHF.. Kit vers. VHF .. 37,35 € 245 F

FT272/UHF.. Kit vers. UHF .. 42,70 € 280 F

FT292/VHF.. Kit vers. VHF .. 60,85 € 399 F

FT292/UHF.. Kit vers. UHF .. 73,20 € 480 F



Version 1 mW

(Description complète dans ELECTRONIQUE et Loisirs n°2 et n°5)

Version 50 mW

## Mini émetteur de TV bandes UHF ou VHF

Ce mini émetteur tient sur un circuit imprimé d'à peine 4 x 9 cm sur lequel prennent place un microphone électret à haute sensibilité et une caméra CMOS ultra miniature noir et blanc. Il s'agit d'un émetteur son et images pas plus grand qu'un téléphone portable. Selon le type de module HF que l'on choisit et qui dépend du canal libre disponible là où on le fait fonctionner, il peut émettre soit en UHF, soit en VHF. Sa portée est comprise entre 50 et 100 mètres.

FT368 ..... Kit complet avec caméra ..... 106,55 € 699 F



# COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE  
Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95  
Internet : <http://www.comelec.fr>

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS  
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

# MODULES CAMERA CCD NOIR ET BLANC CAMERAS COULEURS ET ACCESSOIRES

Conçues pour le contrôle d'accès et pour la surveillance. Un vaste assortiment de produits à haute qualité d'image. Grande stabilité en température. Capteur CCD 1/3" ou 1/4". Optique de 2,5 à 4 mm. Ouverture angulaire de 28° à 148°. Conformés à la norme CE. Garanties un an.

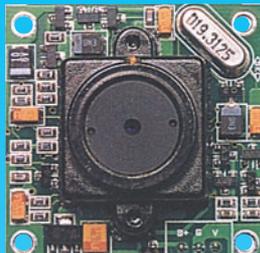


## MODELE AVEC OBJECTIF STANDARD



Elément sensible : CCD 1/3". Système : standard CCIR. Résolution : 400 lignes. Sensibilité : 0,3 lux. Obturateur : autofocus. Optique : 4,3 mm / f = 1,8. Angle d'ouverture : 78°. Sortie vidéo : 1 Vpp / 75 Ω. Alimentation : 12 V. Consommation : 110 mA. T° de fonctionnement : -10°C à +55°C. Poids : 20 g. Dim : 32 x 32 x 27 mm.

FR72 ..... 75,60 € 496 F



## MODELE AVEC OBJECTIF PIN-HOLE



Elément sensible : CCD 1/3". Système : standard CCIR. Résolution : 380 lignes. Sensibilité : 2 lux. Obturateur : autofocus. Optique : 3,7 mm / f = 3,5. Angle d'ouverture : 90°. Sortie vidéo : 1 Vpp / 75 Ω. Alimentation : 12 V. Consommation : 110 mA. Température de fonctionnement : -10°C à +55°C. Poids : 20 g. Dim : 32 x 32 x 20 mm.

FR72/PH ..... 75,60 € 496 F

## VERSIONS CCD B/N AVEC OBJECTIFS DIFFERENTS

MODELE AVEC OPTIQUE 2,5 mm - Réf : FR72/2,5  
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 2,5 mm et un angle d'ouverture de 148°.

MODELE AVEC OPTIQUE 2,9 mm - Réf : FR72/2,9  
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 2,9 mm et un angle d'ouverture de 130°.

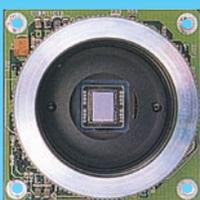
MODELE AVEC OPTIQUE 6 mm - Réf : FR72/6  
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 6 mm et un angle d'ouverture de 53°.

MODELE AVEC OPTIQUE 8 mm - Réf : FR72/8  
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 8 mm et un angle d'ouverture de 40°.

MODELE AVEC OPTIQUE 12 mm - Réf : FR72/12  
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 12 mm et un angle d'ouverture de 28°.

Prix unitaire ..... 81,55 € 535 F

## MODELE N & B AVEC FIXATION POUR OBJECTIF TYPE C



Mêmes caractéristiques électriques que le modèle standard mais avec des dimensions de 38 x 38 mm. Le module dispose d'une fixation standard pour des objectifs de type C (l'objectif n'est pas compris dans le prix).



FR72/C ..... 75,60 € 496 F

## OBJECTIFS TYPE C POUR CAMERAS

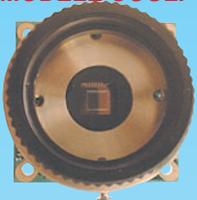
Série d'objectifs pour les caméras utilisant des fixations type C.

Optique f = 16 mm F = 1,6  
Optique f = 8 mm F = 2,8  
Optique f = 4 mm F = 2,5  
Optique f = 2,9 mm F = 2

Objectif ..... 33,55 € 220 F



## MODELE COUL. AVEC FIXATION POUR OBJECTIF TYPE C



Capteur : CCD 1/4" Panasinic. Système : PAL. Résolution : 350 lignes TV (512 x 582 pixels). Sensibilité : 1,8 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 12 V. Consommation : 100 mA. Dim : 32 x 34 x 25 mm. T° de fonctionnement : -20°C à +50°C.



COL/MM/C .... 166,20 € 1 090 F

## MODELE AVEC LED INFRAROUGES

Mêmes caractéristiques que le modèle FR 72 mais avec des dimensions de 55 x 38 mm. Le module dispose de 6 LED infrarouges qui permettent d'obtenir une sensibilité de 0,01 lux à une distance de 1 mètre environ.

FR72/LED .... 75,60 € 496 F



## MODELES COULEUR CMOS PIN-HOLE

HAUTE RESOLUTION COULEUR : Capteur : 1/3" CMOS. Système : PAL. Résolution : 380 lignes TV (628 x 582 pixels). Sensibilité : 3 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 12 V. Consommation : 50 mA. Dim : 17 x 28 x 20,5 mm. T° de fonctionnement : -10°C à +45°C. Angle 65°. Optique : f = 5 mm F 4,5.



FR126 ..... 126,10 € 827 F

## MODELES COULEUR CMOS AVEC OBJECTIF F 3.6

HAUTE RESOLUTION COULEUR : Capteur : 1/3" CMOS. Système : CCIR. Résolution : 380 lignes TV (628 x 582 pixels). Sensibilité : 3 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 12 V. Consommation : 50 mA. Dim : 17 x 28 x 28 mm. T° de fonctionnement : -10°C à +45°C. Angle 92°. Optique : f = 3,6 mm F2,0.



FR126/3,6 ..... 126,10 € 827 F

## CAMERA COULEUR CMOS AVEC MICRO



Capteur : CMOS 1/3". Système : PAL. Résolution : 300 lignes TV (528 x 512 pixels). Sensibilité : 5 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 6 à 12 V. Consommation : 30 mA. Dim : 31 x 31 x 29 mm. T° de fonctionnement : -10°C à +50°C. Angle 92°. Optique : f = 3,6 mm F 2,0.

CMOS/MINI/CL ..... 149,40 € 980 F

## CAMERA MINIATURE N&B



Capteur : CCD 1/3". Système : PAL. Résolution : 400 lignes TV (270 000 pixels). Sensibilité : 0,4 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 9,5 à 16 V. Consommation : 110 mA. Dim : 31 x 31 x 29 mm. T° de fonctionnement : -10°C à +50°C. Angle 92°. Optique : f = 3,6 mm F 2,0.

BN/MINI ..... 106,55 € 699 F



CD 908 - 13720 BELCODENE  
Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95  
Internet : <http://www.comelec.fr>

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS  
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

# Les microcontrôleurs Flash **ATMEL** AVR

## Leçon 4

**L**es microcontrôleurs peuvent travailler sur des fronts montants ou des fronts descendants.

Dans le cas de L'ATMEL AT90S8515, il suffit, pour générer le signal d'horloge, de relier un quartz et deux condensateurs aux broches d'entrée XTAL1 et XTAL2 (voir figure 1).

Habituellement, on utilise deux condensateurs de 22 pF (voir C1 et C2). Les quartz que l'on peut utiliser pour les applications vont d'un minimum de 1 MHz à un maximum de 8 MHz. Les broches XTAL1 et XTAL2 sont respectivement l'entrée et la sortie d'un amplificateur inverseur qui est utilisé comme oscillateur.

Il est également possible de piloter le dispositif avec une horloge extérieure. Dans ce cas, il est nécessaire de déconnecter XTAL2 et de connecter XTAL1 à l'oscillateur externe.

### Interfaçage d'une mémoire SRAM externe

Vous pourriez avoir besoin de disposer d'une grande quantité de SRAM, il sera alors nécessaire d'ajouter un boîtier de mémoire externe.

Le microcontrôleur AT90S8515 prévoit cette possibilité par l'utilisation du Port A et du Port C.

Le Port A est utilisé aussi bien comme bus de données 8 bits que comme poids faible du bus d'adresses 16 bits. Le Port C est utilisé comme poids fort pour compléter le bus d'adresse 16 bits. Un "latch" est relié au Port A et est activé par la broche "ALE" du microcontrôleur (voir figure 2).

Il faut, en outre, également relier les broches "RD" (PD7) et "WR" (PD6) à la mémoire externe pour effectuer les opérations de lecture et d'écriture en mémoire. Vous observerez que ces deux signaux sont actifs à l'état bas.

**Les microcontrôleurs sont des dispositifs séquentiels. Pour pouvoir effectuer les opérations pour lesquels ils sont programmés, ils ont besoin d'une horloge. Cette horloge est communément appelée "clock".**

Afin d'activer la mémoire externe, vous devez mettre à "1" le bit de poids fort du registre "MCUCR".

Ce bit est appelé "SRE".

Quand celui-ci est au niveau logique haut, alors la mémoire externe est active et donc toutes les broches du microcontrôleur consacrées à l'utilisation de la SRAM seront opérationnelles.

Pour comprendre comment le microcontrôleur interagit avec la mémoire, nous allons analyser son diagramme temporel (voir figures 3a et 3b). Le diagramme permet de compren-

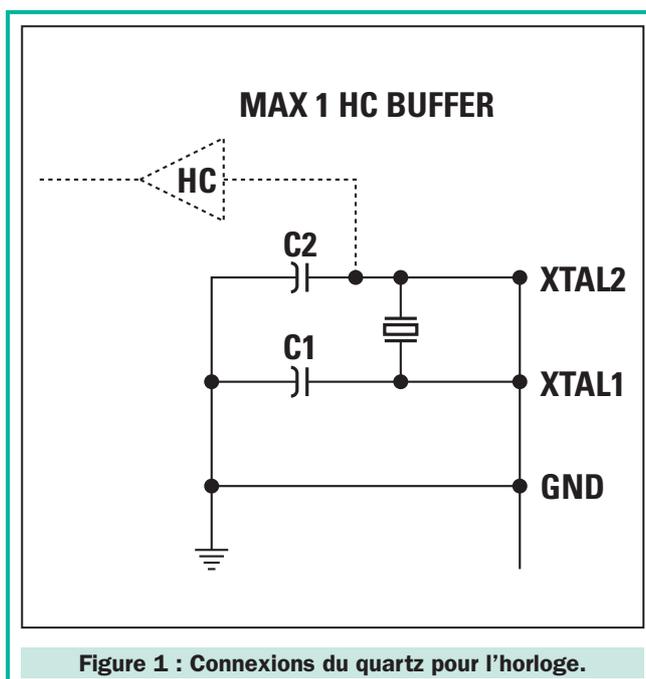


Figure 1 : Connexions du quartz pour l'horloge.

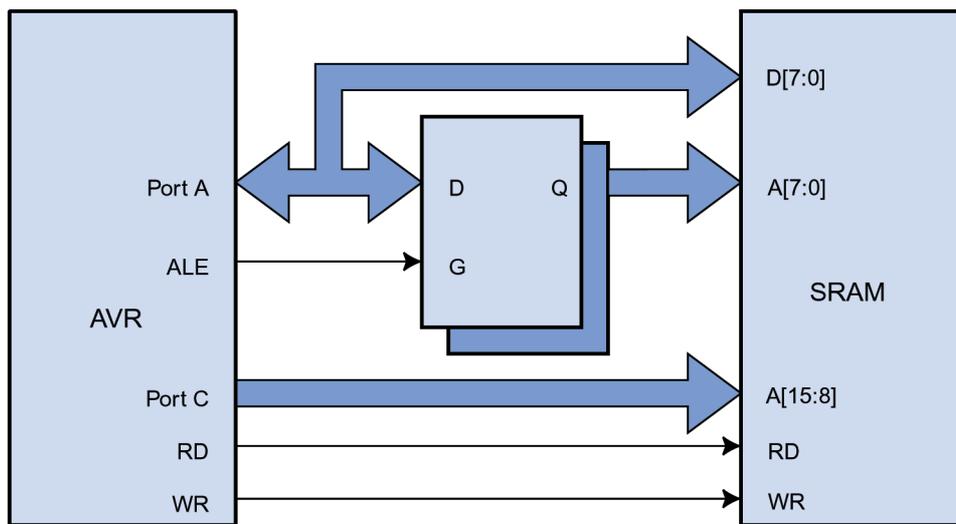


Figure 2 : Voici comment interfacer une mémoire SRAM externe.

dre que les signaux sont échantillonnés sur le front montant de l'horloge.

En plus de la "clock" qui rythme les différentes opérations, il est nécessaire de prendre en considération les broches "ALE", "WR" et "RD" qui différencient respectivement les opérations de placement, d'écriture et de lecture.

Lorsque le signal "ALE" passe d'une valeur logique haute à une valeur logique basse, l'adresse pointée dans la mémoire SRAM est valide.

Après quoi il faudra s'attendre ou à une opération de lecture en mémoire ou à une opération d'écriture dans celle-ci.

Si vous voulez faire une opération d'écriture en mémoire, vous devrez porter au niveau logique bas votre signal "WR" et, donc, vous écrirez sur le front montant de l'horloge la donnée en mémoire (voir le diagramme de la figure 3a). Si, au contraire, vous voulez lire, après avoir pointé, vous porterez le signal de "RD" à niveau logique bas

et vous irez lire votre donnée sur le front montant.

Outre cette façon de faire, il en existe également une autre : celle avec la condition de "Wait State", qui introduit entre une opération de lecture ou d'écriture une pause qui dure un cycle d'horloge.

Le diagramme temporel correspondant (figure 3b) montre qu'il y a, après l'opération de lecture ou d'écriture, une période d'attente qui corres-

External Data SRAM Memory Cycles without Wait State

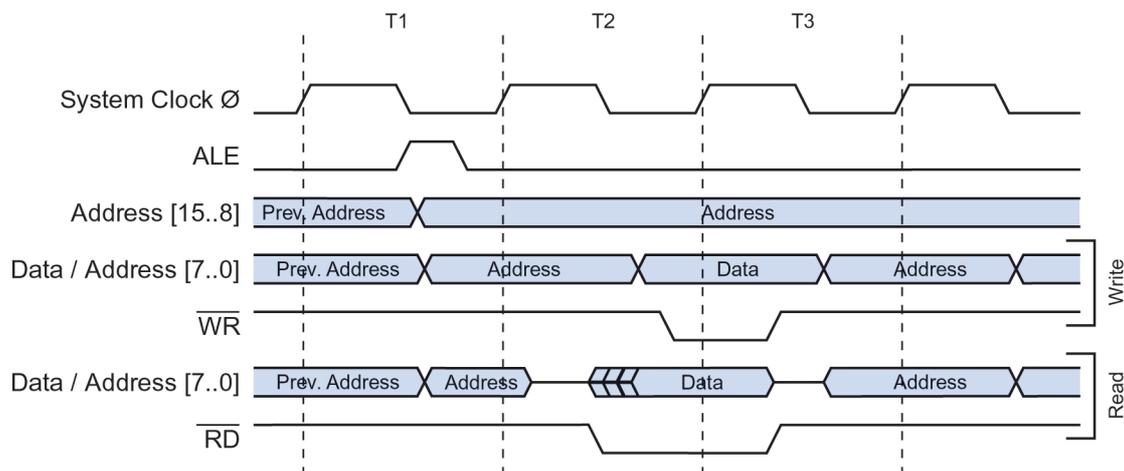


Figure 3a : Cycle de lecture/écriture dans une SRAM externe sans «Wait State».

External Data SRAM Memory Cycles with Wait State

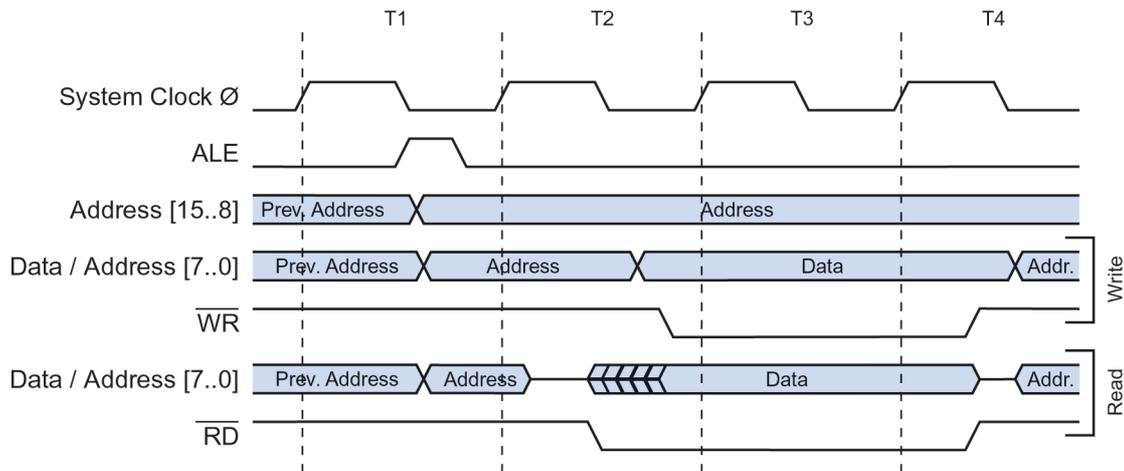


Figure 3b : Cycle de lecture/écriture dans une SRAM externe avec «Wait State».

pond à un cycle d'horloge. Ceci pourrait être nécessaire pour éviter de présenter des données à la mémoire lorsque celle-ci n'est pas encore prête à les recevoir parce qu'elle n'a pas encore fini d'exécuter la demande précédente par exemple.

**Bit 2 "ACIC"** : Ce bit, s'il est au niveau logique haut, active le déclenchement de la broche "ICP" du timer 16 bits.

**Bit 1 "ACIS1" et bit 0 "ACISO"** : Ces bits servent à sélectionner le mode de déclenchement (front montant, descendant ou sur niveau).

## Comparateur analogique

A l'intérieur de l'AT90S8515 se trouve un comparateur analogique.

Son fonctionnement est très simple (voir figure 4).

Lorsque la tension sur la broche non inverseuse (positive) du comparateur est plus grande que la tension sur la broche inverseuse (négative), cela veut dire qu'il y a un niveau logique haut en sortie.

Le comparateur est programmé à travers un registre 8 bits appelé "ACSR" (registre d'état et de contrôle du comparateur analogique).

### Voyons en détail la fonction de chaque bit

**Bit 7 "ACD"** : Ce bit est le poids fort du registre en question. Quand il est au niveau logique haut, alors le comparateur est désactivé. Ce bit peut être remis à "1" à chaque fois que le comparateur ne doit pas être utilisé, ce qui réduit la consommation d'énergie.

**Bit 5 "ACO"** : Contient la sortie logique du comparateur.

**Bit 4 "ACI"** : Ce bit va au niveau logique haut quand le comparateur génère une demande d'interruption. Pour faire en sorte que la routine correspondante soit exécutée, il est également nécessaire de mettre à 1 le bit ACIE ainsi que le bit 1 du registre d'état SREG.

**Bit 3 "ACIE"** : Quand il est à niveau logique haut (avec le bit 1 du SREG), il est alors possible de faire une demande d'interruption à travers l'utilisation du comparateur.

## Starter Kit pour microcontrôleurs Flash AVR



**S**ystème de développement pour les nouveaux microcontrôleurs 8 bits Flash de la famille ATMEL AVR.

Ces microcontrôleurs sont caractérisés par une architecture RISC et disposent d'une mémoire programme Flash reprogrammable électriquement (In-Système Reprogrammable Downloadable Flash) ce qui permet de réduire considérablement le temps de mise au point des programmes.

Vous pourrez reprogrammer et effacer chaque microcontrôleur plus de 1 000 fois.

Le logiciel de développement fourni (AVR ISP) permet d'éditer, d'assembler et de simuler le programme source pour, ensuite, le transférer dans la mémoire Flash des microcontrôleurs.

Le système de développement (STK500 Flash Microcontroller Starter Kit) comprend : une carte de développement (AVR Development Board), un câble de connexion PC et une clef hard (STK500 In-System Programming Dongle with cable), un échantillon de microcontrôleur AT90S8515 (40 broches PDIP), un CD-ROM des produits ATMEL (ATMEL Data Book) et une disquette contenant le logiciel de développement (AVR ISP).

Le système de développement (STK500 Flash Microcontroller Starter Kit) comprend : une carte de développement (AVR Development Board), un câble de connexion PC et une clef hard (STK500 In-System Programming Dongle with cable), un échantillon de microcontrôleur AT90S8515 (40 broches PDIP), un CD-ROM des produits ATMEL (ATMEL Data Book) et une disquette contenant le logiciel de développement (AVR ISP).

**STK.500 Starter Kit ATMEL ..... 190,55 € 1 250 F**

**COMELEC • CD908 • 13720 BELCODENE • Tél. : 04 42 70 63 90 Fax : 04 42 70 63 95**

SRC pub 02 99 42 52 73 01/2002

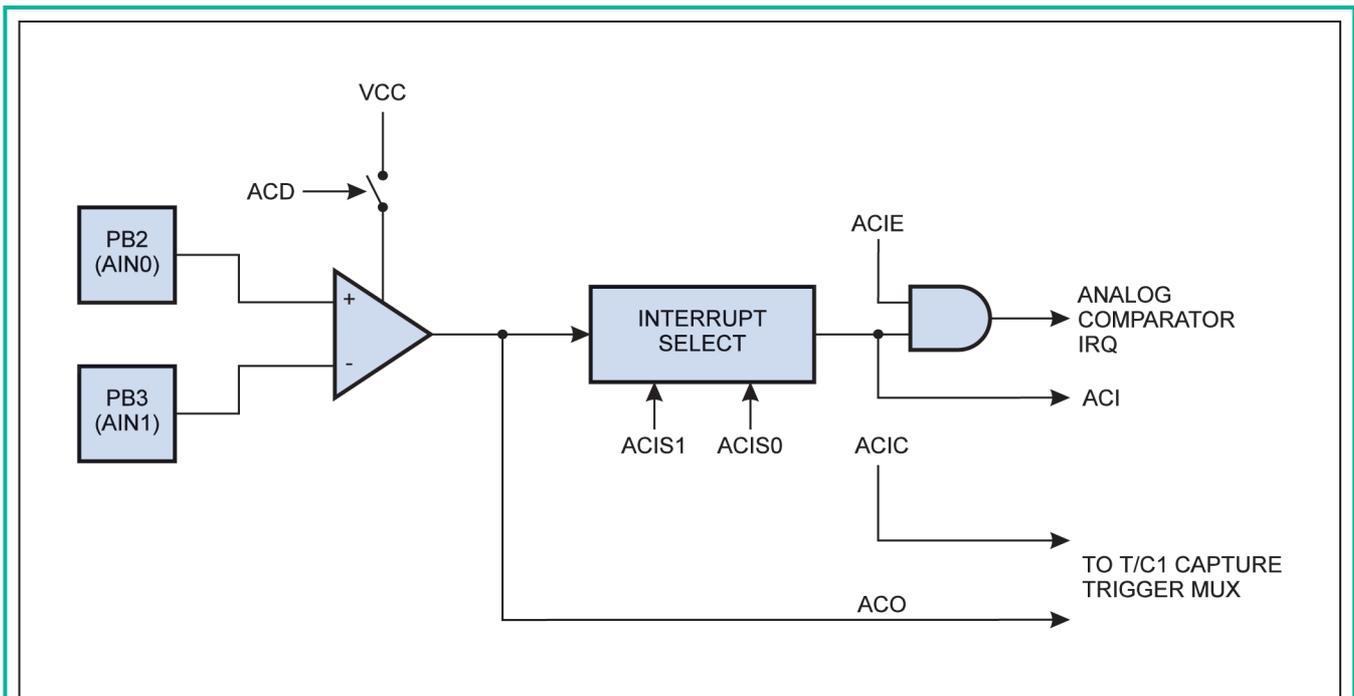


Figure 4 : Fonctionnement du comparateur analogique de l'AT90S8515.

## Mémoire EEPROM

Au début du cours, nous avons fait allusion à la présence d'une mémoire EEPROM interne. Nous allons maintenant vous la présenter de façon détaillée.

L'espace de mémoire EEPROM est de 512 bytes et donc, un seul registre 8 bits ne suffit pas pour pouvoir l'adresser.

Ce travail est donc effectué par le registre "EEAR". Plus précisément, ce registre est formé par "EEARH" poids fort de l'adresse, et par "EEARL" poids faible de l'adresse.

Vous verrez que pour adresser 512 bytes de mémoire, 9 bits suffisent, et donc "EEARL" sera utilisé entièrement, alors que seul le bit de poids faible de "EEARH" sera utilisé.

En plus des registres d'adresse, vous aurez besoin d'un registre de données et de contrôle, appelés respectivement "EEDR" et "EECR".

Dans le registre "EEDR" sera contenue la valeur de la donnée à écrire dans la mémoire EEPROM à l'adresse pointée par le registre "EEAR", ou bien la donnée lue par la mémoire à l'adresse pointée par le registre lui-même.

Le registre de contrôle de la mémoire EEPROM est utilisé en partie seulement et plus précisément ses trois bits de poids faible.

Pour pouvoir écrire en EEPROM, il est nécessaire que le bit "EEMWE" soit au niveau logique haut ainsi que le signal d'horloge généré par le bit "EWE".

Si "EWE" est au niveau logique bas, on ne pourra alors pas écrire en mémoire.

Le signal "EWE" active l'écriture en mémoire.

Lorsque l'adresse et la donnée ont été correctement sélectionnées, vous devez porter au niveau haut le signal "EWE" pour écrire dans la mémoire.

### Voici la procédure correcte à suivre pour écrire dans l'EEPROM

- Contrôler et attendre jusqu'à ce que le bit "EWE" soit à "0".
- Ecrire la nouvelle adresse de l'EEPROM dans les registres "EEARL" et "EEARH".
- Ecrire la nouvelle donnée à mettre dans l'EEPROM dans le registre "EEDR".
- Mettre à l'état haut le bit "EEMWE" du registre "EECR".
- Mettre à l'état haut le bit "EWE" du registre "EECR" avant que quatre cycles d'horloge ne soient passés. Autrement, "EEMWE" sera mis à "0" par le microcontrôleur lui-même.

Le bit "EERE" est le signal d'horloge pour la lecture dans la mémoire.

Lorsque l'adresse correcte a été établie, il est nécessaire de mettre à "1" logique ce bit pour activer la lecture de la mémoire.

Dès que "EERE" sera à l'état bas, la donnée sera présente dans le registre "EEDR". Lorsque "EERE" est remis à "1", le CPU attend deux cycles d'horloge.

A suivre...

◆ M. D.

Pour vos achats,  
choisissez de préférence  
nos annonceurs.

C'est auprès d'eux  
que vous trouverez  
les meilleurs  
tarifs  
et les meilleurs  
services.

# SPÉCIAL AUDIO

## UN AMPLIFICATEUR STEREO HI-FI "CLASSE A" A MOSFET

Les amateurs d'audio les plus exigeants, même s'ils savent qu'un étage amplificateur classe A-B débite plus de puissance qu'un ampli classe A, préfèrent la configuration de ce dernier en raison de sa faible distorsion. Pour satisfaire ces amateurs, nous vous proposons ce kit d'amplificateur stéréo classe A équipé de deux transistors MOSFET de puissance par canal.



Tension max. de travail ..... 35 V  
Impédance de charge ..... 4 ou 8 Ω  
Bande passante ..... 8 Hz à 60 kHz  
Pmax sous 8 ohms ..... 12 + 12 W RMS  
Courant max. absorbé ..... 1,4 A  
Distorsion harmonique ..... 0,03 %  
V.in maximum ..... 0,7 V RMS  
P max sous 4 ohms .... 24 + 24 W RMS

EN1469 .... Kit complet sans coffret ..... 163,10 € 1 070 F  
MO1469 ... Coffret sérigraphié ..... 50,30 € 330 F

## UN AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO 2 X 30 WATTS



A l'aide de deux circuits intégrés TDA1514/A et de quelques composants périphériques seulement, on peut réaliser un amplificateur Hi-Fi stéréo capable de débiter une puissance "musicale" de 2 x 56 watts sur une charge de 4 ohms ou de 2 x 28 watts sur une charge de 8 ohms. Un double vumètre à diodes LED permettra de visualiser le niveau de sortie des deux canaux. Alimentation 220 VAC.

LX1460 .... Kit complet sans vumètre ni coffret ..... 123,50 € 810 F  
LX1459 .... Kit vumètre complet ..... 30,50 € 200 F  
MO1460 ... Coffret métal pour LX1460 ..... 40,40 € 265 F

## UN AMPLIFICATEUR HI-FI A LAMPES EL34

D'une qualité sonore équivalent aux plus grands, cet amplificateur vous restituera un son chaleureux et pur. Fourni avec son coffret en bois noir, son design est à la hauteur de ses performances musicales. Lampes de sorties : EL34. Indication de la puissance de sortie par deux vu-mètres.

Puissance musicale : ..... 2 x 55 W  
Réponse en fréquence : 15 à 20 000 Hz  
Impédance d'entrée : ..... 1 MΩ  
Impédance de sortie : ..... 4 et 8 Ω  
Distorsion : ..... 0,1 % à 1 000 Hz  
Rapport signal/bruit : ..... 100 dB



Les transformateurs de sortie sont à carcasses lamellées en acier doux à grains orientés et leur blindage est assuré par un écran de cuivre. L'ensemble est immobilisé dans une résine et moulé dans un boîtier métallique externe.

LX1113/K1 ..... version EL34 ..... 545,80 € 3 580 F

## UN AMPLIFICATEUR HI-FI A LAMPES KT88

Ses caractéristiques sont identiques à la version EL34 (Kit LX 1113/K1). Seule la puissance et les lampes changent. Lampes de sorties : KT88. Puissance musicale de sortie : 2 x 80 W.

LX1113/K2 ... version KT88 ..... 631,15 € 4 140 F

## UN AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO A LAMPES CLASSE A 2 X 16 W MUSICAUX

Appartenant à la lignée des amplificateurs à lampes LX1113, ce kit vous restituera une qualité sonore professionnelle. Puissance de sortie : 2 X 8 W RMS - 2 X 16 W musicaux. Lampes de sortie : EL34. Classe : A.



LX1240/K ..... 323,20 € 2 120 F

## UN AMPLIFICATEUR HI-FI 2 X 110 WATTS

Pouvant délivrer 2 x 110 W musicaux, cet élégant amplificateur possède 2 vu-mètres pour le contrôle du niveau de sortie.

Puissance maxi. sous 8 Ω : ..... 55 + 55 watts RMS  
Amplitude maximale du signal d'entrée : 1,5 - 0,65 V RMS  
Impédance d'entrée : ..... 47 kΩ  
Distorsion THD à 40 watts : ..... 0,05 %  
Gain maximum : ..... 23 ou 30 dB  
Bande passante à -3 dB : .. 10 Hz à 30 kHz  
Diaphonie : ..... 75 dB  
Rapport signal/bruit : ..... 88 dB  
Alimentation : ..... 220 VAC



LX1256/K Kit complet avec coffret ..... 199,55 € 1 309 F

## UN AMPLIFICATEUR HI-FI CLASSE A 2 X 22 WATTS À IGBT

Cet amplificateur est capable de délivrer 2 x 22 W sous une charge de 8 ohms. Les transistors utilisés sont de type IGBT et l'amplificateur a une structure de classe A.

Puissance max RMS : ..... 20 W  
Distorsion harmonique : ..... 0,02 %  
Puissance max musicale : ..... 40 W  
BP à ±1dB : ..... 8Hz à 60 kHz  
Impédance d'utilisation : ..... 8 Ω  
Signal d'entrée max : ..... 0,8 Vpp



LX1361/K Kit complet avec coffret ..... 283,55 € 1 860 F

## UN AMPLIFICATEUR A FET POUR CASQUE - HEXFET

Avec cet amplificateur stéréo qui utilise exclusivement des FET et des HEXFET, on peut écouter dans un casque et en HI-FI sa musique préférée avec ce timbre sonore chaud et velouté que seuls les lampes et les FET parviennent à reproduire.

Puissance max. de sortie : 1.1 W RMS.  
Impédance de sortie : 36 Ω. Impédance minimale casque : 8 Ω.  
Sortie EXFET classe : AB1. Entrée à FET classe : A.



Impédance d'entrée : ..... 47 kΩ  
Amplitude max. d'entrée : 4,5 V ou 0,56 V.  
Gain maximum : ..... 12 dB ou 30 dB.  
Réponse ±1dB : ..... 20 - 22000 Hz .  
Diaphonie : ..... 98 dB.  
Rapport signal/bruit : ..... 94 dB.  
Distorsion harmonique : ..... < 0,08 %.

LX1144/K ..... 74,70 € 490 F

## UN AMPLIFICATEUR A LAMPES POUR CASQUES

Ce petit amplificateur Hi-Fi est doté d'une sensibilité élevée et d'une grande prestation. Il plaira sûrement à tous ceux qui veulent écouter au casque ce son chaud produit par les lampes.

Tension d'alimentation des lampes : 170 V.  
Courant max. .... 20+20 mA.  
Signal d'entrée max. : .. 1 V crête à crête .  
Puissance max. : ..... 100 + 100 mW.  
Bande passante : ..... 20 Hz - 25 KHz.  
Distorsion harmonique : ..... <1%.



LX1309/K ..... Kit complet avec coffret ..... 150,90 € 990 F

## PREAMPLIFICATEUR A LAMPES

Associé à l'amplificateur LX1113/K, ce préamplificateur à lampes apporte une qualité professionnelle de reproduction musicale. Entrées : Pick-Up - CD - Aux. - Tuner - Tape. Impédance d'entrée Pick-Up : 50/100 kΩ. Impédance des autres entrées : 47 kΩ. Bande passante : 15 à 25 000 Hz. Normalisation RIAA : 15 à 20 000 Hz. Contrôle tonalité basses : ±12 dB à 100 Hz. Contrôle tonalité aigus : ±12 dB à 10 000 Hz. Distorsion THD à 1 000 Hz : < à 0,08 %. Rapport signal sur bruit aux entrées : 90 dB. Diaphonie : 85 dB.



LX1140/K ..... 364,35 € 2 390 F

## PREAMPLIFICATEUR A FET

Outre les réglages du niveau, de la balance, des basses et des aigus, ce préampli, tout à transistors FET, est muni d'une fonction anti-bump, d'une égalisation RIAA passive, et d'un jeu de filtres commutables d'adaptation d'impédance. Entrées : Pick-Up - CD - Aux. - Tuner - Tape. Impédance d'entrée Pick-Up : 50/100 kΩ. Impédance des autres entrées : 47 kΩ. Bande passante : 10 à 30 000 Hz. Normalisation RIAA : 20 à 20 000 Hz. Contrôle tonalité basses : ±12 dB à 100 Hz. Contrôle tonalité aigus : ±12 dB à 10 000 Hz. Distorsion THD à 1000 Hz : < à 0,05 %. Rapport signal sur bruit aux entrées : 95 dB (sauf Pick-Up : 75 dB). Diaphonie : 90 dB.



LX1150/K ..... 175,30 € 1 150 F



CD 908 - 13720 BELCODENE  
Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95  
Internet : <http://www.comelec.fr>

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS  
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

# Apprendre l'électronique en partant de zéro

**E**n plus des circuits intégrés référencés "78xx" et "79xx", il en existe également deux autres, référencés LM317 et LM337, toujours munis de 3 pattes, qui, à la différence des premiers, permettent d'obtenir en sortie des tensions variables positives pour le premier ou négatives pour le second.

Nous en parlerons dans la seconde partie de cette leçon.

Enfin, dans la troisième partie, nous vous présenterons une alimentation double en mesure de fournir en sortie des tensions de 5 + 5, 9 + 9, 12 + 12 et 15 + 15 volts avec un courant maximal de 1,2 ampère.

## Les circuits intégrés stabilisateurs fixes de tension

Depuis déjà longtemps, il existe des circuits intégrés munis de 3 pattes en mesure de fournir en sortie des tensions stabilisées positives ou négatives sur des valeurs fixes de 5, 8, 12, 15, 18, et 24 volts.

Les régulateurs intégrés de mêmes dimensions qu'un transistor de puissance (voir figures 32 et 33) sont en mesure de débiter un courant maximal de 1 ampère, à condition que leur corps soit fixé sur un radiateur de refroidissement.

Si ce n'est pas le cas, il ne sera pas possible de prélever plus de 0,5 ou

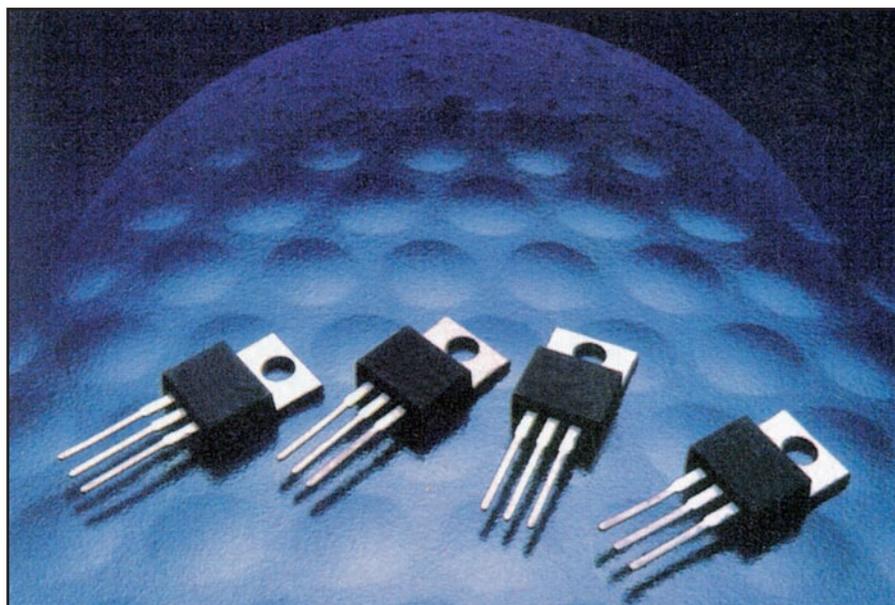
## Les alimentations

**Dans la leçon précédente, nous vous avons expliqué comment monter et faire fonctionner une alimentation stabilisée munie de transistors.**

**Dans celle-ci, nous vous proposons de découvrir des circuits intégrés stabilisateurs munis de 3 pattes seulement.**

**Ils ont les mêmes dimensions et le même aspect qu'un transistor en boîtier TO3 pour la faible puissance et qu'un transistor en boîtier TO220 pour la forte puissance.**

**Ils permettent d'obtenir en sortie des tensions stabilisées positives si l'on utilise des circuits intégrés dont la référence commence par "78" ou bien des tensions stabilisées négatives si la référence des circuits intégrés commence par "79".**



0,6 ampère car, dès que leur corps dépassera la température maximale autorisée par le fabricant, la protection thermique interne s'activera et limitera le courant de sortie.

Tous les circuits intégrés qui commencent par les chiffres "78" stabi-

lisent uniquement les tensions positives, comme on peut le voir dans le tableau 1.

Tous les circuits intégrés qui commencent par les chiffres "79" stabilisent uniquement les tensions négatives, comme on peut le voir dans le tableau

2. Les circuits intégrés de mêmes dimensions qu'un petit transistor (voir les figures 34 et 35) sont en mesure de débiter un courant maximal de 0,1 ampère.

Tous les circuits intégrés qui commencent par "78L" stabilisent uniquement

## Tableau 1 : Régulateurs intégrés positifs série 78xx

Référence	Tension/courant de sortie
7805	5 volts 1 ampère
7808	8 volts 1 ampère
7812	12 volts 1 ampère
7815	15 volts 1 ampère
7818	18 volts 1 ampère
7824	24 volts 1 ampère

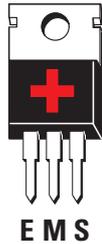


Figure 32 : Les circuits intégrés dont la référence commence par "78" servent à stabiliser des tensions positives.

Les lettres qui précèdent ces chiffres, "µA", "LM" ou "MC" par exemple, indiquent le constructeur et les deux chiffres qui suivent les deux premiers, par exemple 05 ou 12, indiquent la valeur de tension que le circuit intégré stabilise.

Dans les schémas, la lettre "E" signifie "Entrée", la lettre "M" indique la "Masse" et le "S" la "Sortie".

## Tableau 2 : Régulateurs intégrés négatifs série 79xx

Référence	Tension/courant de sortie
7905	5 volts 1 ampère
7908	8 volts 1 ampère
7912	12 volts 1 ampère
7915	15 volts 1 ampère
7918	18 volts 1 ampère
7924	24 volts 1 ampère

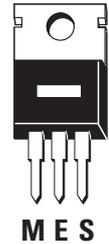


Figure 33 : Les circuits intégrés dont la référence commence par "79" servent à stabiliser des tensions négatives.

Sur ces circuits intégrés, on peut également trouver les lettres "µA", "LM" ou "MC" avant le "79" et à sa droite, la valeur de tension que le circuit intégré stabilise.

Les broches des circuits intégrés "79xx" sont disposées selon l'ordre suivant, "M", "E" et "S", c'est-à-dire un ordre complètement différent de celui des circuits intégrés référencés "78" (voir figure 32).

## Tableau 3 : Régulateurs intégrés positifs série 78Lxx

Référence	Tension/courant de sortie
78L05	5 volts 0,1 ampère
78L08	8 volts 0,1 ampère
78L12	12 volts 0,1 ampère
78L15	15 volts 0,1 ampère
78L18	18 volts 0,1 ampère
78L24	24 volts 0,1 ampère

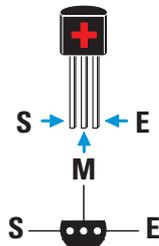


Figure 34 : Les circuits intégrés dont la référence commence par "78L" servent à stabiliser des tensions positives.

Contrairement aux circuits intégrés référencés "78xx" qui peuvent débiter un courant maximal de 1 ampère (voir figure 32), les "78Lxx" ne peuvent débiter qu'un courant maximal de 0,1 ampère.

En bas, les pattes "S", "M" et "E" sont vues du dessous, c'est-à-dire du côté d'où elles sortent du corps.

## Tableau 4 : Régulateurs intégrés négatifs série 79Lxx

Référence	Tension/courant de sortie
79L05	5 volts 0,1 ampère
79L08	8 volts 0,1 ampère
79L12	12 volts 0,1 ampère
79L15	15 volts 0,1 ampère
79L18	18 volts 0,1 ampère
79L24	24 volts 0,1 ampère

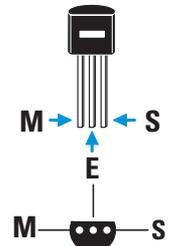


Figure 35 : Les circuits intégrés dont la référence commence par "79L" servent à stabiliser des tensions négatives.

Contrairement aux circuits intégrés référencés "79xx" qui peuvent débiter un courant maximal de 1 ampère (voir figure 33), les "79Lxx" ne peuvent débiter qu'un courant maximal de 0,1 ampère.

En bas, les pattes "M", "E" et "S" sont vues du dessous, c'est-à-dire du côté d'où elles sortent du corps.

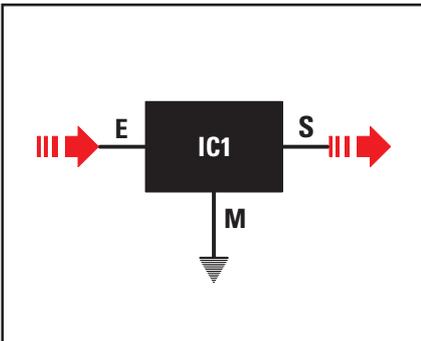


Figure 36 : Tous les circuits intégrés stabilisateurs, que ce soient les positifs ou bien les négatifs, sont toujours dessinés dans les schémas électriques à l'aide d'un rectangle du corps duquel sortent les trois broches "E", "M" et "S".

La broche "M" des circuits intégrés référencés "78xx" est électriquement reliée à l'aillette métallique du corps, tandis que pour les circuits intégrés référencés "79xx", c'est la broche "E" qui est reliée à l'aillette métallique.

les tensions positives, comme on peut le voir dans le tableau 3.

Tous les circuits intégrés qui commencent par "79L" stabilisent uniquement les tensions négatives, comme on peut le voir dans le tableau 4. Bien que leurs dimensions soient assez réduites, ces deux stabilisateurs contiennent un circuit électrique complexe composé de 18 transistors, 22 résistances et 3 diodes zener.

Pour comprendre dans les grandes lignes le fonctionnement de ces stabilisateurs, nous en avons reproduit un schéma particulièrement simplifié sur la figure 37, composé de trois transistors et d'une diode zener.

La tension à stabiliser est appliquée sur la patte "E" (entrée), la tension stabilisée est prélevée sur la patte "S" (sortie), tandis que la dernière, la patte "M", est reliée à la masse.

**La tension d'entrée**

Dans la leçon 29, nous avons mentionné le fait que la tension à appliquer sur l'entrée d'un circuit stabilisateur devait être 1,4 fois supérieure à la tension à stabiliser.

Si cela s'applique également pour les circuits intégrés régulateurs 12, 15, 18 et 24 volts, ce n'est pas le cas pour ceux de 5 ou 8 volts.

En ce qui concerne les circuits intégrés stabilisateurs de 5 volts, la tension à

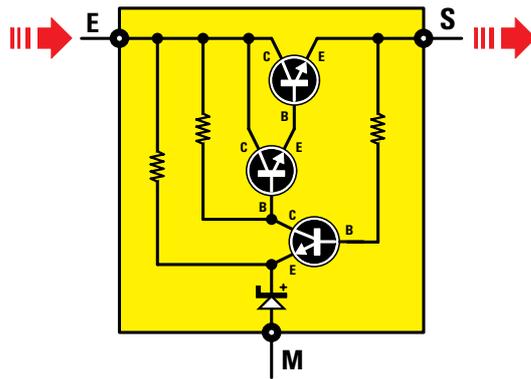


Figure 37 : Ce schéma simplifié sert à vous faire comprendre comment fonctionnent ces circuits intégrés stabilisateurs à tension fixe. Ce schéma est semblable à celui de la figure 17 de la leçon 29.

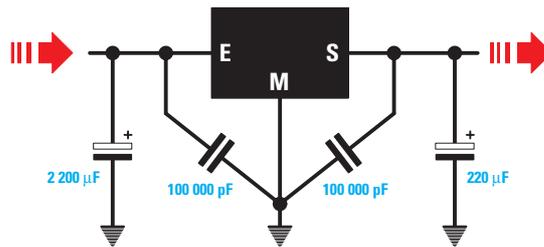


Figure 38 : La capacité du condensateur électrolytique à appliquer sur la broche "E" se calcule grâce à la formule indiquée dans le texte. Il serait préférable, entre les broches "E" et "S" et la "M" de toujours relier deux condensateurs polyesters de 100 000 pF (100 nF).

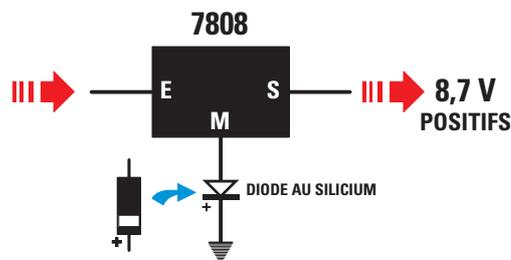


Figure 39 : Si l'on prend un circuit intégré µ7808 qui fournit 8 volts positifs en sortie et que l'on relie, entre la broche "M" et la masse, une diode silicium, en dirigeant sa cathode (+) vers la masse, on prélèvera en sortie une tension stabilisée de 8,7 volts.

appliquer sur l'entrée ne doit pas être inférieure à 9 volts.

En ce qui concerne les circuits intégrés stabilisateurs de 8 volts, la tension à appliquer sur l'entrée ne doit pas être inférieure à 12 volts.

### La tolérance sur les tensions de sortie

Signalons que tous les circuits intégrés stabilisateurs, comme tous les autres composants électroniques, ont leur propre tolérance.

En ce qui concerne le circuit intégré 7805 ou 78L05, qui, en théorie, devrait fournir en sortie une tension stabilisée de 5 volts, ne vous étonnez pas si vous prélevez sur sa patte "S" une tension comprise entre 4,9 volts ou bien de 5,1 volts.

En ce qui concerne le circuit intégré 7812 ou 78L12, qui en théorie devrait fournir en sortie une tension stabilisée de 12 volts, ne vous étonnez pas si vous prélevez sur sa patte "S" une tension comprise entre 11,8 et 12,2 volts.

### Le condensateur d'entrée et de sortie

Pour calculer la capacité du condensateur électrolytique à appliquer après le pont redresseur, on peut utiliser les mêmes formules que celles reportées dans la leçon 29.

Donc, si l'on a un circuit intégré stabilisateur en mesure de débiter un courant de 1 ampère et que l'on applique sur sa patte "E" une tension continue de 10 volts, on devra utiliser un condensateur électrolytique d'une capacité d'au moins :

$$\text{microfarads} = \frac{20\,000}{\text{volts} \cdot \text{ampères}}$$

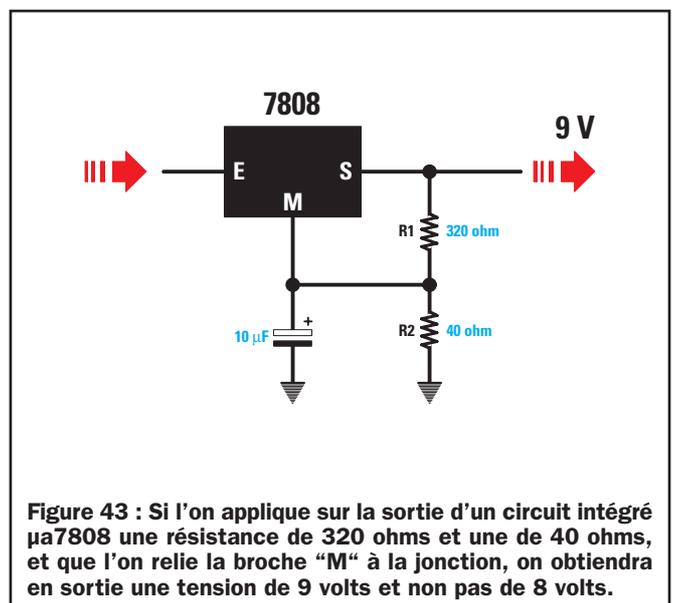
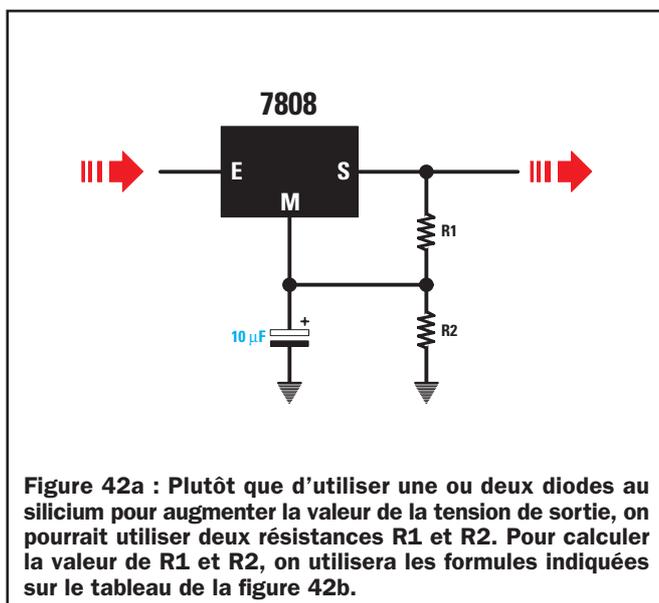
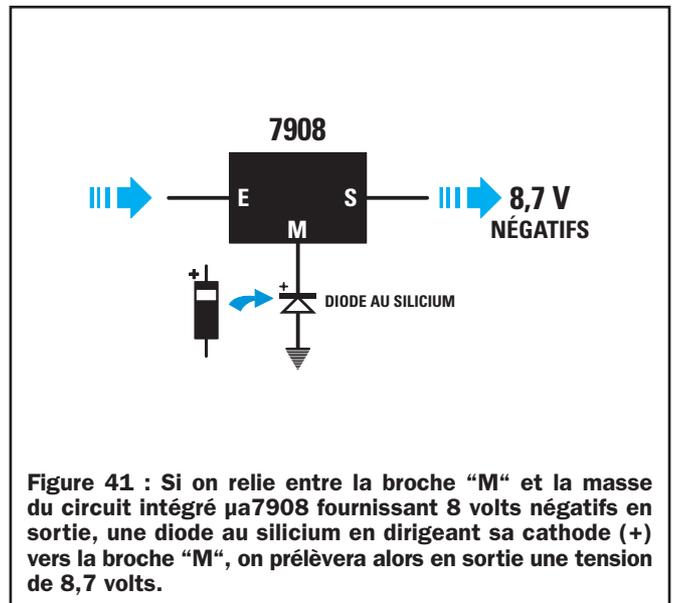
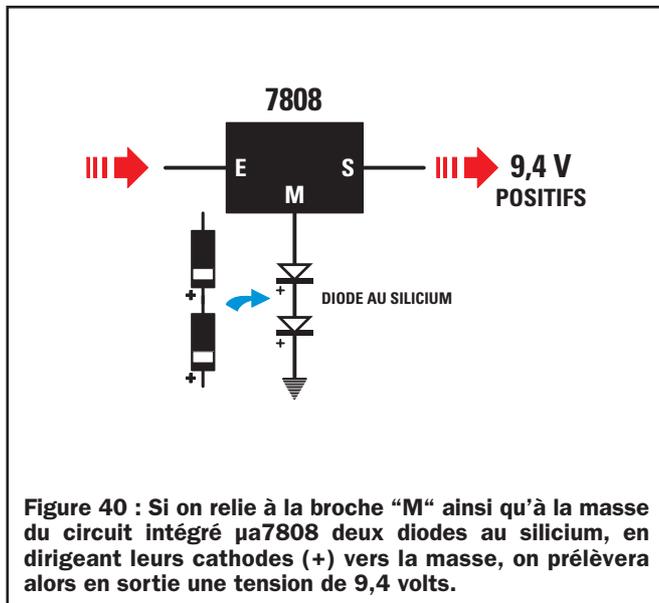
On utilisera donc une capacité de :

$$\frac{20\,000}{(10 \cdot 1)} = 2\,000 \text{ microfarads}$$

Si on utilise un circuit intégré stabilisateur en mesure de débiter un courant de 1 ampère et que l'on applique sur sa patte "E" une tension continue de 15 volts, on devra utiliser un condensateur électrolytique d'une capacité d'au moins :

$$\frac{20\,000}{(15 \cdot 1)} = 1\,333 \text{ microfarads}$$

Etant donné que cette valeur, tout comme la précédente, n'est pas une valeur standard, on pourra utiliser dans les deux cas une capacité de 2 200



microfarads (dans ce cas précis, qui peut le plus peut le moins !).

On devra toujours relier en sortie un condensateur d'une capacité environ 10 fois inférieure à celle d'entrée, et donc, on pourra utiliser 220 microfarads, ou même 100 microfarads.

Il est conseillé d'appliquer sur l'entrée et sur la sortie un condensateur polyester de 100 000 picofarads, en reliant l'extrémité opposée le plus près possible de la patte "M" (voir figure 38).

### Pour augmenter la tension de sortie

Les circuits intégrés stabilisateurs nommés ci-dessus fournissent en sortie des valeurs standard de 5, 8, 12, 15, 18 et 24 volts, donc, si l'on veut obtenir en sortie une tension stabilisée de 9 volts, ou bien de 13 volts, on ne trouvera aucun circuit intégré en mesure de nous la fournir.

Nous allons donc vous expliquer comment il est possible de prélever sur un circuit intégré une tension supérieure à celle qu'il peut théoriquement fournir, sans pour autant utiliser un régulateur spécialisé.

Si l'on a un circuit intégré de type 7808 (qui fournit 8 volts en sortie) et que l'on applique une diode silicium entre la patte "M" et la masse (voir

**$R1 = \text{volts régulateur} : 0,025$**   
 **$R2 = (\text{volts "S"} - \text{volts régulateur}) : 0,025$**   
 **$\text{volts "S"} = [(R2 : R1) + 1] \times \text{volts régulateur}$**



**Figure 42b : Voici comment calculer la valeur de R1 et R2.**

figure 39), on obtiendra en sortie une tension de  $8 + 0,7 = 8,7$  volts.

Si l'on applique deux diodes silicium entre la patte "M" et la masse (voir figure 40), on obtiendra en sortie une tension de  $8 + 0,7 + 0,7 = 9,4$  volts.

Si l'on souhaite obtenir en sortie une tension exacte de 9 volts, on devra appliquer un pont diviseur résistif entre la patte U et la masse, en reliant la patte "M" sur la jonction des deux résistances R1 et R2, comme sur la figure 42a.

Pour calculer la valeur des deux résistances R1 et R2, on peut utiliser les deux formules très simples que vous

trouverez sur le tableau de la figure 42b :

- Le nombre **0,025** représente les ampères (correspondant à 25 milliampères) que l'on fera passer sur les deux résistances et sur la patte "M" du circuit intégré.

- **volts régulateur** est la tension du circuit intégré.

- **volts "S"** est la tension que l'on veut prélever sur la patte de sortie de ce circuit intégré.

### Exemple :

Si l'on dispose d'un circuit intégré 7808 de 8 volts, on voudra connaître les valeurs des résistances à utiliser pour R1 et R2 afin de pouvoir prélever 9 volts en sortie.

### Solution :

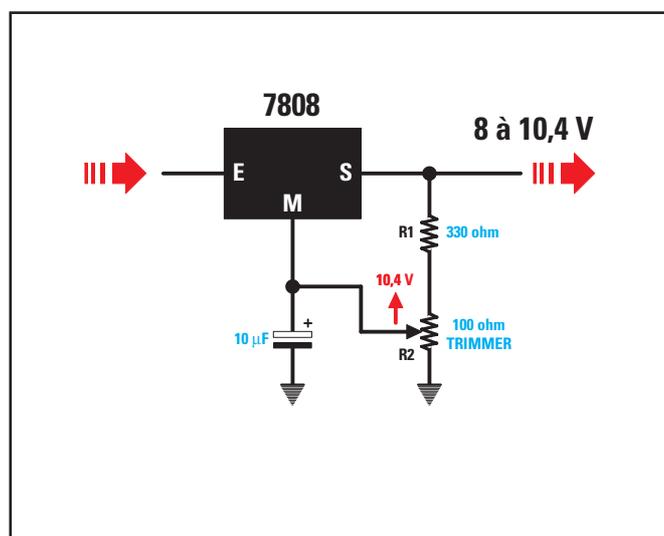
Etant donné que l'on connaît la valeur du circuit intégré, c'est-à-dire 8 volts, on commencera par calculer la valeur de la résistance R1 :

$$8 : 0,025 = 320 \text{ ohms}$$

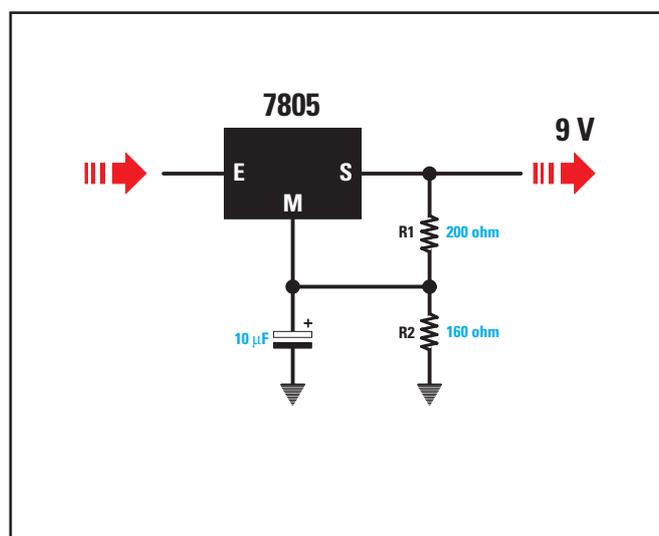
Dans un deuxième temps, on calculera la valeur de la résistance R2, en soustrayant les 8 volts du circuit intégré aux 9 volts que l'on veut obtenir en sortie et en divisant le résultat par 0,025 :

$$(9 - 8) : 0,025 = 40 \text{ ohms}$$

Pour connaître la valeur de la tension que l'on prélèvera de la patte de sortie (voir figure 43) à l'aide de ces



**Figure 44 :** Si on remplace la résistance R2 de 40 ohms par un trimmer de 100 ohms, en réglant le curseur, on pourra faire varier la tension de sortie d'une valeur minimale de 8 volts jusqu'à une valeur maximale de 10,4 volts.



**Figure 45 :** Si l'on applique sur la sortie d'un circuit intégré µ7805 une résistance de 200 ohms et une de 160 ohms, et que l'on relie la broche "M" à la jonction, on obtiendra en sortie une tension de 9 volts et non pas de 5 volts.

deux valeurs de résistance, on devra utiliser cette formule :

$$\text{volts sortie} = \frac{[(R2 : R1) + 1]}{8} \times \text{volts circuit intégré}$$

En insérant nos données, on obtiendra :

$$[(40 : 320) + 1] \times 8 = 9 \text{ volts}$$

Pour peu que vous soyez un tant soit peu doué en mathématiques, vous aurez déjà compris qu'il vous faudra procéder de la façon suivante :

$$40 : 320 = 0,125$$

$$0,125 + 1 = 1,125$$

$$1,125 \times 8 = 9 \text{ volts}$$

Etant donné que les valeurs requises pour R1 et R2 ne sont pas des valeurs standards, on pourra choisir une résistance de 330 ohms pour R1 et un petit trimmer de 100 ohms pour R2 (voir figure 44).

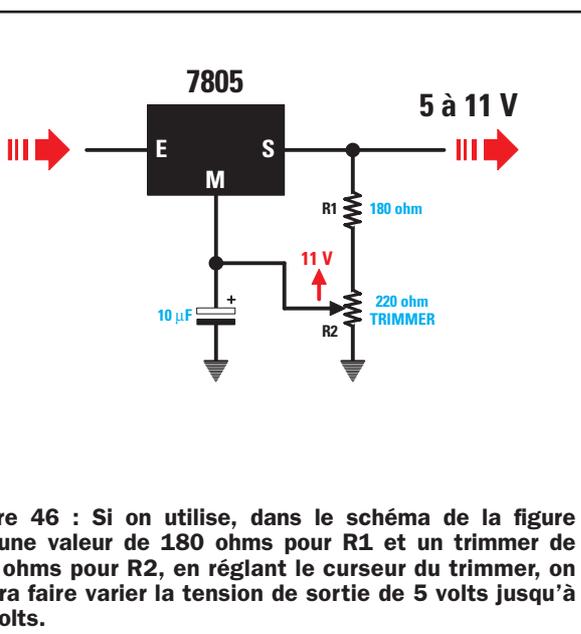
Si l'on tourne le curseur du trimmer vers la masse, la résistance R1 aura une valeur de :

$$330 + 100 = 430 \text{ ohms}$$

tandis que la résistance R2 aura une valeur de 0 ohm, et que l'on prélèvera donc en sortie une tension de :

$$[(0 : 430) + 1] \times 8 = 8 \text{ volts}$$

Si l'on tourne le curseur du trimmer vers la résistance R1 de 330 ohms, on



**Figure 46 :** Si on utilise, dans le schéma de la figure 45, une valeur de 180 ohms pour R1 et un trimmer de 220 ohms pour R2, en réglant le curseur du trimmer, on pourra faire varier la tension de sortie de 5 volts jusqu'à 11 volts.

$$(9 - 5) : 0,025 = 160 \text{ ohms}$$

Pour savoir quelle tension on prélèvera sur la sortie du circuit intégré avec ces deux valeurs de résistance (voir figure 45), on devra utiliser cette formule :

$$\text{volts sortie} = \frac{[(R2 : R1) + 1]}{8} \times \text{volts circuit intégré}$$

En insérant nos données dans la formule, on obtiendra :

$$[(160 : 200) + 1] \times 5 = 9 \text{ volts}$$

On effectuera tout d'abord la division, puis la somme et enfin, la multipli-

catation :

$$[(100 : 330) + 1] \times 8 = 10,4 \text{ volts}$$

Si l'on tourne le curseur du trimmer R2 jusqu'à environ mi-course, on obtiendra les 9 volts requis.

**Exemple :**

Si l'on dispose d'un circuit intégré 7805 de 5 volts, on voudra connaître les valeurs de résistance à utiliser pour R1 et R2 afin de pouvoir obtenir 9 volts en sortie.

**Solution :**

On commencera par calculer la valeur de la résistance R1 :

$$5 : 0,025 = 200 \text{ ohms}$$

puis on calculera la valeur de la résistance R2 :

$$160 : 200 = 0,8$$

$$0,8 + 1 = 1,8$$

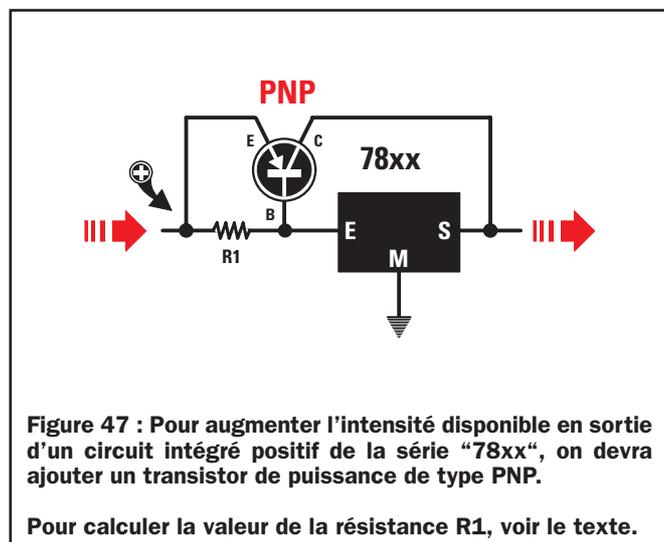
$$1,8 \times 5 = 9 \text{ volts}$$

Etant donné que les valeurs requises pour R1 et R2 ne sont pas des valeurs standards, on pourra choisir une résistance de 180 ohms pour R1 et un petit trimmer de 220 ohms pour R2 (voir figure 46).

Si l'on tourne le curseur du trimmer vers la masse, la résistance R1 aura une valeur de :

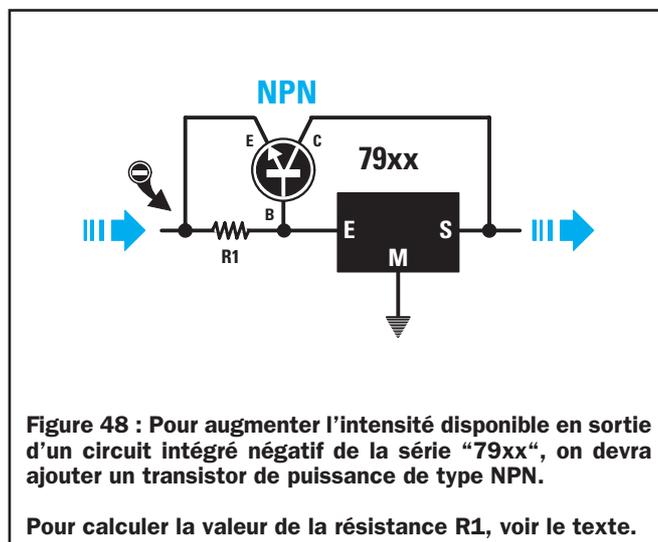
$$180 + 220 = 400 \text{ ohms}$$

tandis que la résistance R2 aura une valeur de 0 ohm, et que l'on prélèvera



**Figure 47 :** Pour augmenter l'intensité disponible en sortie d'un circuit intégré positif de la série "78xx", on devra ajouter un transistor de puissance de type PNP.

Pour calculer la valeur de la résistance R1, voir le texte.



**Figure 48 :** Pour augmenter l'intensité disponible en sortie d'un circuit intégré négatif de la série "79xx", on devra ajouter un transistor de puissance de type NPN.

Pour calculer la valeur de la résistance R1, voir le texte.

donc en sortie une tension de :

$$[(0 : 400) + 1] \times 5 = 5 \text{ volts}$$

Si l'on tourne le curseur du trimmer vers la résistance R1 de 180 ohms, on prélèvera en sortie une valeur d'environ :

$$[(220 : 180) + 1] \times 5 = 11,11 \text{ volts}$$

Le curseur du trimmer de 220 ohms devra être tourné jusqu'à obtenir les 9 volts requis.

### Pour augmenter l'intensité en sortie

Comme on peut le voir sur les tableaux 1 et 2, tous les circuits intégrés stabilisateurs de la série 78 et 79 réussissent à débiter un courant maximal de 1 ampère.

Si on veut obtenir en sortie un courant supérieur, par exemple 1,5, 2 ou 2,5 ampères, il faut relier sur ces circuits intégrés un transistor de puissance en mesure de débiter le courant requis.

Dans le cas d'un circuit intégré qui stabilise seulement les tensions positives, c'est-à-dire de la série 78xx, on devra utiliser un transistor de puissance PNP et modifier le schéma comme sur la figure 47.

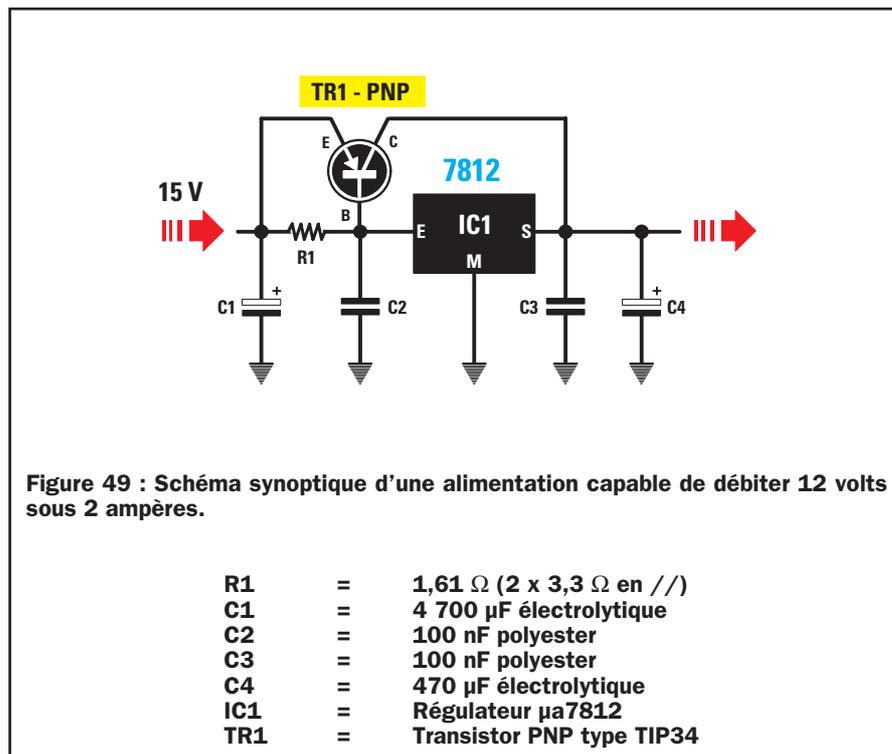
Dans le cas d'un circuit intégré qui stabilise seulement les tensions négatives, c'est-à-dire de la série 79xx, on devra utiliser un transistor de puissance PNP et modifier le schéma comme sur la figure 48.

Signalons que le circuit intégré stabilisateur débite toujours son courant régulier et que la différence pour atteindre la valeur maximale requise est débitée par le transistor de puissance.

En pratique, il est toujours préférable de limiter le courant du circuit intégré 78xx ou 79xx à une valeur moyenne de 0,2 ampère et ensuite de fournir la différence requise à l'aide du transistor de puissance.

Pour que le transistor de puissance continue à débiter le courant lorsque celui-ci dépasse 0,2 ampère, il faut polariser sa base avec une résistance (voir R1 sur les figures 47 et 48), dont la valeur doit être calculée en fonction de la Hfe du transistor.

*Note :*  
Dans la leçon 17, nous vous avons expliqué comment construire le



*LX.5014, non seulement pour vérifier si un transistor fonctionne ou s'il est défectueux, mais également pour connaître la valeur Hfe dont on a besoin, comme dans les cas qui nous occupent.*

### Calculer la valeur de la R1

Pour calculer la valeur de R1, la solution la plus simple est d'effectuer ces trois opérations :

- 1) Calculer le courant que la base du transistor TR1, indiquée par les lettres "Ib", doit débiter :

$$I_b = \text{valeur ampères max.} : H_{fe}$$

- 2) Calculer le courant que la résistance R1, indiquée par la référence "IR1", doit débiter :

$$I_{R1} = 0,2 - I_b$$

*Note :*  
La valeur 0,2 est la valeur maximale de courant que l'on veut prélever sur le circuit intégré stabilisateur.

- 3) Calculer la valeur ohmique de la R1 à l'aide de cette simple formule :

$$R1 \text{ en ohms} = 0,7 : I_{R1}$$

*Note :*  
La valeur 0,7 est la valeur de la tension minimale qu'il faut appliquer sur la base du transistor pour qu'il s'active.

Même si ces formules sont extrêmement simples, nous vous proposons deux exemples qui serviront à dissiper un quelconque doute éventuel.

### Exemple :

On a besoin d'une tension stabilisée de 12 volts 2 ampères.

On sait donc déjà que si on utilise un circuit intégré 7812, on devra utiliser également un transistor de puissance de type PNP.

Si l'on veut que le circuit intégré 7812 débite un courant inférieur ou égal à 0,2 ampère et en admettant que l'on ait un transistor avec une Hfe de 30, on voudra connaître la valeur de R1.

### Solution :

On devra commencer par calculer le courant débité par la Base du transistor de puissance :

$$2 \text{ ampères max.} : H_{fe} 30 = 0,0666 \text{ courant } I_b$$

Une fois que l'on connaît la Ib de 0,0666 et étant donné que l'on veut faire débiter seulement 0,2 ampère au circuit intégré 7812, on calculera le courant que devra débiter la R1 :

$$0,2 - 0,0666 = 0,1334 \text{ ampère (valeur } I_{R1})$$

Puisque l'on connaît la valeur que devra débiter la résistance R1, on pourra calculer sa valeur ohmique :

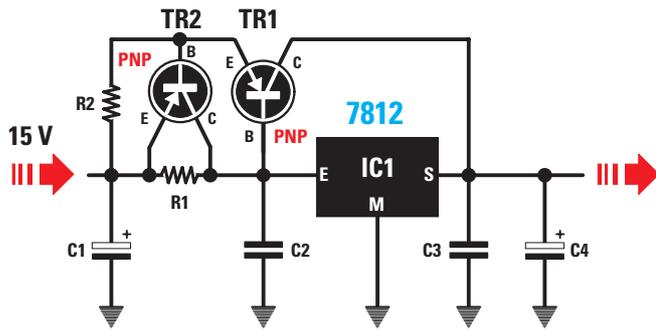


Figure 50 : Pour protéger la sortie du schéma de la figure 49 des courts-circuits, il faut utiliser deux transistors de puissance PNP identiques (voir TR1 et TR2).

Pour calculer les valeurs des résistances R1 et R2, voir le texte.

$$0,7 : 0,1334 = 5,247 \text{ ohms}$$

valeur que l'on pourra arrondir à 5 ohms.

Etant donné que cette valeur n'est pas une valeur standard, pour l'obtenir, on pourra relier en parallèle deux résistances de 10 ohms ou bien trois résistances de 15 ohms.

Pour connaître la valeur de cette résistance en watts, on utilisera la formule suivante :

$$\text{watts} = (\text{ampères} \times \text{ampères}) \times \text{ohms}$$

Ces ampères sont ceux débités par la résistance R1 et non pas ceux prélevés en sortie du transistor TR1. On a donc besoin d'une résistance de :

$$(0,1334 \times 0,1334) \times 5 = 0,088 \text{ watt}$$

On pourra donc utiliser des résistances de 1/4 de watt.

**Important :**

Le corps du circuit intégré stabilisateur et celui du transistor de puissance sont toujours fixés sur un radiateur de refroidissement afin de dissiper rapidement la chaleur générée.

**Exemple :**

On a besoin d'une tension stabilisée de 18 volts 1,5 ampère.

On utilisera donc un circuit intégré 7818, auquel on reliera un transistor de puissance de type PNP.

Etant donné que l'on a un transistor avec une Hfe de 45, et que l'on veut

que le circuit intégré 7818 débite un courant de seulement 0,1 ampère, au lieu de 0,2, on voudra connaître la valeur de R1.

**Solution :**

On devra commencer par calculer le courant débité par la base du transistor de puissance :

$$1,5 \text{ ampère max. :} \\ \text{Hfe } 45 = 0,0333 \text{ courant Ib}$$

Une fois que l'on connaît le Ib de 0,0333 et étant donné que l'on veut faire débiter seulement 0,1 ampère au circuit intégré 7818, on calculera le courant que devra débiter la R1 :

$$0,1 - 0,0333 = \\ 0,0667 \text{ ampère (valeur IR1)}$$

Puisque l'on connaît la valeur que devra débiter la résistance R1, on pourra calculer sa valeur ohmique :

$$0,7 : 0,0667 = 10,49 \text{ ohms}$$

Pour obtenir cette valeur, on pourra relier en parallèle deux résistances de 22 ohms.

**De la théorie à la pratique**

Il faut savoir que peu de concepteurs effectuent toutes ces opérations mathématiques pour trouver la valeur R1.

Ils savent bien que s'ils devaient se retrouver dans la position de devoir un jour changer le transistor utilisé pour le remplacer par un autre identique et provenant du même constructeur, la valeur de la Hfe serait toujours dif-

férente, c'est-à-dire 25, 30, 40, 45, etc.

Pour ne pas avoir à changer chaque fois la résistance R1, on choisit une valeur ohmique comprise entre 9 et 12 ohms.

De cette façon, même si l'on devait utiliser un transistor avec une Hfe différente, on prélèvera toujours un courant compris entre 0,1 et 0,3 ampère sur le circuit intégré stabilisateur et la différence sur le transistor de puissance.

**Protection contre les courts-circuits**

Une alimentation composée d'un circuit intégré 78xx et d'un transistor de puissance (voir figure 49) n'est pas protégée contre les courts-circuits.

Si les deux fils de sortie entrent en contact accidentellement, le transistor TR1 "sautera".

Pour protéger l'alimentation contre d'éventuels courts-circuits, il est nécessaire d'ajouter un second transistor (voir TR2 sur la figure 50), identique à TR1.

Etant donné que les deux transistors TR1 et TR2 doivent être fixés sur un seul radiateur de refroidissement, on devra isoler leur corps du métal par l'intermédiaire d'un mica isolant, sans oublier d'isoler également les vis de fixation par l'intermédiaire des rondelles.

Pour calculer la valeur de la résistance R2 à appliquer entre l'émetteur et la base du transistor TR2 (voir figure 50), on pourra utiliser cette formule :

$$R2 \text{ en ohms} = 0,7 : \text{ampères max.}$$

Donc, pour activer la protection lorsque le courant dépasse 1,5 ampère, on choisira une R2 d'une valeur de :

$$0,7 : 1,5 = 0,466 \text{ ohm}$$

que l'on pourra arrondir à 0,47 ohm.

Pour activer la protection lorsque le courant dépasse 2 ampères, on choisira une R2 d'une valeur de :

$$0,7 : 2 = 0,35 \text{ ohm}$$

La résistance R2 doit être une résistance à fil et il est toujours préférable de la choisir d'environ 3 watts.

◆ G. M.



# ABONNEZ-VOUS À MEGAHERTZ

magazine

DEPUIS NOVEMBRE 1982 : 226 NUMÉROS !

## ... et tous les mois, trouvez :

• Des réalisations d'antennes, de transceivers, d'interfaces et de nombreux montages électroniques du domaine des radiocommunications.



- Des rubriques Actua, CW, Packet, Internet, Satellite...
- Un carnet de trafic bourré d'infos pour les DX'eurs.



- Des bancs d'essai des nouveaux produits commerciaux, pour bien choisir votre matériel.
- Des centaines de petites annonces.



**ATTENTION : À PARTIR DE MARS 2002 : CHANGEMENT DES TARIFS D'ABONNEMENT**

**OUI**, Je m'abonne à **MEGAHERTZ** A PARTIR DU N°  226 ou supérieur

M226/E

Ci-joint mon règlement de \_\_\_\_\_ F correspondant à l'abonnement de mon choix.

Adresser mon abonnement à : Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Je joins mon règlement à l'ordre de SRC

- chèque bancaire     chèque postal  
 mandat

Je désire payer avec une carte bancaire  
Mastercard – Eurocard – Visa

\_\_\_\_\_

Date d'expiration : \_\_\_\_\_

Date, le \_\_\_\_\_  
Signature obligatoire ▷

*Avec votre carte bancaire, vous pouvez vous abonner par téléphone.*

### TARIFS CEE/EUROPE

12 numéros (1 an) **46,65 €**

### TARIFS FRANCE

6 numéros (6 mois) au lieu de 26,53 € en kiosque, soit 5,80 € d'économie **20,73 €**

12 numéros (1 an) au lieu de 53,05 € en kiosque, soit 14,02 € d'économie **39,03 €**

24 numéros (2 ans) au lieu de 106,10 € en kiosque, soit 30,49 € d'économie **75,61 €**

Pour un abonnement de 2 ans, cochez la case du cadeau désiré.

**DOM-TOM/ETRANGER : NOUS CONSULTER**

**1 CADEAU**  
au choix parmi les 5  
**POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS**

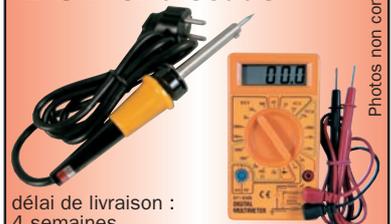
Gratuit :

- Un réveil à quartz
- Un outil 10 en 1
- Un porte-clés mètre

Avec 3,66 € uniquement en timbres :

- Un multimètre
- Un fer à souder

délaï de livraison : 4 semaines dans la limite des stocks disponibles



Photos non contractuelles

Bulletin à retourner à : SRC – Abo. MEGAHERTZ  
B.P. 88 – F35890 LAILLÉ – Tél. 02.99.42.52.73 – FAX 02.99.42.52.88

**Directeur de Publication**

James PIERRAT  
elecwebmas@aol.com

**Direction - Administration**

JMJ éditions  
La Croix aux Beurriers - B.P. 29  
35890 LAILLÉ

Tél.: 02.99.42.52.73 +

Fax: 02.99.42.52.88

**Rédaction**

Rédacteur en Chef : James PIERRAT  
Secrétaire de Rédaction :  
Marina LE CALVEZ

**Publicité**

A la revue

**Secrétariat**

**Abonnements - Ventes**

Francette NOUVION

**Vente au numéro**

A la revue

**Maquette - Dessins**

**Composition - Photogravure**

SRC sarl  
Béatrice JEGU

**Impression**

SAJIC VIEIRA - Angoulême

**Distribution**

NMPP

**Hot Line Technique**

04 42 70 63 93

**Web**

<http://www.electronique-magazine.com>

**e-mail**

redaction@electronique-magazine.com



EN COLLABORATION AVEC :

**ELETRONICA**  
**Electronica In**

**JMJ éditions**

Sarl au capital social de 7 800 €  
RCS RENNES : B 421 860 925 - APE 221E

Commission paritaire : 1000T79056

ISSN : 1295-9693

Dépôt légal à parution

**Ont collaboré à ce numéro :**

G. Montuschi, A. Spadoni,  
D. Drouet, D. Bonomo,  
P. Gaspari, A. Cattaneo,  
A. Ghezzi, M. Rossi,  
M. Destro, A. Battelli.

**I M P O R T A N T**

Reproduction totale ou partielle interdite sans accord écrit de l'Editeur. Toute utilisation des articles de ce magazine à des fins de notice ou à des fins commerciales est soumise à autorisation écrite de l'Editeur. Toute utilisation non autorisée fera l'objet de poursuites. Les opinions exprimées ainsi que les articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas obligatoirement l'opinion de la rédaction. L'Editeur décline toute responsabilité quant à la teneur des annonces de publicités insérées dans le magazine et des transactions qui en découlent. L'Editeur se réserve le droit de refuser les annonces et publicités sans avoir à justifier ce refus. Les noms, prénoms et adresses de nos abonnés ne sont communiqués qu'aux services internes de la société, ainsi qu'aux organismes liés contractuellement pour le routage. Les informations peuvent faire l'objet d'un droit d'accès et de rectification dans le cadre légal.

Vends stock amateur composants électroniques, CI, diodes, transistors, résistances, condensateurs, etc. Oscillos 1 x 25 MHz, générateur de fréquence 3 MHz Metrix, insoleuse 200 x 400 mm, graveuse verticale, collection complète revues Elex + revues diverses. Tél. 03.89.37.46.33 ou 06.81.03.54.61.

Vends tiroirs Tektronix 7A26, 2 x 200 MHz et 7A19, 600 MHz bas prix. Oscillo 2 x 300 MHz double bt, révisé, garanti. Millivoltmètre HP 435A sans sonde, oscillo à mémoire 2 x 10 pour visu, analyseur de spectre. Prix : 1200 Francs. Transfo neuf 350 VA, bobine à la demande en bt. Prix : 180 Francs + 8. Tél. au 02.48.64.68.48.

Vends logiciel de dépannage Darwin, schéma, cours TV magnétoscope + liste panne, valeur 1500 Francs, vendu : 800 Francs. Vends disquette avec mes pannes, plus de 2000 pannes, toutes marques. Prix : 300 F. Hernot, 20 rue St. Pol Roux, 29200 Brest, tél. 06.73.43.72.92.

Vends émetteur/récepteur UHF-VHF Yaesu FT4700RH. Prix : 2500 Francs. Boîte de couplage MFJ Versa Tuner 2. Prix : 1000 Francs. Micro modèle MH14AB. Prix : 500 Francs. Micro modèle MH1B8. Prix : 500 Francs. Micro de table modèle AST Astic. Prix : 700 Francs. Micro de table modèle

Adonis AM308. Prix : 700 Francs. Manipulateur modèle Hi-Mound (double contact). Prix : 700 Francs. Manipulateur modèle ETM HQ (double contact). Prix : 700 Francs. Filtre d'ali-

**INDEX DES ANNONCEURS**

ELC - "Nouveautés alimentations" .....	02
COMELEC - "Kits du mois" .....	04
GES - "Rotors YAESU" .....	21
COMPO PYRENEES - "Composants" .....	25
SRC - "livres-techniques.com" .....	28
GES - "Météorologie DAVIS" .....	29
INFRACOM - "Transmissions" .....	39
SELETRONIC - "Dans le nouveau catalogue" ...	41
GRIFO - "Contrôle automatisation industrielle" ..	45
SRC - "Librairie" .....	46-50
SRC - "Bon de commande" .....	51
JMJ - "Bulletin d'abo. à ELECTRONIQUE MAGAZINE" ...	52
ARQUIE COMPOSANTS - "Composants" .....	53
MULTIPOWER - "Proteus V" .....	57
COMELEC - "Domaine médical" .....	59
OPTIMINFO - "Microcontrôleurs" .....	63
COMELEC - "Mesure" .....	65
MICRELEC - "Chaîne de CAO" .....	71
COMELEC - "Cartes test & compilateur PIC" ...	75
COMELEC - "Transmissions AV" .....	77
COMELEC - "Caméras" .....	78
COMELEC - "Atmel" .....	81
COMELEC - "Spéciale audio" .....	83
SRC - "Bulletin d'abo. à MEGAHERTZ MAGAZINE" ...	92
JMJ - "CD-Rom anciens numéros" .....	94
PROMATELEC - "Piles" .....	95
ECE/IBC - "Composants" .....	96

**ANNONCEZ-VOUS !**

**VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 3 TIMBRES À 0,46 € !**

LIGNES	TEXTE : 30 CARACTÈRES PAR LIGNE. VEUILLEZ RÉDIGER VOTRE PA EN MAJUSCULES. LAISSEZ UN BLANC ENTRE LES MOTS.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Particuliers : 3 timbres à 0,46 € - Professionnels : La ligne : 7,60 € TTC - PA avec photo : + 38,10 € - PA encadrée : + 7,60 €

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

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

Toute annonce professionnelle doit être accompagnée de son règlement libellé à l'ordre de MJM éditions.

Envoyez la grille, éventuellement accompagnée de votre règlement à :

**ELECTRONIQUE magazine • Service PA • BP 88 • 35890 LAILLÉ**

mentation. Prix : 300 Francs. Cours de morse (4 cassettes + livret). Prix : 150 Francs. Librairie : Pratique de la CB. Prix : 50 Francs. Radioamateur, comment bien débiter. Prix : 50 Francs. Code du radioamateur (trafic et réglementation). Prix : 80 Francs. Questions-Réponses (pour la licence radioamateur). Prix : 80 Francs. Préparation à la licence

A + B. Prix : 50 Francs. Cours complet pour la formation technique des radios militaires et civils. Prix : 250 Francs. 100 montages ondes courtes. Prix : 150 Francs. Tous ces matériels, port en sus. M. Duval, Place St. Michel, 48600 Gandrieu, tél. 04.66.46.31.33.

Vends numéros anciens Elektor années 80, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 95, 96, 97, soit 51 numéros + 2 numéros Elektor HF. Prix : 400 Francs + port ou au détail. Tél. au 05.61.51.31.02, e-mail : jeanpierre.clanet@wanadoo.fr.

Vends générateur synthétiseur Adret type 6100 + 6315 + 6101, wobu, mode AM, FM, notice fr. Vends également générateur synthétiseur Adret type 3100 + wobu + notice. Vends alimentation Star Fontaine type 6050 de 0 à 60 V, 5 A, prix à débattre. M. Villette, tél. 04.94.57.96.90.

Vends pièces radio et TV, quartz, pot., transfos, HP, tubes, etc. environ 320 articles. Liste contre enveloppe A4 self-adressée, timbrée à 6,70 Francs à M. Jean-François Gaudot, 6 rue des Noyers, 21160 Perrigny les Dijon, e-mail : wwwgaudot@free.fr.

Vends 84 euros franco Cours de Radioélectronique en 205 pages, de 1976 transistors. Vends 84 euros

franco Cours de TV NB Kckouleur simplifié en 100 pages de 1977 à transistors. Idéal pour débutants, électriciens, didactiques pour le jargon. Ecrire à Phil Tanguy, 3 rue Gabriel Faure, 56600 Lanester pour avoir table des matières.

Vends analyseur logique 80 voies, réf. HP 1650A, lecteur 3"1/2. Prix : 6500 Francs à débattre. Téléphoner au 01.30.99.09.62 ou 06.22.41.84.03.

\* OFFRE D'EMPLOI \*

# RECHERCHE TECHNICIEN EN ELECTRONIQUE

CONTACTER :



CD 908 - 13720 BELCODENE  
**04 42 70 63 90**

## HOT LINE TECHNIQUE

**Vous rencontrez un problème lors d'une réalisation ?  
Vous ne trouvez pas un composant pour un des montages décrits dans la revue ?**

**UN TECHNICIEN  
EST À VOTRE ÉCOUTE**

**du lundi au vendredi  
de 16 heures à 18 heures  
sur la HOT LINE TECHNIQUE  
d'ELECTRONIQUE magazine au**

**04 42 70 63 93**

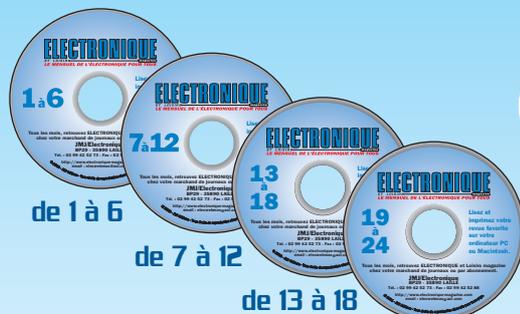
# ELECTRONIQUE

ET LOISIRS magazine  
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

# SUR CD-ROM

Lisez et imprimez votre revue favorite sur votre ordinateur PC ou Macintosh.

## 6 numéros ou 12 numéros



**20,73 €**

**ABONNÉS -50%**  
sur CD 6 numéros soit 10,37 €  
sur CD 12 numéros soit 19,51 €

Les revues 1 à 24 "papier" sont épuisées.

Les revues 25 à 32 sont disponibles à 4,42 € franco.



**39,03 €**

**RETROUVEZ LE COURS D'ÉLECTRONIQUE EN PARTANT DE ZÉRO DANS SON INTÉGRALITÉ !**

adressez votre commande à :

**JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 29 - 35890 LAILLÉ** avec un règlement par Chèque à l'ordre de **JMJ** ou par tél. : 02 99 42 52 73 ou fax : 02 99 42 52 88 avec un règlement par Carte Bancaire.

**LA PILE ALCALINE RECHARGEABLE**



**NEW!**

**ALCAVA**<sup>TM</sup>

**1,5V**  
**1500 mA/h**

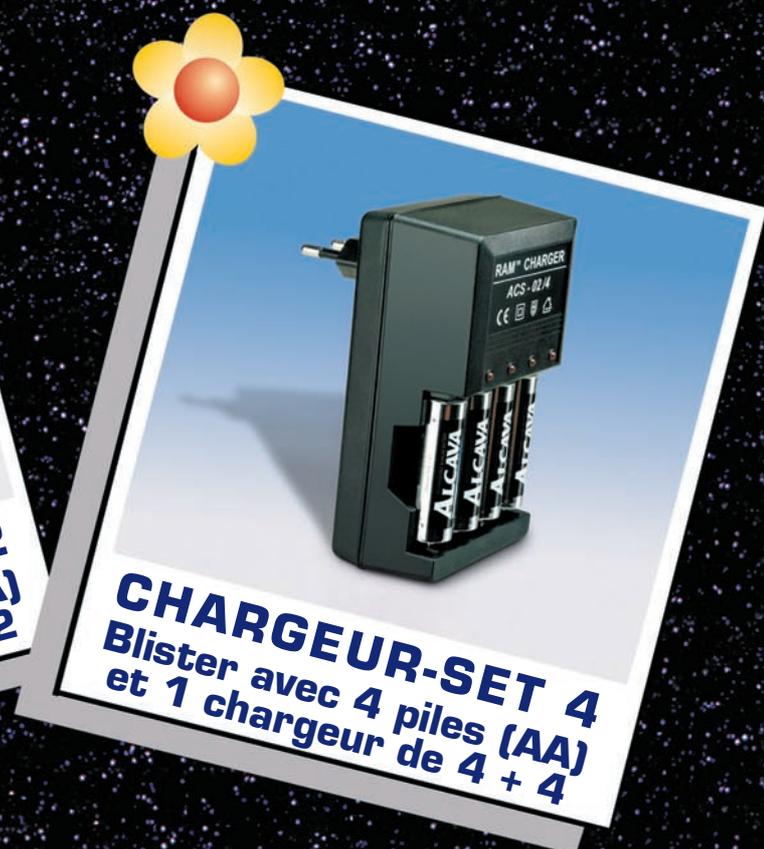
**PAS D'EFFET MÉMOIRE, STOCKAGE JUSQU'À 5 ANS  
PLUS DE 600 RECHARGES POSSIBLES SELON UTILISATION**

**La pile écologique : 0 % Cadmium, 0 % Mercure, 0 % Nickel**

**LA NOUVELLE SOURCE D'ÉNERGIE  
À CONSOMMER SANS MODÉRATION !**



**CHARGEUR-SET 2**  
Blister avec 4 piles (AA)  
et 1 chargeur de 2 + 2



**CHARGEUR-SET 4**  
Blister avec 4 piles (AA)  
et 1 chargeur de 4 + 4

**DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE**  
**PROMATELEC • 540 Chemin du Petit Rayol • 83470 SAINT-MAXIMIN**  
**Tél. : 04 42 70 62 61 • www.alcava-piles.com • Fax : 04 42 70 62 52**

# 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 mail: ece@ibcfrance.fr

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

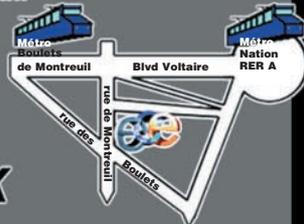


www.ibcfrance.fr

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**

Toute l'équipe d'ECE vous souhaite une bonne **ANNEE 2002**



**PCB105**  
68,45 €\* 450,00 Frs en kit  
83,69 €\* 550,00 Frs monté

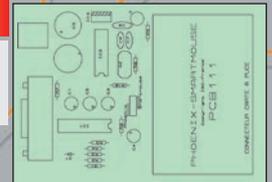
(0.306 € / min).

Nouveau programmeur "TOUT EN UN" programmeur compatible PHOENIX en 3.57 et 6 Mhz, DUBMOUSE, SMART CARD, JDM, LUDIPIPO, NTPIOPROG, CHIPIT, 2 STONES... Reset possible sur pin 4 ou 7, Loader en hardware intégré. Programme les cartes wafer en 1 passe, sous DOS. Programme les composants de type 12c508/509 16f84 16C622 16F622 16F628 16f876 24c02/04/08/16/32/64, D2000-4000, Gold Wafer, etc.



**Bientôt !!!**  
Le programmeur pour les cartes ATMEL : Le PCB112 !

le PCB111 est un programmeur type phoenix ou smartmouse en 3.57 mhz il permet de programmer la eeprom d'une wafer si un loader a été programmé par avance sur le microcontrôleur.



**Le CAR-03** Lecteur / programmeur de cartes à puces Phoenix, Smartmouse et JDM, cartes de types Wafer (PIC), pour Gold et autres.

89.94 € 590.00 Frs

**Le PIC-01** Programmation microcontrôleurs famille PIC et EEPROMs sauf PIC parallèles

59.46 € 390.00 Frs

**Le PIC-02** Pour PIC parallèle de Microchip (série PIC16C54, PIC1663A) non supportés par e PIC-01.

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, 17Cxxx et 18Cxxx. Livré avec les CD-ROMS de Microchip contenant les logiciels MPLAB

333.37 € 1990.00 Frs

**L'AVR-01** Programme les nouvelles générations d'ATMEL (famille AT89S, AT90S, Attiny et Atmega).

59.46 € 390.00 Frs

**Le SER-01** Programmation des EEPROMS séries à bus I2C (familles 24Cxx, 3DExxx, 3DAxxx), des EEPROMS Microwire (famille 93Cxx, 93LCxx) des EEPROMS SPI (famille 25xxx) et des EEPROMS IM Bus (NVM3060).

59.46 € 390.00 Frs

**L'EPR-02** Lit, programme et duplique les EPROMS (famille 27xxx, 27Cxxx), les EEPROMS parallèle (famille 28xxx, 28Cxxx) et les Flash Eeproms (famille 28Fxxx) de 24, 28 et 32 broches jusqu'à 8mb.

150.92 € 990.00 Frs

**LPC-32** Programmeur universel d'E(P)roms et Flash Eproms car il permet de lire, programmer et dupliquer les EPROMS N-mos, C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb.

342.71 € 2248.00 Frs

**Le Superpro/Z** 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.

545.16 € 3576.00 Frs

**Le Flashmax** Programmeur universel permettant de programmer plus de 5000 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 autonome.

2187.95 € 14352.00 Frs

**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.

1274.47 € 8380.00 Frs

**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 Windows95/98/NT/2000/ME

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, comparer 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.

399.26 € 2619.00 Frs

**KIT PCB102** serrure de l'an 2000 avec changement de code à chaque introduction de la carte "cle" de type wafer possibilité de 16 cartes clé simultanées. Programmation et effacement des codés de la carte totalement autonome en cas de perte d'une carte. 2 types de relais possible, 1rt ou 2rt 390 Frs avec une carte livrée 100 Frs la carte supplémentaire.

59.46 € 390.00 Frs

**LECTEUR / EDETEUR POUR CARTES GSM**  
Cette carte permet de copier, modifier et mémoriser les données de l'annuaire de votre GSM. Pour Windows 95/98 ou NT. Livré avec logiciel (CD Rom)

30,34 €\* 199.00 Frs

## COMPOSANTS

**Wafer "journal"** Peut remplacer la wafer serrure Fonctionne à la fois avec les PIC16f84/04 ; PIC16f876 ; 24 c 16 ; 24 c 64 et sert d'adaptateur pour le PIC14 f 84 au PIC16 f 876.

x1 = 5.95 €\* 39.00 Frs  
x10 = 5.34 €\* 35.00 Frs  
x25 = 4.57 €\* 30.00 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

**PCB101** Programmeur de PIC en kit avec afficheur digital Pour les 12c508/509 16c84 ou 16f84 ou 24c16 ou 24c32. Livré complet avec notice de câblage + disquette : 249.00 Frs Option insertion nulle...120.00 Frs (Revendeurs nous consulter)

37.96 €\* 249.00 Frs

**Choisissez votre propre programmeur PCB101, PCB 110, PCB111!!!**  
Même prix mais versions différentes !!

PCB101, PCB110, PCB111  
Version montée 53.36 €\* 350.00 Frs  
En kit 37.96 €\* 249.00 Frs

**PCB101-3** adaptateur pour cartes à puces pour le PCB101 équipé du Module Loader

Version montée 30.34 € 199.00 Frs  
En kit 27.29 € 179.00 Frs

**PCB106** En kit  
53.20 € 349.00 Frs

Version montée 60.83 € 399.00 Frs

**EL301** 24.24 €\* 159.00 Frs

**wafer serrure pcb Carte 8/10ieme 16f84+24c16 sans composants**

x1 = 3.35 €\* 22.00 Frs  
x10 = 2.74 €\* 18.00 Frs  
x25 = 2.29 €\* 15.00 Frs

## IDEES CADEAUX !!!

des projets instructifs et agréables, sans risque et sans soudage 300 circuits passionnants à assembler guide pratique et illustré, style "labo", est inclus 300 expériences en 1

**EL3001** 106.56 €\* 699.00 Frs

la façon la plus agréable de s'initier à l'électronique et d'étudier les miracles du monde scientifique. construisez une radio, une station de radiodiffusion AM, un orgue électronique, un timer, des circuits logiques, etc. Le tout sans soudure

**EL1301** 56.25 €\* 369.00 Frs

des projets instructifs et agréables, sans risque et sans soudage, guide pratique et illustré, style "labo", est inclus complétez 30 expériences passionnants Une excellente introduction dans le monde de l'électronique avancée Tout ce qu'il vous faut pour réaliser une radio, une alarme d'intrusion, un détecteur d'eau, un circuit d'entraînement pour le morse, et des circuits simples pour PC etc.

Oscilloscopes d'occasion vendus tel quel en état de marche.  
**Garantie 1 MOIS**  
Echange standard  
A partir de 130 € 850.00 Frs

REF	unité	X10	X25
D2000/24C02	39.00	5.95 €	36.00
D4000/24C04	49.00	7.47 €	46.00
WAFER GOLD/ 16F84+24LC16	94.00	14.33 €	84.00
ATMEL / AT90S8515+24LC64	199.00	30.34 €	190.00
Wafer magic 16F877+24LC64	199.00	30.34 €	190.00

D2000/24C02  
D4000/24C04

\*\*Port gratuit si commandé avec autres produits \*Remise quantitative pour les professionnels Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent être modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 6.10 € (chronopost) Port gratuit au-dessus de 228.67 € d'achats. Forfait contre remboursement 10.98 €. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles