# ELECTRONIQUE
ET LOISIRS magazine

http://www.electronique-magazine.com

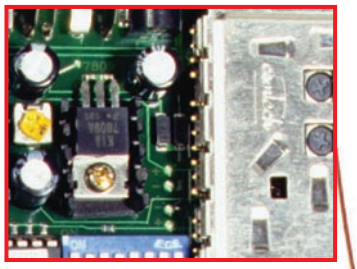
ELECTRONIQUE n°37

n°37
JUIN 2002

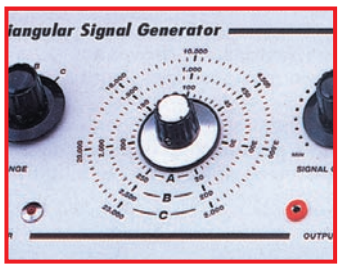
L'ELECTRONIQUE POUR TOUS




## Sécurité : Antivol pour objets ou pense-bête électronique



## Audio-Vidéo : Emetteur AV stéréo 4 canaux 200 mW sur 2,4 GHz




## Cours : Deux générateurs de signaux pour le laboratoire

# UN DÉTECTEUR DE FAUX €URO






# UN RÉPÉTEUR DE TÉLÉCOMMANDE

Chaque mois : votre cours d'électronique

France 4,42 € – DOM 4,50 €
Belgique - Luxembourg 4,50 €
Suisse 6,50 FS – Canada 4,95 $C
MARD 50 DH – Portugal 4,50 €

Imprimé en France / Printed in France
M 04662 - 37 - F: 4,42 €
N° 37 - JUIN 2002

nouvelle alimentation de laboratoire

facilité-sécurité-modernité

# elc

## 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

**Tout en 1**

**592,02 € TTC**
**3 833,40 FF TTC**




alimentation AL 936

| Voies principales | | Sortie auxilliaire |
|---|---|---|
| 2 x 0 à 30 V / 2 x 0 à 3 A | séparé | 2 à 5,5 V / 3 A |
| ou 1 x ± 0 à 30 V / 0 à 3 A | tracking | 5,5 V à 15 V / 1 A |
| ou 1 x 0 à 30 V / 0 à 6 A | parallèle | lecture U ou I |
| ou 1 x 0 à 60 V / 0 à 3 A | série | |

## alimentation AL 936 ... ses avantages

la référence professionnelle

**544,18 € TTC**
**3 569,59 FF TTC**

**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 5 V FIXE **OU VARIABLE 15 V**

(*Voies maître et esclave)

alimentation AL 936

| Sorties principales | | Sortie auxilliaire |
|---|---|---|
| 2 x 0 à 30 V / 2 x 0 à 2,5 A | séparé | 1 x 5 V / 2,5 A |
| ou 1 x ± 0 à 30 V / 0 à 2,5 A | tracking | ou 1 x 1 à 15 V / 1 A |
| ou 1 x 0 à 30 V / 0 à 5 A | parallèle | |
| ou 1 x 0 à 60 V / 0 à 2,5 A | série | |

1 € = 6,55957 FF

## alimentation AL 991S

interface RS 232 - logiciel fourni

**238,00 € TTC**
**1 561,18 FF TTC**

**4 en 1**




**avantages**

TROIS VOIES SIMULTANÉES

MÉMORISATION DES DERNIERS RÉGLAGES

alimentation AL 991S

pour la gestion informatique de vos programmes

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

elc 59, Avenue des Romains - 74000 ANNECY ☎ 33(0)4 50 57 30 46 - FAX 33(0)4 50 57 45 19

05/2002 - FRANCOISE BAUDOUX CRÉATION GRAPHIQUE

# 37 SOMMAIRE 37


**Shop' Actua** ..... 4
Toute l'actualité de l'électronique...

**Un détecteur de faux €uro** ..... 10

Tout le monde a entendu parler de ces petits malins qui, dès les premiers jours de la mise en circulation de l'euro, avaient déjà écoulé, avant de se faire prendre, de fort ressemblantes photocopies de la nouvelle monnaie européenne. Les nouveaux billets de banque, désormais utilisés par presque 300 millions de personnes, disposent pourtant de systèmes anticontrefaçon sophistiqués, certains visibles ou sensibles au toucher, d'autres moins évidents. Ce montage propose de construire un appareil simple, utilisant une source infrarouge, pour confirmer l'authenticité des billets et détecter les faux.

**Un répéteur de télécommande** ..... 18


Votre télécommande de portail a une portée insuffisante pour commander son récepteur ? Elle vous oblige à sortir de chez vous et à faire quelques pas au moins pour faire son office ? Solution : il vous faudrait un émetteur plus puissant ! Ah ! il deviendrait trop encombrant et vous ne voulez pas transporter une télécommande aussi grosse qu'un savon de Marseille ? Bon, cessons de vous faire languir ! Sans rien changer à la taille de votre télécommande et sans la modifier, vous trouverez la réponse à votre problème (et à beaucoup d'autres) dans cet article vous proposant de monter un répéteur de télécommande radio très polyvalent.

**Un antivol pour objets de valeur** ..... 28
**(ou pense-bête électronique)**

Un émetteur rayonne dans une zone donnée, allant de 3 à 30 mètres, un faible signal codé à destination d'un ou plusieurs récepteurs placés à l'intérieur des objets à protéger. Si une personne indélicate tente d'emporter l'objet protégé ("de bouger" l'objet, dans le langage des monte-en-l'air), après quelques mètres, le récepteur ne reçoit plus de signal et commence à faire entendre une note intense signalant le vol avant que le voleur ne se soit définitivement envolé (rappelons qu'Hermès, dieu des voleurs, entre autres, a des ailes...). Le système peut également être utilisé comme pense-bête électronique pour ceux qui ont tendance à oublier leurs valises dans les aéroports !

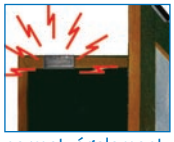
**Un émetteur audio/vidéo stéréo** ..... 34
**à 4 canaux sur 2,4 GHz**

Nous avons plaisir de vous présenter la première application réalisée avec le nouveau module A/V émettant dans la bande amateur des 2,4 GHz, le FM2350TSIMP, dont les prestations sont absolument incroyables : petit, facile à programmer et, surtout, puissant (200 mW à l'antenne !). A partir de ce module, nous avons construit un émetteur complet audio/vidéo stéréophonique à 4 canaux utilisant peu de composants externes si l'on exclut le microcontrôleur nécessaire pour commander, via le bus I2C, le PLL.

**Liste des articles publiés, du n° 25 au n° 36** ..... 42

**Une télécommande FM KeeLoq** ..... 44
**à 2 canaux sur 433,92 MHz**

Il s'agit de la première télécommande en modulation de fréquence disponible sur le marché. Contrairement aux systèmes en AM, cette technologie garantit une immunité très élevée aux perturbations et elle est, par conséquent, tout à fait adaptée à des dispositifs devant travailler dans le voisinage des ensembles industriels, des tours hertziennes et autres pylônes à très haute tension, etc. Codifiée avec HCS301 de Microchip, sa sortie est monostable ou bistable.

**Un émetteur d'alarme sur 433 MHz** ..... 54
**à contact magnétique**

Ce système émet un signal d'alarme codé MOTOROLA MC145026 quand l'aimant s'éloigne de l'ampoule "reed" dont il est pourvu. Conçu pour protéger l'accès des portes et des fenêtres, il se monte facilement sur les dormants des huisseries. Un microcontact permet, également, de donner l'alarme par radio si le dispositif est arraché ou démonté. Si la pile est faible, un buzzer le signale.

**Les microcontrôleurs Flash ATMEL AVR** ..... 61
**Leçon 9**

Bien que les langages de haut niveau (C, Basic, etc.) soient beaucoup plus simples et d'apprentissage immédiat (ou intuitifs), dans certains cas, il est nécessaire de dialoguer "à contact direct" avec le microcontrôleur. L'unique langage de programmation nous permettant d'agir directement sur le matériel du microcontrôleur (registres, mémoire, ports des I/O...) est l'Assembleur (ou langage machine) : il permet de tirer le maximum de profit du microcontrôleur du point de vue des possibilités opérationnelles comme de celui de la vitesse.

**Sur l'Internet** ..... 64

Voila de quoi satisfaire, pour le mois, votre gourmandise d'Internet! Nous avons ramené de notre pèche mensuelle, quelques sites très intéressants pour les électroniciens que nous sommes. N'oubliez-pas de les rentrer dans vos favoris. En cas de perte, vous les retrouverez sur le site de la revue.

**Cours d'électronique en partant de zéro** ..... 66
**2e niveau - Leçon 31-3 - Les amplificateurs opérationnels (3)**
**Mise en pratique : Un générateur de signaux triangulaires et un générateur de signaux sinusoïdaux**

Comme nul ne peut exercer un métier avec succès sans disposer d'une instrumentation adéquate, nous vous proposons, dans ce cadre de notre cours, de compléter votre laboratoire en construisant deux appareils essentiels au montage et à la maintenance des dispositifs électroniques. Il s'agit de deux générateurs BF, le EN5031 produit des signaux triangulaires et le EN5032, des signaux sinusoïdaux. Bien entendu, ces deux appareils sont une application des amplificateurs opérationnels.

**Les Petites Annonces** ..... 76

**L'index des annonceurs se trouve page** ..... 77



**Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 23 mai 2002**

*Crédits Photos : Corel, Futura, Nuova, JMJ*



ELECTRONIQUE et Loisirs magazine PARAÎT EN AOÛT

ABONNEZ-VOUS A
ELECTRONIQUE
ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

# Shop' Actua

## GRAND PUBLIC

### CONRAD

## Alarme Powerguard

Autonome, compact et facile à installer, le Powerguard protège votre appartement, votre villa, etc. en un tour de main. Branchez-le dans la prise secteur, reliez-le à la prise téléphonique et voilà ! De jour comme de nuit, le Powerguard vous apporte la sécurité. Dès qu'un intrus pénètre dans votre logement, il déclenche la sirène 95 dB intégrée et appelle jusqu'à 3 numéros de téléphone (voisins, amis, GSM) avec un message d'alarme.



La télécommande permet également de déclencher l'alarme directement (fonction panique). La sirène intégrée peut être désactivée (alarme muette). Possibilité de relier des détecteurs complémentaires (p. ex. détecteur de fumée ou de température, etc.).

Powerguard est livré avec télécommande, prise téléphonique, pile de secours, alimentation et notice. Dispositif agréé par l'ART.

Caractéristiques techniques :

- Tension d'alimentation 230 V / 50 Hz.
- Alimentation 12 VDC.
- Pile de secours 9 V 6F22.
- Sirène 95 dB.
- Prise de téléphone.
- Angle de détection 110°.
- Rayon d'action de 12 m.
- Dim. : 130 x 75 x 60 cm.
- Télécommande HF : tension d'alimentation 3 V (1 pile CR2025). Fréquence HF 433,92 MHz.
- Dim. : 130 x 70 x 50 mm.

www.conrad.fr ◆

## Programmateur de microcontrôleur PIC01

Le PIC-01 permet la programmation des microcontrôleurs PIC de chez Microchip (familles PIC12Cxxx, PIC12Cxxx, PIC16Cxxx et PIC16Fxxx), ainsi que les EEPROM série (famille 24 Cxx). Connectable sur le port série de tout compatible PC, il fonctionne avec un logiciel sous Windows 95/98/NT/2000.



Il supporte les boîtiers DIP 8, 18, 28 et 40 broches permettant la programmation de plus de 60 composants différents.

www.conrad.fr ◆

### SELECTRONIC

## Robots




Un kit de plus de 500 pièces pour construire et programmer 4 robots proches de ceux réellement utilisés dans l'industrie. Ils peuvent être pilotés par "Intelligent Interface" (réf. 30402) reliée au port série de n'importe quel ordinateur Windows ou commandés à distance avec la télécommande infrarouge "IR Control Set" (réf. 30344) complétée avec un second récepteur "Receiver 2 IR Control Set" (réf. 30183). Des exemples de programmes pour le logiciel "LLWin" (réf. 30407), non fourni dans ce kit, sont également livrés sur CD-ROM.

- 4 modèles : robot pivotant, robot de soudage et 2 robots manipulateurs à 3 axes.
- 500 pièces dont : 4 moteurs et 8 contacteurs.
- Notice de montage et guide utilisateur LLWin en français.
- Notice technique Intelligent Interface en français.
- Age minimum : 12 ans.
- Intérêt pédagogique :
  Thèmes : automatismes pilotés par ordinateur.
  Niveau scolaire : lycée.
- Options conseillées :
  Transformateur 230 V / 9 V Energy Set (réf. 30182)
  Interface Intelligent Interface (réf. 30402).
  Logiciel LLWin (réf. 30407) pour Windows 95/98/2000/NT.

www.selectronic.fr ◆

## • PROGRAMMATEURS ALL11-P2, GANG-08, ALL- 07, FLEX700, ALL-03 •





**HI-LO SYSTEMS**

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

## PRO SERIES (autonomes High speed)







**Nos Adaptateurs & Convertisseurs**



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



**Nos Programmateurs ISP ( In System Programmers )**



**Nos effaceurs de composants**

## • CARTES MAGNETIQUES, CARTE À PUCE •



**-Lecteur et graveur de cartes magnétiques**

PETIT PRIX

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



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

(PROGRAMMATION)


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




**.Lecteurs et Graveurs de cartes magnétiques**

AUTONOME



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

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





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

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



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



**. Analyseurs logiques PC**




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

## •STATIONS DE SOUDAGE & DESSOUDAGE •





## •ET ACCESSOIRES •

# NOUVEAUTÉS

## COMMUNICATIONS

### GO TECHNIQUE

## Un nouveau LPD pour les vacances



C'est bientôt les vacances ! Pour randonner ou rester en contact avec le reste de sa famille, ou avec ses amis, rien de tel que ces petits émetteur-récepteurs utilisables sans licence ni taxe, les LPD.

Le nouveau modèle Alinco DJS-40, distribué par Go Technique, dispose de toutes les fonctions évoluées que l'on trouve sur les meilleurs matériels du genre.

Sa puissance est de 10 mW ; il s'alimente par piles (mais des batteries optionnelles sont disponibles) ou par une source externe de 4,5 à 15 volts. L'autonomie annoncée est voisine de 60 heures.

Son antenne est repliable, ainsi il tient moins de place quand on le met dans la poche !

Muni d'un dispositif CTCSS en émission et réception, il est équipé d'un système d'extinction automatique préservant l'autonomie des piles pour les étourdis.

Equipé de 100 canaux mémoires, il dispose aussi d'un système de recherche automatique (scanner). Grâce à sa fonction "Appel", déclenchant une sonnerie, vous entendrez vos correspondants, même dans les lieux les plus bruyants.

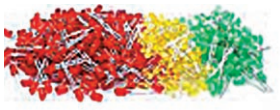
Ses dimensions sont : 100 x 55 x 28 mm pour un poids de 120 grammes.

www.gotech.fr ◆

## COMPOSANTS

### GO TRONIC

## Lot de 500 LED économiques



Vu chez GO TRONIC, pour 26 euros, ce lot de 500 diodes LED 5 mm économiques réparties ainsi :

- 300 LED rouges,
- 100 LED jaunes et
- 100 LED vertes.

Une occasion à ne pas manquer pour remplir ses tiroirs, on a toujours besoin de LED pour finir un montage !

www.gotronic.fr ◆

## VIDÉO

### VELLEMAN

## Projecteur caméra couleur

### avec 12 LED IR

Cette caméra couleur est dotée d'un système de "vision nocturne" grâce à un ensemble de 12 LED IR (infrarouge) chargées de l'éclairage. Attention, dans le cas de prise de vue nocturne, l'image est en Noir et Blanc... Le dispositif IR se met automatiquement en service quand la luminosité s'avère insuffisante. A l'inverse, il s'interrompt de lui-même dès qu'il y a assez de lumière.

Le capteur est un CCD couleur 1/4", en PAL avec un nombre de pixels de 512 (H) x 582 (V). La résolution est de 350 lignes TV. L'illumination minimum requise est de 2 lux à F 2.0 (en vision nocturne, elle passe à 0 lux pour une distance de 10 mètres liée à l'efficacité des LED IR). Elle est équipée d'une balance des blancs automatique et d'un objectif standard de f 4.0 mm / F 2.0 d'un angle d'ouverture de 61°. Son poids est de 550 g et ses dimensions 64,6 mm de diamètre pour 105 mm de long.



Les autres caractéristiques :

- rapport S/B > 48 dB AGC off
- obturateur électronique 1/50 à 1/100 000
- correction gamma 0,45
- vidéo composite 1,0 V c/c sous 75 ohms
- alimentation 12 V DC
- consommation 90 mA sans IR
- consommation 240 mA avec IR
- portée IR > 10 m

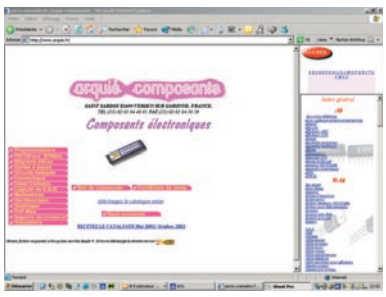
www.velleman.be ◆

## DISTRBUTEURS

### ARQUIE

## Le nouveau catalogue

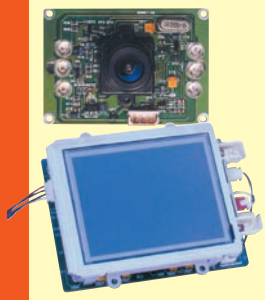
En vous inscrivant sur le site Internet de Arquié Composants, vous pouvez recevoir le nouveau catalogue, valable de mai à octobre 2002. Inutile de préciser que vous y trouverez de nombreuses bonnes affaires et les composants les plus recherchés...

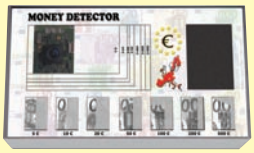



www.arquie.fr ◆

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

## SECURITE : DÉTECTEUR DE FAUX € URO






Les nouveaux billets de banque, désormais utilisés par presque 300 millions de personnes, disposent de systèmes anticontrefaçon sophistiqués, certains visibles ou sensibles au toucher, d'autres moins évidents. Ce montage propose de construire un appareil simple, utilisant une source infrarouge, pour confirmer l'authenticité des billets et détecter les faux.

**ER72-LED ..... Caméra vidéo CCD NB avec éclairage IR .... 76,50 €**
**TFTMTV40 .... Le moniteur couleurs LCD ..... 137,00 €**
**TK364 ..... Boîtier plastique sans sérigraphie ..... 9,00 €**

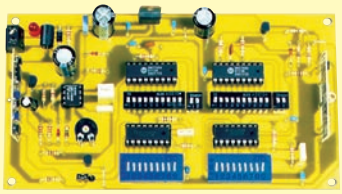
## AUTOMATISATION : TÉLÉCOMMANDE FM KEELOQ 2 CANAUX SUR 433,92 MHZ



Cette télécommande est la première en modulation de fréquence disponible sur le marché. Contrairement aux systèmes en AM, cette technologie garantit une immunité très élevée aux perturbations et elle est, par conséquent, tout à fait adaptée à des dispositifs devant travailler dans le voisinage des ensembles industriels, des tours hertziennes et autres pylônes à très haute tension, etc. Codifiée avec HCS301 de Microchip, sa sortie est monostable ou bistable.

**ET424 ..... Kit récepteur complet ..... 59,00 €**
**EM307 ..... Le microcontrôleur seul ..... 15,00 €**
**RX-4M50FM60SF ..... Le module hybride seul ..... 17,00 €**
**TX-2CFM433 ..... Télécommande montée avec pile .... 33,00 €**

## AUTOMATISATION : RÉPÉTEUR DE TÉLÉCOMMANDE



Votre télécommande de portail a une portée insuffisante pour commander son récepteur ? Elle vous oblige à sortir de chez vous et à faire quelques pas au moins pour faire son office ? Solution : nous vous proposons, à travers ce kit, de réaliser un répéteur de télécommande radio très polyvalent.

**ET419 ..... Kit répéteur de télécommande complet .. 80,00 €**
**TX433BOOST .. Le module émetteur AUREL seul ..... 22,10 €**
**BCNBK ..... Le module récepteur AUREL seul ..... 7,20 €**

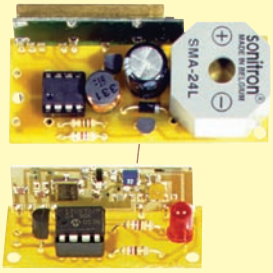
## SÉCURITÉ : ÉMETTEUR D'ALARME SUR 433 MHZ À CONTACT MAGNÉTIQUE



Ce système émet un signal d'alarme codé MOTOROLA MC145026 quand l'aimant s'éloigne de l'ampoule "reed" dont il est pourvu. Conçu pour protéger l'accès des portes et des fenêtres, il se monte facilement sur les dormants des huisseries. Un microcontact permet, également, de donner l'alarme par radio si le dispositif est arraché ou démonté. Si la pile est faible, un buzzer le signale.

**ET425 .....Kit émetteur d'alarme complet avec coffret ..... 69,00 €**
**ET81 .....Récepteur d'alarme monocanal ..... 33,00 €**

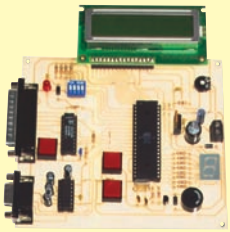
## SÉCURITÉ : ANTIVOL POUR OBJETS DE VALEUR




Un émetteur rayonne dans une zone donnée, allant de 3 à 30 mètres, un faible signal codé à destination d'un ou plusieurs récepteurs dissimulés à l'intérieur des objets à protéger. Si une personne indélicate tente d'emporter l'objet protégé, après quelques mètres, le récepteur ne reçoit plus de signal et commence à faire entendre une note intense signalant le vol avant que le voleur ne se soit définitivement envolé.

**ET417 / ET418 .... Ensemble TX et RX complet ..... 80,00 €**
**EM417 ..... Le microcontrôleur du ET417 seul ..... 15,00 €**
**EM418 ..... Le microcontrôleur du ET418 seul ..... 15,00 €**
**ET418 ..... Un récepteur supplémentaire complet . 39,00 €**

## MICROCONTRÔLEURS : CARTE DE TEST POUR MICROCONTRÔLEUR ATMEL AT90S8515



Bien que les langages de haut nouveau (C, Basic, etc.) soient beaucoup plus simples et d'apprentissage immédiat (ou intuitifs), dans certains cas il est nécessaire de dialoguer «à contact direct» avec le microcontrôleur. L'unique langage de programmation nous permettant d'agir directement sur le matériel du microcontrôleur (registres, mémoire, ports des I/O…) est l'Assembleur (ou langage machine) : il permet de tirer le maximum de profit du microcontrôleur du point de vue des possibilités opérationnelles comme de celui de la vitesse.

**ET049 .....Kit complet carte de test ..... 105,00 €**
**STK500 .....Le kit de développement ATMEL ..... 190,55 €**

## AUDIO/VIDÉO : ÉMETTEUR AUDIO/VIDÉO STÉRÉO À 4 CANAUX SUR 2,4 GHZ À 200 MW



Voici un kit émettant dans la bande amateur des 2,4 GHz, dont les prestations sont absolument incroyables : petit, facile à programmer et, surtout, puissant (200 mW à l'antenne !). Autour du module FM2350TSIMP, nous vous proposons de construire un émetteur complet audio/vidéo stéréophonique à 4 canaux utilisant peu de composants externes si l'on exclut le microcontrôleur nécessaire pour commander, via le bus I2C, le PLL.

**TX2-4G/2 ..... Emetteur AV stéréo 4 canaux monté ... 150,00 €**
**FM2350TSIMP .... Le module émetteur seul ..... 110,00 €**
**RX2-4G ..... Récepteur AV stéréo 4 canaux ..... 59,45 €**
**FM2400RTIM ..... Le module récepteur seul ..... 38,00 €**

## LE COURS : DEUX GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX BF



Comme nul ne peut exercer un métier avec succès sans disposer d'une instrumentation adéquate, nous vous proposons de compléter votre laboratoire en construisant deux appareils essentiels au montage et à la maintenance des dispositifs électroniques. Il s'agit de deux générateurs BF, le EN5031 produit des signaux triangulaires et le EN5032, des signaux sinusoïdaux.

**EN5031 ... Kit géné. signaux triangulaires avec coffret ..... 32,00 €**
**EN5032 ... Kit géné. de signaux sinusoïdaux avec coffret . 45,00 €**
**EN5004 ... Kit alimentation de laboratoire avec coffret ..... 70,90 €**

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 06/2002

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**

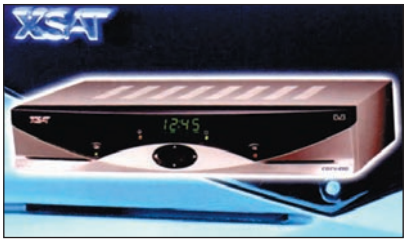
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

## VIDÉO

### ECE

# Terminal satellite

### X-SAT CDTV410VM




C'est nouveau chez Espace Composant Electronique (ECE). Le démodulateur X-SAT CDTV410VM est un récepteur TVSAT numérique, avec lecteurs Viaccess et Mediaguard, qui vous permettra de regarder en famille de nombreux programmes en profitant de la qualité numérique du son et de l'image.

Avantages du CDTV410VM :

- Rapide et convivial.
- Mediaguard et Viaccess intégrés.
- 3 500 chaînes radio et télévision.
- Guide Electronique des Programmes sur 8 jours.
- 10 listes de programmes pour un classement personnalisé.
- Gestion des langues indépendante pour chaque programme.
- Sortie audio numérique par fibre optique.
- Installation simple par écran graphique interactif.
- DiSEqC 1.2 avec autofocus et aide à la recherche des satellites.
- Scan satellite ultra rapide.
- Mise à jour du logiciel par satellite (Hot Bird 13° est).

Ses connecteurs :

- Tuner : Entrée F, Sortie F
- Modulateur RF : 2 IEC
- Péritel TV : PAL/SECAM/NTSC (CVBS+RGB) + Audio
- Péritel magnétoscope : PAL/SECAM/NTSC (CVBS) + Audio
- S-VHS : Ushiden (Y/C)
- Audio : 2 RCA
- Audio numérique : S/P DIF fibre optique
- Vidéo : 1 RCA, PAL/SECAM/NTSC (CVBS)
- RS-232 : Sub-D 9 broches

Caractéristiques techniques :

- Système : Entièrement compatible DVB
- Tuner : 920 - 2 150 MHz
- Démodulation : QPSK, ETSI 300 421, 2 - 40 Mbauds
- DiSEqC 1.2 : 500 mA, protégé contre les courts-circuits.

Dispose du contrôle d'accès Mediaguardtm et Viaccesstm, de 2 lecteurs de cartes indépendants, d'un OSD multilingue (affichage sur écran), du télétexte et sous-titrage compatible DVB.

Alim. de 90 à 240 V 50 et 60 Hz. Consommation en veille < 3 W.

https://web1.ibcfrance.fr ◆

## LIBRAIRIE

### livres-techniques.com

# Optoélectronique industrielle

### Conception et applications

**Pierre Mayé**
**Dunod**




L'optoélectronique a connu un développement fulgurant ces dernières années. Autrefois cantonnée à des fonctions telles que la signalisation ou l'affichage et à quelques mesures optiques très spécialisées, cette technique a envahi aujourd'hui tant le domaine industriel que le domaine grand public.

Les possibilités d'applications sont très nombreuses, que ce soit en télécommunications, en informatique, en électronique médicale ou militaire, ou encore dans la commande des processus.

L'ouvrage "Optoélectronique industrielle" fait le point des connaissances nécessaires pour aborder sérieusement l'optoélectronique. Par son aspect exhaustif, ce livre constitue une véritable référence pour tous les électroniciens qui doivent concevoir des applications où l'optoélectronique doit ou pourrait être présente.

On trouvera à son sommaire :

- Physique de la lumière
- Radiométrie et photométrie
- Diodes électroluminescentes
- Afficheurs à diodes électroluminescentes
- Diodes laser
- Photodétecteurs
- Convertisseur courant-tension
- Photocoupleurs
- Fibres optiques
- Cristaux liquides
- Dispositifs à transfert de charges
- Capteurs utilisant des effets optiques

Cet ouvrage s'adresse particulièrement aux électroniciens professionnels ou aux étudiants. Ils y trouveront les formules et schémas susceptibles de développer leurs propres applications.

www.livres-techniques.com ◆

# Quoi de Neuf chez Selectronic

## Grab-Bee III

**Convertisseur Vidéo composite (RCA) ou S-VHS (MiniDin) + Son stéréo vers PC par le Bus USB 1.1**




• Permet d'enregistrer de la vidéo analogique avec son stéréo sur disque dur PC .

753.1710 ~~130,00~~ €

**Prix PROMO(*) 115,00 €TTC** (754,35 F)

## ULTIMATE XP

**Convertisseur PC / TV**




• Supporte la résolution 1600x1200, 640x480 (iMAC Plug &Play) • Alimentation par le port USB ou PS/2 • Télécommande avec fonctions : M/A, standard vidéo, contrôle de position, RAZ, MENU, arrêt sur image, ZOOM.

753.0223 ~~160,00~~ €

**Prix PROMO(*) 129,00 €TTC** (846,20 F)

## X-GUARD

**Carte d'acquisition vidéo pour PC (bus PCI) avec logiciel de transmission par modem ou intranet/internet.**




• Permet la surveillance vidéo à distance et l'enregistrement numérique sur PC • Enregistrement automatique dès détection de mouvement • 4 entrées vidéo composite • 16 à 20 fps (images par seconde) divisées par le nombre de caméras utilisées • Tous réglages d'image possibles • Réglage de la zone de détection sur l'image • Fonction alarme.

753.0201

**Prix PROMO(*) 249,00 €TTC** (1633,00 F)

## MAGIC GUARD II

**Quadruple processeur vidéo pour écran PC et TV**




• Permet d'afficher en mosaïque 4 sources vidéo ou une source en incrustation dans une autre • 4 entrées vidéo • Affichage sur TV ou sur un moniteur PC.

753.0210 ~~300,00~~ €

**Prix PROMO(*) 255,00 €TTC** (1673,00 F)

## ULTIMATE WIRELESS

**Convertisseur PC / TV - 2,4 GHz**




• Emetteur 2,4 GHz intégré (du PC) • Récepteur 2,4 GHz (vers TV) • Supporte la résolution 1600x1200, 640x480 (iMAC Plug &Play) • L'émetteur supporte : VGA in/out, vidéo In, Audio in, S-vidéo out, vidéo out & RGB out .

753.0204 ~~290,00~~ €

**Prix PROMO(*) 243,50 €TTC** (1597,00 F)

## SONOMÈTRE LCD de précison SEL-8850




• Affichage : LCD 2000 points (3,5 digits) avec indication de calibre
• Résolution : 0,1 dB
• Maintien de mesure (DATA HOLD)
• Mémoire de maximum
• Pondération de type "A" et "C"
• Gammes :
  - Haute : 65 à 130 dB
  - Basse : 35 à 100 dB
• Gamme de fréquences :
  - 31,5Hz à 8kHz
• Calibrateur 94dB intégré
• Livré avec pile 9 V et housse de transport

753.6148 ~~112,00~~ €

**Prix PROMO(*) 95,00 €TTC** (623,00 F)

## NOUVEAU MODULES D'INTERFACE INDUSTRIELS POUR BUS RS485 NOUVEAU

### Module EX-9520R

**Ce module permet de passer du protocole RS232 vers le protocole RS485.**



Détection automatique de vitesse de transmission de 300 à 115200 Bauds • Gestion de taux de transmissions multiples.

753.1094-1 **Prix PROMO(*) 125,00 €TTC** (819,95 F)

### Module EX9018D

**Module Thermocouple, mV, V et mA**



**Ce module dispose de :** 8 canaux de mesure différentiels + 1 échantillonné sur 16 bits à 10Hz • Gammes de mesure : 15mV, 50mV, 100mV, 500mV, 1V, 2.5V et 20mA • Compatible avec les thermocouples J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M.

753.1094-3 **Prix PROMO(*) 255,00 €TTC** (1672,70 F)

### Module EX-9042D

**Module 13 sorties**



**Ce module dispose de** 13 Sorties numériques 30 V max. et 100 mA max..

753.1094-5 **Prix PROMO(*) 209,00 €TTC** (1370,95 F)

### Module EX-9044D

**Module E/S numériques**



**Ce module dispose de :** 8 sorties numériques 30 V max. et 375 mA et 4 entrées numériques "0"-1 V max., "1"- 4 à 30 V max..

753.1094-2 **Prix PROMO(*) 219,00 €TTC** (1436.55 F)

### Module EX-9041D

**Module 14 entrées**



**Ce module dispose de** 14 entrées numériques : "0" - 1V max., "1" - 4 à 30 V max..

753.1094-4 **Prix PROMO(*) 209,00 €TTC** (1370,95 F)

## Carte d'extension pour PC EX-1394CO IEEE + USB 2.0 COMBO



• Cette carte au format PCI permet d'ajouter à un PC des ports USB 2 et IEEE-1394. **Elle comporte** 2 ports externes et un interne de type USB 2 compatibles 1.1 et 2 ports externes et un interne de type IEEE-1394.

753.1094-6 **Prix PROMO(*) 170,00 €TTC** (1115,15 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




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

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




**Catalogue Général 2002**
Envoi contre 4,60 €
(en timbres-Poste de 0,46 € ou chèque.)

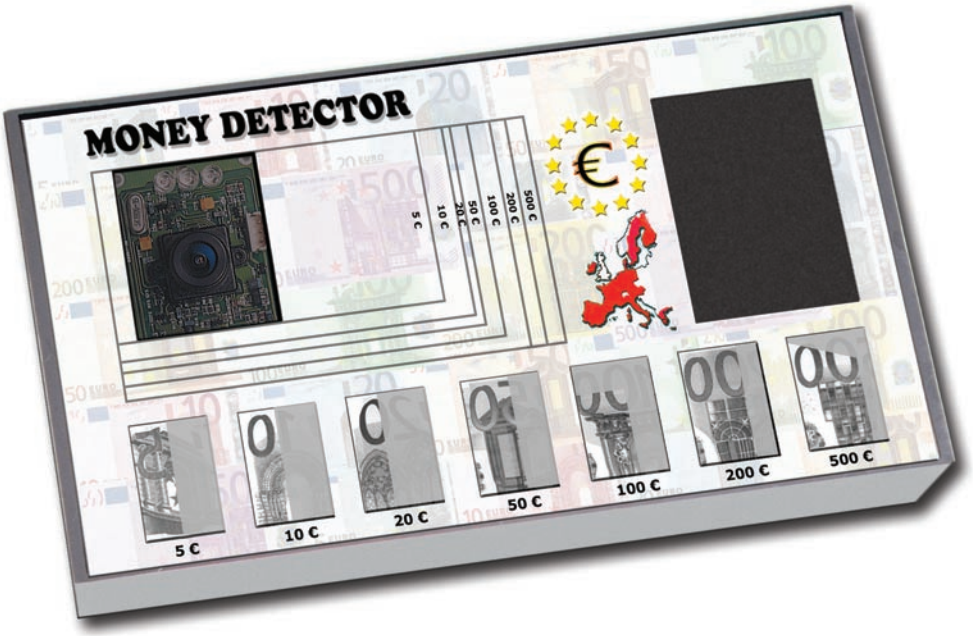
ELM0522
Photos non contractuelles

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

ER72 - ETV40

# Un détecteur de faux €uro

**Tout le monde a entendu parler de ces petits malins qui, dès les premiers jours de la mise en circulation de l'euro, avaient déjà écoulé, avant de se faire prendre, de fort ressemblantes photocopies de la nouvelle monnaie européenne. Les nouveaux billets de banque, désormais utilisés par presque 300 millions de personnes, disposent pourtant de systèmes anticontrefaçon sophistiqués, certains visibles ou sensibles au toucher, d'autres moins évidents. Ce montage propose de construire un appareil simple, utilisant une source infrarouge, pour confirmer l'authenticité des billets et détecter les faux.**




Depuis le 17 février, l'euro a remplacé le franc français, comme bien d'autres monnaies (voir figure 2). L'Euroland, c'est maintenant 290 millions d'utilisateurs de la nouvelle monnaie européenne, volens nolens, qu'ils le veuillent ou non. Comme nul ne connaît encore parfaitement l'aspect des nouveaux billets, les faussaires, sans aucun doute, tenteront d'en profiter et mettront en circulation un grand nombre de billets contrefaits.

Les pouvoirs publics européens en sont d'ailleurs bien conscients puisqu'ils ont organisé une coordination communautaire pour lutter de conserve contre ces faussaires : l'Europol disposera d'une banque de données européenne des faussaires contenant aussi bien les informations personnelles des criminels capables de constituer un danger dans ce domaine que les caractéristiques techniques des monnaies qu'ils ont déjà contrefaites. A cette base s'ajouteront, à terme, les données relatives aux nouveaux faussaires et celles concernant les nouvelles techniques de contrefaçon appliquées à la nouvelle monnaie. Ces données seront ensuite disponibles pour les forces de police nationales et en particulier pour le service chargé de lutter contre les faux-monnayeurs.

L'engagement des administrations européenne et nationales dans la lutte contre les faussaires semble tout à fait conséquent mais il serait moins efficace sans la collaboration des citoyens honnêtes ou des commerçants qui, lorsqu'ils écopent d'un faux billet, ont le devoir de le remettre à l'autorité compétente (Banque de France, etc.).

Mais pour cela encore faut-il pouvoir reconnaître ces faux euro, c'est-à-dire bien connaître les vrais pour pouvoir comparer. Les caractéristiques de sécurité des nouveaux billets sont le fruit de l'expérience des divers instituts d'émission européens et par conséquent les nouveaux billets mettent en œuvre des procédés déjà présents dans les anciens (papier en fibre de coton, fibre fluorescente, filigrane, micro-écriture et fil de sécurité), procédés encore affinés par l'effet de synergie dû à la coopération desdits instituts et donc difficilement reproductibles.

Pour reconnaître les vrais euro, les distinguer des faux, le système le plus simple (et recommandé par les services de répression) est celui de la comparaison directe entre deux exemplaires avec une attention maximale accordée aux particularités réputées (pour chaque valeur de billet, voir figure 3) : en effet, le type et la qualité de l'impression et des matériaux mis en œuvre ainsi que les instruments particuliers utilisés par les instituts d'émission, rendent presque impossible la parfaite reproduction du billet dans tous ses détails par le faussaire. Il faut donc comparer les dimensions, les couleurs et la netteté des dessins.

Parmi les appareils utilisables, il y a la fameuse lampe de Wood, dont les professionnels sont déjà dotés : elle rend fluorescentes certaines parties du faux billet. On trouve également la loupe d'agrandissement servant à vérifier la caractéristique du trait imprimé sur le billet : elle permet de voir si l'imprimeur s'est servi de la machine à imprimer chalcographique*, caractéristique du billet authentique, produisant un trait d'une netteté remarquable et une couleur très pure, ou bien d'un autre système (offset, photocopieuse couleur ou imprimante à jet d'encre) pour lequel l'agrandissement met en évidence les quatre couleurs fondamentales de la décomposition de la lumière.

**Note : du grec chalcos, cuivre, méthode d'impression par plaque de cuivre gravée permettant d'imprimer en relief.*



## Dates importantes :

| | |
|---|---|
| ***Février 1992*** | *Confirmation à Maastricht du Traité instituant l'Union monétaire européenne.* |
| ***Mai 1998*** | *Sont admis dans l'Union onze pays (Allemagne, Autriche, Belgique, Espagne, Finlande, France, Irlande, Italie, Luxembourg, Pays Bas et Portugal) auxquels viendra s'ajouter la Grèce.* |
| ***Décembre 1998*** | *Les rapports de conversion des douze monnaies dans la nouvelle monnaie commune sont fixés.* |
| ***Janvier 1999*** | *Naissance de la nouvelle monnaie commune : l'euro. Le système des Banques centrales européennes aboutit à la BCE, Banque centrale européenne, dont le siège est à Francfort. Les monnaies nationales restent en usage exclusif en attendant le choix des modèles (ou ébauches), la production et la distribution de la nouvelle monnaie.* |
| ***Janvier 2002*** | *Début de la circulation de la nouvelle monnaie et du retrait des anciennes.* |
| ***Mars 2002*** | *Dans les douze pays ayant adhéré à l'Union monétaire (17 février pour la France), seuls les euro (pièces et billets) circulent. Les monnaies précédentes n'ont plus de valeur légale mais pourront être changées contre des euro auprès des banques.* |

## Le symbole de l'€uro :



*Le nom "euro" a été choisi par le Conseil européen de Madrid (réuni les 15 et 16 décembre 1995) qui a lancé la nouvelle valeur unique européenne. Le nom est masculin et indéclinable (pour des langues ayant des déclinaisons comme l'allemand ou le grec) : le pluriel est identique au singulier (mais en France l'usage est déjà de mettre un "s" au pluriel !) et prend une minuscule. La même décision a été adoptée pour les centimes, appelés "cent" (au pluriel ça ne fait pas "cents", quoiqu'en France l'usage…). Par attraction imitative pour la £ ou le $, l'euro a aussi un logo, appelé "glyphe". Il s'inspire du epsilon grec ayant la forme d'un E arrondi (€ comme €urope) mais avec une barre horizontale double censée représenter la stabilité de la monnaie ! Dans le système des valeurs internationales l'euro a été enregistré par l'ISO (International Organisation for Standardisation) avec le code EUR, employé dans chaque opération, comme autrefois FFR pour le franc, LIT pour la lire italienne ou DEM pour le marc allemand. Le glyphe répond à trois critères spécifiques : c'est un symbole distinctif de l'Europe facilement reconnaissable ; il est facile à écrire à la main ; son dessin est esthétique et agréable à l'œil.*

**Figure 1 : L'histoire de l'€uro.**

Les euro sont disponibles en huit types de monnaie métallique et en sept tailles de billets. Les pièces sont de 1 et 2 euro et de 1, 2, 5, 10, 20 et 50 cent.

Chaque pièce a une face "européenne" commune à tous les pays de l'Union des douze et l'autre propre à chacun d'eux : elles peuvent circuler librement avec validité dans les douze Etats membres.

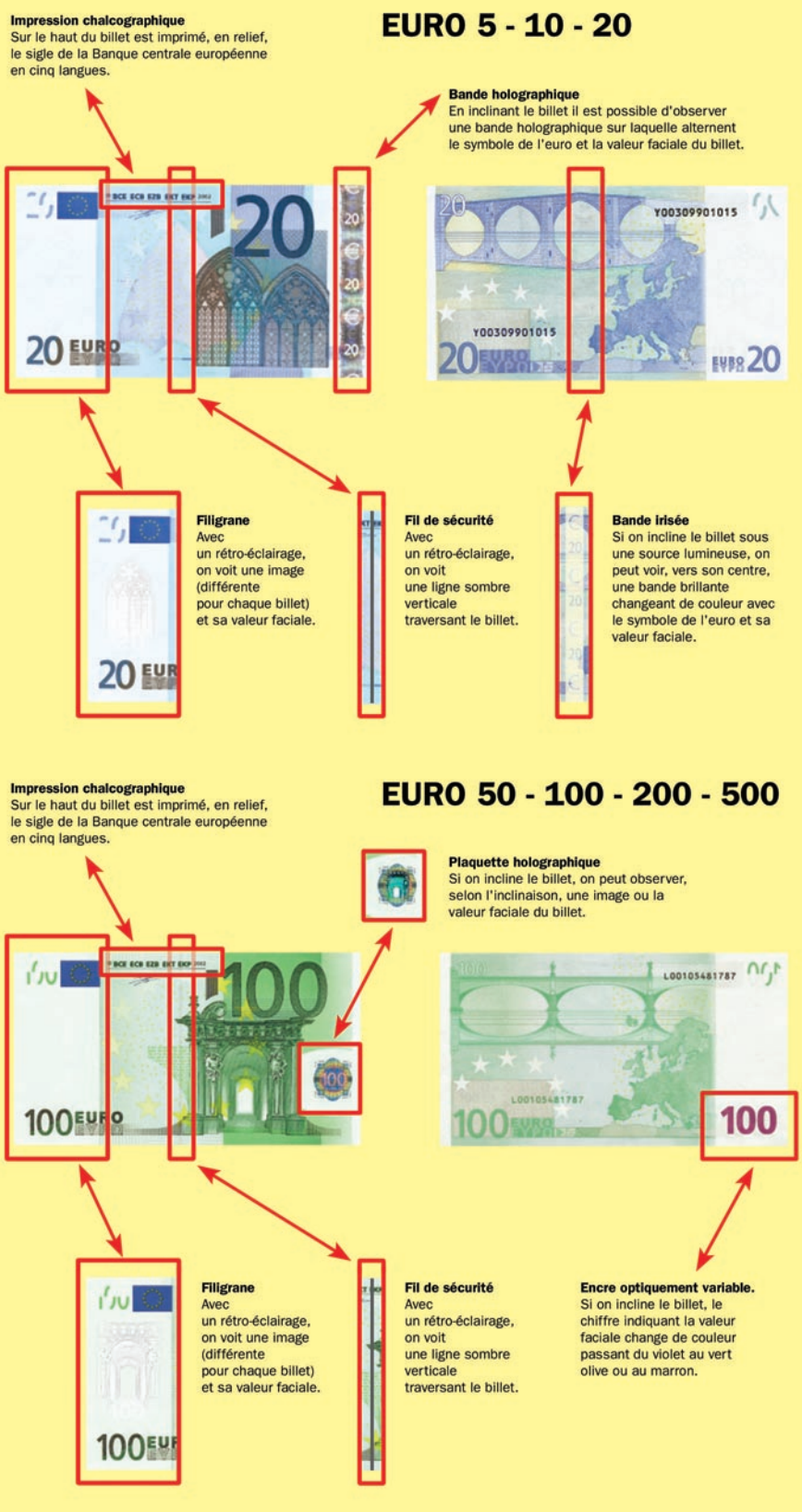
Les billets sont de 5, 10, 20, 50, 100, 200 et 500 euro et sont, en revanche, les mêmes pour les douze pays. Ils représentent des types d'architecture des sept époques de l'histoire de la culture européenne. Fenêtres, portails et ponts symbolisent l'esprit d'ouverture et de communication entre les peuples européens ainsi qu'entre l'Europe et le reste du monde.

Les douze pays ayant adhéré à la monnaie commune européenne et dans lesquels actuellement circule la nouvelle monnaie euro sont :

**Allemagne, Autriche, Belgique, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Italie, Luxembourg, Pays Bas et Portugal.**



**Figure 2 : Où les €uro sont-ils en circulation ?**




*Le problème de la contrefaçon des euro a été envisagé et affronté avec une grande détermination. Pour l'impression du papier monnaie on a, en effet, recouru à des fils de sécurité insérés dans le papier, à l'impression chalcographique et à un type de papier (réalisé en fibre de coton) contenant des micro-éléments visibles par diffraction ou par variabilité optique, comme les fibres fluorescentes et les filigranes multitons. Autant de techniques rendant difficile la contrefaçon.*

**Figure 3 : Les protections anticontrefaçon.**

livres-techniques.com

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

*La zone visible aux infrarouges est différente pour chaque type de billet; il s'agit d'une découpe nette permettant la visualisation d'une partie seulement du dessin présent sur le côté avec la valeur faciale plus grande. Sur l'afficheur LCD le billet sera visualisé en noir et blanc (parce que la lumière infrarouge permet une vision monochromatique, même si la caméra vidéo et le moniteur étaient en couleurs) et renversé par rapport au sens d'application. La figure reporte les zones de contraste présentes sur les divers billets d'euro (5, 10, 20, 50, 100, 200 et 500 euro). Ici, pour faciliter la compréhension, nous avons représenté la zone "masque" en bleu. Si le billet est faux, tout le dessin sera visualisé.*

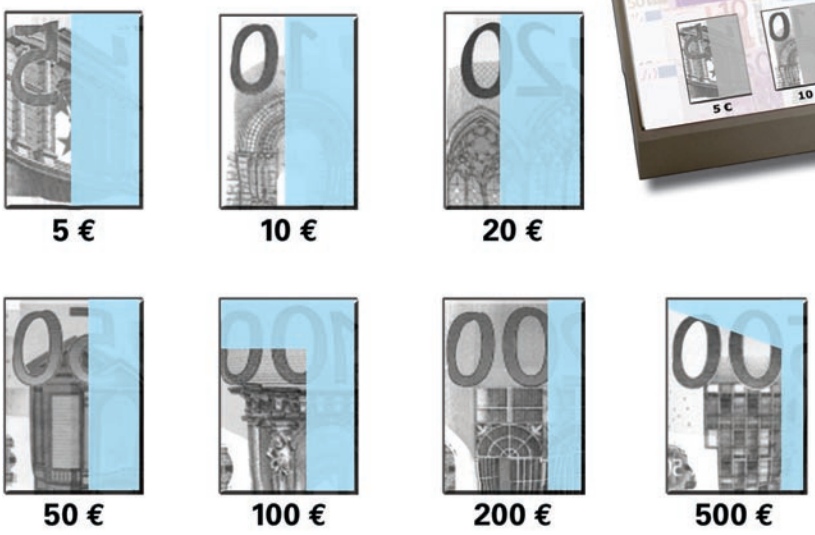






**Figure 4 : Comment faire un contrôle avec notre détecteur de faux €uro.**

*Les liaisons ont été ici effectuées entre caméra et moniteur disposés au fond du boîtier plastique Teko-364 (dimensions 311 x 170 x 87). Si l'on dispose d'un téléviseur ou d'un moniteur avec entrée vidéocomposite, il est possible de relier la caméra directement au moniteur externe et d'utiliser alors un boîtier plus petit*

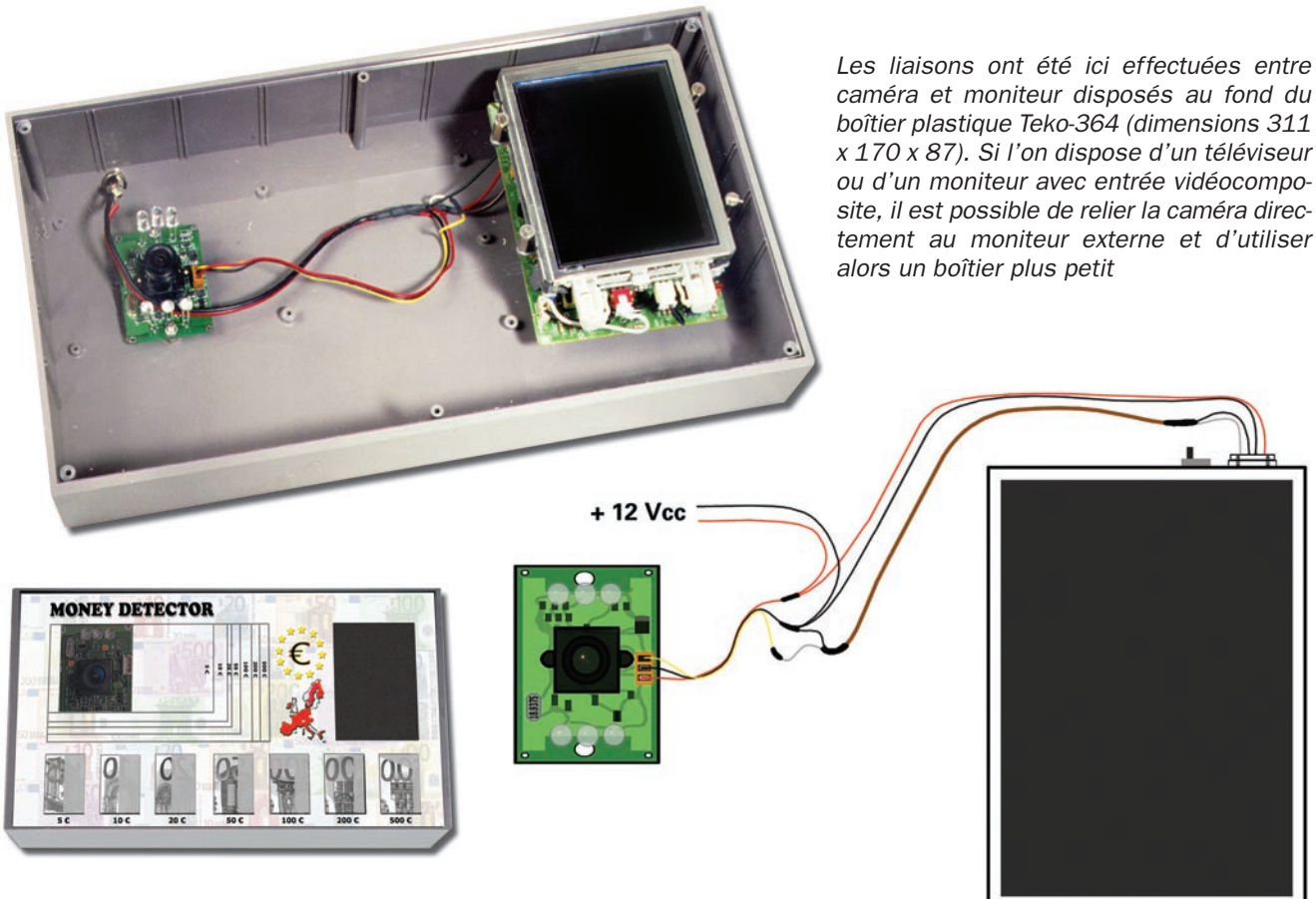



**Figure 5 : Le montage dans le boîtier de notre détecteur de faux €uro.**

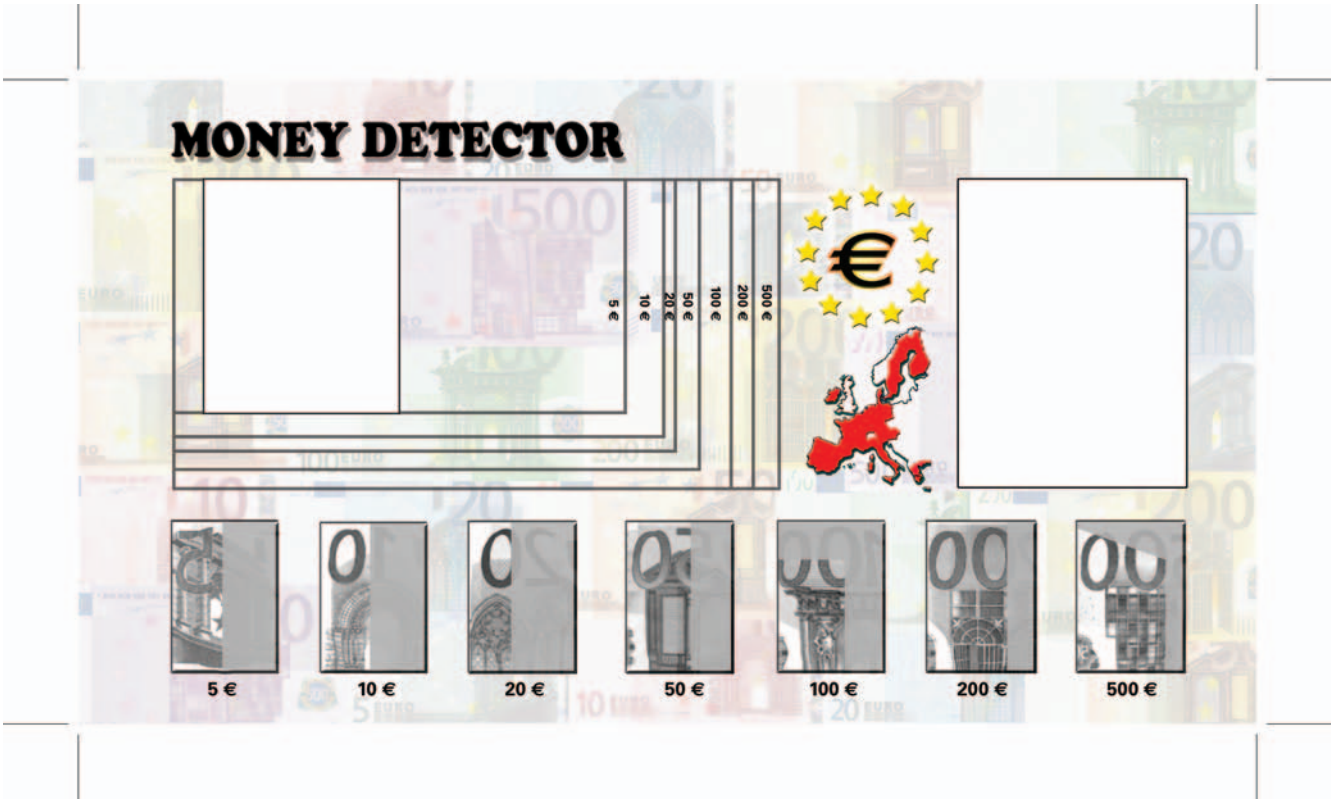



**Figure 6 : Dessin de la face avant de notre "Money Detector" à l'échelle 1/2. Si vous décidez de réaliser la sérigraphie par impression sur une imprimante à jet d'encre, vous pouvez récupérer le fichier de la face avant à l'échelle 1, en .pdf, sur notre site internet à l'adresse www.electronique-magazine.com/telechargement.asp.**

## Notre montage

Le montage présenté dans cet article se fonde sur une caractéristique des billets authentiques qui n'est absolument pas visible à l'œil nu.

Cette caractéristique est sans doute, la plus difficile à reproduire : chaque billet de banque (il existe sept tailles différentes de 5, 10, 20, 50, 100, 200 et 500 euro) est en effet réalisé de manière à n'en rendre visible qu'une partie quand on l'éclaire aux rayons infrarouges.

Par conséquent si on utilise une caméra vidéo pourvue d'un éclairage infrarouge, reliée à un moniteur LCD, il est possible, en plaçant correctement les billets de banque face à l'objectif, de détecter les faux sans coup férir.

En effet, les billets authentiques ne sont pas visualisés dans toutes leurs parties mais seulement dans les zones "libres de protection" et ils sont dépourvus de dessins dans la partie restante.

Un faux billet (par exemple, une bonne photocopie), sera visualisé sur le moniteur dans son ensemble ; cela permettra de le reconnaître de manière certaine.

## La réalisation pratique du détecteur de faux €uro

La réalisation de ce détecteur de faux billets est particulièrement simple : il suffit de relier une caméra vidéo à éclairage infrarouge à un moniteur LCD et d'installer le tout dans un boîtier plastique comme le montre la figure 5. Pour cela, le boîtier Teko 364, pour lequel nous avons préparé une face avant sérigraphiée (figure 6), convient à merveille : nous avons remplacé la face avant d'origine par un rectangle de Plexiglass transparent sur lequel nous avons collé la sérigraphie.




### Coût de la réalisation*

La caméra vidéo CCD noir et blanc avec éclairage infrarouge type ER72-LED ou équivalente : 76,50 €.

Le moniteur couleurs LCD en technologie TFT type ETV40 ou équivalent : 137,00 €.

Le boîtier plastique Teko 364 ou équivalent : 9,00 €.

*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.

En ce qui concerne l'utilisation, c'est-à-dire le contrôle des billets de banque, nous vous conseillons de positionner correctement le billet et de le couvrir avec une main, de manière à éviter que la lumière ambiante n'éclaire la caméra, ce qui rendrait moins évidente la zone protégée : la différence entre un faux billet et un billet authentique saute aux yeux et ne fait aucun doute.

***B. L.***

## ÉMETTEURS POUR TÉLÉCOMMANDE

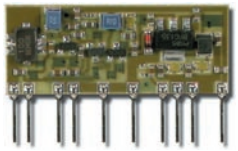
### EMETTEUR 433 MHz - 50 mW



Transmetteur SAW à antenne externe, haute qualité et basse émission d'harmoniques. Fréq. de travail : 433,92 MHz. Sortie HF : 10 mW / 50 Ω sous 5 V et 50 mW sous 12 V. Dim. : 12,2 x 38,1 mm.

TX433SAW ..... **17,55 €**

### EMETTEUR 433 MHz - 400 mW



Transmetteur hybride SAW à 433,92 MHz en mesure de fournir une puissance HF de 400 mW en antenne sous 12 V. Modulation AM en mode ON/OFF, avec des signaux TTL (0 - 5 V). Dimensions : 31,8 x 16,3 x 3 mm. Alimentation : 12 V.

TX433BOOST ..... **22,10 €**

### EMETTEUR 433 MHz ALIMENTÉ EN 3 V

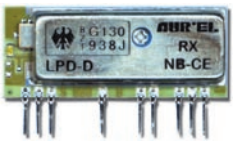


Transmetteur hybride SAW à 433,92 MHz en mesure de fournir en sortie 9 dBm (±1 dBm) en antenne sous 3 V. Modulation AM en mode ON/OFF, avec des signaux TTL (0 - 5 V). Conso. : 18 mA. Dimensions : 44,45 x 13,7 mm. Alimentation : 12 V.

TX4M30SA10 ..... **12,95 €**

## RÉCEPTEURS POUR TÉLÉCOMMANDE

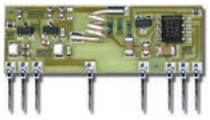
### RÉCEPTEUR 433 MHz NORME CE




Récepteur 433,92 MHz de type super réaction. Sensibilité d'entrée : –100 dBm (2,24 µV). Bande passante : ±1 MHz. Plage d'accord : ±300 kHz. Dimensions : 38,1 x 16,3 x 4,5 mm.

NBCE433 ..... **27,00 €**

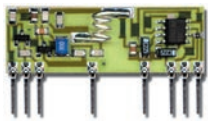
### RÉCEPTEUR 433 MHz EN 3 V



Récepteur 433,92 MHz alimenté en 3 V. Sensibilité d'entrée : < 5 µV. Bande passante HF : ±1,5 MHz. Bande passante BF : 2,5 kHz. Consommation typique : 0,4 mA. Dimensions : 38,1 x 13 ,7 x 5,5 mm.

BCNB3V3 ..... **10,52 €**

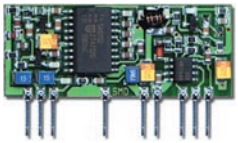
### RÉCEPTEUR 433 MHz NORME CE



Récepteur 433,92 MHz alimenté en 5 V. Ce module est conçu sur la base du RF290A mais revu et corrigé pour répondre à la norme CE.

BCNBK ..... **7,20 €**

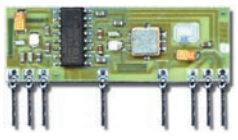
### RÉCEPTEUR 433 MHz SUPER HÉTÉRODYNE



Récepteur 433,92 MHz super hétérodyne alimenté en 5 V. Sensibilité d'entrée : < 2 µV. Bande passante HF : 400 kHz à –3 dBm. Bande passante BF : 2 kHz. Consommation typique : 10 mA. Dimensions : 45 x 9 x 6 mm.

RXSTD433 ..... **30,30 €**

### RÉCEPTEUR 433 MHz SUPER HÉTÉRODYNE

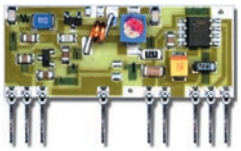


Récepteur 433,92 MHz super hétérodyne alimenté en 5 V. Sensibilité d'entrée : < 2,24 µV. Bande passante HF : 500 kHz à –3 dB. Consommation typique : 3,5 mA. Dimensions : 38,1 x 13 ,7 x 2,5 mm.

RXSTDLC ..... **14,95 €**

AUR'EL

### RÉCEPTEUR 433 MHz SUPER RÉACTION

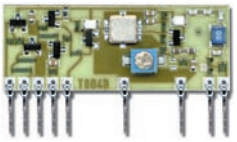


Récepteur 433,92 MHz super réaction alimenté en 5 V. Sensibilité d'entrée : < 2,24 µV. Bande passante HF : ±1 MHz. Consommation typique : 5 mA. Dimensions : 38,1 x 16,5 x 4,5 mm.

RF290/433 ..... **10,50 €**

## TRANSMISSION DE DONNÉES

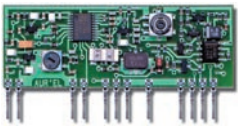
### MODULE ÉMETTEUR



Transmetteur numérique à modulation de fréquence (2FSK) qui s'utilise avec son récepteur RXDTFM. Il est capable de transmettre directement des données de type RS232 à 19 200 bauds max. Fréquence de travail : 433,65 MHz. Consommation max. : 15 mA. Sortie HF : 10 mW / 50 Ω et 50 mW en antenne sous 12 V.

TXDFM ..... **19,00 €**

### MODULE RÉCEPTEUR

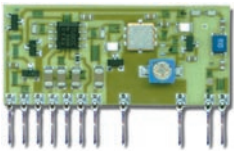


Récepteur numérique super hétérodyne à modulation de fréquence (2FSK) qui s'utilise avec son émetteur TXDTFM. Il est capable de recevoir directement des données de type RS232. Fréquence de réception : 433,65 MHz / ±150 kHz. Consommation max. : 15 mA. Alimentation : 3,3 V / ± 200 mV.

RXDFM ..... **33,55 €**

## AUDIO & VIDÉO

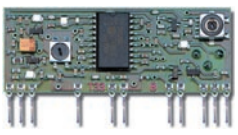
### MODULE ÉMETTEUR AUDIO



Emetteur audio en modulation de fréquence qui s'utilise avec son récepteur RXFMAUDIO. Bande passante FM comprise entre 20 Hz et 30 kHz. Déviation en fréquence de la porteuse : ±75 kHz. Fréquence de travail : 433,8 MHz. Sortie HF : 10 mW / 50 Ω et 50 mW en antenne sous 12 V. Dimensions : 40,6 x 1 x 3,5 mm. Alimentation : 12 V.

TX-FMAUDIO ..... **15,10 €**

### MODULE RÉCEPTEUR AUDIO



Récepteur audio super hétérodyne à modulation de fréquence qui s'utilise avec son émetteur TXFMAUDIO. Fréquence de réception : 433,8 MHz. Bande passante de sortie comprise entre 20 Hz et 20 kHz. Sensibilité HF : < –100 dBm. Dimensions : 50,8 x 20 x 4 mm. Alimentation : 3 V.

RX-FMAUDIO ..... **29,75 €**

COMELEC • CD908
13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90
Fax : 04 42 70 63 95
www.comelec.fr

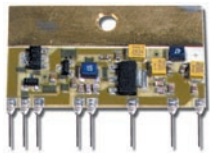
### MODULE ÉMETTEUR AUDIO/VIDÉO



Emetteur audio/vidéo capable de retransmettre un signal audio/vidéo sur un téléviseur. Ce module est disponible en deux versions, 224,5 MHz (pour une transmission sur le canal VHF H2) et 479,5 MHz (canal UHF 22). Sa puissance de sortie est de 2 mW pour la version VHF et de 1 mW pour la version UHF. Consommation : 90 mA. Alimentation : 5 V.

TXAV/VHF ..... **25,00 €**
TXAV/UHF ..... **25,00 €**

### MODULE AMPLIFICATEUR VIDÉO



Amplificateur classe A pour signaux vidéo. Existe en deux versions : VHF H2 et UHF 22. Puissance de sortie 50 mW s'il est utilisé avec le TXAV et 20 mW s'il est utilisé avec la version TXAV / UHF. Consommation : 100 mA. Dimensions : 38,2 x 25,5 x 4,2 mm. Alimentation : 12 V.

MCA/UHF ..... **15,10 €**
MCA/UHF ..... **15,10 €**

### COMMUTATEUR D'ANTENNE À 438,5 MHz



Module de commutation électronique pour antenne. Idéal pour n'utiliser qu'une seule antenne pour l'émission et la récepteur. La commutation se fait en moins de 100 µs. Fréquence : 433,92 MHz. Bande passante : 20 MHz.

RTSW ..... **5,70 €**

### BOOSTER 433 MHz - 400 MW




Booster UHF capable de fournir une puissance BF de 400 mW à 433 MHz. Version S.I.L. à 15 broches en boîtier métallique pouvant être fixé sur radiateur. Il dispose de deux entrées, la première pour des signaux inférieurs à 1 mW et la seconde pour des signaux de 10 à 20 mW. Modulation AM, FM ou numérique.

PA433 ..... **30,50 €**

## ANTENNES

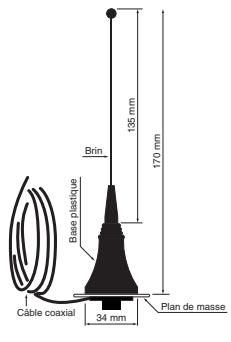
### ANTENNE SOUPLE 433 MHz



Antenne verticale type fouet pour utilisation extérieure accordée sur la fréquence 433,92 MHz. Idéale pour une utilisation avec les modules TX-433-SAW (50 mW) et TX-433-SAW-BOOST (400 mW), mais aussi avec tous récepteurs en 433. La puissance max. est de 2 W et l'impédance caractéristique est de 50 Ω.

AG433 ..... **11,45 €**

### ANTENNE FOUET 433 MHz




Antenne verticale accordée sur 433,92 MHz pour utilisation extérieure. Idéale pour une utilisation avec les modules TX-433-SAW (50 mW) et TX-433-SAW-BOOST (400 mW), mais aussi avec tous récepteurs en 433. Impédance 50 Ω, base en PVC noir, brin en acier inoxydable noir de 135 mm, câble coaxial 50 Ω de 2,5 m. Dimensions : base : 34 mm, hauteur : 170 mm.

Pour une utilisation optimale, la base doit être fixée sur un plan de masse de 350 x 350 mm.

AS433 ..... **15,10 €**

# ENERGIE

## CHARGEUR DE BATTERIES PLOMB (6 V, 12 V OU 24 V) AUTOMATIQUE À THYRISTORS



Ce chargeur à thyristors vous permettra de recharger des batteries au plomb de 6, 12 ou 24 V. Son courant de charge est réglable de 0,1 A jusqu'à 5 A max. Il est doté d'un circuit de détection permettant l'arrêt de la charge lorsque la tension nominale a été atteinte.

**LX1428 .. Kit complet avec boîtier et transfo . 169,95 €**

## CHARGEUR ACCU CA-NI ULTRA RAPIDE



Rechargez vos accus à grande vitesse… Une décharge préalable permet d'éliminer l'effet "mémoire". Tension sélectionnable : 1,2 - 2,4 - 3,6 - 4,8 - 6,0 - 7,2 V. Courant de charge : 470 - 780 - 1 500 - 3 000 mA/H. Temps de charge : 90 - 180 min. Alimentation : 12 Vcc - 3,5 A.

**LX1159 .. Kit complet avec boîtier ..... 79,40 €**

## CHARGEUR - DÉCHARGEUR AUTOMATIQUE POUR BATTERIES CADMIUM-NICKEL



La charge et la décharge d'un accumulateur permettent de prolonger sa durée de vie. Ce kit vous permettra, en plus de recharger vos accumulateurs, de maintenir leurs états de santé. Tensions de sortie sélectionnables : 1,2 - 2,4 - 3,6 - 4,8 - 6,0 - 7,2 - 8,4 - 9,6 - 10,8 - 12 V. Capacités sélectionnables : 30 - 50 - 70 - 100 - 150 - 180 - 220 - 280 - 500 - 600 - 1 000 - 1 200 mA/H. Alimentation : 220 Vca.

**LX1069 .. Kit complet avec boîtier ..... 71,65 €**

## CONVERTISSEUR 12 VCC –> 220 VCA – 160 W – 50 Hz



Alimenté avec une tension continue de 12 V fournie par une batterie, ce convertisseur vous permettra de prélever sur sa sortie une tension alternative de 220 V – 50 Hz. Cette tension pourra être utilisée pour alimenter un ordinateur, un téléviseur ou n'importe quel appareil électrique dont la puissance ne sera pas supérieure à 160 W.

**LX1449 .. Kit complet avec boîtier ..... 205,05 €**

## CONVERTISSEUR DE TENSION



Alarme batterie faible. Tension d'entrée : 10 - 15 V DC. Tension de sortie : 220 V AC. Fréquence : 50 Hz. Rendement : 90 %. Protection thermique : 60 °. Ventilation forcée sur tous les modèles sauf G12015.

**00-G12015 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V ..... 150 W ..... 58,60 €**
**00-G12030 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V ..... 300 W ..... 89,20 €**
**00-G12060 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V ..... 600 W ..... 180,10 €**
**00-G12080 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V ..... 800 W ..... 288,15 €**
**00-G12100 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V .. 1 000 W ..... 320,70 €**
**00-G12150 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V .. 1 500 W ..... 546,75 €**
**00-G12250 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V .. 2 500 W ..... 943,30 €**
**00-G12030C ..... Convertisseur de 12 V - 220 V.....300 W**
**+ chargeur de batteries ..... 149,20 €**
**00-G12060C ..... Convertisseur de 12 V - 220 V.....600 W**
**+ chargeur de batteries ..... 265,85 €**
**00-G120100C ... Convertisseur de 12 V - 220 V....1 000 W**
**+ chargeur de batteries ..... 370,45 €**

## BATTERIES AU PLOMB RECHARGEABLES



Hautes performances. Très longue durée de vie. Rechargeable rapidement. Etanche (utilisation marine). Sans entretien. Très faible autodécharge.

**AP6V1,2AH .... Batterie 6 V - 1,2 Ah / 97 x 25 x 51 mm - 0,27 ..... 9,15 €**
**AP6V3,2AH .... Batterie 6 V - 3,2 Ah / 33 x 65 x 105 mm - 0,55 ..... 13,70 €**
**AP6V4,5AH .... Batterie 6 V - 4,5 Ah / 70 x 47 x 101 mm - 0,95 ..... 9,15 €**
**AP6V7AH ..... Batterie 6 V - 7 Ah / 34 x 151 x 98 mm - 1,20 ..... 20,60 €**
**AP6V12AH ..... Batterie 6 V - 12 Ah / 151 x 50 x 94 mm - 2,1 ..... 25,15 €**
**AP12V1,3AH .. Batterie 12 V - 1,3 Ah / 97 x 47,5 x 52 mm - 0,27 ... 15,10 €**
**AP12V3AH ..... Batterie 12 V - 3 Ah / 134 x 67 x 60 mm - 2,00 ..... 21,50 €**
**AP12V4,5AH .. Batterie 12 V - 4,5 Ah / 90 x 70 x 101 mm - 2,00 .... 21,50 €**
**AP12V7,5AH .. Batterie 12 V - 7,5 Ah / 151 x 65 x 94 mm - 2,50 .... 26,10 €**
**AP12V12AH ... Batterie 12 V - 12 Ah / 151 x 98 x 94 mm - 4,00 ..... 52,60 €**
**AP12V26AH ... Batterie 12 V - 26 Ah / 175 x 166 x 125 mm - 9,10 120,30 €**
**AP12V100AH . Batterie 12 V - 100 Ah / 331 x 173 x 214 mm - 36 427,60 €**

*Pour toutes autres capacités, n'hésitez pas à nous consulter.*

## ALIMENTATION SECTEUR POUR PC PORTABLE



Alimentation de remplacement pour PC portable. Capable de délivrer 3,5 A sous une tension continue de 15 à 24 V (à ajuster en fonction de votre PC), ce boîtier est fourni avec plusieurs embouts adaptateurs.

**RMSAP70 .. Alim. PC secteur complète ..... 106,00 €**

## ALIMENTATION MOBILE POUR PC PORTABLE



Adaptateur pour alimenter un PC portable à bord d'un véhicule. Alimenté en 12 V (11 à 14 V) par la batterie de bord, il délivre de 15 à 24 V (sous 3,5 A - 70 W max.) suivant la tension requise par votre PC. Plusieurs embouts adaptateurs sont fournis.

**RMSAP70C . Alim. PC 12 V complète ..... 57,50 €**

## PILES RECHARGEABLES



Tension de 1,5 V. Rechargeable 100 à 600 fois. Pas d'effet mémoire, rechargeable à tout moment. Capacité 1 500 mAh pour les piles AA/LR6. Livrées chargées, prêtes à l'emploi. Durée de stockage 5 ans. Mêmes utilisations que les piles alcalines standards. Températures d'utilisation : -20 °C + 60 °C. Adaptée à la recharge par panneaux solaires. Large gamme de chargeurs adaptés à tous les besoins. 0 % de Mercure, 0 % de Nickel, 0 % de Cadmium. Limite considérablement les rejets de piles usagées. Pour obtenir un durée de vie maximale, recharger les piles régulièrement.

**BLISTER-1 ..... Blister de 4 piles alcalines rechargeables LR6/AA .... 11,45 €**
**BLISTER-2 ..... Blister de 4 piles alcalines rechargeables LR03/AAA 11,45 €**
**CHARGER-SET 2 . 1 Blister + 1 Chargeur pour 2+2..... 25,75 €**
**CHARGER-SET 4 . 1 Blister + 1 Chargeur pour 4+4..... 30,35 €**



Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

JMJ pub 04 42 62 35 35 05/2002

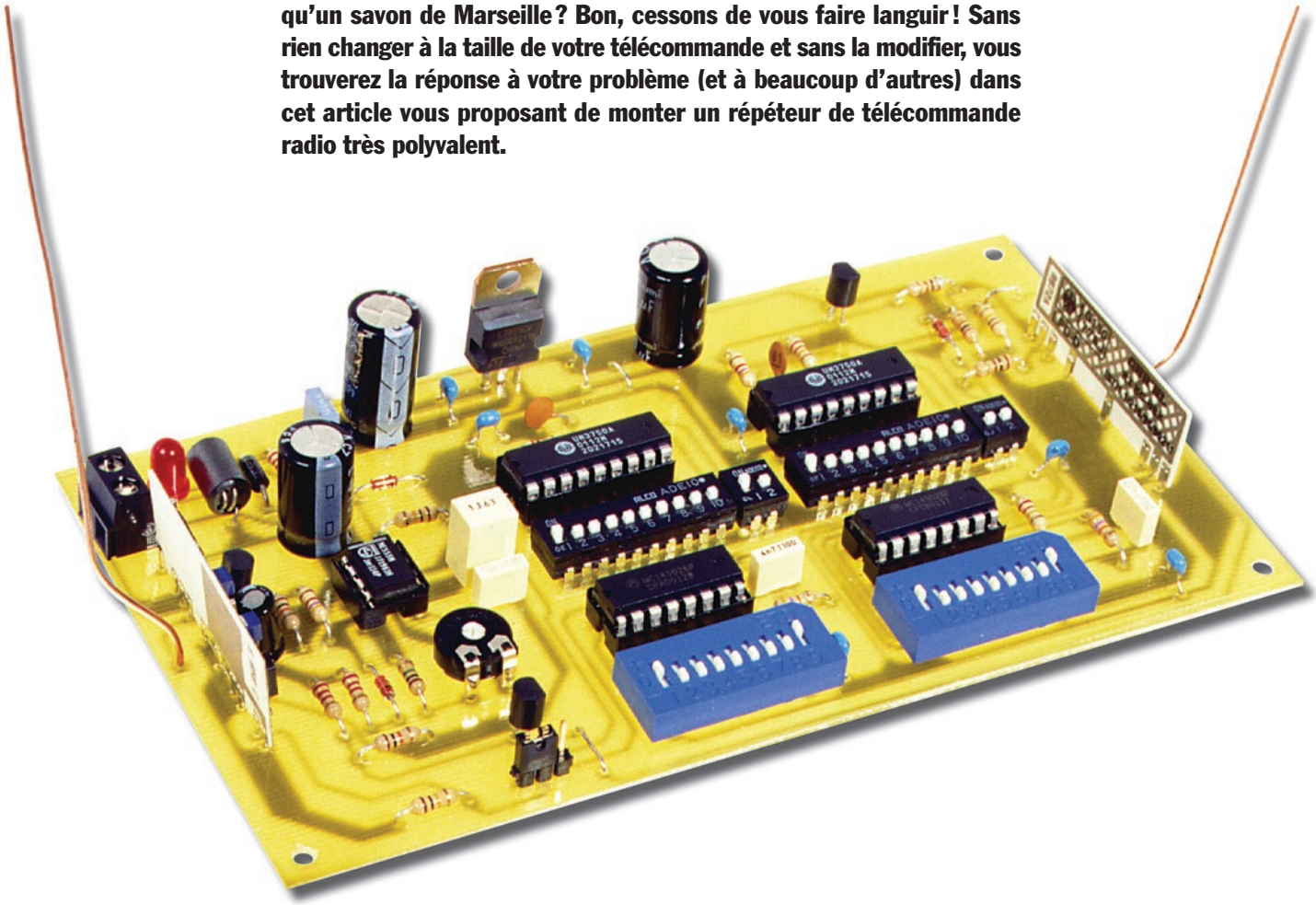
COMELEC
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : http://www.comelec.fr

**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.

# Un répéteur de télécommande

**Votre télécommande de portail a une portée insuffisante pour commander son récepteur ? Elle vous oblige à sortir de chez vous et à faire quelques pas au moins pour faire son office ? Solution : il vous faudrait un émetteur plus puissant ! Ah ! il deviendrait trop encombrant et vous ne voulez pas transporter une télécommande aussi grosse qu'un savon de Marseille ? Bon, cessons de vous faire languir ! Sans rien changer à la taille de votre télécommande et sans la modifier, vous trouverez la réponse à votre problème (et à beaucoup d'autres) dans cet article vous proposant de monter un répéteur de télécommande radio très polyvalent.**



Il peut arriver de devoir utiliser une télécommande alors que le récepteur se trouve hors de son aire de couverture. C'est le cas, par exemple, de la commande d'un portail se trouvant éloigné de la maison ou de l'ouverture d'une porte d'entrée électrique alors que l'on se trouve au fond du jardin. En pareille situation, soit on se résout à se déplacer, soit on pense aussitôt à remplacer la télécommande dont on dispose par une télécommande équipée d'un émetteur plus puissant… mais survient alors l'inconvénient de l'encombrement. Si ce dernier est rédhibitoire (parce que la télécommande doit rester au format poche ou porte-clés, voir figure 1), il faut alors s'orienter vers un répéteur. C'est l'objet même de cet article.

## Notre réalisation

Ce que nous appelons "répéteur" pour télécommande, est en réalité un double appareil constitué d'un récepteur et d'un émetteur. Quand elle reconnaît le signal en provenance d'une télécommande codée MM53200/UM86409, la partie réceptrice active la partie émettrice, à laquelle il est demandé de répéter la commande reçue. Cependant, cette dernière peut aussi envoyer un code différent de celui qui l'active. Différent, non seulement dans le paramétrage des bits de codification, mais encore basé sur un autre système. Par exemple, le récepteur peut recevoir des signaux d'un TX MM53200/UM86409 et réémettre vers un récepteur MOTOROLA MC14502x.

On trouvera, dans le tableau 1, la liste de quelques exemples d'utilisation avec les paramétrages correspondants.

On le voit, notre répéteur pour télécommande est donc très polyvalent. Mais ne tardons pas davantage à entrer dans le vif du sujet : la conception de ce double appareil RX/TX.

## Le schéma électrique

Pour mieux comprendre les potentialités et les caractéristiques du répéteur, il faut analyser le schéma électrique de la figure 2. Il s'agit d'un récepteur à double décodeur et d'un émetteur pouvant retransmettre aussi bien un code MOTOROLA qu'un code MM53200/UM86409. Comme la fréquence d'émission et de réception est la même, le récepteur n'est actif que lorsque l'émetteur est à l'arrêt. Il peut déchiffrer indifféremment les signaux de l'une ou de l'autre codification puisque les entrées et les sorties des décodeurs sont pratiquement en parallèle.

L'émetteur est activé par la reconnaissance d'un code valide, qu'il provienne d'une télécommande MOTOROLA ou MM53200/UM86409. Au moyen d'un cavalier, il est possible de décider lequel des deux codes doit être émis.

Voyons cela de plus près en analysant l'étage de réception, c'est-à-dire celui qui est sensible au code entrant.

### L'étage réception

Le récepteur est un module hybride AUREL BCNBK (figure 3) dont l'étage d'entrée est accordé sur 433,92 MHz. Il dispose d'un démodulateur AM en mesure d'extraire de la porteuse HF captée le code modulant. Lequel code sera restitué sur sa broche 14.

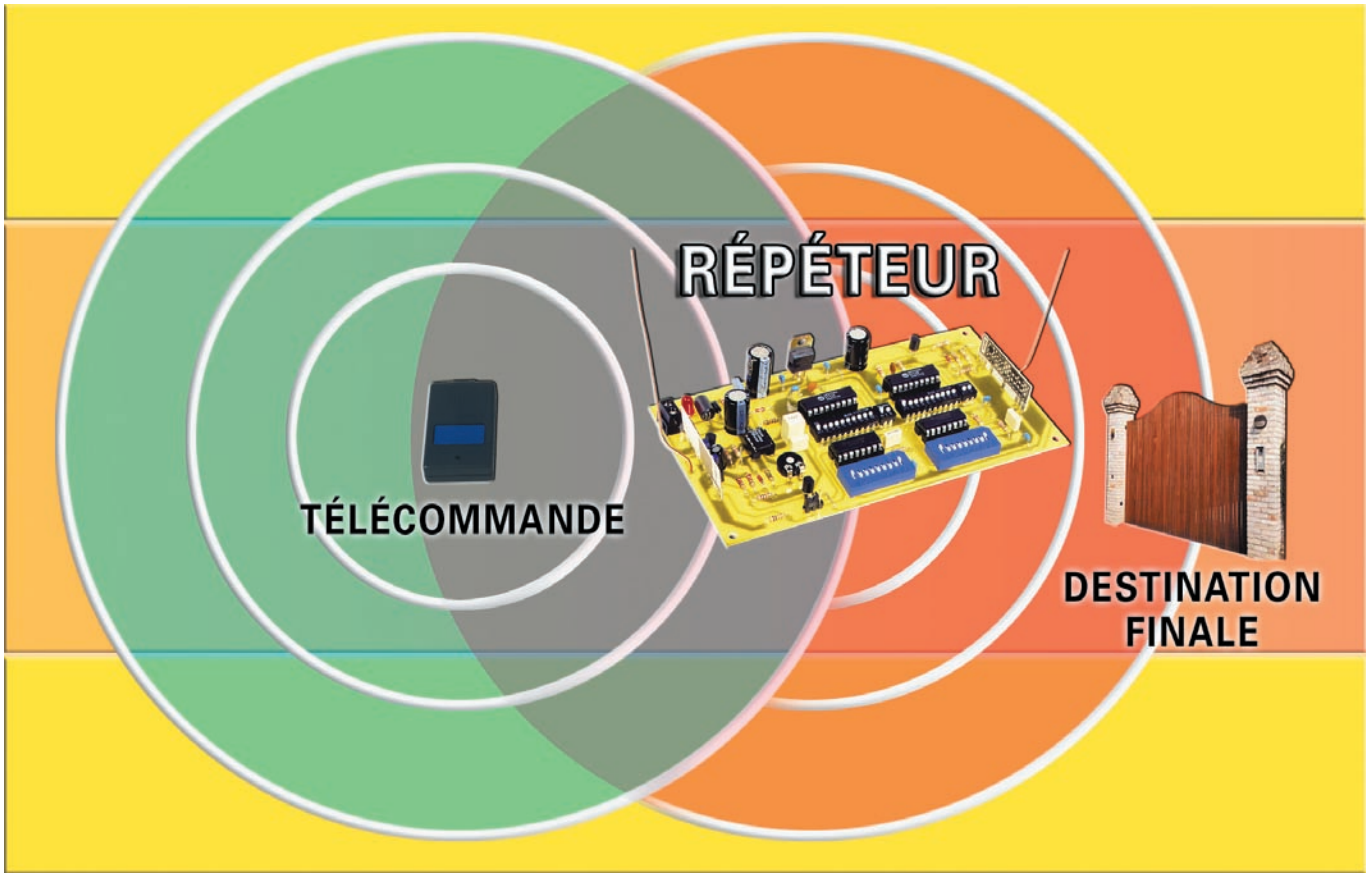
A partir de là, le signal s'achemine, à travers un pont résistif R6/R7, vers l'entrée soit du décodeur UM86409 (U6), soit du décodeur MC145028 (U8). Voilà pourquoi le système peut interpréter les deux codifications. Bien sûr, pour que la sortie de l'un des deux décodeurs s'active, il faut que le signal entrant soit émis par une télécommande dont le codeur ait ses micro-interrupteurs paramétrés de la même manière que ceux du récepteur de notre répéteur.

Par exemple, si l'émetteur est codé MOTOROLA, la sortie de U8 passera au niveau logique haut seulement si les micro-interrupteurs de la télécommande sont réglés comme ceux du dip-switchs DS6 de notre circuit.

Même chose pour U6 qui fonctionne en décodeur parce que sa broche 15 est reliée à la masse, c'est-à-dire qu'elle est à l'état logique bas (0). La sortie de U6 est activée par un code dont la disposition des bits correspond au paramétrage des 12 micro-interrupteurs des dip-switchs DS3 et DS4.

Dans le cas de ce décodeur, la broche 17 passe au niveau logique bas (0). Pour obtenir l'état logique haut (1), soit un signal de commande identique à celui du décodeur MC145028, nous avons interposé T1, un transistor PNP, lequel, recevant sur sa base le niveau logique bas (0), est saturé et restitue sur son collecteur exactement le niveau logique haut (1).

Ce signal est additionné à celui de U8, couplé au moyen de la diode D2 (protégeant la sortie du MC145028 quand elle est au repos, alors que celle de U6 est active). Tous deux confluent sur la ligne de "trigger" du NE555 (U4), le classique "timer" employé en monostable.



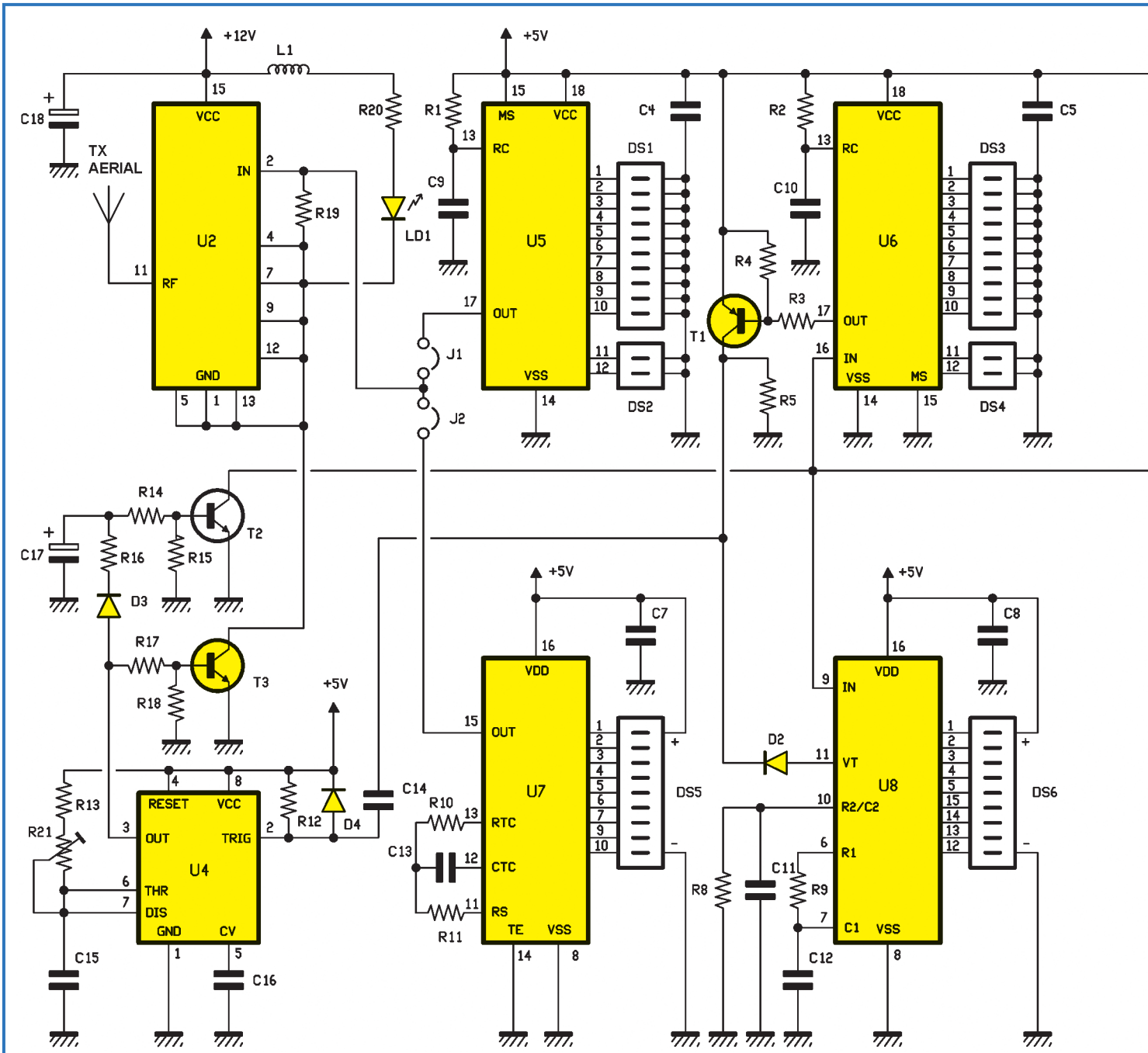



**Figure 1 : Schéma électrique du répéteur de télécommande.**

Sa fonction est de temporiser l'émission en produisant une impulsion (dont la durée dépend de la position du curseur du trimmer R21) quand la broche 2 est portée au niveau logique bas.

En effet, l'émetteur ne doit être actionné que quand cesse le signal entrant, ce qui est logique puisque le répéteur fonctionne en isofréquence : l'émetteur fonctionne sur 433,92 MHz, soit la fréquence sur laquelle le récepteur est également accordé.

Point n'est besoin d'être un spécialiste en HF pour comprendre que si l'émetteur était activé pendant la réception, le récepteur serait fortement saturé et ne pourrait opérer correctement.

Donc, quand le récepteur cesse de décoder le signal entrant, l'appareil actionne son émetteur au moyen du monostable U4, pour une durée allant de 1,1 à 6 secondes environ (respectivement avec R21 en court-circuit et résistance maximum insérée).

Mais qu'émet notre émetteur ? Pour bien le comprendre, voyons en détail l'étage d'émission.

## L'étage émission

Il est constitué par le module hybride U2 et par les codeurs U5 et U7. Ces derniers sont toujours en fonction, car ils sont constamment alimentés ; c'est-à-dire que la sortie du premier comme celle du second produisent cycliquement les codes correspondant au paramétrage des micro-interrupteurs. Les deux signaux ne sont pas mélangés. Vous ne pouvez en sélectionner qu'un à la fois, au moyen du double cavalier J1/J2. Si vous fermez J1, l'émetteur est piloté par le code UM86409 (U5, utilisé comme codeur

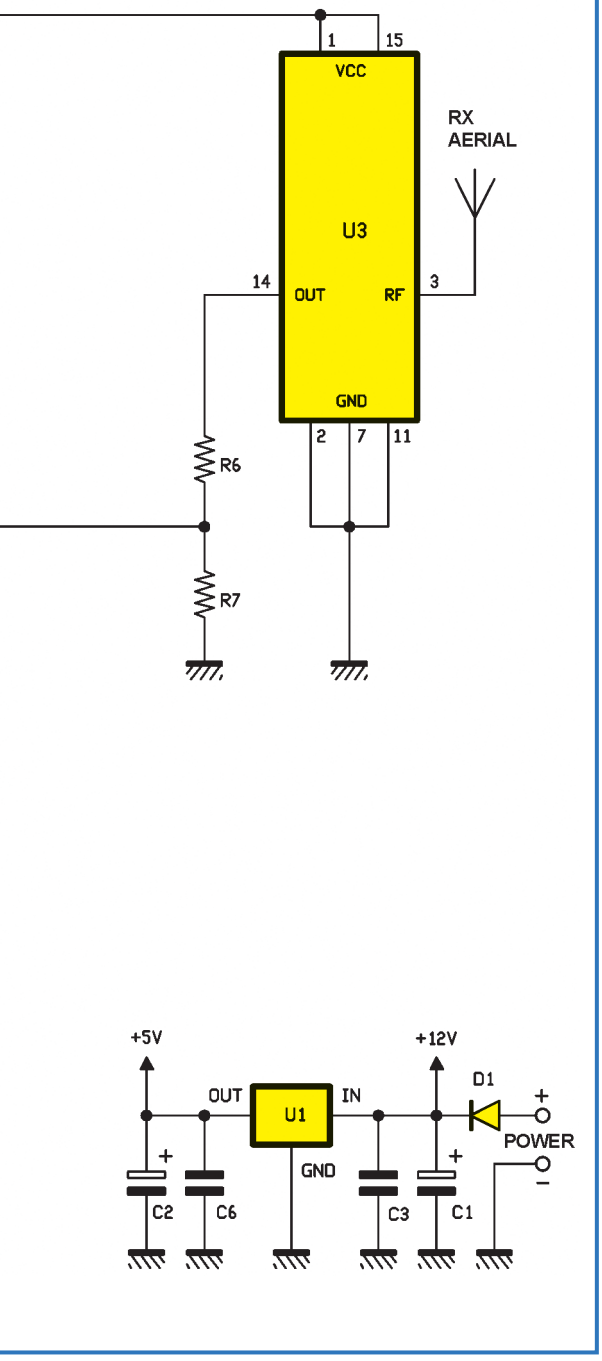





**Figure 2 : Quatre télécommandes porte-clés différentes. Notre répéteur fonctionne avec toutes les télécommandes codées MM53200/UM86409 ou MOTOROLA MC14502x. Par ailleurs, ce qui est vraiment intéressant, il permet d'activer un récepteur doté d'un type de codification différent de celui de la télécommande.**

car sa broche 15 est au niveau logique haut), si vous retirer le cavalier de J1 pour fermer J2, c'est le code MOTOROLA, présent sur la broche 15 (sortie) du MC145026, qui est émis. En fait, J1/J2 se comporte comme un simple inverseur dont le point central serait raccordé à la broche 2 (IN) de U2.

L'émission se produit seulement pendant les périodes d'allumage du TX (LD1 allumée), c'est-à-dire pendant toute la durée de chaque impulsion produite par la sortie du NE555. Durant cet intervalle, le transistor T3, saturé, met à la masse les broche 1, 4, 5, 7, 9, 12 et 13 du module hybride U2, un AUREL TX433BOOST (figure 4) d'une puissance de sortie HF de 400 mW (pour 12 V d'alimentation) travaillant sur 433,92 MHz avec oscillateur à quartz. Ce module hybride s'allume et irradie, par sa propre antenne, la porteuse HF modulée en fonction des codes binaires produits par le codeur du circuit intégré sélectionné au moyen de J1/J2.

Remarquez bien le réseau correspondant à T2, lequel, quand le TX est en marche, court-circuite la ligne d'entrée des deux codeurs afin d'éviter que la réinjection du signal ne provoque de fausses commutations. Son intervention nous met à l'abri de tout dysfonctionnement. Quand le monostable éteint l'émetteur, le condensateur C17 est encore chargé et il le reste quelques instants, retardant ainsi le blocage du transistor T2 et par conséquent la relaxation des entrées. Les décodeurs peuvent recevoir l'éventuel signal démodulé du récepteur avec quelques fractions de seconde de retard afin d'éviter ensuite des interférences.

Une remarque de détail concernant le code émis : on l'a dit, si le répéteur doit simplement répéter ce qu'émet un TX au format de poche ou porte-clés, il faut paramétrer J1/J2 de manière à insérer le codeur et les micro-interrupteurs correspondants de la même manière que ceux du TX de commande. Par exemple, si nous devons répéter le signal envoyé par un émetteur codé MM53200/UM86409, il faut paramétrer DS1 et DS2 de la même manière que les micro-interrupteurs du TX, en respectant le sens et l'ordre c'est-à-dire que le premier micro-interrupteur de DS1 corresponde au premier (broche 1) du codeur correspondant.

### L'étage alimentation

Ceci étant précisé, il ne reste qu'à dire un mot de l'étage d'alimentation, plutôt classique : aux points "POWER", on applique une tension continue de 12 à 18 V traversant la diode D1 de protection (contre l'inversion de polarité) pour atteindre les condensateurs de filtrage C1 et C3 puis l'étage d'émission (la self de choc L1, en série avec le module hybride, filtre d'éventuelles fuites HF) et l'entrée du régulateur U1. Ce dernier produit le 5 V stabilisé servant à faire fonctionner la logique, c'est-à-dire codeurs et décodeurs locaux, récepteur U3 et NE555.

## Les choix à faire

Avant d'entreprendre la construction du répéteur de télécommande, vous devez tout d'abord décider de l'application qui vous intéresse, car, en fonction de l'utilisation que vous visez, vous pouvez monter ou non certains composants : cela pourra vous faire faire une économie d'argent et de temps.

Vous pouvez, en effet, n'insérer dans le circuit que le décodeur adapté à l'émetteur de télécommande que

| FONCTION | PARAMÈTRES | ETAT J1/J2 | NE PAS MONTER |
|---|---|---|---|
| Répétition télécommande MOTOROLA | Régler DS5 et DS6 comme les micro-interrupteurs placés dans la télécommande à répéter. | J1 ouvert<br>J2 fermé | U5, U6,<br>DS1, DS2, DS3, DS4 |
| Répétition télécommande MM53200/UM86409 | Régler DS1 et DS2 comme DS3 et DS4, de la même manière que les micro-interrupteurs de codification de la télécommande à répéter. | J1 fermé<br>J2 ouvert | DS5, DS6 |
| Activation MOTOROLA à partir de MM53200/UM86409 | Régler DS3 et DS4 en fonction des micro-interrupteurs de la télécommande à répéter. Régler DS5 comme le code du récepteur à commander avec le répéteur. | J1 ouvert<br>J2 fermé | U5, U8,<br>DS1, DS2, DS6 |
| Activation MM53200/UM86409 à partir de MOTOROLA | Régler DS6 comme les micro-interrupteurs de la télécommande à capter et DS1 et DS2 selon le code du récepteur à commander avec le répéteur. | J1 fermé<br>J2 ouvert | U6, U7,<br>DS3, DS4, DS5 |
| Activation MOTOROLA à partir de MOTOROLA ou MM53200/UM86409 | Régler DS5 comme les micro-interrupteurs du récepteur à commander avec le répéteur. Régler DS3 et DS4 en fonction du code de la télécommande MM53200/UM86409 à capter et DS6 comme celui de la télécommande MOTOROLA à capter. | J1 ouvert<br>J2 fermé | U5,<br>DS1, DS2 |
| Activation MM53200/UM86409 à partir de MOTOROLA ou MM53200/UM86409 | Régler DS1 et DS2 comme ceux du récepteur à commander. Régler DS3 et DS4 en fonction du code de la télécommande MM53200/UM86409 à capter et DS6 comme celui de la télécommande MOTOROLA à capter. | J1 fermé<br>J2 ouvert | U7<br>DS5 |

**Tableau 1 : Choix des composants à monter ou non et paramétrages, en fonction de l'utilisation envisagée.**

vous devez utiliser et seulement le codeur dont vous voulez émettre le code. Par exemple, si vous voulez simplement répéter l'émission d'une télécommande porte-clés codé MM53200/UM86409, vous pouvez ne monter que U5, U6, DS1, DS3, DS4 (les deux modules hybrides, eux, bien sûr, demeurent), en excluant donc U7, U8, DS5 et DS6.

Si, en revanche, votre projet est de répéter le signal d'une télécommande codée MOTOROLA, faites le contraire : montez U7 et U8, DS5 et DS6 (les deux modules hybrides aussi) et excluez U5 et U6, DS1, DS2, DS3 et DS4.

Encore un autre cas d'exigence : vous voulez recevoir une émission codée MM53200/UM86409 et produire une émission codée MOTOROLA, par exemple pour adapter une installation de commande d'ouverture de portail existante à une télécommande de poche doté d'un système de codage différent. Ou, autre exemple, pour télécommander deux appareils situés dans des lieux différents, dont l'un est codé MOTOROLA et l'autre MM53200/UM86409, alors que vous ne voulez utiliser qu'un seul TX. Dans ce cas montez U6 et U7, DS3, DS4 et DS5, excluez U5 et U8, DS1, DS2 et DS6.

Enfin, si vous devez recevoir un code MOTOROLA et réémettre un code MM53200/UM86409, montez U5 et U8, DS1, DS2 et DS6, excluez U6 et U7, DS3, DS4 et DS5.

Remarquez que notre circuit répéteur de télécommande permet encore une combinaison particulière : recevoir les deux codes et n'en réémettre qu'un.

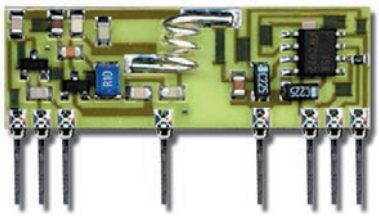
En effet, si l'on monte les deux codeurs, étant donné que leurs entrées sont reliées simultanément à la sortie du module hybride récepteur U3, le dispositif peut être excité aussi bien par des émetteurs codés MOTOROLA que par des émetteurs codés MM53200/UM86409 (toujours à condition que la télécommande de poche envoie un code correspondant au paramétrage des micro-interrupteurs du décodeur correspondant).

Le tableau 1 résume les situations dont nous venons de parler, pour vous aider à faire votre choix.

## La réalisation pratique

Donc, quand vous aurez choisi la configuration qui vous convient et que vous vous serez procuré le matériel correspondant, vous pourrez passer à la réalisation du circuit imprimé dont la figure 7 donne le dessin à l'échelle 1. Il pourra être fabriqué par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM.

Quand la carte est gravée et percée, placez les composants en ordre croissant de taille en vous aidant des figures 5 et 6. Commencez par les résistances et les diodes (que vous orienterez dans le bon sens). Continuez par les supports de circuits intégrés (repère-détrompeur en U dans le bon sens). Montez ensuite les micro-interrupteurs : ceux à 3 positions (et 9 pôles, pour les MOTOROLA MC14502x) ne peuvent être insérés que dans le bon sens mais les binaires n'ont pas de lever de doute, alors attention à l'orientation. Pour DS1 et DS3, le premier micro-interrupteur doit coïncider avec la broche 1 du support du circuit intégré correspondant. Le premier micro-interrupteur de DS2 et DS4 doit coïncider avec la broche 11 des MM53200/UM86409.



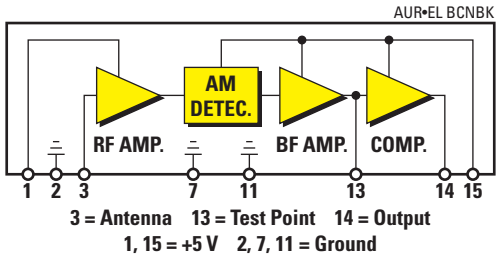
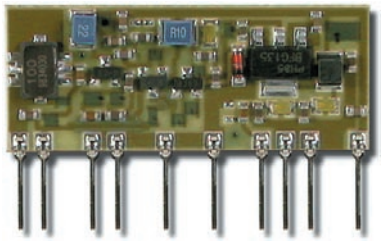



**Figure 3 : Le module AUREL BCNBK et son schéma synoptique. C'est un récepteur AM à 433,92 MHz, alimenté sous 5 V. Il a été créé sur la base du fameux RF290A pour répondre à la norme CE.**



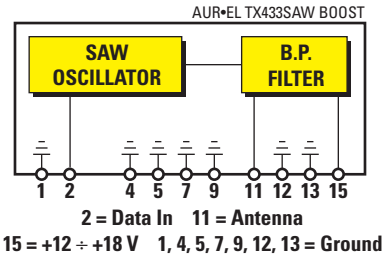



**Figure 4 : Le module AUREL TX433BOOST et son schéma synoptique. C'est un émetteur AM SAW à 433,92 MHz fonctionnant en mode ON/OFF. Alimenté sous 12 V, il fournit 400 mW à l'antenne.**

Pour les autres composants, en vous aidant constamment des figures 5 et 6, respectez bien les règles habituelles d'insertion et de soudure, en prêtant une attention toute particulière à la polarité des condensateurs électrolytiques et à l'orientation des transistors (et des circuits intégrés : rappel !). Le régulateur de tension U1 7805 sera monté debout sans dissipateur, fond métallique tourné vers le haut, soit vers l'extérieur, du circuit imprimé. Les deux modules hybrides, eux, ne peuvent être montés que dans le bon sens.

GO TRONIC
4, route Nationale - B.P. 13 - 08110 BLAGNY
Tél. : 03 24 27 93 42 - Fax : 03 24 27 93 50
Ouvert du lundi au vendredi (9h-12h/14h-18h) et le samedi matin (9h-12h)
WEB : www.gotronic.fr - E-mail : contacts@gotronic.fr
Demandez dès aujourd'hui
LE CATALOGUE GÉNÉRAL 2002/2003
PLUS DE 300 PAGES
de composants, kits, robotique, livres, logiciels, programmateurs, outillage, appareils de mesure, alarmes, ...


LE CATALOGUE INDISPENSABLE POUR TOUTES VOS RÉALISATIONS ÉLECTRONIQUES
Recevez le catalogue 2002/2003 contre 6,00 €
(10,00 € DOM-TOM et étranger)
Gratuit pour les Écoles et les Administrations
Veuillez me faire parvenir le nouveau catalogue GO TRONIC
Je joins mon règlement de 6,00 € (10,00 € pour les DOM-TOM et l'étranger) en chèque, timbres ou mandat.
NOM : ..... PRÉNOM : .....
ADRESSE : .....
.....
CODE POSTAL : ..... VILLE : .....

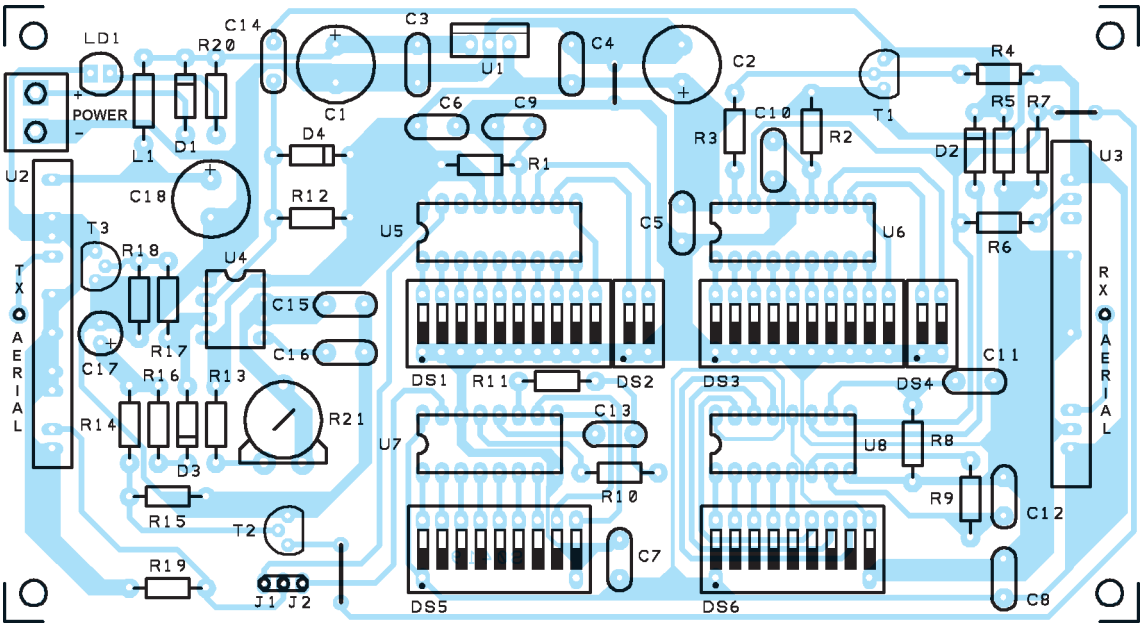



**Figure 5 : Schéma d'implantation des composants du répéteur de télécommande.**

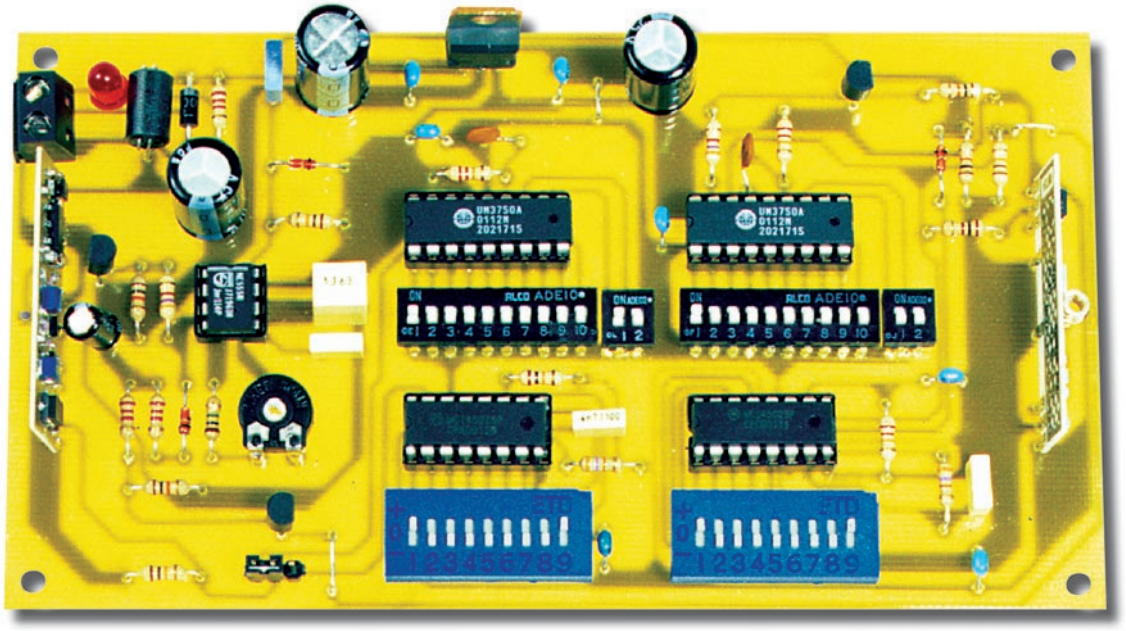


**Figure 6 : Photo d'un des prototypes du répéteur de télécommande.**

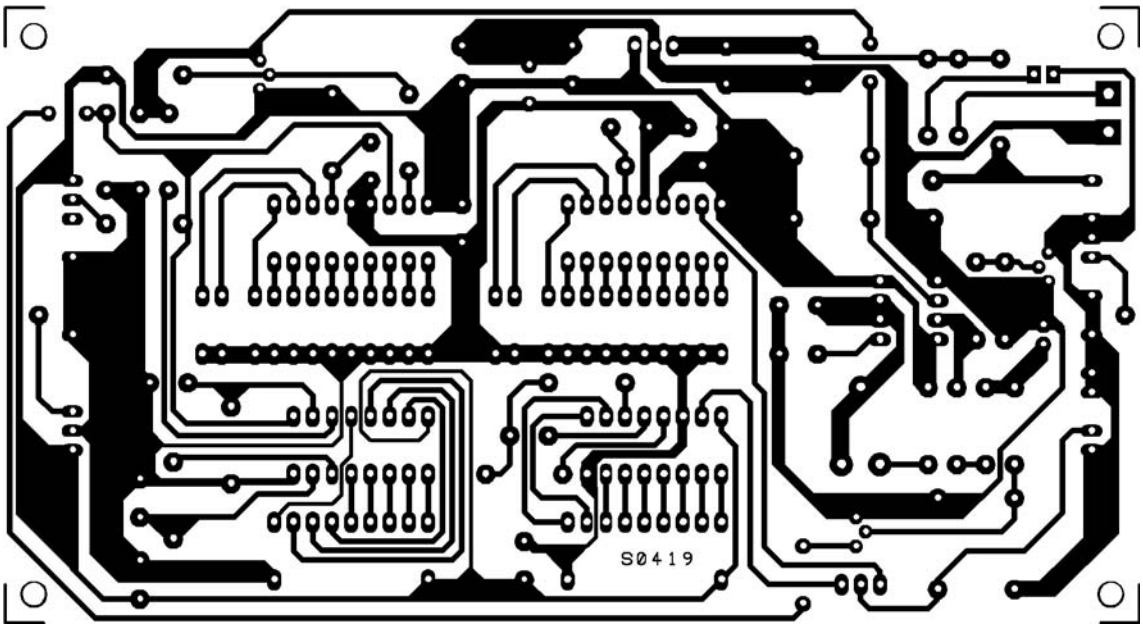



**Figure 7 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du répéteur de télécommande. Il pourra être réalisé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM.**

## Liste des composants

R1 = 220 kΩ
R2 = 220 kΩ
R3 = 4,7 kΩ
R4 = 10 kΩ
R5 = 10 kΩ
R6 = 100 Ω
R7 = 100 Ω
R8 = 220 kΩ
R9 = 47 kΩ
R10 = 47 kΩ
R11 = 100 kΩ
R12 = 100 kΩ
R13 = 1 MΩ
R14 = 2,2 kΩ
R15 = 10 kΩ
R16 = 2,2 kΩ
R17 = 4,7 kΩ
R18 = 10 kΩ
R19 = 100 kΩ
R20 = 2,2 kΩ
R21 = 4,7 MΩ trimmer horiz.
C1 = 1000 µF 25 V électrolytique
C2 = 470 µF 25 V électrolytique
C3 = 100 nF
C4 = 100 nF
C5 = 100 nF
C6 = 100 nF
C7 = 100 nF
C8 = 100 nF
C9 = 100 pF céramique
C10 = 100 pF céramique
C11 = 100 nF
C12 = 22 nF 100 V polyester
C13 = 4,7 nF 100 V polyester
C14 = 100 nF 63 V polyester
C15 = 1 µF 63 V polyester
C16 = 10 nF 100 V polyester
C17 = 22 µF 63 V électrolytique
C18 = 470 µF 25 V électrolytique

D1 = Diode 1N4007
D2 = Diode 1N4148
D3 = Diode 1N4148
D4 = Diode 1N4148
LD1 = LED rouge 5 mm
L1 = Self de choc VK200
U1 = Régulateur 7805
U2 = Module AUREL TX433BOOST
U3 = Module AUREL BCNBK
U4 = Intégré NE555
U5 = Codeur/décod. UM3750
U6 = Codeur/décod. UM3750
U7 = Codeur MC145026
U8 = Décodeur MC145028
DS1 = Dip-switchs 10 micro-inter.
DS2 = Dip-switchs 2 micro-inter.
DS3 = Dip-switchs 10 micro-inter.
DS4 = Dip-switchs 2 micro-inter.
DS5 = Dip-switchs 9 micro-inter. 3 positions
DS6 = Dip-switchs 9 micro-inter. 3 positions
T1 = PNP BC557
T2 = NPN BC547
T3 = NPN BC547

Divers :

1 Bornier 2 pôles
2 Supports 2 x 9 broches
2 Supports 2 x 8 broches
1 Support 2 x 4 broches
2 Coupes 17 cm de fil de cu émail 12/10
1 Strip 3 pôles
1 Cavalier

*Les condensateurs, sauf spécification contraire, sont des céramiques ou des polyesters, au pas de 5 mm.*

## Coût de la réalisation*

Tous les composants pour réaliser ce répéteur de télécommande ET419, y compris le circuit imprimé et les modules hybrides AUREL TX433BOOST et BCNBK : 80,00 €.

Le module émetteur AUREL TX433BOOST seul : 22,00 €.

Le module récepteur AUREL BCNBK seul : 7,20 €.

Le circuit imprimé seul : 14,00 €.

*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.

Lorsque vous aurez terminé toutes les soudures, vous pourrez mettre en place les circuits intégrés en veillant également à leur orientation.

L'alimentation, quant à elle, nécessite l'emploi d'un bornier à deux pôles au pas de 5 mm pour circuit imprimé, à insérer dans les trous marqués "+ et – POWER". N'oubliez pas les "straps" d'interconnexions et le cavalier J1/J2. Pour ce dernier, insérez et soudez 3 picots dans les 3 trous au pas de 2,54 mm situés en bas à gauche de la carte, à droite de R19. Le cavalier, au pas de 2,54 mm aussi, bien sûr, sera placé à volonté et en fonction de vos choix de modes d'utilisation, soit en position 1 (à gauche), soit en position 2 (à droite).

Arrivés à ce point de la réalisation pratique, il ne vous reste plus qu'à connecter les antennes, réceptrice et émettrice. Elles seront constituées par 17 cm de fil de cuivre émaillé de 12/10 ou, si vous voulez une meilleure portée, l'une et/ou l'autre pourra être de type "ground plane" (ou parapluie) ou encore directive à "n" éléments (le gain étant d'autant plus grand que "n" est plus grand). Tout dépend, répétons-le, de l'utilisation envisagée.

Si votre projet est d'installer le répéteur sur un véhicule pour augmenter la portée de l'ouverture de portail, utilisez pour l'étage de réception, un simple morceau de fil isolé souple à souder dans le trou "RX AERIAL" et pour l'étage d'émission utilisez un fouet avec brin rayonnant de 17 cm dont le câble coaxial sera connecté à la prise "TX AERIAL". Le brin rayonnant pourra être posé sur la plage arrière ou dans tout autre endroit commode. Vous pouvez même envisager une antenne extérieure à fixer sur le toit.

Si, en revanche, vous devez réaliser un répéteur effectuant la conversion entre deux codes ou répétant le plus loin possible le signal d'une télécommande (installation fixe...), vous devrez mettre à profit au maximum la sensibilité de l'étage de réception et la puissance de l'étage d'émission. Adoptez alors des antennes accordées sur 433 MHz, une omnidirectionnelle pour le RX et une directive pour le TX. Dans cette condition, vous pourrez commander le répéteur où que vous vous trouviez dans la zone de réception. Si vous utilisez également une directive pour le RX, vous pourrez augmenter la portée du répéteur de façon importante mais vous ne pourrez plus le commander que dans une zone limitée à l'angle d'ouverture de l'antenne réceptrice.

Rappelez-vous qu'une antenne directive ne crée pas de la puissance HF ni n'amplifie celle qui sort de la broche "TX AERIAL" ! Elle la répartit seulement de manière à favoriser une direction (avec un "pinceau", un lobe, d'autant plus étroit que les éléments de l'antenne sont plus nombreux) au détriment de toutes les autres (par exemple, gain de 6 dB sur 30° dans le plan horizontal alors que les 330° restants sont à 0 dB). Mais ceci est un autre débat. D'excellents ouvrages sur les antennes existent et sont disponibles soit auprès de nos annonceurs soit sur le site www.livres-techniques.com.

***P. G.***

# CARTES MAGNETIQUES, A PUCE ET SIM

## LECTEURS/ENREGISTREURS DE CARTES MAGNETIQUES

### MAGNETISEUR MANUEL

Programmateur et lecteur manuel de carte. Le système est relié à un PC par une liaison série. Il permet de travailler sur la piste 2, disponible sur les cartes standards ISO 7811. Il est alimenté par la liaison RS232-C et il est livré avec un logiciel.

**ZT2120 ..... 760,70 €**




### MAGNETISEUR MOTORISE



Programmateur et lecteur de carte motorisé. Le système s'interface à un PC et il est en mesure de travailler sur toutes les pistes disponibles sur une carte. Standard utilisé ISO 7811. Il est alimenté en 220 V et il est livré avec son logiciel.

**PRB33 ..... 2 058,05 €**

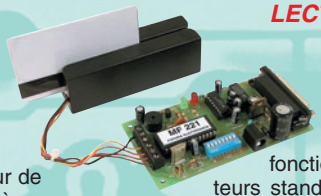


### LECTEUR A DEFILEMENT

Le dispositif contient une tête magnétique et un circuit amplificateur approprié capable de lire les données présentes sur la piste ISO2 de la carte et de les convertir en impulsions digitales. Standard de lecture ISO 7811 : piste de travail (ABA) : méthode de lecture F2F (FM) : alimentation 5 volts DC : courant absorbé max. 10 mA : vitesse de lecture de 10 à 120 cm/sec.

**LSB12 Lecteur à défilement complet ..... 46,50 €**

### LECTEUR AVEC SORTIE SERIE

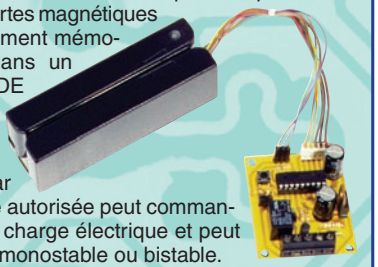


Nouveau système modulaire de lecteur de carte avec sortie série : étudié pour fonctionner avec des lecteurs standards ISO7811. Vous pouvez connecter plusieurs systèmes sur la même RS232 : un commutateur électronique et une ligne de contrôle permettent d'autoriser la communication entre le PC et la carte active, bloquant les autres.

**FT221 ..... Kit complet (avec lecteur + carte) ..... 88,40 €**

### UNE SERRURE ÉLECTRONIQUE À CARTES MAGNÉTIQUES

Cet appareil active un relais quand on passe une des 15 cartes magnétiques préalablement mémorisées, dans un lecteur KDE de type LSB12. Le relais activé par une carte autorisée peut commander toute charge électrique et peut travailler monostable ou bistable.



**FT408 ..... Kit complet avec lecteur LSB12 ..... 72,00 €**

### CARTES MAGNETIQUES

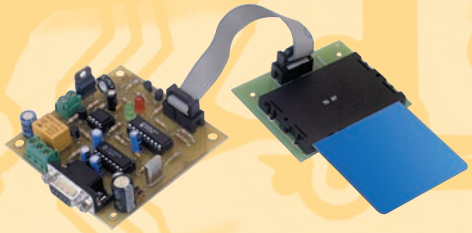


Carte magnétique ISO 7811 vierge ou avec un code inscrit sur la piste 2.

**Carte vierge ..... BDG01 ..... 1,10 €**
**Carte programmée ..... BDG01-P ..... 2,30 €**

**Carte magnétique supplémentaire, en version déjà programmée avec code univoque de 8 mots sur la trace ISO2 ..... 2,30 €**
**Une carte vierge ..... 1,10 €**

## LECTEUR / ENREGISTREUR DE CARTE A PUCE 2K

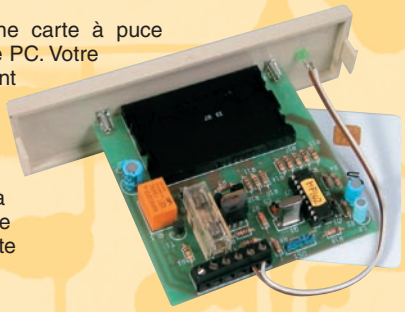


Système muni d'une liaison RS232 permettant la lecture et l'écriture sur des chipcards 2K. Idéal pour porte-monnaie électronique, distributeur de boisson, centre de vacances, etc.

**FT269 ..... Kit carte de base ..... 47,25 €**
**FT237 ..... Kit interface ..... 11,15 €**
**CPC2 ..... Carte à puce 2K ..... 6,55 €**

## PROTECTION POUR PC AVEC CARTE A PUCE

Ce dispositif utilisant une carte à puce permet de protéger votre PC. Votre ordinateur reste bloqué tant que la carte n'est pas introduite dans le lecteur. Le kit comprend le circuit avec tous ses composants, le micro déjà programmé, le lecteur de carte à puce et une carte de 416 bits.



**FT187 ..... Kit complet ..... 51,50 €**
**CPC416 ..... Carte à puce de 416 bits .... 6,60 €**

## MONNAYEUR A CARTES A PUCE

Monnayeur électronique à carte à puce 2 Kbit. Idéal pour les automatismes. La carte de l'utilisateur contient : le nombre de crédits (de 3 à 255) et la durée d'utilisation de chaque crédit (5 à 255 secondes). En insérant la carte dans le lecteur, s'il reste du crédit, le relais s'active et reste excité tant que le crédit n'est pas égal à zéro ou que la carte n'est pas retirée. Ce kit est constitué de trois cartes, une platine de base (FT288), l'interface (FT237) et la platine de visualisation (FT275). Pour utiliser ce kit, vous devez posséder les cartes "Master" (PSC, Crédits, Temps) ou les fabriquer à l'aide du kit FT269.



**FT288 ..... Kit carte de base ..... 45,00 €**
**FT237 ..... Kit interface ..... 11,15 €**
**FT275 ..... Kit visualisation ..... 19,05 €**
**CPC2K-MP ..... Master PSC ..... 9,00 €**
**CPC2K-MC ..... Master Crédit ..... 9,00 €**
**CPC2K-MT ..... Master Temps ..... 9,00 €**

## UN LECTEUR / ENREGISTREUR DE CARTE SIM

À l'aide d'un ordinateur PC et de ce kit, vous pourrez gérer à votre guise l'annuaire téléphonique de votre GSM. Bien entendu, vous pourrez voir sur le moniteur de votre PC, tous les numéros mémorisés dans n'importe quelle carte SIM.




**LX1446 .... Kit complet avec coffret et soft 74,55 €**

Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

JMJ pub 04 42 62 35 35 05/2002

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.

# 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 ..... 96,35 €**
**Bat. 12 V 1.2 A ..... Batterie 12 V / 1,2 A ..... 20,60 €**
**PC1.5 ..... 4 électrodes + attaches ..... 27,60 €**

## 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 €**

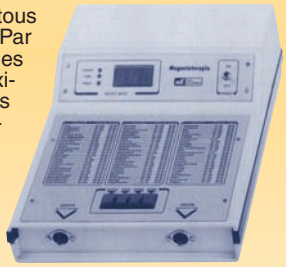
## UN GENERATEUR D'IONS NEGATIFS POUR AUTOMOBILE



Ce petit appareil, qui se branche sur l'allume-cigare, 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 €**

## 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 ..... 165,60 €**

## 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 €**

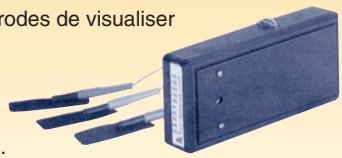
## UN AUDIOMETRE

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 avec alimentation ..... 87,05 €**
**MO1482 ... Boîtier sérigraphié, percé ..... 37,35 €**
**CUF.32 .... Casque professionnel ..... 14,95 €**

## 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).
Etalonnage : platine LX 1253.

**LX1152/K ... Kit complet ..... 26,70 €**
**LX1153/K ... Platine pour étalonnage LX1152/K ..... 14,65 €**

## 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 facture 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 ..... 158,55 €**
**PC193 ..... Nappe supplémentaire ..... 25,90 €**

## 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 ionophorèse est aussi utilisée en esthétique pour combattre certaines affections cutannées comme la cellulite par exemple.



**LX1365 ..... Kit avec boîtier, hors batt. et électrodes ..... 95,60 €**
**PIL12.1 ..... Batterie 12 V 1,3 A/h ..... 20,60 €**
**PC2.33 ..... 2 plaques conduct. avec diffuseurs ..... 11,40 €**

## 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 €**
**LX1480B ..... Kit étage voltmètre ..... 22,90 €**
**PIL12.1 ..... Batterie 12 volts 1,3 A/h ..... 20,60 €**

## ELECTROSTIMULATEUR NEUROMUSCULAIRE

Cet appareil, moderne et d'une grande diversité d'emplois, répond aux attentes des athlètes, aux exigences des professionnels de la remise en forme comme aux espoirs de tous ceux qui souhaitent améliorer leur aspect physique. Il propose plusieurs programmes de musculation, d'amincissement, de tonification, de préparation et de soin des athlètes.



**FT395 ... Kit complet boîtier, batterie et électrodes ..... 282,00 €**

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 04/2002

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**

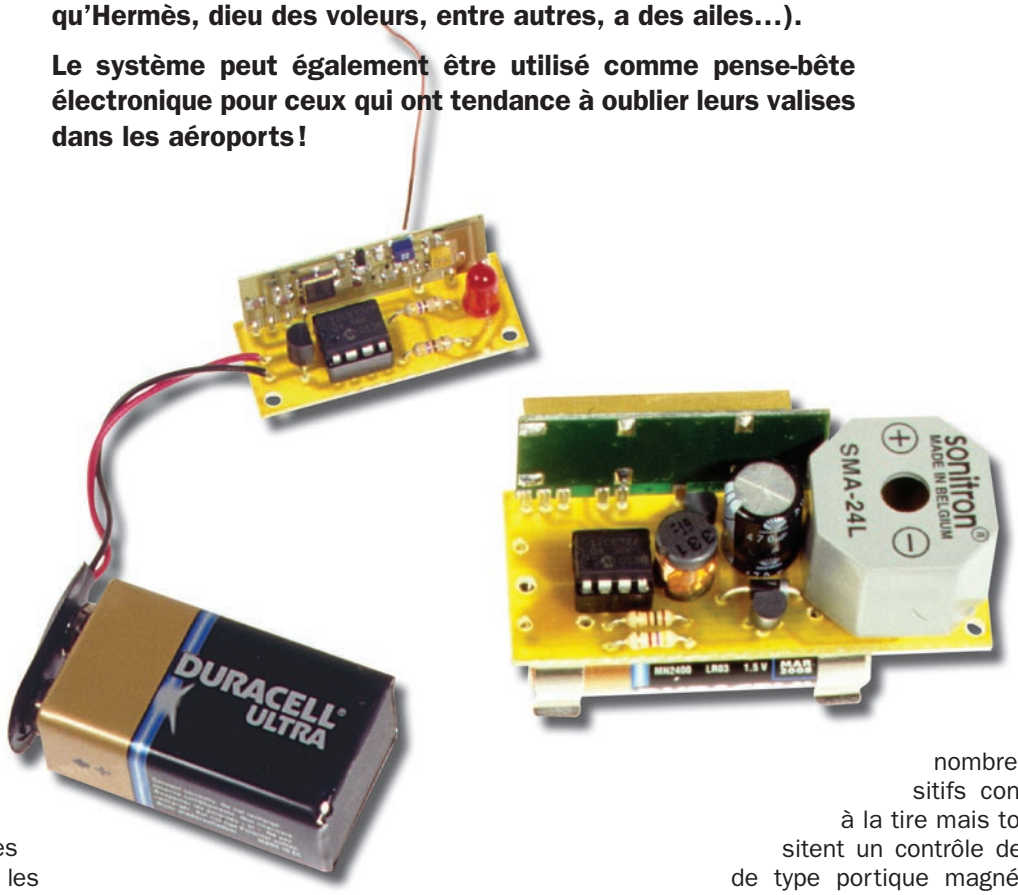
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

ET417 - ET418

# Un antivol pour objets de valeur

**Un émetteur rayonne dans une zone donnée, allant de 3 à 30 mètres, un faible signal codé à destination d'un ou plusieurs récepteurs placés à l'intérieur des objets à protéger. Si une personne indélicate tente d'emporter l'objet protégé ("de bouger" l'objet, dans le langage des monte-en-l'air), après quelques mètres, le récepteur ne reçoit plus de signal et commence à faire entendre une note intense signalant le vol avant que le voleur ne se soit définitivement envolé (rappelons qu'Hermès, dieu des voleurs, entre autres, a des ailes...).**

**Le système peut également être utilisé comme pense-bête électronique pour ceux qui ont tendance à oublier leurs valises dans les aéroports !**




Disons-le sans en tirer gloire, les systèmes de sécurité, les antivols et, plus généralement, tous les appareils destinés à protéger la propriété des vols et des dommages, sont toujours au sommet du palmarès des ventes. Ce n'est donc pas par hasard que votre revue ELM propose si souvent de construire des centrales d'alarme, pour la voiture, pour la maison, mais aussi de petits antivols spécifiques à des applications déterminées.

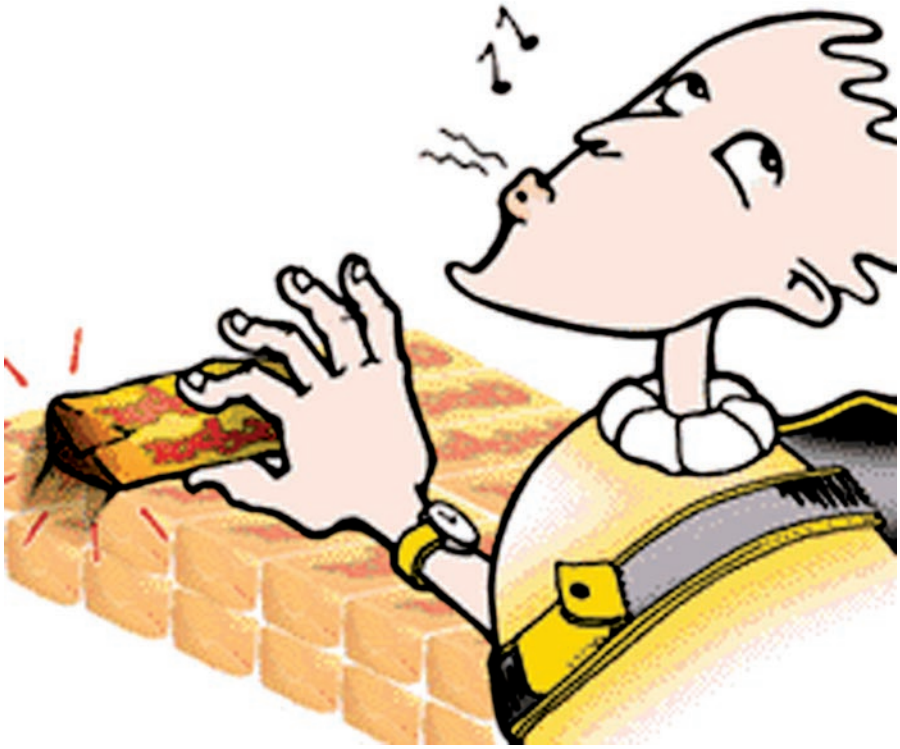
## Notre montage

Le montage proposé dans cet article entre dans cette dernière catégorie : il a été développé spécialement pour dénicher d'éventuels voleurs mêlés à la foule et pouvant emporter, en douce, des objets de valeur. Il existe de très nombreux dispositifs contre le vol à la tire mais tous nécessitent un contrôle de passage de type portique magnétique. De tels systèmes sont souvent installés dans les commerces, surtout les grands magasins comme les super ou hypermarchés, etc.

Notre circuit est beaucoup plus simple et plus spécifique : il est destiné aux expositions, aux foires ainsi qu'à toutes les situations dans lesquelles il n'est pas possible (ou simplement inesthétique) d'installer un contrôle de passage. De plus, quand un objet comporte une étiquette magnétique antivol, le voleur peut toujours, avant d'atteindre une sortie contrôlée, la retirer. Avec notre procédé, en revanche, dès que le voleur s'éloigne de quelques mètres, un fort signal acoustique dénonce la tentative de vol et permet, en outre, d'identifier la personne indélicate.

## Le schéma électrique

Voyons, à présent, comment notre système fonctionne. Il s'agit essentiellement d'une alarme se déclenchant à la perte de signal, c'est-à-dire un système constitué d'un transmetteur émettant une porteuse HF modulée avec un code déterminé, associé à un récepteur demeurant au repos (pas de déclenchement d'alarme) tant qu'il reçoit cette porteuse. Si nous introduisons ce récepteur dans l'objet à protéger et si celui-ci se trouve en dehors de l'aire de couverture de l'émetteur, privé de signal son alarme se déclenche et un fort et désagréable sifflement (voir, figure 9, les caractéristiques du buzzer utilisé) retentit à l'intérieur même de l'objet emporté.



Ce système comporte deux avantages indéniables : avant tout, il peut être adapté à des locaux de différentes dimensions puisqu'en réglant l'antenne du module émetteur on peut obtenir une portée de 3 à 30 mètres environ. En outre, le fait d'avoir un émetteur unique et un récepteur contenant l'alarme, permet de protéger avec un seul émetteur un nombre théoriquement illimité d'objets. Le système est donc modulaire et évolutif : dans sa configuration de base, il comprend un mini-émetteur et un petit récepteur, mais rien n'empêche de lui associer autant de récepteurs qu'on aura d'objets à protéger d'un éloignement non souhaité.

Nous allons voir de près, maintenant, l'une puis l'autre de ces deux unités, émettrice et réceptrice.

### Le TX (émetteur)

Le schéma électrique de l'émetteur est donné figure 1. Vous le voyez, il s'agit d'un circuit très simple : un microcontrôleur U1 commande un module émetteur hybride U2 et le tout est alimenté par une pile 6F22 de 9 V à travers un régulateur de tension intégré U3.

Le microcontrôleur PIC12F672-MF417 est déjà programmé en usine pour produire un code de 4 octets (de 8 bits chacun) en séquence rapide, chaque seconde environ. Les données sont fixes et les 3 premiers groupes contiennent les informations proprement dites alors que le quatrième représente la "checksum" (somme de contrôle). Ce code est facilement reconnu par le récepteur dont le microcontrôleur est programmé pour cela !

Afin de réduire le plus possible les consommations, le module hybride émetteur U2 (un AUREL TX433SAW) n'est allumé que lorsque le microcontrôleur émet un flux de données, chaque seconde.

La séquence de commande est la suivante : quand sur la ligne GP0 doivent se présenter les données à émettre, la ligne GP2 est portée au niveau logique haut (5 V) de manière à alimenter U2. Tout de suite après sont envoyés les 4 octets et, par conséquent, les broches 5 et 7 du microcontrôleur reprennent l'état logique haut (1) pour deux secondes. Chaque émission est accompagnée de l'allumage de la LED LD1, mettant en évidence l'état de fonctionnement.

L'antenne doit être choisie en fonction de la portée, c'est-à-dire de la sensibilité du déclenchement de l'alarme, souhaitée : normalement, il suffit de relier un simple fil de cuivre dans le trou correspondant à la broche 11 de U2. De toute façon, nul besoin de prendre un morceau de fil de 17 cm de long (ce qui constituerait un quart d'onde) car vous étendriez la portée de l'émetteur à une centaine de mètres… ce qui n'est vraiment pas le but !

La totalité de l'unité émettrice peut être alimentée soit par une batterie de 9 V, soit par une alimentation secteur fournissant de 9 à 15 Vcc sous 30 mA au moins.

La photo de la figure 3 donne un aperçu du montage terminé, la figure 2, l'implantation des composants et la figure 4, le dessin du circuit imprimé, à l'échelle 1, bien évidemment.

### Le RX (récepteur mobile, la mobilité étant due au voleur éventuel)

Le schéma du récepteur est celui de la figure 5. Il est à peine plus complexe que celui de l'émetteur, mais rien de spécial n'est à signaler. Pour activer le buzzer (un SONITRON SMA-24L), nous avons mis en œuvre un procédé intéressant mais n'anticipons pas et procédons par ordre. Voyons tout d'abord que le signal radio est capté par

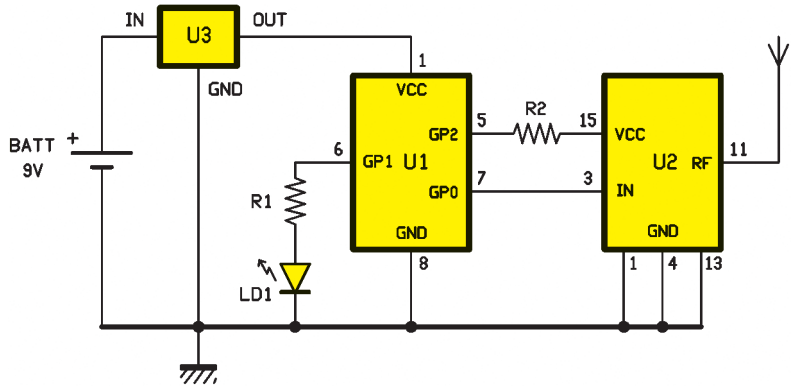



**Figure 1 : Schéma électrique de l'antivol pour objets : le TX (émetteur).**

l'antenne et transporté à l'entrée (broche 3) du module hybride récepteur radio superhétérodyne (un AUREL RX4M30RR04) travaillant sur la fréquence de 433,92 MHz et doté d'un démodulateur AM à quadrature, sortant de la broche 14. Ce dernier est relié directement à la broche 7 (GP0) du microcontrôleur U1, auquel il envoie toutes les données qu'il reçoit.

Le microcontrôleur du récepteur mobile est également un PIC12F672-MF418 et il est déjà programmé en usine pour assumer les fonctions suivantes : après l'initialisation des I/O, il allume cycliquement le module hybride récepteur en alimentant les broches Vcc (10 et 15) par l'intermédiaire de sa broche 6. Pendant le cycle d'allumage, il teste l'état de la ligne GP0 sur laquelle il attend des données. S'il les reçoit et les reconnaît pour valides, il éteint le RX pour une durée légèrement inférieure à la seconde puis le rallume et attend un nouveau train d'impulsions.

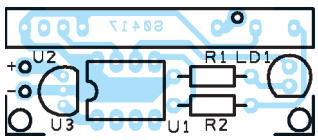



**Figure 2 : Schéma d'implantation des composants de l'émetteur.**

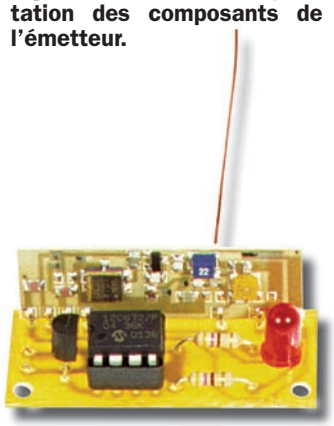


**Figure 3 : Photo d'un des prototypes de l'émetteur de l'antivol pour objets de valeur.**

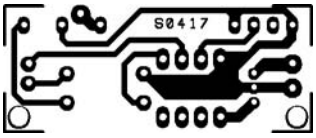


**Figure 4 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'émetteur.**

Analysons un cas après l'autre, en commençant par l'hypothèse selon laquelle le code de synchronisme de l'émetteur est reçu correctement.

Dans cette condition, rien ne se passe et le récepteur s'éteint pour se rallumer ensuite après un peu moins d'une seconde.

Si, en revanche, pendant la période d'allumage du RX4M30RR04, le microcontrôleur ne trouve pas le code de synchronisme envoyé par l'émetteur, il augmente d'une unité le compteur d'alarme et le récepteur demeure allumé. Après une autre seconde sans réception du code, le compteur d'alarme est augmenté d'une autre unité et ainsi de suite.

Mais, bien sûr, le circuit entre en alarme quand le signal de synchronisme n'est pas reçu trois fois consécutives. Cela correspond à l'allumage du buzzer BUZ1, ce qui lui fait émettre une très forte note acoustique, ne s'arrêtant que par coupure de l'alimentation. En effet, même si l'on rapproche l'objet de l'émetteur afin qu'il capte à nouveau le signal de synchronisme, le buzzer continue à hurler. Dans le cas où, après un ou deux défauts de réception, le système rentre à nouveau dans l'aire de couverture de l'émetteur, le compteur d'alarme est remis à zéro.

Il est temps maintenant de nous pencher sur la particularité du circuit de commande du BUZ1, pour le moins original. Nous avons visé une exigence : faire le plus de bruit possible avec une alimentation de 3 V seulement (deux piles LR03/AAA, éventuellement rechargeables type ALCAVA, en série). Pour cela, nous avons adopté un buzzer à haute efficacité (voir figure 9), capable d'émettre une note de 98 dBA d'intensité sonore à 1 mètre de distance. Toutefois, pour atteindre les prestations recherchées, le composant nécessite une tension d'alimentation de 16 à 20 V environ. Comment faire alors ? la solution que nous avons adoptée consiste à obtenir cette tension avec un élévateur à découpage ("switching") très simple, de type non régulé : quand la note acoustique doit être émise, la ligne GP5 du PIC produit une onde rectangulaire à la fréquence de 50 kHz, faisant commuter rapidement le transistor T1 ; le collecteur de ce dernier met périodiquement à la masse un côté de la self L1 (l'autre est relié au positif d'alimentation). La commutation rapide détermine des impulsions d'une amplitude de 20 V environ, chargeant à travers la diode D1 le condensateur électrolytique C1, aux bornes duquel on obtient une tension continue de cette valeur. Pour faire émettre la note, il suffit donc de polariser la base de T2 : ceci détermine l'activation du buzzer, lequel oscille à environ 3 kHz grâce à l'électronique dont il est doté. On l'a dit, une fois que le circuit est entré en alarme, il n'est pas possible de désactiver l'oscillateur en rapprochant l'appareil de l'émetteur. La seule manière d'arrêter le hurlement du buzzer est d'enlever la pile.

Voyons maintenant un autre cas : nous avons expliqué que si pendant une ou

## Liste des composants du TX

R1 = 470 Ω
R2 = 100 Ω
U1 = µcontrôleur PIC12F672-MF417
U2 = Module Aurel TX433SAW
U3 = Régulateur 78L05
LD1 = LED rouge 5 mm

Divers :

1 Support 2 x 4 broches
1 Connecteur pour batterie 9 V
1 Coupe 8,5 cm de fil émaillé 10 à 12/10 pour antenne (voir texte)

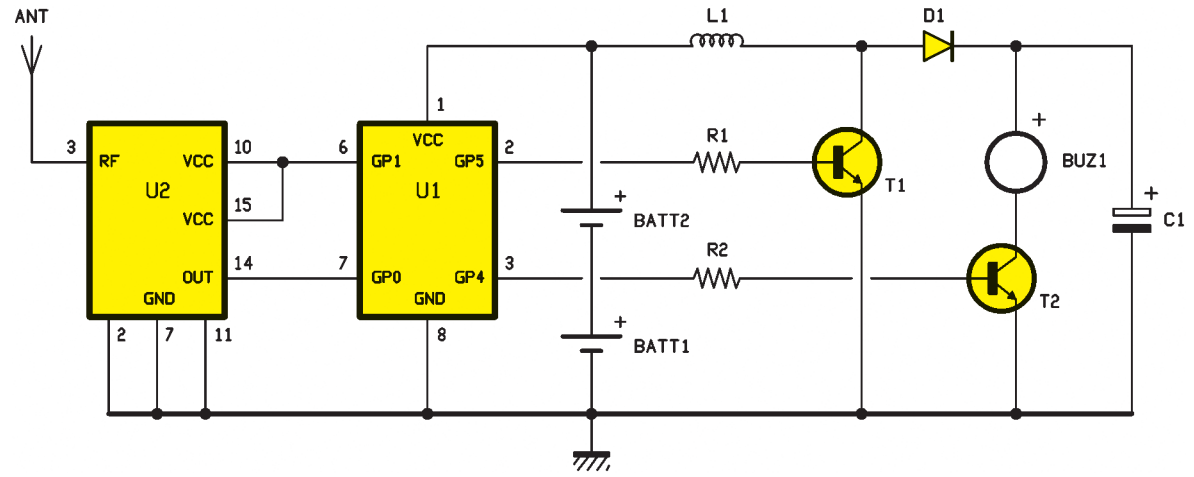



**Figure 5 : Schéma électrique de l'antivol pour objets : le RX (récepteur).**

deux périodes de réception le microcontrôleur ne lit pas le code de synchronisme, il active un compteur logiciel s'occupant, dès le troisième défaut consécutif de réception, d'activer le signal acoustique ; si en revanche après un ou deux manques de réception le code est de nouveau reçu, le compteur est remis à zéro. Ce qui signifie que, pour activer l'alarme, il faut que la réception fasse à nouveau défaut trois fois de suite car les défauts précédents ont été annulés.

## La réalisation pratique

Avant tout, vous devez réaliser les deux (ou davantage si vous prévoyez plusieurs récepteurs pour protéger plusieurs objets) circuits imprimés : un (et un seul) pour l'émetteur et un (ou plusieurs) autre pour le récepteur. Les figures 4 et 8, respectivement, en donnent les dessins à l'échelle 1 (le plus petit est l'émetteur). Ils pourront être réalisés par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM.

Quand les circuits sont gravés et percés, placez les rares composants en commençant par ceux présentant le plus bas profil. Faites bien attention à la polarité de la diode LED (méplat vers le bas de la carte) pour le TX, de la diode au silicium (bague vers le buzzer) pour le RX, du régulateur de tension pour le TX (côté plat tourné vers le microcontrôleur U1), des deux transistors (côtés plats vers le haut de la carte) et du condensateur électrolytique (+ vers le buzzer) pour le RX. Orientez bien les supports des circuits intégrés avec le repère-détrompeur vers la gauche des cartes TX et RX.

Même chose concernant la polarité du buzzer (RX) et des piles, 6F22 9 V pour le TX et deux AAA en série pour le RX. Les modules hybrides émetteur et récepteur, en revanche, ne peuvent se monter que dans le bon sens.

Précisons encore que pour alimenter le TX avec la pile 6F22 de 9 V il faut une prise polarisée correspondante et que, pour alimenter le RX, les deux piles bâton AAA seront installées sous la carte, côté cuivre, dans quatre clips soudés. N'oubliez pas le risque de court-circuit : intercalez une feuille isolante entre les pistes de cuivre et les deux piles.

Quand le montage est terminé, insérez délicatement les deux microcontrôleurs

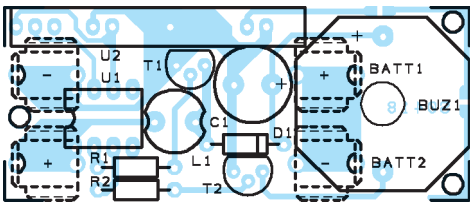



**Figure 6 : Schéma d'implantation des composants du récepteur.**

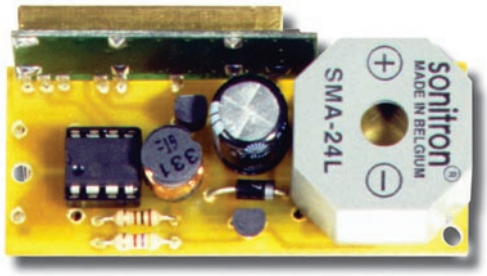



**Figure 7 : Photo d'un des prototypes du récepteur de l'antivol pour objets de valeur.**

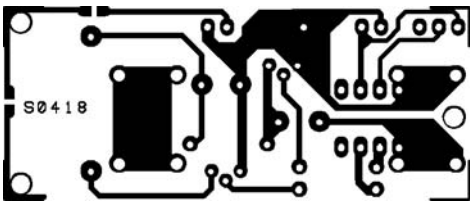



**Figure 8 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du récepteur.**

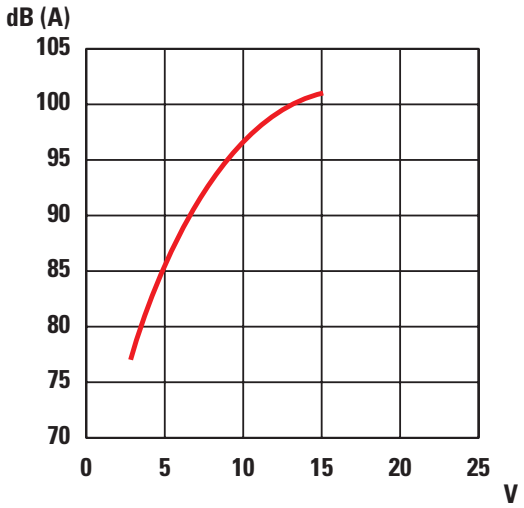
### Liste des composants du RX

R1 = 100 Ω
R2 = 4,7 kΩ
C1 = 470 µF 25 V
D1 = Diode 1N4007
L1 = Self 330 µH
U1 = µcontrôleur PIC12F672-MF418
T1 = NPN BC547
T2 = NPN BC547
U2 = Module Aurel RX4M30RR04
BUZ1 = Buzzer SONITRON SMA-24L avec électronique

Divers :

1 Support 2 x 4 broches
4 Clips pour batterie AAA
1 Coupe 8,5 cm de fil émaillé 10 à 12/10 pour antenne (voir texte)




| | |
|---|---|
| *Marque* | *SONITRON* |
| *Référence* | *SMA-24L* |
| *Pression sonore à 30 cm à 12 V* | *98 dBA* |
| *Fréquence* | *3 kHz* |
| *Tension* | *1,5 à 15 Vcc** |
| *Consommation* | *6,7 mA* |
| *Masse* | *4 g* |

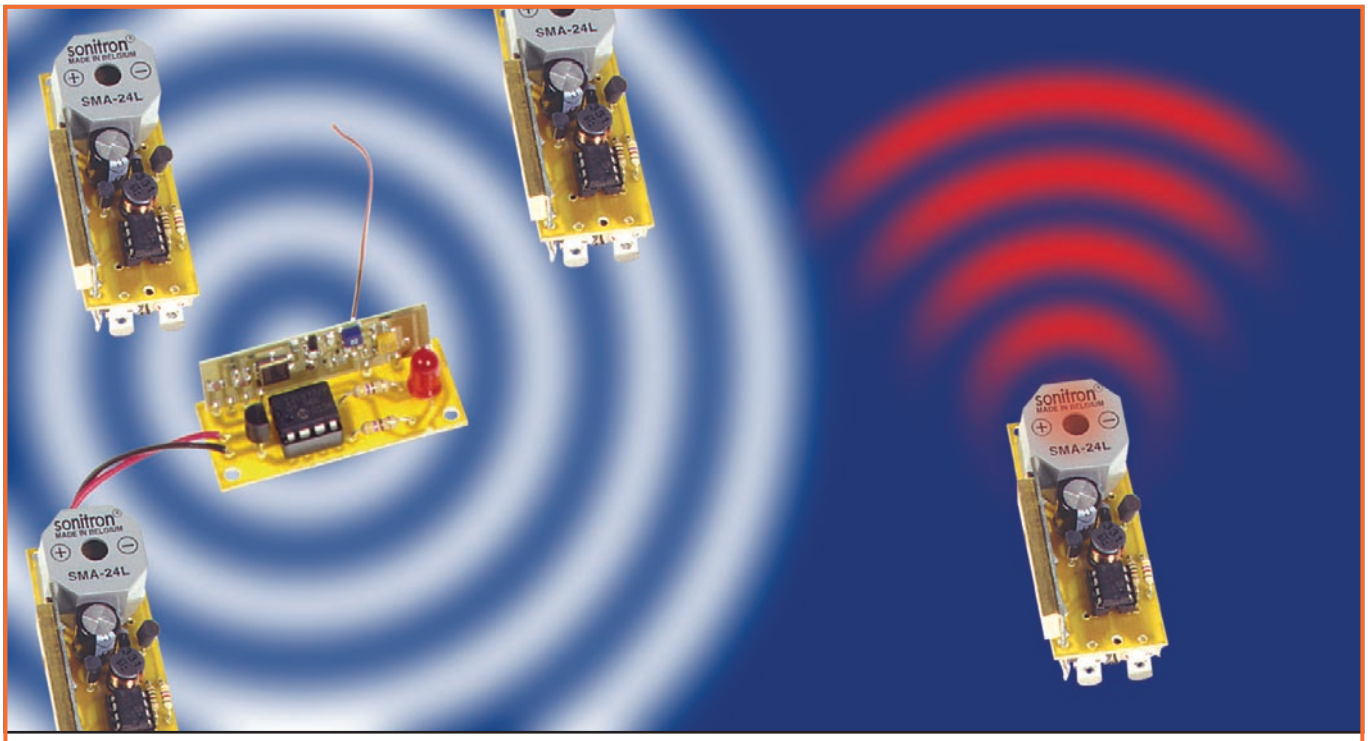
** Comme on ne dispose que de 3 V, on a réalisé un élévateur de tension à découpage pour obtenir la tension nécessaire et même un peu plus : 20 V.*

**Figure 9 : Caractéristiques techniques du buzzer utilisé.**

dans leurs supports, ne les intervertissez pas : le MF417 est le TX et le MF418 est le RX. Le système est maintenant prêt mais vous devez encore décider de l'aire de couverture du TX, c'est-à-dire de la sensibilité de déclenchement de l'alarme acoustique. Vous la réglerez en jouant sur la longueur des brins des antennes émettrice et réceptrice. Il faut, pour cela, faire des essais en situation réelle : c'est la seule méthode qui vaille ! Attention, n'allumez pas le RX si vous n'avez pas d'abord activé le TX : cet oubli pourrait être très désagréable à vos oreilles et à celles de vos proches alors que le but est de contrecarrer les "affaires" des voleurs.

***F. D.***






*Il est possible d'utiliser un seul émetteur et plusieurs récepteurs dans le cas où il est nécessaire de protéger plusieurs objets. Dès qu'un des récepteurs sort de la zone de couverture de l'émetteur, le buzzer incorporé au récepteur retentit d'un hurlement strident dénonçant la tentative de vol de l'objet qui le contient.*

**Figure 10 : Le TX et les RX.**

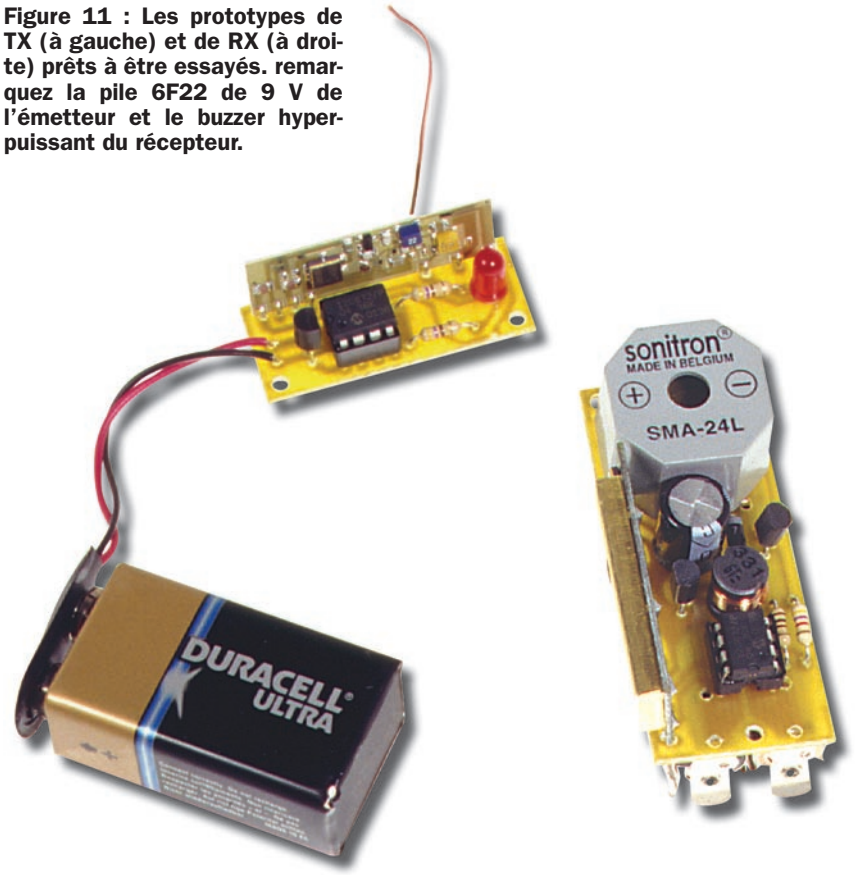



**Figure 11 : Les prototypes de TX (à gauche) et de RX (à droite) prêts à être essayés. remarquez la pile 6F22 de 9 V de l'émetteur et le buzzer hyperpuissant du récepteur.**

**Pour vos achats, choisissez de préférence nos annonceurs.**

**C'est auprès d'eux que vous trouverez les meilleurs tarifs et les meilleurs services.**

## Coût de la réalisation*

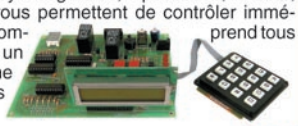
Tous les composants pour réaliser l'émetteur et un récepteur de cet antivol pour objets de valeur ET417 - ET418, y compris les circuits imprimés et les microcontrôleurs EM417 et EM418 déjà programmés en usine : 80,00 €.
Le microcontrôleur EM417 seul : 15,00 €.
Le microcontrôleur EM418 seul : 15,00 €.
Un récepteur supplémentaire complet : 39,00 €.

*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.


... SPÉCIAL PIC... SPÉCIAL PIC... SPÉCIAL PIC...

MICROCONTRÔLEURS PIC : CARTE DE TEST POUR PIC

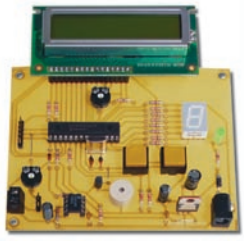
Pour apprendre de manière simple la technique de programmation des microcontrôleurs PIC. Interfaçable avec le programmateur pour PIC universel, (Réf. : FT284). Le demoboard possède les options suivantes : 8 LED, 1 display LCD, 1 clavier matriciel, 1 display 7 segments, 2 poussoirs, 2 relais, 1 buzzer 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 ..... Kit complet, sans boîtier ..... 71,65 €

UNE CARTE DE TEST POUR LES PIC 16F87X

Carte de développement pour PIC 16F87X interfaçable avec le program-mateur pour PIC16C84 (réf. : FT284).



FT333K
Kit complet
avec afficheur LCD
et programmes de démo ..... 63,30 €

COMPILATEUR BASIC POUR PIC

Un compilateur sérieux est enfin disponible (en deux versions) pour la famille des microcontrôleurs 8 bits. Avec ces softwares 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 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 programmateur pourrait réaliser en assembleur. (pour la liste complète des instructions basic : 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 €

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 ..... 300,00 €

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 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.

Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

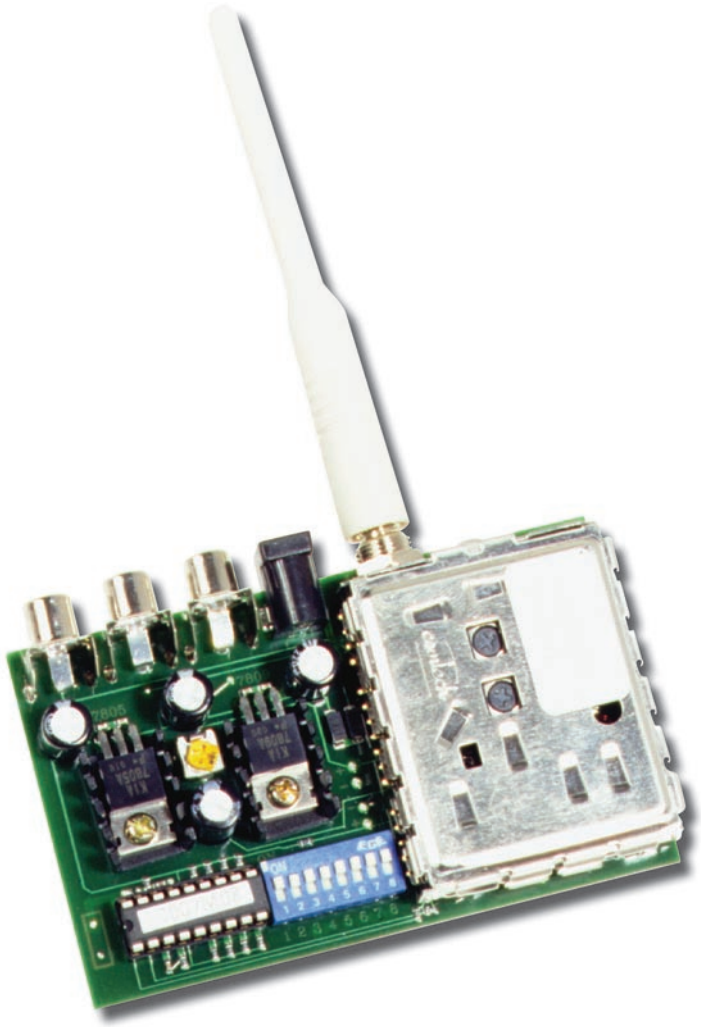
JMJ pub 04 42 62 35 35 04/2002

ET177T

# Un émetteur audio/vidéo stéréo

## à 4 canaux sur 2,4 GHz

**Nous avons plaisir de vous présenter la première application réalisée avec le nouveau module A/V émettant dans la bande amateur des 2,4 GHz, le FM2350TSIMP, dont les prestations sont absolument incroyables : petit, facile à programmer et, surtout, puissant (200 mW à l'antenne !). A partir de ce module, nous avons construit un émetteur complet audio/vidéo stéréophonique à 4 canaux utilisant peu de composants externes si l'on exclut le microcontrôleur nécessaire pour commander, via le bus I2C, le PLL.**

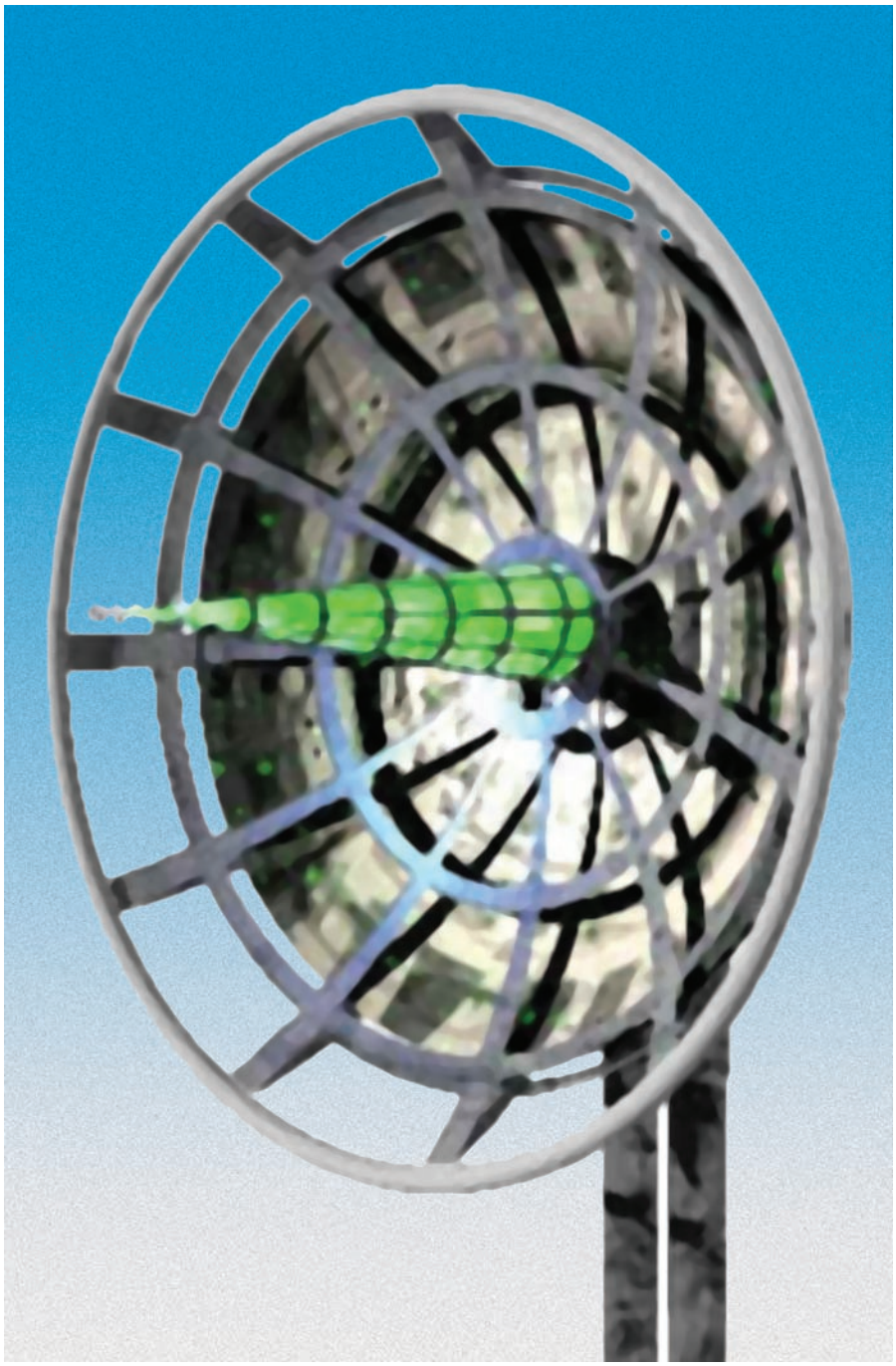


L'utilisation des modules émetteurs et récepteurs tout montés et prêts à fonctionner a énormément simplifié le travail des passionnés d'appareils radio de contrôle à distance ou de transmission de signaux analogiques (audio, vidéo, etc.). En particulier, les modules AUREL ont permis à des milliers d'amateurs, pas du tout férus de HF, de réussir des montages hyper-sophistiqués.

Ces derniers temps, de nouveaux modules, opérant presque tous dans la bande des 2,4 GHz, capables d'émettre des signaux audio et vidéo, ont fait leur apparition sur le marché. Ces modules n'ont pas besoin de beaucoup de composants externes et leur fréquence est contrôlée par bus I2C. Ces modules permettent, si on choisit la version 10 mW, de transmettre des signaux A/V sur une centaine de mètres de distance. De tels dispositifs sont également utilisés par les radioamateurs, puisqu'ils englobent deux bandes allouées à ceux-ci (2 303 à 2 313 MHz et 2 440 à 2 450 MHz).

### Notre montage

Nous avons autrefois proposé quelques montages utilisant ces éléments : "demo-board", systèmes multifréquence, "scanners" et "scramblers" mettant en œuvre la technique de "frequency hopping" (saut de fréquence). Ce mois-ci, nous réitérons



avec un nouveau module émetteur de 200 mW pouvant couvrir une distance très supérieure. Bien sûr, vue la puissance émise et étant données les normes légales en la matière, l'utilisation de ce composant est destinée aux radioamateurs qui ont droit, eux, à une puissance de 10 W dans leurs bandes réservées.

Quant à nous, nous avons réalisé avec ce module émetteur une "demo-board" très compacte permettant d'effectuer tous les essais souhaitables et les résultats ont été pour le moins satisfaisants. Comme récepteur, nous avons utilisé le montage EF.173R proposé dans le numéro 23 d'ELM page 8 et suivantes (voir figures 7 et 8).

## Le module, son brochage et les caractéristiques audio

Dans les pages du présent article, nous décrivons les étapes de construction de l'émetteur de 200 mW utilisant comme cœur le module FM2350TSIMP. Celui-ci se présente sous l'aspect d'un boîtier de blindage en tôle étamée pour circuit HF duquel sort une prise coaxiale SMA (sortie antenne souple) et 16 broches (par-dessous pour permettre le montage sur circuit imprimé).

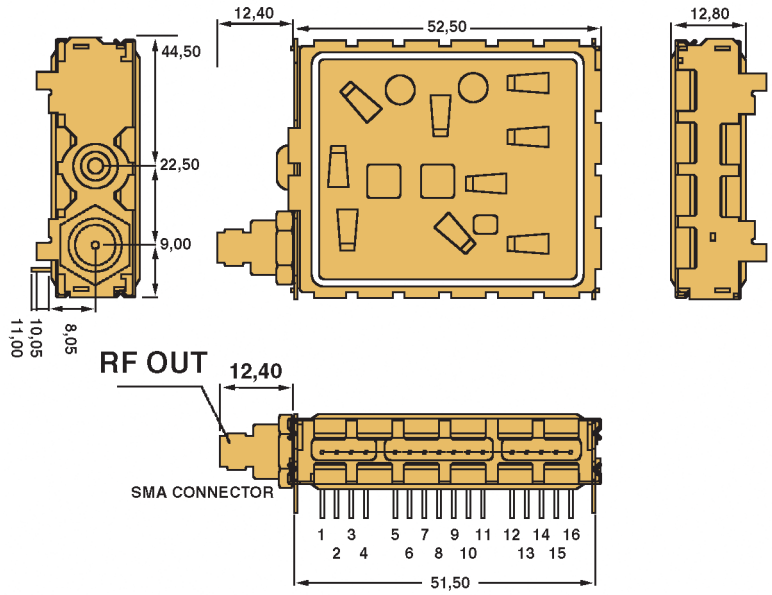
Nous donnons le brochage complet du connecteur constitué par ces dernières à la figure 1. Est-il besoin de préciser que le 5 V sert à alimenter l'étage numérique de contrôle et le PLL; le 9 V, l'émetteur et l'étage HF; le potentiel négatif, l'étage d'accord? Non? Je m'en doutais! Les broches de masse (GND) sont à réunir et à connecter à la masse de l'alimentation principale.

A l'entrée vidéocomposite, broche 11, on peut appliquer une composante vidéo standard de 1 Vpp d'amplitude sur 75 ohms. Quant à l'audio, chaque broche s'occupe d'un canal: la 6 pour le gauche (sur la porteuse à 6 MHz) et la 4 pour le droit (modulant la porteuse à 6,5 MHz). Chacune peut recevoir un ou deux signaux dont le niveau ne doit pas dépasser 1 Vpp (soit environ 350 mVeff). L'impédance caractéristique est de 1,4 kilohm entre 100 Hz et 10 kHz. La bande passante va de 20 Hz à 35 kHz (minimum) pour une distorsion, au niveau maximum acceptable, inférieure à 3 %.

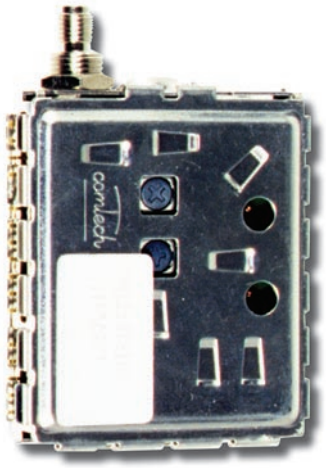
Pour éviter les bruits, toujours présents dans les communications audio, le module prévoit une préaccentuation avec constante de temps de 50 µs: les signaux audio sont donc davantage amplifiés dans la bande située autour des 20 kHz, de manière à ce que, à la réception, si l'on atténue dans la même proportion, on obtienne une bande passante linéaire mais avec un meilleur rapport entre les aiguës et le bruit de fond. Cette technique est adoptée depuis toujours pour les émissions radiophoniques et l'audio télévisuel. Le module peut ainsi garantir un rapport signal/bruit (S/N ratio) de 40 dB, ce qui est plus que suffisant pour la majorité des applications. Si vous ne devez émettre, en revanche, qu'un seul signal audio (mono), vous devez court-circuiter à la masse l'entrée non utilisée, ou bien réunir les deux entrées et les piloter simultanément: vous éviterez ainsi que des bruits et autres ronflements captés par la broche non connectée ne se produisent sur le canal qui n'est pas piloté.

## Le schéma électrique du circuit de contrôle

Si vous jetez un coup d'œil au schéma du TX TV de la figure 2, vous pouvez voir les deux broches de MOD1, la 14 et la 15: vous comprendrez leur fonction en connaissant le mode de contrôle de l'émetteur. Le TX peut travailler sur 4 fréquences différentes mais, en fait, il n'y a pas d'éléments permettant ce paramétrage. Le module possède un oscillateur pouvant théoriquement travailler entre 2 300 et 2 500 MHz, soit une bande très vaste :




| PIN NR | CONTENTS |
|---|---|
| 1 | B2 +5 V |
| 2 | B3 –1,2 V |
| 3 | NC |
| 4 | AUDIO IN fs2 |
| 5 | GND |
| 6 | AUDIO IN fs2 |
| 7 | GND |
| 8 | GND |
| 9 | 9 V |
| 10 | GND |
| 11 | VIDEO IN |
| 12 | GND |
| 13 | GND |
| 14 | SDA |
| 15 | SCL |
| 16 | GND |




*Il est le cœur de notre émetteur à 4 canaux. La caractéristique la plus importante est la puissance de sortie (+24 dBm, soit 200 mW). Le module nécessite trois tensions d'alimentation (+5 V, +9 V et –1,4 V) et consomme 300 mA. La fréquence de travail est contrôlée par une ligne bus I2C avec laquelle on peut agir directement sur le PLL interne. Les dimensions du module sont indiquées sur le dessin. La correspondance entre les broches et les fonctions est reportée dans le tableau ci-contre. Les lignes SDA et SCL du bus I2C correspondent aux broches 14 et 15.*

**Figure 1 : Le module émetteur FM2350TSIMP.**

c'est le PLL qui pourvoit à faire fonctionner l'oscillateur sur cette plage de fréquences.

Mais qu'est ce qui commande le PLL ?

Voici l'astuce : ce dernier, de type programmable, se contrôle au moyen d'une commande envoyée le long de l'interface bus I2C dont le composant est pourvu. Les broches 14 et 15 sont respectivement le SDA (Serial DAta) et le SCL (Serial CLock) de cette commande. Bien sûr, cette disposition impose la gestion de l'émetteur par un système intelligent, capable de lui fournir les informations nécessaires.

Pour notre part, nous avons confié la tâche à un microcontrôleur PIC16C54-MF177, déjà programmé en usine, pour remplir des opérations très simples pour lesquelles, à dire vrai, une simple logique programmable eût suffi. En d'autres termes, le microcontrôleur produit un flux de deux octets pour chaque combinaison des micro-interrupteurs reliés à ses broches 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13. Avec 8 bits, on obtiendrait 256 combinaisons et par conséquent le même nombre de canaux.

En réalité, le logiciel du PIC a été écrit pour accepter et interpréter seulement quatre combinaisons, correspondant aux fréquences prévues : tous les micro-interrupteurs fermés pour obtenir 2,4 GHz exactement ; le premier micro-interrupteur seul ouvert pour 2,427 GHz ; le deuxième micro-interrupteur seul ouvert pour 2,454 GHz et les deux premiers micro-interrupteurs ouverts pour 2,481 GHz. La figure 3 parlera d'elle-même.

L'envoi du flux de commande a lieu à la mise en marche, le microcontrôleur lit le paramétrage de ses huit entrées et produit les différentes données. Ces dernières sont acquises et conservées par le PLL programmable du TX, lequel se paramètre en conséquence.

En ce qui concerne les connexions audio/vidéo, les broches 6 et 4 sont reliées à deux prises RCA "cinch" pour circuit imprimé auxquelles vous pouvez brancher les sorties de n'importe quelle source audio mono ou stéréo, en respectant toutefois les niveaux et les impédances indiqués plus haut.

La broche 11, en revanche, est désaccouplée en continu au moyen du condensateur électrolytique C10 (pour garantir que le signal vidéocomposite

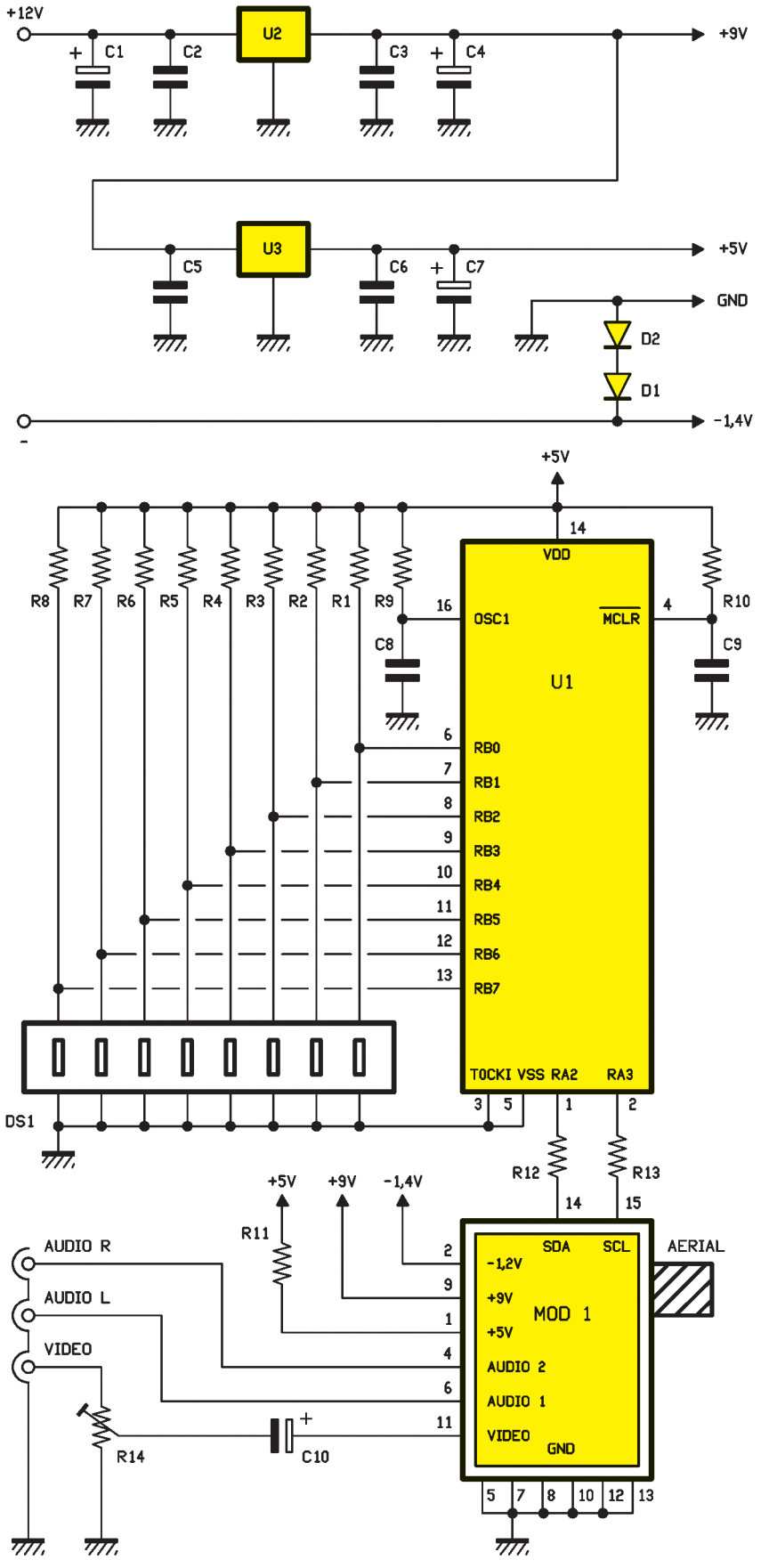



**Figure 2 : Schéma électrique de l'émetteur A/V stéréo à 4 canaux.**

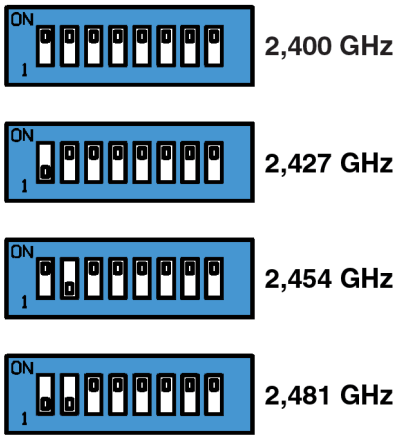



**Figure 3 : L'émetteur peut travailler sur 4 fréquences différentes, réglées par les 2 premiers micro-interrupteurs de DS1. Les micro-interrupteurs 3 à 8 doivent être en position ON (fermés).**

appliqué n'est pas unidirectionnel). La composante vidéo appliquée à la prise RCA correspondante, peut être réglée en amplitude au moyen du trimmer R14, permettant de limiter le niveau à 1 Vpp (afin d'éviter la saturation du TX et d'optimiser la qualité de la liaison télévisuelle) dans tous les cas, même si le niveau arrivant au connecteur excède, de façon significative, le seuil toléré.

L'étage d'alimentation mérite une attention toute particulière en ce qui concerne sa conception mais aussi par la condition qui lui est imposée : le module réclame deux tensions positives et une tension négative par rapport à la masse. Afin de ne pas compliquer le circuit, nous avons eu recours à un artifice : le 1,4 V négatif est obtenu par l'interposition de deux diodes en série, polarisées directement, entre la masse de la platine et le négatif de l'alimentation. Ainsi, la chute de tension de D1 et D2 (atteignant 1,4 V environ) produit un "gap" (entrefer) entre la masse et le –V, de telle manière qu'en reliant la broche 2 à cette piste, le module "a l'impression" que sa broche 2 est négative.

Mais si, d'un côté, ce subterfuge permet d'obtenir une tension négative en utilisant simplement deux diodes, de l'autre, il implique une limitation : en effet, la masse de la prise RCA et de l'antenne ne correspond pas à celle de l'alimentation.

Ce n'est pas un problème si l'alimentation ne fait fonctionner que l'émetteur

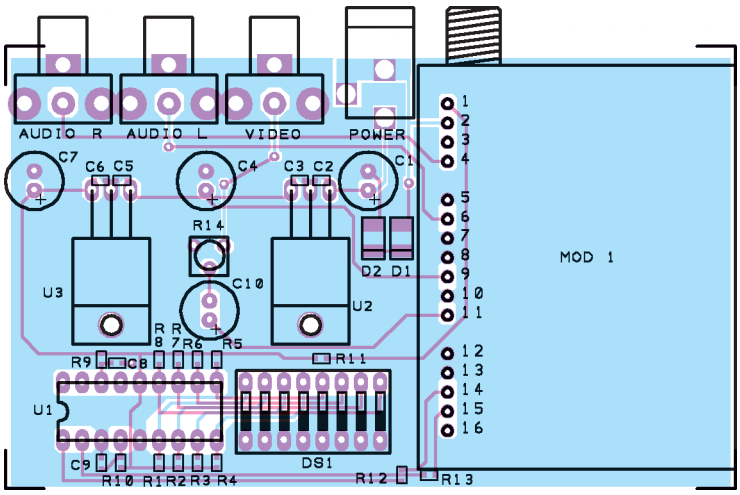



**Figure 4 : Schéma d'implantation des composants de l'émetteur A/V stéréo à 4 canaux.**

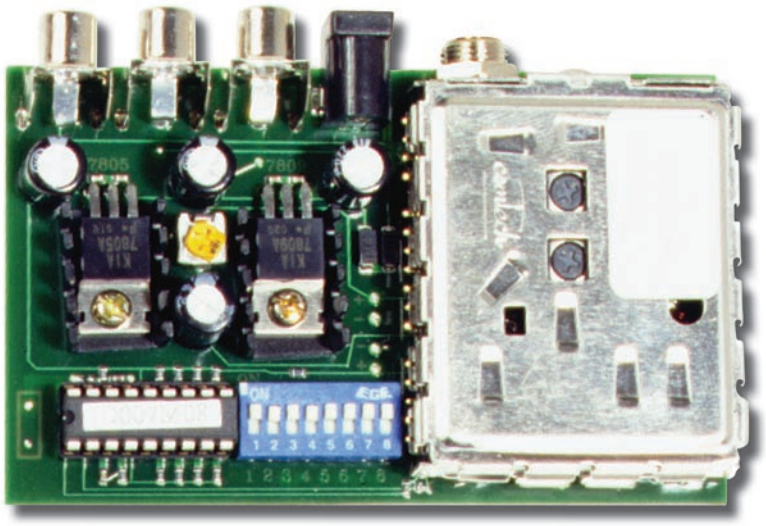


**Figure 5 : Photo d'un des prototypes.**

## Liste des composants

R1 =10 kΩ CMS
R2 =10 kΩ CMS
R3 =10 kΩ CMS
R4 =10 kΩ CMS
R5 =10 kΩ CMS
R6 =10 kΩ CMS
R7 =10 kΩ CMS
R8 =10 kΩ CMS
R9 =10 kΩ CMS
R10 =120 kΩ CMS
R11 =10 Ω CMS
R12 =1 kΩ CMS
R13 =1 kΩ CMS
R12 =1 kΩ trimmer
C1 =220 µF 25 V électrolytique
C2 =220 nF multicouche CMS
C3 =220 nF multicouche CMS
C4 =220 µF 25V électrolytique
C5 =220 nF multicouche CMS
C6 =220 nF multicouche CMS
C7 =220 µF 25 V électrolytique
C8 =1 nF multicouche CMS
C9 =100 nF multicouche CMS
C10 =470 µF 16 V électrolytique
D1 =Diode 1N4007 CMS
D2 =Diode 1N4007 CMS
U1 =µContrôleur MF177T
U2 =Régulateur 7809
U3 =Régulateur 7805
DS1 =Dip-switchs 8 micro-interrupteurs
MOD1 =Module FM2350TSIMP

Divers :
1 Support 2 x 9
1 Prise alimentation pour c.i.
3 Prises RCA pour c.i.
2 Dissipateurs en U à ailettes
2 Vis 8 mm 3 MA
2 Ecrous 3 MA
1 Antenne souple 2,4 GHz

de télévision, mais si nous voulions, avec la même alimentation, alimenter, par exemple, une caméra vidéo ou un microphone amplifié, ce ne serait pas possible car, les masses n'étant pas au même potentiel, la ligne des diodes serait court-circuitée, ce qui annulerait la tension négative et le circuit ne fonctionnerait plus correctement.

Pour conclure sur le chapitre de l'alimentation, voyons comment sont produits le 9 et le 5 V : tout le circuit est alimenté en 12 V au moins (mieux vaudraient 14 ou 15 V) entre les points + et – V, soit sur la prise pour circuit imprimé prévu. La masse est rehaussée de 1,4 V grâce aux diodes D1 et D2. Plus exactement, le point de référence du zéro volt est l'anode de cette dernière (GND). Le régulateur 7809 (U2), dont la broche M est connectée à la masse artificielle, fournit le 9 V stabilisé envoyé au point 9 du module. Sa sortie alimente aussi l'entrée d'un 7805 (U3) produisant le 5 V destiné à la broche 1 du module TV.
Tout ceci étant vu, nous pouvons passer à la réalisation.

## La réalisation pratique de l'émetteur

Tout d'abord procurez-vous ou réalisez le circuit imprimé double face dont la figure 6 donne les dessins à l'échelle 1. Il pourra être réalisé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM en prenant comme repères entre les deux faces les trous d'interconnexion à pratiquer dès que l'une des deux faces a été "dessinée" à l'aide de la pellicule à transfert bleue. N'oubliez pas, après la gravure des deux faces et le forage complet, de réaliser les interconnexions à l'aide de petits morceaux de queues restantes de composants. De même, vous devrez souder les composants des deux côtés du circuit, sauf les CMS, bien entendu, afin de compléter ces interconnexions.

Insérez les composants en commençant par les plus bas de profil, comme les résistances ou les diodes, pour finir par les plus hauts, comme les prises RCA, les supports de circuits intégrés, les micro-interrupteurs, les condensateurs électrolytiques verticaux, la prise d'alimentation et, bien sûr, le module émetteur avec son blindage.

Attention, certains composants sont des CMS, ce sont surtout des résistances et des condensateurs : leur sou-

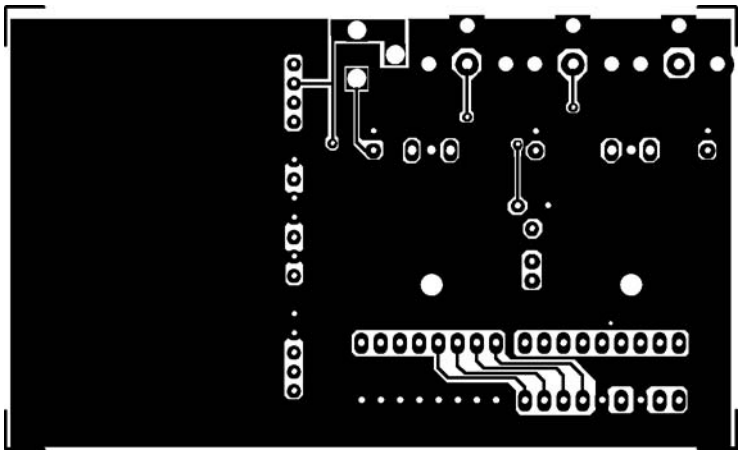


**Figure 6a : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face de l'émetteur A/V à 4 canaux côté cuivre. La réalisation d'un circuit double face demande une certaine expérience. Si vous décidez de le réaliser vous-même, n'oubliez pas toutes les liaisons entre les deux faces. Pour graver le cuivre, vous pouvez mettre en œuvre la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM. Les circuits professionnels sont à trous métallisés et sont sérigraphiés.**

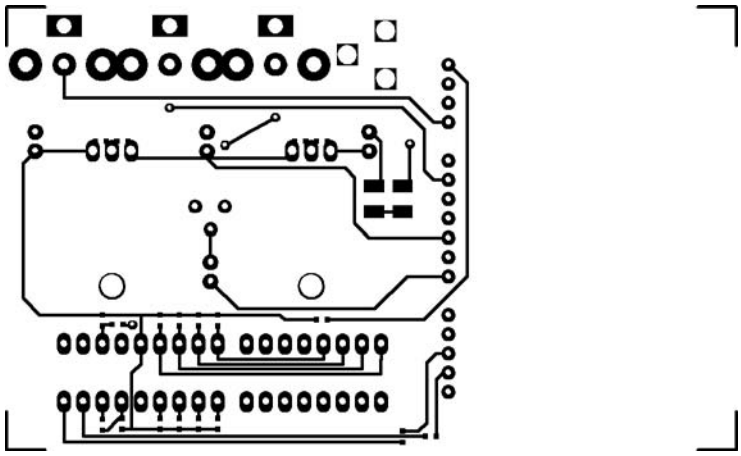


**Figure 6b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face de l'émetteur A/V à 4 canaux côté composants.**

dage ne présente aucune difficulté, pourvu que vous utilisiez un fer à panne très fine.

Evidemment, les composants polarisés seront orientés dans le bon sens : pour cela on se servira, avec beaucoup d'attention, des figures 4 et 5. En particulier, orientez le support mais surtout le microcontrôleur lui-même dans le bon sens, c'est-à-dire repère-détrompeur en U vers la gauche du circuit imprimé.

De même, pour les deux régulateurs, à visser couchés dans leurs dissipateurs à ailettes (ne les intervertissez pas) et pour les micro-interrupteurs à 8 voies bipolaires (chiffres tournés vers l'extérieur du circuit imprimé).

Les deux diodes D1 et D2 sont tête-bêche sur la plaquette. Le module émetteur, lui, ne peut se monter que dans le bon sens. Ce module est le dernier composant à insérer et à souder en ayant bien soin de l'enfoncer à fond, jusqu'à obtenir l'appui sur la plaquette.

Soudures terminées et dûment vérifiées (pas de court-circuit ni de sou-

*Les fréquences de travail de l'émetteur décrit dans cet article ont été programmées de manière à pouvoir utiliser le récepteur EF.173R décrit dans ELM 23. Cet appareil utilise un module récepteur A/V stéréo dont les caractéristiques sont parfaitement adaptées à notre émetteur : modulation de fréquence (FM), 2 canaux audio pour la stéréo avec sous-porteuses à 6 et 6,5 MHz, fréquence de travail de 2 400, 2 427, 2 454 et 2 481 MHz. Le choix du canal se fait au moyen d'un poussoir avec lequel il est possible de sélectionner séquentiellement les quatre fréquences prévues. L'allumage de la LED correspondante signale quel canal a été sélectionné.*

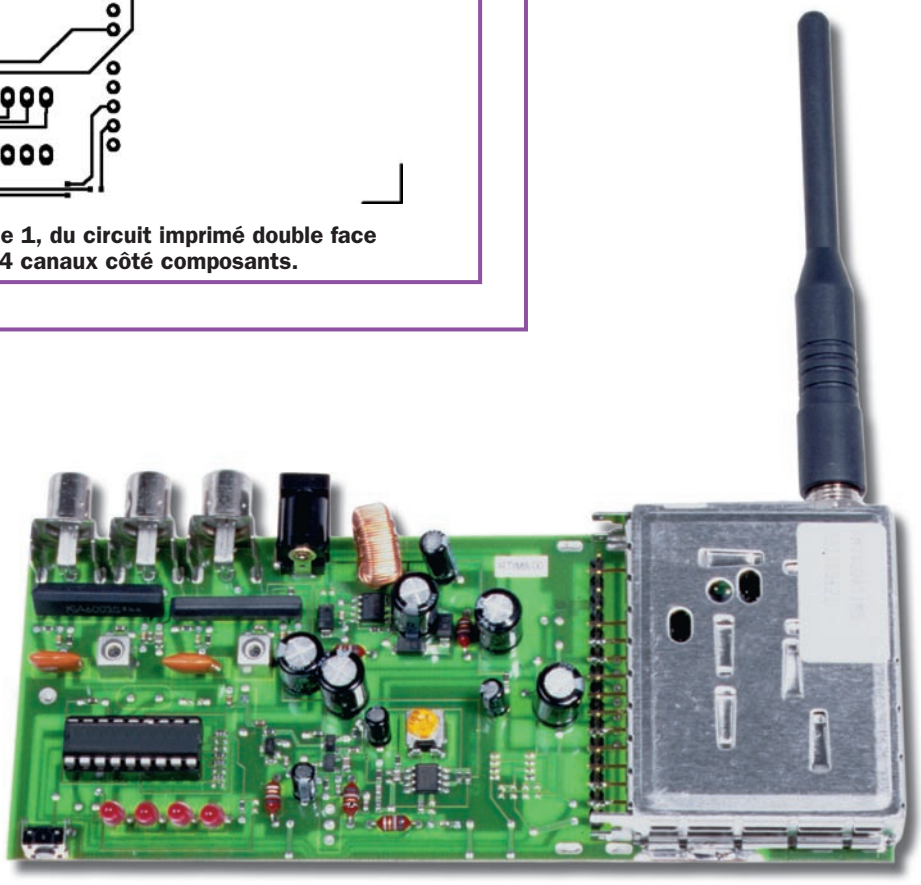
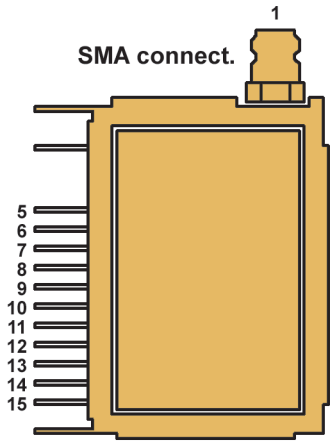


**Figure 7 : Le récepteur à utiliser.**




**Pin-out**

| | |
|---|---|
| 1 | R.F. In |
| 5 | Aft out Digital |
| 6 | +5V |
| 7 | BB out |
| 8 | Aft out Digital |
| 9 | Signal level Out |
| 10 | P4 |
| 11 | +10V |
| 12 | P3 |
| 13 | P5 |
| 14 | SDA |
| 15 | SCL |

*Le module récepteur est semblable, par ses dimensions, au module émetteur. Le circuit dispose d'un plus grand nombre de broches (toutes ne sont pas utilisées dans notre application) parmi lesquelles les deux de la ligne bus I2C au moyen de laquelle il est possible de programmer le PLL interne et, par conséquent, la fréquence de réception. Le signal de sortie (audio stéréo et vidéo) est disponible sur la broche BB (bande-base).*



**Figure 8 : Le module récepteur FM2400RTIM.**

dure collée), insérez le microcontrôleur dans son support (repère-détrompeur en U vers la gauche, j'insiste).

Quand tout est assemblé, l'appareil est tout de suite prêt à l'usage sans aucun réglage à prévoir : en effet, le seul trimmer du circuit (il y en a deux autres dans le module proprement dit mais surtout n'y touchez pas) doit normalement être tourné au maximum (curseur totalement tourné vers l'entrée vidéo) et sa position ne sera modifiée que si l'image reçue sur le téléviseur ou le moniteur composite relié au récepteur apparaît peu nette ou dédoublée (et donc floue).

Avant de mettre l'appareil sous tension, il vous faut décider sur quel canal vous voulez opérer : ce paramétrage s'effectue en agissant seulement sur les deux premiers micro-interrupteurs, comme nous l'avons expliqué plus haut.

L'alimentation externe sera en mesure de fournir 12 à 15 Vcc avec un courant d'au moins 300 mA ; il est vivement conseillé de prévoir une alimentation, au besoin non stabilisée, exclusivement consacrée à l'émetteur afin d'éviter les problèmes déjà décrits plus haut et concernant la présence dans le circuit de deux masses de potentiels différents. Bien sûr, le circuit ne sera alimenté qu'après avoir connecté l'antenne au module émetteur, sinon l'étage final HF de ce module risque d'être endommagé. De toute façon, sans antenne, la portée serait dérisoire.

***A. S.***

## Coût de la réalisation*

Tous les composants pour réaliser cet émetteur audio/vidéo stéréo à 4 canaux sur 2,4 GHz ET177T, y compris, le microcontrôleur EM177T déjà programmé en usine, le circuit imprimé double face à trous métallisés, le module émetteur FM2350TSIMP et l'antenne souple : 150,00 €.

Le module émetteur FM2350TSIMP seul : 110,00 €.

Le microcontrôleur EM177T seul : 15,00 €.

Le circuit imprimé double face à trous métallisés seul : 20,00 €.

L'émetteur peut fonctionner avec le récepteur audio/vidéo stéréo à 4 canaux sur 2,4 GHz EF.173R, décrit dans le numéro 23 d'ELM. Tous les composants pour réaliser ce récepteur, y compris, le microcontrôleur EM173R déjà programmé en usine, le circuit imprimé double face à trous métallisés, le module récepteur FM2400RTIM et l'antenne souple : 59,45 €.

Le module récepteur FM2400RTIM seul : 38,00 €.

Le microcontrôleur EM173R seul : 15,00 €.

Le circuit imprimé seul : 13,00 €.

*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 vos achats, choisissez de préférence nos annonceurs.

C'est auprès d'eux que vous trouverez les meilleurs tarifs et les meilleurs services.

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**

# DZélectronique

VENTE PAR CORRESPONDANCE-RÈGLEMENT À LA COMMANDE ENVOI COLLISSIMO SUR DEMANDE Port et emballage: de 0 - 6Kg.....8.38 euro et plus de 6Kg .....15.24euro (Etranger NC)

Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifies en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

HORAIRES: DU MARDI AU SAMEDI INCLUS 10H À 12H ET DE 14H À 18H

23, Rue de Paris
94220 CHARENTON Métro: CHARENTON-ÉCOLES
TEL: 01- 43 -78 -58-33
FAX: 01- 43 -76 -24-70

VENTE PAR CORRESPONDANCE

1Euro=6.55957 Francs

WWW.DZelectronic.com

EMAIL: dzelec@noos.fr

**Composants Rares: L120ab - SAA1043P - D8749h - TCM3105m - 2n6027 - 2n2646 - U106bs - UAA170 -**

| | x1 | x10 | x25 |
|---|---|---|---|
| PIC16F84A | 4.42 | 4.27 | 4.12 |
| PIC16c622 | 5.95 | 4.57 | 4.27 |
| PIC16F876 | 11.43 | 10.52 | 9.91 |
| PIC16F628 | 8.38 | 6.86 | 6.25 |
| PIC16c57rc | 4.47 | | |
| PIC12c508a | 2.29 | 1.91 | |
| PIC16ce625a | 9.00 | | |
| MC145026 | NC | | |
| 24lc16 | 2.29 | 1.52 | 1.22 |
| 24lc32 | 3.35 | | |
| 24lc64 | 4.47 | 5.35 | |
| 24lc65 | 5.95 | 4.42 | |
| 24LC256 | 8.99 | | |
| 24c512-10pi2.7 | 10.74 | | |

**Réalisez vos circuits imprimés Simple Face et Double Face** en quelques minutes (Film positif)

## EMMIBOX GSM



## CONNECTEURS Full pins

Ericsson
Nokia
Motorola
Mitsubishi
Phillips
Samsung
Siemens
Sony
Exct....



Pack 25 connecteurs G S M

## GSM

Ericsson-337/T28/
Nokia-3110/3310/3330
/8210/6210/6110
Motorola-T191/V3688/
V3690/V8080/V66
Samsung-N100/
Siemensc35



Connecteur de carte Sim-GSM 3.05€

## ECRAN- lcd





**LED 5mm blanche TRES FORTE LUMINOSITE 5000mcd** 2.20€

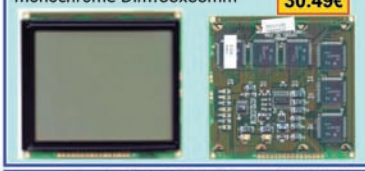


2Lignesx8c.....15.09€
4Lignesx16c.....30.34€
2Lignesx16c.....10.52€

**Lecteur de carte magnétique**
track2
vitesse 5à 150cm/s
courant: 1mA/ piste
Alim 5V couleur noir
30.34€



**Afficheur LCD graphique 240x200pts** monochrome Dim:88x88mm 30.49€



FERA SOUDER 30W 13.57€





Plaque d'Essai sans soudure 840trous

x3 22.87€



13.57€



6.86€

**Barrette de 32 LED (Rouge)Trés Haute luminosité 12V 300mA** Dim:32x1cm 8.99€



2x10V 0.150mA
1x12V 30vA
dim 67mm/H34mm

# PROGRAMMATEUR COPIEUR sur WWW.DZelectronic.com

## LAB48 Programmateur

Vrai Universel 48 pins



Identification du type de composant
Identification du sens du composant
fournis avec un support plcc/dip

1459.12€

**Programmateur ATMEL AT90s85xx «Apollo»** 22.95€



+Fun carte39€

## Module PICBASIC

48.02€



- 1 module "PICBASIC-3B"
- 1 câble de raccordement pour programmer le module PICBASIC via le port imprimante.
- 1 CD-ROM comprenant le logiciel "PICBASIC-LAB".
- 1 manuel d'utilisation **en Français** (photo du manuel non contractuelle).

28.20€ PICbasic(composant seul) 28 broches (étroit) RAM 96 octets FLASH 3 K + EEPROM 1 K I/O 18

**Modues Hybrides 433.92Mhz**

6.87€ **RR3-433** Module radio **récepteur** 433,92 MHz super réaction

8.38€ **RT5-433** Module radio **émetteur** 433,92 MHz (format SIL) avec sortie antenne externe

8.84€ **RT6-433** Module radio **émetteur** 433,92 MHz (format SIL) avec sortie 50 ohms

3.68€ **RT2-433** Module radio **émetteur** 433,92 MHz (format DIL) avec antenne intégrée

3.81€ Filtre à onde de surface (FOS/SAW) 433.92Mhz

**Afficheur 7 segments** 13mm rouge TDSR5160=D350Pk/ FND500



1.00€

Claviers 12 Touches codage x/y Dim:55x75x6mm 4.42€



**INFRA-ROUGE**

Emetteur LDE500.....0.76E
Récepteur (Phototransistor)
LDR504.....0.76E
BPW50.....1.52E
BPW34.....1.52E

1.37€



**CONNECTEURS SUB-D 25 contacts double**
**Connecteurs SUB-D coudés à 90°femelles à souder sur CI**

**RECEPTEUR/DEMODULATEUR LTM8848A** LITEON
Module LTM8848a intégrant un récepteur IR centré sur 36 kHz suivi d'un amplificateur/ démodulateur.
Boîtier blindé 24 x 14 x 13 mm. Alimentation:12 Vcc.
Vision latérale Portée: 6~7 m / 70° env.
Dimensions (avec pattes de fixation)
Alimentation: 5 VCC./1.8mA.:24x9x22mm.

3.96€



**RECEPTEUR IR**
Module TFMS5330 intégrant un récepteur IR centré sur 33 kHz selon le modèle, suivi d'un démodulateur.



5.34€

**Transducteurs à haute sensibilité et haute fiabilité, émettent ou captent une fréquence nominale de 40 kHz. Emetteur et Récepteur** 3.05E 3.05€



## Robotique

**RELAIS FINDER 12V 2RT**
Relais de puissance FINDER
Sorties: picots pour CI. Contacts: 2 RT.
Pouvoir de coupure: 2 x 5 A / 250 Vac.
Dimensions: 28.5 x 24 x 12.5 mm.



3.05€

**RELAIS-SDS 5V 2RT DIL16**
Relais miniatures étanches 2RT,
Dimensions: 20 x 10 x 11.9 mm.
Pouvoir de coupure: 1 A Sortie sur picots pour CI.



5.79€

LDR



I.L.S. -1T



I.L.S. -1RT



**CAR04** 95€



**XP02** 85€



**PCB105** 85€



**PCB106** 60.83€



## Cartes à puces Viérge ISO7816

| | x1 | x10 | x25 |
|---|---|---|---|
| WAFER Gold (pic16F84A+24LC16) | 13.00€ | 11.00€ | 9.00€ |
| WAFER silver2 (pic16F877+24LC64) | 22.00€ | 19.50€ | |
| WAFER Fun (AT90s8515a+24lc64) | 22.00€ | 19.50€ | 18.50€ |



## ESSAI des caméras sur place.



91.32€

**Caméra Pinhole** CMOS Noir et blanc pixels : 352(H) x 288(V) **D : 14x14x17mm-**



86.74€

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



89.79€

**Caméra N/B cmos1/3"** pixels 330k- lignes380 1 lux mini Lentille:f3.6mm/F2.0/ Angle 90° Alim:12v DC **D16x27x27mm**



80.73€

**Caméra N/B PINHOLE CCD 1/3"** 500x582 pixels 380 lignes.0.5Lux Lentille:F2.0 Ojectif:f5.0/F3.5 Angle 70°IRIS automatique Alim:12V CC-120mA.

**ACCESSOIRES**

**OBJECTIF caméra**

| | ANGLE | FOCAL |
|---|---|---|
| CAML4 | 150°/112° | 2.5mm/F2.00 |
| CAML5 | 53°/40° | 6mm/F2.00 |
| CAML6 | 53°/40° | 8mm/2F.00 |
| CAML7 | 28°/21° | 12mm/F2.00 |

121.99€



**Caméra couleur CCD 1/4" + Audio** 525x582 pixels 350 lignes. 5 lux F1.4/ angle :72°/ 3.6mm Alim:12v DC Dim:40x40mm

159.30€



**Caméra couleur Pal** 1/4 CCD **+ Audio** image sensor-5Lux/F1.2 Ojectif 3.6mm pixels 512x582 angle 92° DC12V-200mA Dim:30x23x58mm

98.94€



**Caméra couleur Pal** 1/3 Cmos + **Audio** image sensor pixels 330k lines tv 380 3luxDC12V Dim:30x23x58mm

120.28€



**Caméra couleur Pal** 1/3 Cmos + **Audio** image sensor-3Lux/F1.2 Ojectif 3.6mm pixels 380k lines tv 380 DC12V Dim:30x23x58mm

208,00€



**Projecteur Infra-rouge 49 Led** Alim:230Vac

## Caméra de surveillance

**(Enregistrer pendant votre absence)**

Caméra de surveillance étanche +système de déclenchement de magnétoscope et TV permanent ou temporairement de 15 à 20s.

181.41€



**MONSB3** Moniteur N&B **9"(22)** haute résolution 800/1000lignes TV Dimension:252x235x225mm

214.19€



**MONSB2** Moniteur N&B **12"(30)** +Audio haute résolution 1000lignes TV Dimension:310x310x308mm

318.77€



**MONCOL** Moniteur couleur pal TFT à écran LCD **4"** 89622pixels D:111x142x20mm 250gr ALIM 12V

152.30€



**Moniteur pal** TFT à écran LCD 5.6" **224640pixels** Image inverse Rétro-éclairage **OSD** D:119x85x54 450gr ALIM 12V

399.00€



Moniteur pal TFT à écran LCD **4"** 112320pixels D:143x103x45mm 600gr ALIM 12V

227.15€



**Emetteur vidéo** 2.4Ghz sans fil + caméra couleur modèle super miniature Dim:34x18x20mm

+ Récepteur 4 canaux 2.4Ghz audio/vidéo Dim:150x88x40mm

457€



AVMOD11TXC

Transmetteur miniature audio/vidéo en 2.4Ghz Dim:15x110x30mm

196.66€

# Liste des articles parus dans ELECTRONIQUE et Loisirs magazine 25 à 36

| RUBRIQUE | N° | TITRE |
|---|---|---|
| ALIMENTATION AQUARIOPHILIE | 25 | Connaître et recharger les accus Ni-MH (2) |
| | 33 | Une “domotique” 8 commandes pour votre aquarium 1 – La description |
| | 34 | Une “domotique” 8 commandes pour votre aquarium 2 – Les réglages |
| AUDIO | 26 | Comment connaître la polarité d’un haut-parleur ? |
| | 36 | Un égaliseur stéréo à commande numérique |
| | 35 | Un mini micro HF sur 868 MHz et son récepteur |
| | 35 | Un préamplificateur pour guitare avec mélangeur 2 voies et contrôle de tonalité |
| | 35 | XTR-434, données et audio à 100 kbps - ou comment réaliser un système de transmission audio avec un module prévu pour le numérique |
| AUTOMATISATION | 31 | Un capteur optique de mouvement |
| | 28 | Un interrupteur commandé par détecteur de proximité |
| | 28 | Un récepteur de télécommande 4 canaux à auto-apprentissage |
| | 25 | Un récepteur universel de télécommande à auto-apprentissage |
| | 32 | Un servocontrôle à 8 canaux sur 868 MHz |
| | 35 | Une serrure électronique à cartes magnétiques |
| AUTOMOBILE | 32 | Un antivol sur consommation de courant pour automobile |
| | 26 | Une alimentation ATX pour PC à partir d’une batterie de voiture 12 volts |
| BIOMÉTRIE | 30 | Un contrôle d’accès biométrique : La télécommande à clavier |
| | 30 | Un contrôle d’accès biométrique : Le lecteur d’empreinte digitale et la centrale |
| | 30 | Un contrôle d’accès biométrique : La connexion à l’ordinateur optionnel |
| | 30 | WinFinger, un lecteur d’empreintes digitales pour PC |
| COURS “APPRENDRE EN PARTANT DE ZÉRO” | 25 | La LX.5022, une table de vérité électronique |
| | 25 | Le LX.5023, un clognotant séquentiel - Mise en pratique des portes logiques |
| | 26 | Le LX.5024, un interrupteur crépusculaire - Mise en pratique des portes logiques |
| | 26 | La LX.5025, une sirène numérique deux tons - Mise en pratique des portes logiques |
| | 27 | Les décodeurs et compteurs numériques |
| | 27 | Le LX.5026, un compteur à 1 chiffre |
| | 27 | Le LX.5027, un compteur à 2 chiffres |
| | 28 | Les broches de RESET 7 et 15 – Les décodeur-compteurs |
| | 29 | Niveau 2 : Le fonctionnement d’une alimentation stabilisée |
| | 30 | Niveau 2 : Les alimentations : vers une stabilisation de qualité |
| | 31 | Niveau 2 : La LX.5029, une alimentation de 5 V à 22 V 2 A - Mise en pratique |
| | 32 | Niveau 2 : Les alimentations : Circuits intégrés stabilisateurs munis de 3 pattes |
| | 33 | Niveau 2 : Les alimentations : Circuits intégrés pour tension variable |
| | 34 | Niveau 2 : La LX.5030, une alimentation double 5-9-12-15 V sous 1,2 A - Mise en pratique |
| | 35 | Niveau 2 : Les amplificateurs opérationnels (1) |
| | 36 | Niveau 2 : Les amplificateurs opérationnels (2) |











| | | |
|---|---|---|
| COURS DE PROGRAMMATION | 25 | La programmation des PIC16F876 (8) |
| | 26 | La programmation des PIC16F876 (9) |
| | 31 | Un programmateur universel de PIC et mémoires bus I2C |
| DÉTENTE | 31 | Et si vous construisiez une patinette électrique pour Noël ? |
| DIDACTIQUE | 36 | Tout ce qu’il faut savoir sur le protocole BleuToothTM |
| DOMOTIQUE | 29 | Un analyseur pour le secteur 220 V (1) |
| | 30 | Un analyseur pour le secteur 220 V (2) |
| | 33 | Un thermostat analogique –20 à +35 °C |
| | 28 | Un thermostat simple et performant à affichage digital |
| | 36 | Une évolution majeure pour la clef DTMF à 4 ou 8 canaux EF.354 |
| HI-TECH | 26 | Concentré de haute technologie : un antivol auto avec GSM et GPS |
| | 32 | PromoSphère, une enseigne lumineuse de dernière génération |
| | 33 | Un programmateur-lecteur de cartes magnétiques et à puce |
| INFORMATIQUE | 32 | Comment ajouter une prise secteur contrôlée sur un ordi. ATX |
| | 27 | Une commande à distance pour PC avec une alimentation ATX |
| INTERNET | 35 | Sur l’internet 1 : Les sites intéressants pour l’électronicien |
| | 36 | Sur l’internet 2 : Les sites sur la téléphonie, le protocole BleuTooth et Atmel |
| LABORATOIRE | 26 | Comment fabriquer vos circuits imprimés facilement ? |
| | 29 | Comment utiliser son PC en alimentation variable |
| | 34 | Comment visualiser jusqu’à 4 voies sur votre oscillo monovoie ? |
| | 32 | Un adaptateur pour programmateur Skeleton Key Scenic |
| | 35 | Un convertisseur continu/continu 12 -> 24 V sous 1,5 A |
| | 28 | Un générateur d’horloge programmable |
| | 29 | Un générateur sinusoïdal 1 kHz |
| | 35 | Une alimentation à découpage de 0 à 25 volts sous 8 ampères |
| MAISON | 28 | Un feu virtuel entièrement électronique |
| | 31 | Un fil lumineux pour la sécurité ou la décoration |
| | 32 | Un interrupteur à effleurement |
| MESURE | 33 | Un radar précis multifonction à ultrason |
| MÉTÉO | 33 | La version définitve du logiciel pour la réception HRPT |
| | 25 | Parlons de la HRPT (2) |
| | 32 | Un récepteur pour la HRPT |
| | 31 | Une domotique de fermeture automatique à capteurs météo |
| | 33 | Une interface pour les images HRPT |
| MICROCONTROLEUR FLASH ATMEL AVR | 28 | Leçon 1 |
| | 29 | Leçon 2 |
| | 30 | Leçon 3 |
| | 32 | Leçon 4 |
| | 33 | Leçon 5 |
| | 34 | Leçon 6 |
| | 35 | Leçon 7 |
| | 36 | Leçon 8 : Une carte de test pour microcontrôleur AT90S8515 |

| | | |
|---|---|---|
| MODÉLISME | 34 | Comment filmer le sol depuis un dirigeble miniature ? |
| | 31 | Un afficheur de vitesse pour trains miniatures |
| RADIO | 29 | Comment émettre et recevoir en PSK31 : L’interface |
| | 29 | Comment émettre et recevoir en PSK31 : Le logiciel (1) |
| | 30 | Comment émettre et recevoir en PSK31 : Le logiciel (2) |
| | 30 | Les principaux codes utilisés par les radioamateurs |
| | 34 | Un émetteur CW de 12 watts sur 3 MHz |
| | 26 | Un oscillateur BF pour le Morse |
| SANTÉ | 25 | Comment se relaxer grâce à l’électronique ? Un générateur d’ondes soporifiques |
| | 30 | Comment tester l’audition ou, de l’utilité de l’audiomètre (1) |
| | 31 | Comment tester l’audition ou, de l’utilité de l’audiomètre (2) |
| | 28 | La ionothérapie ou comment traiter électroniquement les affections de la peau |
| | 33 | Un électrostimulateur neuromusculaire - Description et réalisation |
| | 34 | Un électrostimulateur neuromusculaire - Utilisation |
| SÉCURITÉ | 26 | L’heure de vérité ! |
| | 29 | Un détecteur de gaz anesthésiant |
| | 29 | Un système d’alarme bi-fréquence à sécurité renforcée |
| | 36 | Un système de localisation sur 868 MHz |
| SYSTEME GPS | 27 | Comment construire son propre système de navigation GPS mobile ? |
| | 27 | Un navigateur satellite pour PC portable |
| | 29 | Un récepteur GPS série |
| TÉLÉPHONIE | 36 | Une clef DTMF monocanal pilotable par fils, téléphone ou radio |
| | 36 | Une “sonnerie” de téléphone lumineuse |
| TÉLÉPHONIE GSM | 36 | Un portable GSM comme récepteur de commande à distance |
| | 36 | Un portable GSM comme récepteur haute sécurité de commande de portail (ou de n’importe quoi !) |
| | 36 | Un portable GSM comme transmetteur téléphonique d’alarme |
| TOP SECRET | 30 | Comment rendre sa voix méconnaissable ? Un truqueur de voix digital pour téléphone |
| | 27 | La mallette de l’agent secret |
| | 25 | Un détecteur de micros espions du mégahertz au gigahertz |
| | 25 | Un émetteur audio-vidéo programmable de 2 à 2,7 GHz |
| | 25 | Un récepteur audio-vidéo à large bande de 2 à 2,7 GHz au pas de 125 kHz, 1 MHz ou 5 MHz |
| | 28 | Un scrambler audio/vidéo à saut de fréquence |
| VIDÉO | 34 | Un amplificateur adaptateur de ligne vidéo (video line driver) |
| | 35 | Un commutateur audio/vidéo à 4 entrées avec balayage manuel ou automatique |
| | 26 | Un mini émetteur de TV pour les bandes UHF ou VHF |
| | 35 | Un numériseur vidéo à 4 entrées avec détection de mouvement |






Retrouvez les sommaires complets, depuis le numéro 1, avec la description de chaque articles, sur le site :
**www.electronique-magazine.com**

# arquié 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


## Quickroute 4.0

Logiciel de C.A.O. **EN FRANÇAIS**. Edition de shémas, saisie automatique, routage automatique. Prise en main facile.

| | | | |
|---|---|---|---|
| N° 13020 | Quickroute version démo | 7.62€ | 49.98F |
| N° 13024 | Quickroute 4 twenty (limité à 800 broches) | 227.15€ | 1490,01F |
| N° 13021 | Quickroute Full Accès (non limité) | 288.13€ | 1890,01F |

## TINA Logiciel de simulation




ENFIN UN SIMULATEUR VIRTUEL PROFESSIONNEL analogique et numérique D'UN PRIX RAISONNABLE ! . Il est complet et vos schémas s'exportent dans QR4 directement pour réaliser votre circuit imprimé. Librairie de 20000 composants (Tina étudiants: 10000). Version française. W 3.1, W95, W98 et NT4.0® . **TINA étudiant 120.43€** *(789.97 F)* **TINA éducation** (avec utilitaires pour l'éducation)**529.00€** *(3470.01 F)* **TINA Industriel** (version complète avec les outils SPICE manager, l'extracteur de paramètres, l'éditeur de symboles de schémas etc. ) ..... **605.22€** *(3969.98 F)*

## C.Mos.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4001 B | 0.34€ | (2.23F) | |
| 4002 B | 0.40€ | (2.62F) | |
| 4007 B | 0.43€ | (2.82F) | |
| 4009 B | 0.80€ | (5.25F) | |
| 4011 B | 0.34€ | (2.23F) | |
| 4012 B | 0.37€ | (2.43F) | |
| 4013 B | 0.40€ | (2.62F) | |
| 4014 B | 0.58€ | (3.80F) | |
| 4015 B | 0.60€ | (3.94F) | |
| 4016 B | 0.40€ | (2.62F) | |
| 4017 B | 0.58€ | (3.80F) | |
| 4020 B | 0.60€ | (3.94F) | |
| 4022 B | 0.70€ | (4.59F) | |
| 4023 B | 0.37€ | (2.43F) | |
| 4024 B | 0.60€ | (3.94F) | |
| 4025 B | 0.40€ | (2.62F) | |
| 4027 B | 0.46€ | (3.02F) | |
| 4028 B | 0.52€ | (3.41F) | |
| 4029 B | 0.67€ | (4.39F) | |
| 4030 B | 0.37€ | (2.43F) | |
| 4033 B | 2.30€ | (15.09F) | |
| 4040 B | 0.47€ | (3.08F) | |
| 4041 B | 0.70€ | (4.59F) | |
| 4042 B | 0.60€ | (3.94F) | |
| 4043 B | 0.58€ | (3.80F) | |
| 4046 B | 0.66€ | (4.33F) | |
| 4047 B | 0.66€ | (4.33F) | |
| 4049 B | 0.47€ | (3.08F) | |
| 4050 B | 0.44€ | (2.89F) | |
| 4051 B | 0.50€ | (3.28F) | |
| 4052 B | 0.50€ | (3.28F) | |
| 4053 B | 0.53€ | (3.48F) | |
| 4060 B | 0.50€ | (3.28F) | |
| 4066 B | 0.40€ | (2.62F) | |
| 4067 B | 2.30€ | (15.09F) | |
| 4068 B | 0.40€ | (2.62F) | |
| 4069 B | 0.38€ | (2.49F) | |
| 4070 B | 0.35€ | (2.30F) | |
| 4071 B | 0.34€ | (2.23F) | |
| 4073 B | 0.40€ | (2.62F) | |
| 4075 B | 0.40€ | (2.62F) | |
| 4076 B | 0.55€ | (3.61F) | |
| 4077 B | 0.43€ | (2.82F) | |
| 4078 B | 0.40€ | (2.62F) | |
| 4081 B | 0.35€ | (2.30F) | |
| 4082 B | 0.37€ | (2.43F) | |
| 4093 B | 0.40€ | (2.62F) | |
| 4094 B | 0.55€ | (3.61F) | |
| 4098 B | 0.61€ | (4.00F) | |
| 4503 B | 0.72€ | (4.72F) | |
| 4510 B | 1.17€ | (7.67F) | |
| 4511 B | 0.84€ | (5.51F) | |
| 4514 B | 1.68€ | (11.02F) | |
| 4516 B | 0.80€ | (5.25F) | |
| 4518 B | 0.53€ | (3.48F) | |
| 4520 B | 0.52€ | (3.41F) | |
| 4521 B | 1.40€ | (9.18F) | |
| 4528 B | 0.59€ | (3.87F) | |
| 4532 B | 0.80€ | (5.25F) | |
| 4538 B | 0.59€ | (3.87F) | |
| 4541 B | 0.70€ | (4.59F) | |
| 4543 B | 0.73€ | (4.79F) | |
| 4553 B | 2.67€ | (17.51F) | |
| 4584 B | 0.52€ | (3.41F) | |
| 40103 B | 0.79€ | (5.18F) | |
| 40109 B | 0.70€ | (4.59F) | |
| 40106 B | 0.46€ | (3.02F) | |
| 40174 B | 0.67€ | (4.39F) | |

## C.M.S

| | | | |
|---|---|---|---|
| LM555D CMS | 0.60€ | (3.94F) | |
| UM 3750M | 3.50€ | (22.96F) | |
| TDA 8004T | 10.80€ | (70.84F) | |
| 4001 CMS | 0.40€ | (2.62F) | |
| 4011 CMS | 0.40€ | (2.62F) | |

## 74 HC..

| | | | |
|---|---|---|---|
| 74 HC 00 | 0.43€ | (2.82F) | |
| 74 HC 02 | 0.43€ | (2.82F) | |
| 74 HC 04 | 0.43€ | (2.82F) | |
| 74 HC 08 | 0.43€ | (2.82F) | |
| 74 HC 14 | 0.43€ | (2.82F) | |
| 74 HC 20 | 0.43€ | (2.82F) | |
| 74 HC 30 | 0.43€ | (2.82F) | |
| 74 HC 32 | 0.43€ | (2.82F) | |
| 74 HC 74 | 0.44€ | (2.89F) | |
| 74 HC 86 | 0.44€ | (2.89F) | |
| 74 HC 125 | 0.55€ | (3.61F) | |
| 74 HC 132 | 0.44€ | (2.89F) | |
| 74 HC 138 | 0.49€ | (3.21F) | |
| 74 HC 164 | 0.64€ | (4.20F) | |
| 74 HC 244 | 0.52€ | (3.41F) | |
| 74 HC 245 | 0.64€ | (4.20F) | |
| 74 HC 373 | 0.61€ | (4.00F) | |
| 74 HC 541 | 0.61€ | (4.00F) | |
| 74 HC 573 | 0.75€ | (4.92F) | |
| 74 HC 574 | 0.60€ | (3.94F) | |
| 74 HC 590 | 1.04€ | (6.82F) | |
| 74 HC4040 | 0.70€ | (4.59F) | |
| 74 HC4060 | 0.72€ | (4.72F) | |
| 74 HC4511 | 1.10€ | (7.22F) | |

## 74 HCT..

| | | | |
|---|---|---|---|
| 74HCT00 | 0.40€ | (2.62F) | |
| 74HCT04 | 0.40€ | (2.62F) | |
| 74HCT541 | 0.76€ | (4.99F) | |
| 74HCT573 | 0.58€ | (3.80F) | |
| 74HCT574 | 0.60€ | (3.94F) | |
| 74HCT688 | 0.90€ | (5.90F) | |

## 74 LS..

| | | | |
|---|---|---|---|
| 74LS00 | 0.46€ | (3.02F) | |
| 74LS02 | 0.50€ | (3.28F) | |
| 74LS04 | 0.50€ | (3.28F) | |
| 74LS07 | 1.52€ | (9.97F) | |
| 74LS08 | 0.46€ | (3.02F) | |
| 74LS09 | 0.46€ | (3.02F) | |
| 74LS14 | 0.53€ | (3.48F) | |
| 74LS20 | 0.46€ | (3.02F) | |
| 74LS21 | 0.70€ | (4.59F) | |
| 74LS27 | 0.53€ | (3.48F) | |
| 74LS32 | 0.46€ | (3.02F) | |
| 74LS38 | 0.61€ | (4.00F) | |
| 74LS47 | 1.40€ | (9.18F) | |
| 74LS73 | 0.69€ | (4.53F) | |
| 74LS74 | 0.61€ | (4.00F) | |
| 74LS86 | 0.70€ | (4.59F) | |
| 74LS90 | 0.76€ | (4.99F) | |
| 74LS92 | 0.76€ | (4.99F) | |
| 74LS93 | 1.83€ | (12.00F) | |
| 74LS112 | 0.50€ | (3.28F) | |
| 74LS123 | 0.76€ | (4.99F) | |
| 74LS126 | 0.53€ | (3.48F) | |
| 74LS138 | 0.61€ | (4.00F) | |
| 74LS139 | 0.53€ | (3.48F) | |
| 74LS164 | 0.70€ | (4.59F) | |
| 74LS174 | 0.80€ | (5.25F) | |
| 74LS192 | 1.60€ | (10.50F) | |
| 74LS221 | 0.82€ | (5.38F) | |
| 74LS244 | 0.80€ | (5.25F) | |
| 74LS245 | 0.80€ | (5.25F) | |
| 74LS541 | 0.99€ | (6.49F) | |
| 74LS573 | 1.70€ | (11.15F) | |
| 74LS688 | 2.20€ | (14.43F) | |

Les dernières nouveautés sur http://www.arquie.fr/

x10, x25 : Prix spéciaux, voir notre catalogue ou Téléphoner.

## Circ. intégrés linéaires

| | | | |
|---|---|---|---|
| MAX 038 | 28.80€ | (188.92F) | |
| TL 062 | 0.75€ | (4.92F) | |
| TL 064 | 0.90€ | (5.90F) | |
| UM 66T19L | 1.52€ | (9.97F) | |
| UM 66T68L | 1.52€ | (9.97F) | |
| TL 071 | 0.64€ | (4.20F) | |
| TL 072 | 0.69€ | (4.53F) | |
| TL 074 | 0.76€ | (4.99F) | |
| TL 081 | 0.60€ | (3.94F) | |
| TL 082 | 0.65€ | (4.26F) | |
| TL 084 | 0.80€ | (5.25F) | |
| MAX 232 | 2.00€ | (13.12F) | |
| TLC 271 | 0.90€ | (5.90F) | |
| TLC 272 | 1.20€ | (7.87F) | |
| TLC 274 | 1.60€ | (10.50F) | |
| LM 308 | 2.90€ | (19.02F) | |
| LM 324 | 0.40€ | (2.62F) | |
| LM 334Z | 1.30€ | (8.53F) | |
| LM 335 | 1.50€ | (9.84F) | |
| LM 336 | 1.00€ | (6.56F) | |
| LM 339 | 0.40€ | (2.62F) | |
| LF 351 | 0.75€ | (4.92F) | |
| LF 353 | 0.80€ | (5.25F) | |
| LF 356 | 1.19€ | (7.81F) | |
| LF 357 | 1.20€ | (7.87F) | |
| LM 358 | 0.40€ | (2.62F) | |
| LM 385Z 1.2 | 0.90€ | (5.90F) | |
| LM 385Z 2.5V | 1.10€ | (7.22F) | |
| LM 386 | 0.80€ | (5.25F) | |
| LM 389 N | 2.90€ | (19.02F) | |
| LM 393 | 0.40€ | (2.62F) | |
| LF 411 | 1.45€ | (9.51F) | |
| TL 431CP 8B | 0.72€ | (4.72F) | |
| TL 431 TO 92 | 0.70€ | (4.59F) | |
| NE 494 | 1.20€ | (7.87F) | |
| NE 555 | 0.40€ | (2.62F) | |
| NE 556 | 0.60€ | (3.94F) | |
| NE 567 | 0.73€ | (4.79F) | |
| SLB 0587 | 4.85€ | (31.81F) | |
| NE 592 8b | 0.80€ | (5.25F) | |
| SA 602N | 3.00€ | (19.68F) | |
| LM 710 | 0.70€ | (4.59F) | |
| µA 723 | 0.69€ | (4.53F) | |
| LM 741 | 0.40€ | (2.62F) | |
| DAC 0800 | 2.30€ | (15.09F) | |
| SAE 800 | 6.56€ | (43.03F) | |
| ADC 0804 | 4.10€ | (26.89F) | |
| TBA 810 S | 1.10€ | (7.22F) | |
| TBA 820M 8p | 0.80€ | (5.25F) | |
| TCA 965 | 6.33€ | (41.52F) | |
| TDA 1010A | 1.75€ | (11.48F) | |
| TEA 1014 | 2.59€ | (16.99F) | |
| ISD 1416P | 12.65€ | (82.98F) | |
| ISD 1420P | 12.96€ | (85.01F) | |
| TDA 1023 | 2.87€ | (18.83F) | |
| TEA 1039 | 3.32€ | (21.78F) | |
| TDA 1524 | 7.93€ | (52.02F) | |
| LM 1881 | 3.00€ | (19.68F) | |
| LM 1458 | 0.69€ | (4.53F) | |
| MC 1488 P | 0.59€ | (3.87F) | |
| MC 1496 | 1.04€ | (6.82F) | |
| TDA 1514A | 6.71€ | (44.01F) | |
| TDA 1518 | 5.26€ | (34.50F) | |
| TDA 1524 | 3.96€ | (25.98F) | |
| TDA 1881 | 3.00€ | (19.68F) | |
| TDA 2003 | 1.90€ | (12.46F) | |
| ULN 2003 | 0.60€ | (3.94F) | |
| TDA 2004 | 5.00€ | (32.80F) | |
| ULN 2004 | 0.60€ | (3.94F) | |
| TDA 2005 | 3.80€ | (24.93F) | |
| TDA 2014A | 3.20€ | (20.99F) | |
| UAA 2016 | 2.40€ | (15.74F) | |
| TDA 2030 | 2.90€ | (19.02F) | |
| TDA 2040 | 3.80€ | (24.93F) | |
| XR 2206 | 6.10€ | (40.01F) | |
| XR 2211CP | 3.50€ | (22.96F) | |
| ISD 2560P | 25.10€ | (164.65F) | |
| TDA 2579A | 5.90€ | (38.70F) | |
| ISD 2590 | 24.70€ | (162.02F) | |
| TBA2800 | 3.35€ | (21.97F) | |
| ULN 2803 | 0.90€ | (5.90F) | |
| ULN 2804 | 0.96€ | (6.30F) | |
| LM 2904 | 0.80€ | (5.25F) | |
| LM 2917 8b | 3.60€ | (23.61F) | |
| LM 3080 | 0.90€ | (5.90F) | |
| CA 3130 | 1.60€ | (10.50F) | |
| CA 3130T | 2.90€ | (19.02F) | |
| CA 3140 | 0.90€ | (5.90F) | |
| CA 3160 | 1.45€ | (9.51F) | |
| CA 3161E | 3.35€ | (21.97F) | |
| CA 3162E | 9.60€ | (62.97F) | |
| CA 3240 | 1.75€ | (11.48F) | |
| UM 3750A | 2.90€ | (19.02F) | |
| UM3758-10BA | 3.40€ | (22.30F) | |
| UM3758-120A | 3.10€ | (20.33F) | |
| TDA 3810 | 4.20€ | (27.55F) | |
| LM 3876T | 5.50€ | (36.08F) | |
| LM 3886T | 8.50€ | (55.76F) | |
| LM 3914 | 4.10€ | (26.89F) | |
| XR 4151 | 2.21€ | (14.50F) | |
| TCM 5089 | 3.28€ | (21.52F) | |
| NE 5532 | 1.10€ | (7.22F) | |
| NE 5534 | 0.90€ | (5.90F) | |
| TDA 5850 | 3.74€ | (24.53F) | |
| TDA 7000 | 3.81€ | (24.99F) | |
| ICL 7106 | 4.50€ | (29.52F) | |
| ICL 7107 | 4.50€ | (29.52F) | |
| ICL 7136 | 6.71€ | (44.01F) | |
| LS 7220 | 8.30€ | (54.44F) | |
| LS 7222 | 8.50€ | (55.76F) | |
| LS 7223 | 9.10€ | (59.69F) | |
| ICL 7224 | 14.00€ | (91.83F) | |
| TDA 7240 | 3.90€ | (25.58F) | |
| TDA 7250 | 8.86€ | (45.00F) | |
| TDA 7294 V | 9.90€ | (64.94F) | |
| ICM 7555 | 0.75€ | (4.92F) | |
| ICL 7660 | 1.30€ | (8.53F) | |
| TL 7705 | 0.91€ | (5.97F) | |
| µA 78S40 | 2.10€ | (13.78F) | |
| ICL 8038 | 5.80€ | (38.05F) | |
| TDA 8440 | 4.42€ | (28.99F) | |
| TDA 8702 | 2.20€ | (14.43F) | |
| TDA 8708 | 6.30€ | (41.33F) | |
| M 145028 | 3.05€ | (20.01F) | |
| 74C922 | 11.00€ | (72.16F) | |
| 74C925 | 17.00€ | (111.51F) | |

## Condens.

### Chimiques axiaux

| | | |
|---|---|---|
| 22 µF 25V | 0.20€ | (1.31F) |
| 47 µF 25V | 0.26€ | (1.71F) |
| 100 µF 25V | 0.29€ | (1.90F) |
| 220 µF 25V | 0.38€ | (2.49F) |
| 470 µF 25V | 0.50€ | (3.28F) |
| 1000µF 25V | 0.70€ | (4.59F) |
| 2200 µF 25V | 1.00€ | (6.56F) |
| 4700 µF 25V | 2.20€ | (14.43F) |
| 22 µF 40V | 0.26€ | (1.71F) |
| 47 µF 40V | 0.29€ | (1.90F) |
| 100 µF 40V | 0.35€ | (2.30F) |
| 220 µF 40V | 0.37€ | (2.43F) |
| 470 µF 40V | 0.84€ | (5.51F) |
| 1000 µF 40V | 1.22€ | (8.00F) |
| 2200 µF 40V | 1.98€ | (12.99F) |
| 4700 µF 40V | 3.66€ | (24.01F) |

### Chimiques radiaux

| | | |
|---|---|---|
| 22 µF 25V | 0.08€ | (0.52F) |
| 47 µF 25V | 0.08€ | (0.52F) |
| 100 µF 25V | 0.12€ | (0.79F) |
| 220 µF 25V | 0.20€ | (1.31F) |
| 470 µF 25V | 0.35€ | (2.30F) |
| 1000 µF 25V | 0.50€ | (3.28F) |
| 2200 µF 25V | 0.80€ | (5.25F) |
| 4700 µF 25V | 1.60€ | (10.50F) |
| 1 µF 63V | 0.08€ | (0.52F) |
| 2.2 µF 63V | 0.08€ | (0.52F) |
| 4.7 µF 63V | 0.09€ | (0.59F) |
| 10 µF 63V | 0.10€ | (0.66F) |
| 22 µF 63V | 0.10€ | (0.66F) |
| 47 µF 63V | 0.20€ | (1.31F) |
| 100 µF 63V | 0.25€ | (1.64F) |
| 470 µF 63V | 0.67€ | (4.39F) |
| 1000 µF 63V | 1.30€ | (8.53F) |
| 2200 µF 63V | 2.50€ | (16.40F) |
| 4700 µF 63V | 3.90€ | (25.58F) |
| 10000µF 63V | 11.50€ | (75.44F) |

## C368 ou équiv.

| | | |
|---|---|---|
| 1 nF 400V | 0.20€ | (1.31F) |
| 2.2nF 400V | 0.20€ | (1.31F) |
| 3.3nF 400V | 0.20€ | (1.31F) |
| 4.7nF 400V | 0.20€ | (1.31F) |
| 10 nF 400V | 0.15€ | (0.98F) |
| 15 nF 400V | 0.20€ | (1.31F) |
| 22 nF 400V | 0.20€ | (1.31F) |
| 33 nF 400V | 0.21€ | (1.38F) |
| 47 nF 400V | 0.25€ | (1.64F) |
| 68 nF 400V | 0.30€ | (1.97F) |
| 100nF 400V | 0.30€ | (1.97F) |
| 220nF 400V | 0.49€ | (3.21F) |
| 330nF 400V | 0.58€ | (3.80F) |
| 470nF 400V | 0.61€ | (4.00F) |
| 1 µF 400V | 0.90€ | (5.90F) |

### Classe X2

| | | |
|---|---|---|
| 47nF 250V | 0.35€ | (2.30F) |
| 100nF 250V | 0.30€ | (1.97F) |
| 220nF 250V | 0.59€ | (3.87F) |
| 470nF 250V | 1.30€ | (8.53F) |
| 1µF 250V | 1.80€ | (11.81F) |

### MKH Siemens

| | | |
|---|---|---|
| 1 nF 400V | 0.20€ | (1.31F) |
| 4.7 nF 400V | 0.20€ | (1.31F) |
| 22 nF 250V | 0.20€ | (1.31F) |
| 47 nF 250V | 0.25€ | (1.64F) |
| 100 nF 100V | 0.25€ | (1.64F) |

### Tantales

| | | |
|---|---|---|
| 2.2 µF 16V | 0.23€ | (1.51F) |
| 4.7 µF 16V | 0.30€ | (1.97F) |
| 10 µF 16V | 0.50€ | (3.28F) |
| 22 µF 16V | 1.07€ | (7.02F) |
| 47 µF 16V | 2.40€ | (15.74F) |
| 1 µF 25V | 0.43€ | (2.82F) |
| 1.5 µF 25V | 0.40€ | (2.62F) |
| 2.2 µF 25V | 0.40€ | (2.62F) |
| 3.3 µF 25V | 0.46€ | (3.02F) |
| 4.7 µF 25V | 0.46€ | (3.02F) |
| 10 µF 25V | 0.70€ | (4.59F) |
| 0.1 µF 35V | 0.46€ | (3.02F) |
| 0.47 µF 35V | 0.32€ | (2.10F) |
| 1 µF 35V | 0.40€ | (2.62F) |
| 2.2µF 35V | 0.50€ | (3.28F) |
| 4.7 µF 35V | 0.43€ | (2.82F) |
| 10 µF 35V | 0.69€ | (4.53F) |

### Condens. ajustables

| | | |
|---|---|---|
| 2 à 10pF | 0.47€ | (3.08F) |
| 2 à 22pF | 0.70€ | (4.59F) |
| 5 à 50pF | 0.90€ | (5.90F) |

### Céramiques monocouches

De 4,7pF à 10nF (Préciser la valeur)

| | | |
|---|---|---|
| 10 de Mêm.VAL. | 0.46€ | (3.02F) |
| 22nF(Lot de 10) | 0.55€ | (3.61F) |
| 33nF(Lot de 10) | 0.60€ | (3.94F) |
| 47nF(Lot de 10) | 0.80€ | (5.25F) |
| 100nF(L de 10) | 1.00€ | (6.56F) |
| 4.7pF | 0.07€ | (0.46F) |
| 15 pF | 0.07€ | (0.46F) |
| 33 pF | 0.07€ | (0.46F) |
| 47 pF | 0.07€ | (0.46F) |

### Céramiques multicouches

| | | |
|---|---|---|
| 100pF | 0.15€ | (0.98F) |
| 150pF | 0.10€ | (0.66F) |
| 1nF | 0.10€ | (0.66F) |
| 22nF | 0.10€ | (0.66F) |
| 100nF 2.54 | 0.12€ | (0.79F) |
| 100nF 5.08 | 0.15€ | (0.98F) |
| 220nF | 0.23€ | (1.51F) |

## Cond. LCC

**Petits jaunes**

63V Pas de 5.08

De 1nF à 100nF

( Préciser la valeur )

Le Condensateur 0.17€(1.12F)

| | | |
|---|---|---|
| 150 nF 63V | 0.20€ | (1.31F) |
| 220 nF 63V | 0.20€ | (1.31F) |
| 330 nF 63V | 0.30€ | (1.97F) |
| 470 nF 63V | 0.25€ | (1.64F) |
| 680 nF 63V | 0.45€ | (2.95F) |
| 1 µF 63V | 0.47€ | (3.08F) |

## Régulateurs

### POSITIFS TO220

| | | |
|---|---|---|
| 7805 1.5A 5V | 0.50€ | (3.28F) |
| 7806 1.5A 6V | 0.50€ | (3.28F) |
| 7808 1.5A 8V | 0.50€ | (3.28F) |
| 7809 1.5A 9V | 0.50€ | (3.28F) |
| 7812 1.5A 12V | 0.50€ | (3.28F) |
| 7815 1.5A 15V | 0.50€ | (3.28F) |
| 7824 1.5A 24V | 0.50€ | (3.28F) |
| 78M05 0.5A 5V | 0.45€ | (2.95F) |
| 78T05 3A 5V | 2.80€ | (18.37F) |
| 78T12 3A 12V | 2.80€ | (18.37F) |

### NEGATIFS TO220

| | | |
|---|---|---|
| 7905 1.5A -5V | 0.60€ | (3.94F) |
| 7912 1.5A -12V | 0.60€ | (3.94F) |
| 7915 1.5A -15V | 0.60€ | (3.94F) |
| 7924 1.5A -24V | 0.60€ | (3.94F) |

### POSITIFS TO92 0.1A

| | | |
|---|---|---|
| 78L05 5V | 0.40€ | (2.62F) |
| 78L06 6V | 0.40€ | (2.62F) |
| 78L08 8V | 0.40€ | (2.62F) |
| 78L09 9V | 0.40€ | (2.62F) |
| 78L12 12V | 0.40€ | (2.62F) |
| 78L15 15V | 0.50€ | (3.28F) |

### NEGATIFS TO92 0.1A

| | | |
|---|---|---|
| 79L05 -5V | 0.50€ | (3.28F) |
| 79L12 -12V | 0.50€ | (3.28F) |
| 79L15 -15V | 0.50€ | (3.28F) |

### VARIABLES

| | | |
|---|---|---|
| L 200 2A | 3.30€ | (21.65F) |
| LM 317T TO220 | 0.70€ | (4.59F) |
| LM 317LZ TO92 | 0.55€ | (3.61F) |
| LM 317K TO3 | 3.28€ | (21.52F) |
| LM 337T TO220 | 1.19€ | (7.81F) |

### TO 220 FAIBLE D.D.P.

| | | |
|---|---|---|
| L4940 5V 1.5A | 2.00€ | (13.12F) |
| L4940 12V 1.5A | 2.00€ | (13.12F) |
| L4960 5-40V | 4.50€ | (29.52F) |

## Supports de C.I.

### Contacts lyre

| | | |
|---|---|---|
| 6 Br. | 0.14€ | (0.92F) |
| 8 Br. | 0.14€ | (0.92F) |
| 14 Br. | 0.15€ | (0.98F) |
| 16 Br. | 0.17€ | (1.12F) |
| 18 Br. | 0.17€ | (1.12F) |
| 20 Br. | 0.17€ | (1.12F) |
| 24 Br. Etroit | 0.29€ | (1.90F) |
| 28 Br. Etroit | 0.23€ | (1.51F) |
| 28 Br. Large | 0.23€ | (1.51F) |
| 32 Br. Large | 0.20€ | (1.31F) |
| 40 Br. | 0.29€ | (1.90F) |

### Contacts tulipe

| | | |
|---|---|---|
| 8 Br. | 0.20€ | (1.31F) |
| 14 Br. | 0.34€ | (2.23F) |
| 16 Br. | 0.40€ | (2.62F) |
| 18 Br. | 0.44€ | (2.89F) |
| 20 Br. | 0.46€ | (3.02F) |
| 28 Br.Etroit | 0.69€ | (4.53F) |
| 28 Br.Large | 0.64€ | (4.20F) |
| 40 Br. | 0.95€ | (6.23F) |
| 68 Br. PLCC | 1.00€ | (6.56F) |
| 84 Br. PLCC | 0.80€ | (5.25F) |

### Barettes sécables

| | | |
|---|---|---|
| 32 Br.Tulipe | 0.90€ | (5.90F) |
| 32 Br. à wrap. | 3.28€ | (21.52F) |

### Supports à force d'insertion nulle

| | | |
|---|---|---|
| 24 broches. | 10.98€ | (72.02F) |
| 40 broches. | 13.42€ | (88.03F) |

## Transistors

| | | |
|---|---|---|
| 2N 1613 TO5 | 0.69€ | (4.53F) |
| 2N 1711 TO5 | 0.80€ | (5.25F) |
| 2N 2219 TO5 | 0.80€ | (5.25F) |
| 2N 2222 TO18 | 0.70€ | (4.59F) |
| 2N 2369A TO18 | 0.40€ | (2.62F) |
| 2N 2905 TO5 | 0.80€ | (5.25F) |
| 2N 2906A TO18 | 0.70€ | (4.59F) |
| 2N 2907A TO18 | 0.70€ | (4.59F) |
| 2N 3055 TO3 | 1.30€ | (8.53F) |
| 2N 3773 TO3 | 3.81€ | (24.99F) |
| 2N 3819 TO92 | 0.76€ | (4.99F) |
| 2N 3904 TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| 2N 3906 TO92 | 0.20€ | (1.31F) |
| 2N 3440 TO5 | 1.00€ | (6.56F) |
| BC 237B TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 237C TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 238B TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 238C TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 307B TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 309B TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 327B TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 337B TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 368 TO92 | 0.30€ | (1.97F) |
| BC 369 TO92 | 0.40€ | (2.62F) |
| BC 516 TO92 | 0.34€ | (2.23F) |
| BC 517 TO92 | 0.30€ | (1.97F) |
| BC 546B TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 547B TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 547C TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 548B TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 549C TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 550C TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 556B TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 557B TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 557C TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 558B TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 559C TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 560C TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| BC 847B TO3 | 0.10€ | (0.66F) |
| BD 135 TO126 | 0.40€ | (2.62F) |
| BD 136 TO126 | 0.40€ | (2.62F) |
| BD 139 TO126 | 0.35€ | (2.30F) |
| BD 140 TO126 | 0.35€ | (2.30F) |
| BD 237 TO126 | 0.56€ | (3.67F) |
| BD 238 TO126 | 0.56€ | (3.67F) |
| BD 239B TO220 | 0.69€ | (4.53F) |
| BD 240 TO220 | 0.73€ | (4.79F) |
| BD 242C TO220 | 0.61€ | (4.00F) |
| BD 245C TOP3 | 1.37€ | (8.99F) |
| BD 246C TOP3 | 1.75€ | (11.48F) |
| BD 676 TO126 | 0.61€ | (4.00F) |
| BD 677 TO126 | 0.79€ | (5.18F) |
| BD 678 TO126 | 0.81€ | (5.31F) |
| BD 679A TO126 | 0.80€ | (5.25F) |
| BD 680 TO126 | 0.64€ | (4.20F) |
| BD 711 TO220 | 0.76€ | (4.99F) |
| BD 712 TO220 | 1.04€ | (6.82F) |
| BDW 93C | 1.04€ | (6.82F) |
| BDW 94C | 1.19€ | (7.81F) |
| BDX53C TO220 | 0.90€ | (5.90F) |
| BF 199 TO92 | 0.23€ | (1.51F) |
| BF 240 TO92 | 0.25€ | (1.64F) |
| BF 245A TO92 | 0.52€ | (3.41F) |
| BF 245B TO92 | 0.52€ | (3.41F) |
| BF 245C TO92 | 0.58€ | (3.80F) |
| BF 256C TO92 | 0.84€ | (5.51F) |
| BF 423 TO92 | 0.30€ | (1.97F) |
| BF 451 TO92 | 0.38€ | (2.49F) |
| BF 494 TO92 | 0.21€ | (1.38F) |
| BFR 91A SAT37 | 0.70€ | (4.59F) |
| BS 170 TO92 | 0.30€ | (1.97F) |
| BS 250 TO92 | 0.40€ | (2.62F) |
| BSX20 TO18 | 0.38€ | (2.49F) |
| BU 208A TO3 | 2.53€ | (16.60F) |
| BU 208D TO3 | 2.97€ | (19.48F) |
| BU 508A TOP3 | 3.20€ | (20.99F) |
| BU 508D TOP3 | 2.74€ | (17.97F) |
| BU 508AF | 2.50€ | (16.40F) |
| BUK 455-60A | 2.29€ | (15.02F) |
| BUT 11AF | 1.23€ | (8.07F) |
| BUT 18AF | 1.75€ | (11.48F) |
| BUZ 10 TO220 | 1.22€ | (8.00F) |
| BUZ 11 TO220 | 1.20€ | (7.87F) |
| IRF 530 TO220 | 1.40€ | (9.18F) |
| IRF 540 TO220 | 2.13€ | (13.97F) |
| IRF 840 TO220 | 1.90€ | (12.46F) |
| IRFD 9110 cms | 2.29€ | (15.02F) |
| IRF 9530 | 1.90€ | (12.46F) |
| IRF 9540 | 2.67€ | (17.51F) |
| IRFZ44N | 1.75€ | (11.48F) |
| MJ 15024 TO3 | 4.42€ | (28.99F) |
| MJ 15025 TO3 | 4.73€ | (31.03F) |
| MPSA42 TO92 | 0.15€ | (0.98F) |
| MPSA92 TO92 | 0.20€ | (1.31F) |
| TIP 29C TO220 | 0.84€ | (5.51F) |
| TIP 30C TO220 | 0.76€ | (4.99F) |
| TIP 31C TO220 | 0.73€ | (4.79F) |
| TIP 32C TO220 | 0.73€ | (4.79F) |
| TIP 35C TOP3 | 2.21€ | (14.50F) |
| TIP 36C TOP3 | 2.44€ | (16.01F) |
| TIP 41C TO220 | 0.76€ | (4.99F) |
| TIP 42C TO220 | 0.73€ | (4.79F) |
| TIP 121 TO220 | 0.90€ | (5.90F) |
| TIP 126 TO220 | 0.84€ | (5.51F) |
| TIP 127 TO220 | 0.79€ | (5.18F) |
| TIP 142 TOP3 | 1.98€ | (12.99F) |
| TIP 147 TOP3 | 2.06€ | (13.51F) |
| TIP 2955 TOP3 | 1.37€ | (8.99F) |
| TIP 3055 TOP3 | 1.40€ | (9.18F) |

## Modules "TELECONTOLLI"

Modules d'émission /réception en 433.92 MHz

**Emetteurs AM miniatures 433.92 MHz**

N° 19348 **RT2-433** ( Ant. integ.) 8.70€ 57.07F

N° 19425 **RT6-433** ( Ant. ext.) 8.80€ 57.72 F

**Récepteurs AM 433.92 MHz**

**RR3-433** ( Super réaction) .... 6.86€ 45.00F

**RRS3-433** ( Super hétéro.) ... 20.58€ 135.00F

## Modules PICBASIC PICBASCIC-3B et PICBASIC-3H.

Modules programmables en BASIC ÉVOLUÉ présentant un excellent rapport qualité/prix/performances. Documentation très complète en français livrée avec les kits. Architecture "pseudo-multi-tâche". Mise au point avec mode pas-pas, points d'arrêt et visualisation de toutes les variables sur l'écran du PC. Simples d'emploi. Outil de travail complet.

**PB-3B en DIL 28b étroit.**

Flash: 4K **28.20€** *(184.98 F)*

Ram 96 octets

EEprom 96 octets

35000 codes/sec

Ports E/S: 18 dont 5 CAN 10bits

**PB-3H en DIL 40b .**

Flash: 4K

Ram 96 octets

EEprom 96 octets **44.21€**

35000 codes/sec *(290.00 F)*

Ports E/S: 29 dont 5 CAN 10bits

## PACKS DE DÉVELOPPEMENT PICBASIC

**Chaque KIT comprend:** • 1 module «PICBASIC-3B (ou 3H)» • 1 câble de raccordement pour programmer le module PICBASIC via le port imprimante. • 1 CD-ROM comprenant le logiciel «PICBASIC-LAB». • 1 manuel d'utilisation **en Français**

**PB-3B KIT: 48.02€** *(314.99F)*

**PB-3H KIT: 64.79€** *(424.99 F)*

## PLATINE DE DÉVELOPPEMENT POUR PB-3B OU PB-3H.

**Platine précablée comprenant: régulation 5V, interface RS232, 8 boutons poussoirs, 8 leds, un buzzer, 1 plaque à 192 contacts, connecteur d'afficheur, potentiomètre. (Livré sans PICBASIC)**

**PNP Board3: 86.74€** *(568.98 F)*

**PnP-blue...** Réalisez les circuits imprimés à partir de photocopies ou impressions laser sur **PnP-blue** et un fer à repasser.

**Le lot de 5 Feuilles.. 20.00€ (131.19 F)**

## Cartes à puces.

(Cartes vendues vierges de tout programmes.)

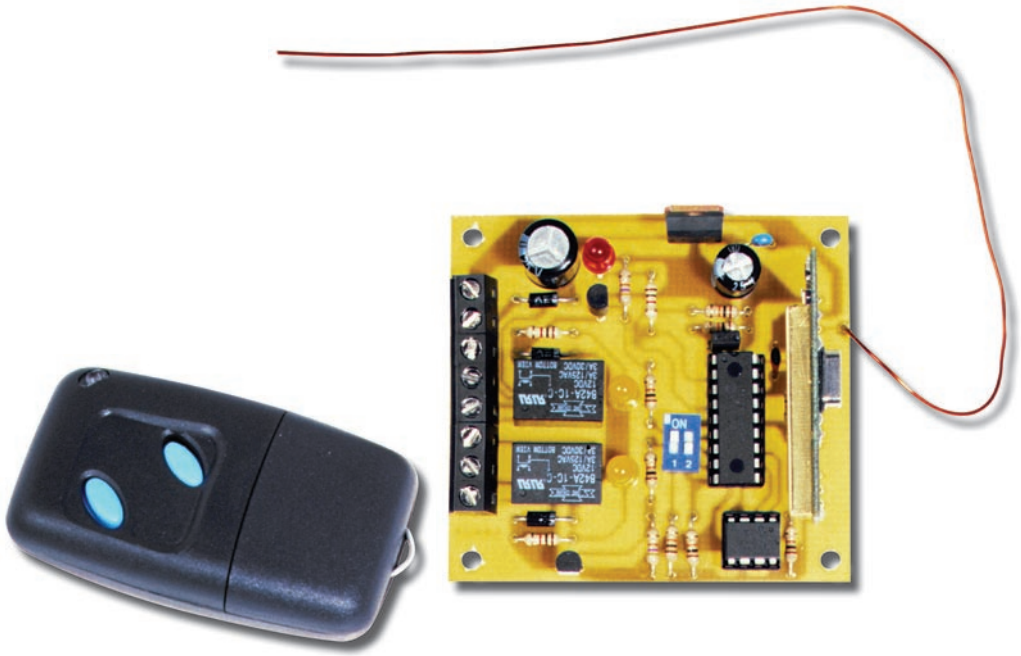
| | | |
|---|---|---|
| N° 0793 "Wafer"(16F84+24LC16) ... | 11.00€ | |
| N° 0789 "Silvercard2" (16F877+24LC64" | 22.00€ | |
| N° 0789 "Funcard" (AT90S8515+24LC64) | 25.00€ | |

**x5, x10, x25, 50&+

# Une télécommande FM KeeLoq

## 2 canaux sur 433,92 MHz

**Il s'agit de la première télécommande* en modulation de fréquence disponible sur le marché. Contrairement aux systèmes en AM, cette technologie garantit une immunité très élevée aux perturbations et elle est, par conséquent, tout à fait adaptée à des dispositifs devant travailler dans le voisinage des ensembles industriels, des tours hertziennes et autres pylônes à très haute tension, etc. Codifiée avec HCS301 de Microchip, sa sortie est monostable ou bistable.**



Les dispositifs pour la commande à distance par voie hertzienne publiés jusqu'alors dans ELM se différenciaient, certes, entre eux par la fréquence de travail, la codification, la puissance, etc. mais ils avaient tous un point commun : la modulation d'amplitude (AM). L'émetteur module une porteuse HF en faisant varier son amplitude et, par conséquent, sa puissance irradiée, analogiquement avec les états logiques émis et le récepteur démodule ce qu'il reçoit en éliminant la partie HF et en conservant seulement l'enveloppe.

Les systèmes de télécommande l'ont utilisée pour deux raisons : les circuits AM sont faciles à construire et sont peu encombrants mais, surtout, ils sont bon marché. Les dimensions sont un facteur déterminant lorsqu'on doit réaliser un émetteur, par exemple, au format porte-clés. Même discours pour le récepteur. Il faut ajouter à cela la moindre complexité des montages radio en AM. En effet, le récepteur peut être réduit à un seul transistor associé à une self et quelques résistances et condensateurs. Cela s'appelle une super-réaction, un seul élément actif associé à un circuit antirésonant peut amplifier la HF et démoduler l'AM.

** Nous avons réservé le terme "radiocommande" pour désigner les commandes à distance couvrant de quelques dizaines de mètres à plusieurs kilomètres et mettant en œuvre un émetteur puissant, contenu dans un boîtier qui, normalement, ne peut servir de porte-clés !*

*Le terme "télécommande", lui, s'applique aux commandes à distance couvrant de quelques mètres à quelques dizaines de mètres et impliquant, comme émetteur, un petit boîtier du même type que ceux utilisés pour l'ouverture des portes de votre automobile.*

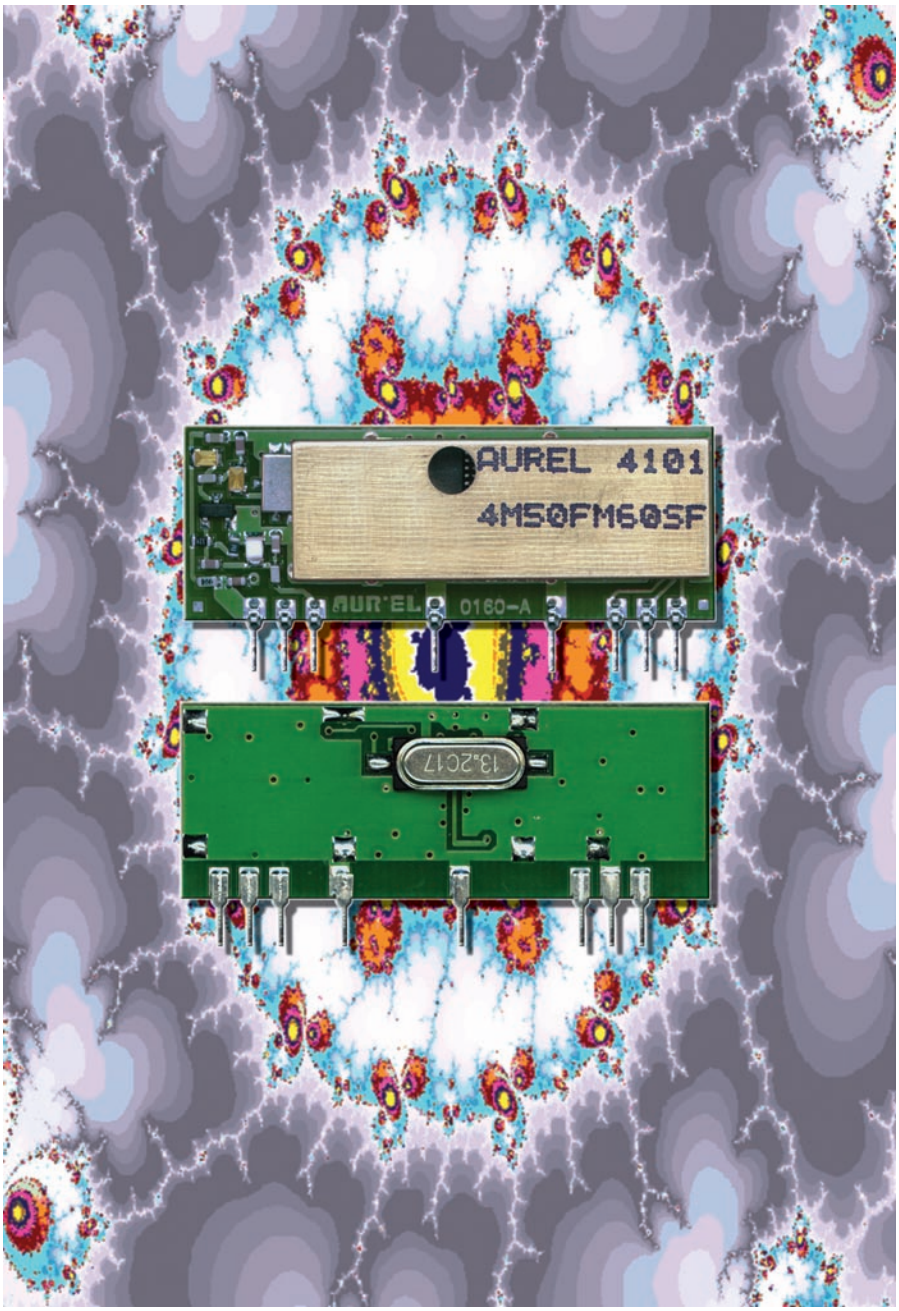
Mais cela ne signifie pas que les télécommandes doivent toutes fonctionner ainsi. En effet, pour telle ou telle application où la complexité, l'encombrement et le coût n'ont peu ou pas d'importance (et c'est souvent le cas du domaine amateur de l'autoconstruction, c'est-à-dire celui couvert par votre revue ELM), on adopte parfois aussi la modulation de fréquence (FM).

Dans ce mode, l'émetteur produit une porteuse HF dont la fréquence varie dans une certaine latitude (appelée delta F ou excursion de fréquence), en dessus et en dessous de la valeur de repos (F0, fréquence centrale ou centre du canal). Le récepteur, lui, démodule au moyen d'un circuit accordé à déphasage, restituant une tension d'autant plus élevée que l'excursion de fréquence de la porteuse synthétisée est plus grande.



Sans trop entrer dans les détails nous pouvons dire que la FM offre de meilleurs résultats, surtout en termes d'immunité aux perturbations radioélectriques irradiées par les commutations des dispositifs électromécaniques et électroniques, mais aussi en ce qui concerne les interférences dues à l'électricité statique de l'atmosphère.

La raison essentielle en est la suivante : la démodulation AM est obtenue au moyen d'une simple diode HF, redressant la porteuse captée par le circuit accordé et amplifiée par l'étage d'entrée. On recueille ainsi les impulsions à travers un condensateur de dimensions adéquates et on obtient un signal reproduisant le signal modulant émis. Il est important de comprendre qu'avec les impulsions recueillies en redressant la porteuse, les éventuelles charges atmosphériques ou pics émis par la commutation des moteurs, des triacs, des inductances élevées et autres impulsions électriques dont la longueur d'onde et la puissance sont telles qu'elles peuvent interférer avec le récepteur, passent aussi dans le détecteur-démodulateur AM.




Dans le cas des télécommandes et des dispositifs pour la communication numérique sans fil, la sensibilité aux perturbations impulsionnelles est au détriment de l'intelligibilité des signaux, quand l'amplitude des interférences est comparable à celle de la porteuse captée par l'antenne réceptrice. En effet, la superposition des impulsions indésirables rend difficile l'opération de décodification ou, du moins, le travail du dispositif devant identifier les informations à l'arrivée.

Pour une même puissance et pour la même codification, une télécommande ou un système de communication de données modulés en AM auront une portée utile plus faible que ceux modulés en FM.

A puissance et fréquence égales, le système en AM sera moins lisible pour la même distance.

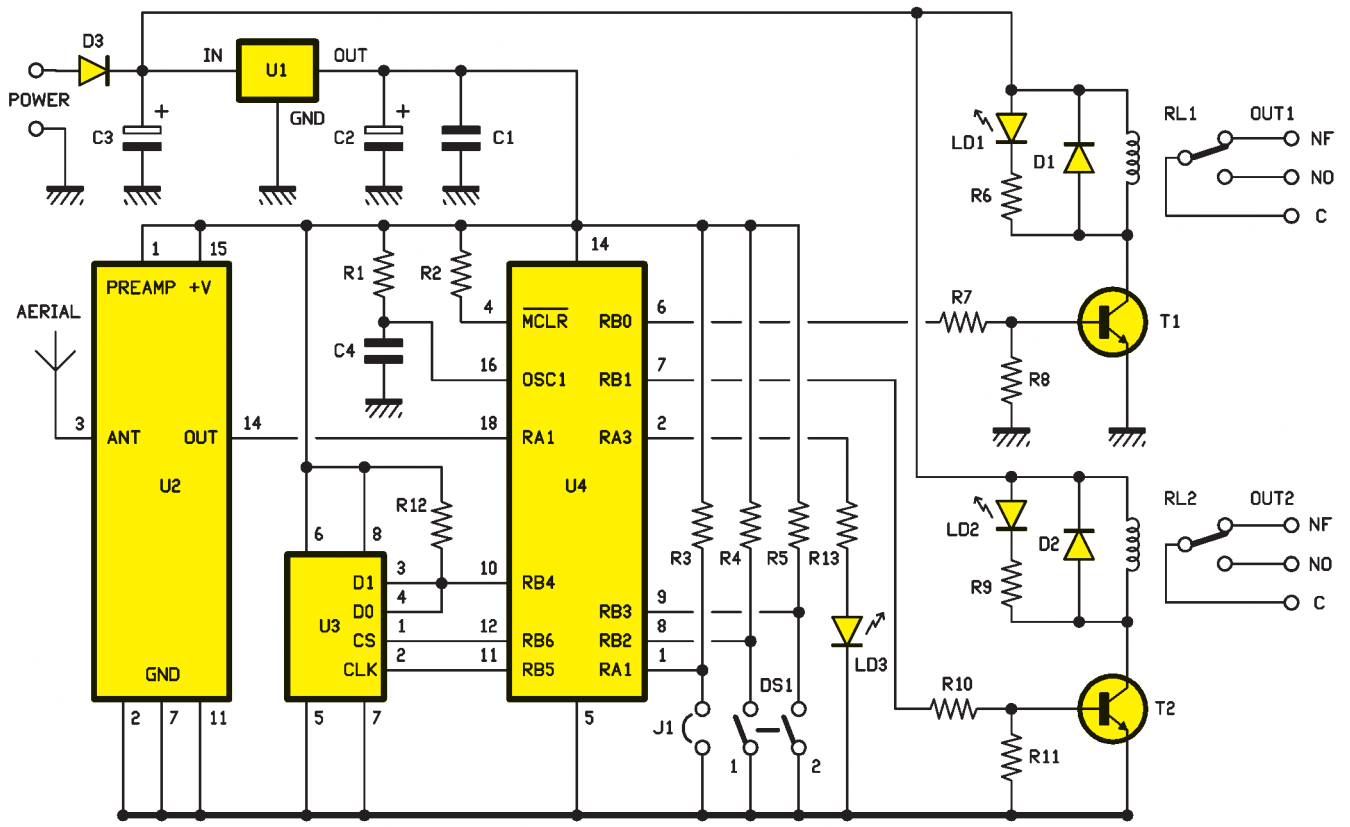



**Figure 1: Schéma électrique du récepteur FM de télécommande.**

## Notre montage

L'emploi de la FM est donc conseillé, sinon indispensable, pour certaines applications. C'est pourquoi nous avons jugé intéressant de vous proposer une télécommande fonctionnant en FM: cet article vous en décrit le montage. L'opportunité nous en a été offerte par la récente disponibilité de modules hybrides AUREL consacrés à cet usage. Il s'agit d'un nouvel émetteur bicanal de 0,5 mW avec porteuse à 433,92 MHz modulée en fréquence (FM) et d'un récepteur SMD avec brochage SIL ("Single-in-line"), prévu pour un montage sur circuit imprimé.

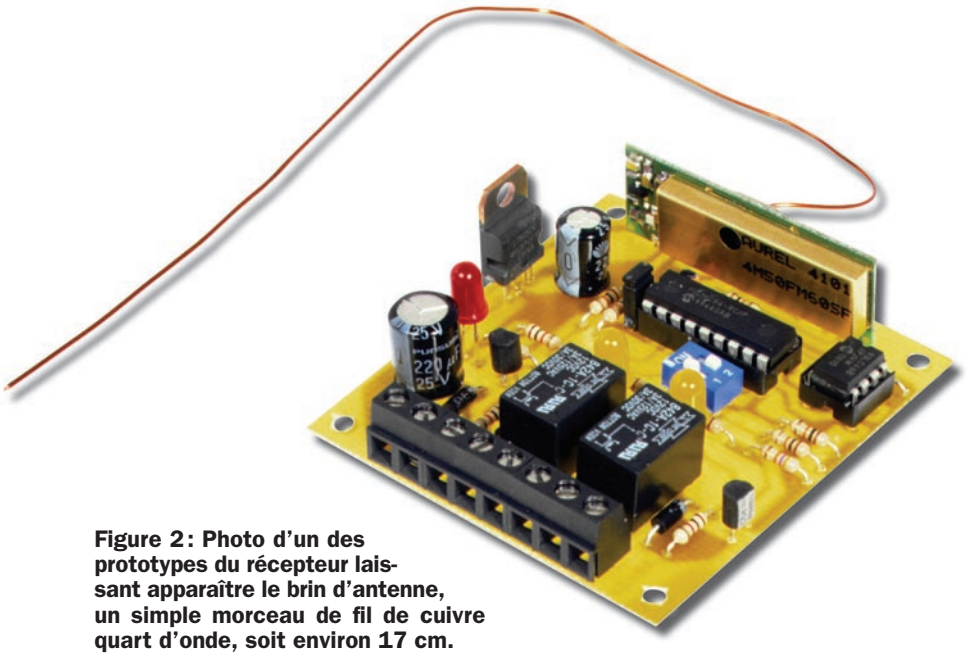


**Figure 2: Photo d'un des prototypes du récepteur laissant apparaître le brin d'antenne, un simple morceau de fil de cuivre quart d'onde, soit environ 17 cm.**

Ce RX dispose d'un étage d'accord de type superhétérodyne, avec filtre SAW, accordé sur 433,92 MHz, à conversion de fréquence avec FI (fréquence intermédiaire) de 10,7 MHz. Comme l'émetteur (qui est un produit complet prêt à être installé dans un boîtier plastique au format porte-clés) est codifié avec le codeur Microchip HCS301, l'étage de décodification du récepteur comporte un microcontrôleur capable de déchiffrer l'algorithme KeeLoq sur lequel est basé tout le fonctionnement du codeur.

Le résultat de ce mariage est un système de télécommande en mesure de couvrir une distance théoriquement triple de celle qu'aurait couvert un système fonctionnant en AM, tous les autres paramètres étant égaux par ailleurs. Notre télécommande FM est à code variable ("rolling-code") donc, de ce fait, pratiquement inviolable, ni clonable, ni répétable et disposant de plusieurs milliards de combinaisons possibles. Voyons pourquoi. C'est un peu compliqué, alors si vous nous croyez sur parole et que ces détails vous paraissent secondaires, passez directement au paragraphe suivant.

## La codification KeeLoq

Le signal émis est codifié au moyen d'une puce Microchip HCS301 utilisant un algorithme particulier, le KeeLoq. Ce même algorithme doit être installé dans le microcontrôleur utilisé comme décodeur du récepteur.

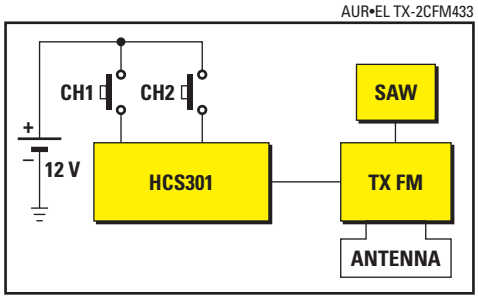
Chaque émission produit un flux de 66 bits, 28 fixes, 32 variables et 6 transmettant les informations pour la resynchronisation du récepteur et celles concernant la touche pressée du TX.

Quand le codeur est activé et que le récepteur capte son signal, l'algorithme KeeLoq installé dans le microcontrôleur décodeur se prépare à déchiffrer le code de l'émission suivante. Ainsi, quand le TX émet, il sait déjà à quel code il doit s'attendre.

Le système admet une certaine tolérance (marge d'erreur) : 16 tentatives peuvent être faites pour que le codeur soit reconnu.

Après 16 tentatives inefficaces, il faut resynchroniser manuellement télécommande et récepteur car ce dernier ne répond plus.

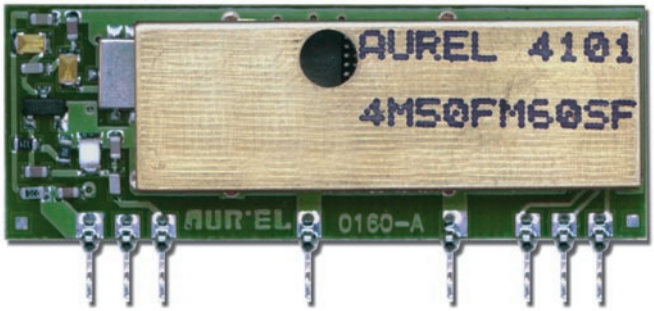


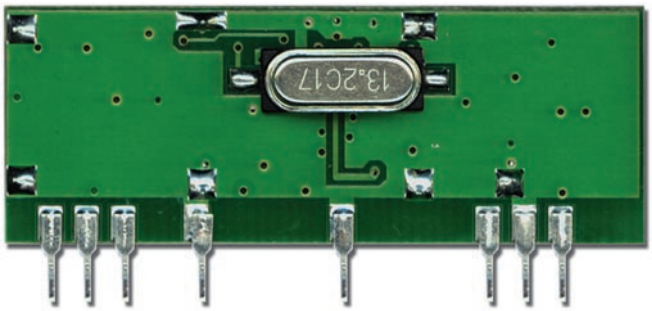


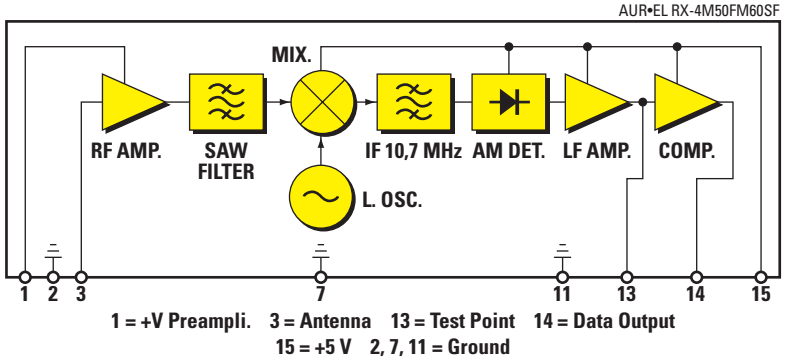

### Caractéristiques techniques de l'émetteur

*PAR ..... 0,5 mW*
*Δ fréquence ..... ± 25 kHz*
*Fréquence travail ... 433,92 MHz*
*Codification ..... HCS301*
*Alimentation ..... 12 Vcc*
*Consommation ..... 10 mA*

**Figure 3 : L'émetteur de télécommande TX-2CFM433.**



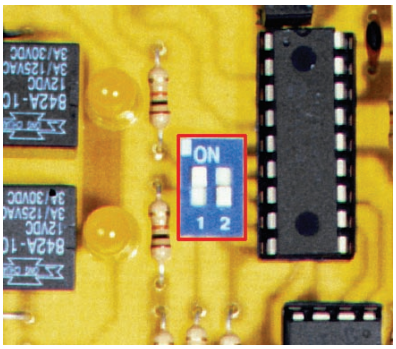



### Caractéristiques techniques du récepteur

*Alimentation ..... 5 Vcc*
*Consommation ..... 6 mA*
*Fréquence travail ..... 433,92 MHz*
*Sensibilité HF ..... –111 dBm*
*BP HF à –3 dB ..... 600 kHz*
*BP FI à –3 dB ..... 70 kHz*
*Onde carrée en sortie .... 2 kHz*
*Emissions HF*
*indésirables à l'antenne . < –80 dBm*
*Temps de montée ..... < 0,2 s*
*Température travail ..... –20 à +80 °C*

*La sensibilité élevée de réception (–111 dBm) et la modulation de fréquence (FM) permettent à ce couple TX/RX de travailler en milieu fortement perturbé sans problème. La portée pratique est notablement supérieure à celle d'un système de même puissance travaillant en AM.*

**Figure 4 : Le récepteur RX-4M50FM60SF.**




*Les deux micro-interrupteurs utilisés par le circuit permettent de choisir le mode de fonctionnement des deux relais (bistable ou monostable). Le micro-interrupteur DS1/1 contrôle le fonctionnement du premier relais; DS1/2 agit sur le second canal. Pour obtenir le fonctionnement monostable, le micro-interrupteur correspondant doit être placé sur ON. Avec le micro-interrupteur sur OFF, on obtient le fonctionnement bistable.*

**Figure 5: Paramétrage des micro-interrupteurs.**

Il y a encore une possibilité: si on émet deux fois de suite, dans l'aire de couverture de la télécommande, le décodeur se resynchronise automatiquement sur le codeur.

Bien sûr, à condition que l'émetteur soit l'un de ceux précédemment mémorisés, sinon cela ne marche pas! Les informations pour la resynchronisation sont contenues dans les 6 derniers bits des flux produits par le HCS301 et communiquent, justement, le pas actuel. Les 4 premiers bits donnent l'état du compteur de synchronisme (2 à la puissance 4 cela fait justement 16 pas) alors que les deux derniers donnent des informations sur la touche pressée.

Si tout cela est clair, voyons maintenant comment sont produits les codes, c'est-à-dire quelle est la matrice qui les crée et qu'est-ce qui permet de coupler un TX et un RX.

Le code fixe, c'est-à-dire les 28 premiers bits de chaque flux, doit être programmé de l'extérieur au moyen d'une broche spécifique du HCS301. Les 32 bits variables sont produits en combinant, selon un algorithme non linéaire, le code fixe (les fameux 28 bits) avec une clé de cryptographie de 64 bits, univoque pour chaque codeur. Pour le garantir, le constructeur écrit en usine un "Manufacturer Code" de 64 bits pour caractériser chaque puce. Ce code peut cependant être modifié dans le but de créer des séries personnalisées de codeurs.

Il ne faut pas confondre la clé de cryptographie avec le "Manufacturer Code" car ce sont deux choses tout à fait différentes: la clé de cryptographie, toujours prête et à la disposition de l'algorithme, n'est programmée ni en usine ni par l'OEM, mais elle est produite automatiquement par le HCS301 quand on lui introduit le code fixe de 28 bits.

Forts de ces notions, vous pouvez enfin saisir ce qui se passe dans un système de commande à distance fondé sur le HCS301. Supposons que

## Liste des composants

| | | |
|---|---|---|
| R1 | = | 10 kΩ |
| R2 | = | 10 kΩ |
| R3 | = | 10 kΩ |
| R4 | = | 10 kΩ |
| R5 | = | 10 kΩ |
| R6 | = | 1 kΩ |
| R7 | = | 10 kΩ |
| R8 | = | 47 kΩ |
| R9 | = | 1 kΩ |
| R10 | = | 10 kΩ |
| R11 | = | 47 kΩ |
| R12 | = | 10 kΩ |
| R13 | = | 1 kΩ |
| C1 | = | 100 nF multicouche |
| C2 | = | 220 µF 16 V électrolytique |
| C3 | = | 220 µF 25 V électrolytique |
| C4 | = | 10 pF céramique |
| D1 | = | Diodes 1N4007 |
| D2 | = | Diodes 1N4007 |
| D3 | = | Diodes 1N4007 |
| LD1 | = | LED verte 5 mm |
| LD2 | = | LED verte 5 mm |
| LD3 | = | LED rouge 5 mm |
| U1 | = | Régulateur 7805 |
| U2 | = | Module hybride AUREL RX-4M50FM60SF |
| U3 | = | Mémoire 93LC46 |
| U4 | = | µContrôleur EM307 |
| DS1 | = | Dip-switchs 2 micro-interrupteurs |
| RL1 | = | relais min. 12 V 1 RT |
| RL2 | = | relais min. 12 V 1 RT |
| J1 | = | Strip 2 picots + cavalier |
| T1 | = | NPN BC547 |
| T2 | = | NPN BC547 |

Divers:

1 Support 2 x 4 broches
1 Support 2 x 9 broches
4 Borniers 2 pôles

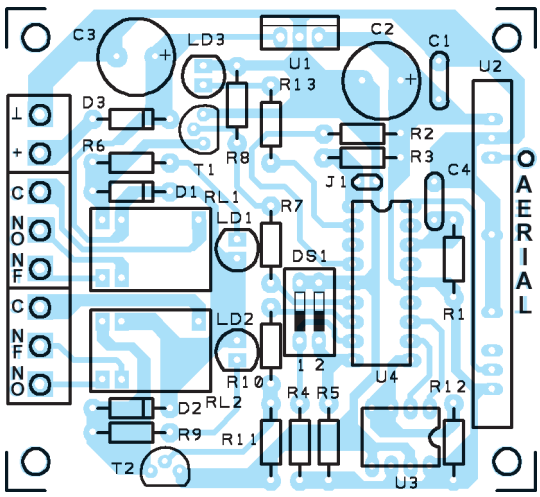



**Figure 6: Schéma d'implantation des composants du récepteur de télécommande.**

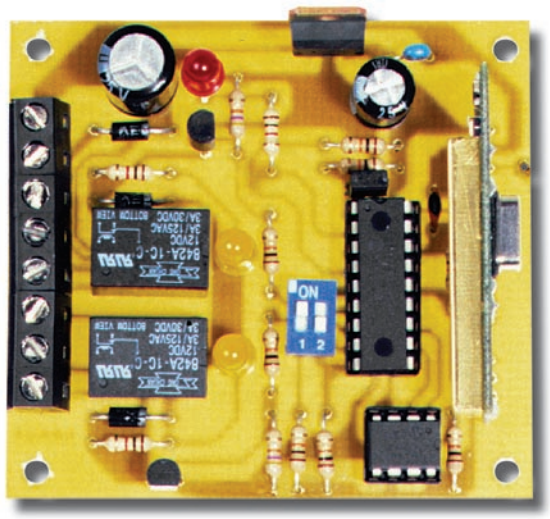



**Figure 7: Photo d'un des prototypes du récepteur de télécommande.**

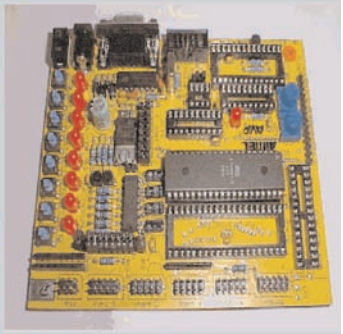
Environnement de Développement

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.

optiminfo
www.optiminfo.com

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

Lecteur/enregistreur motorisé de cartes magnétiques et cartes à puce



Programmateur et lecteur motorisé de cartes à puce et cartes magnétiques. Le système s'interface à un PC et il est en mesure de travailler aussi bien sur toutes les pistes disponibles sur une carte magnétique (standard utilisé ISO 7811) que sur des cartes à puce. Il est alimenté en 220 V et il est livré avec son logiciel.

PRB33 ..... Lecteur/enregistreur de cartes ... 2058,05 €

Carte magnétique



Carte magnétique ISO 7811 vierge ou programmée.

BDG01 ..... Carte magnétique vierge ..... 1,10 €
BDG01P .. Carte magnétique programmée ..... 2,30 €

COMELEC
CD908 - 13720 BELCODÈNE
Tél. : 04 42 70 63 90
Fax : 04 42 70 63 95

nous émettions avec un TX portable et voyons ce qui se passe dans le microcontrôleur décodeur : ce dernier lit le flux arrivant et le déchiffre en utilisant la même clé cryptée que celle utilisée en émission. Celle-ci est récupérée localement sur la base du code à 28 bits mémorisé par le microcontrôleur pendant la phase d'auto-apprentissage, indispensable pour qu'un TX puisse accéder à la commande.

La clé est synthétisée de la même manière que pour le codeur, en appliquant l'algorithme KeeLoq : le code de base et le "Manufacturer Code" se combinent. Ce dernier est écrit dans le logiciel du microcontrôleur de l'OEM, c'est-à-dire le producteur de la télécommande.

On trouve auprès de nos annonceurs les émetteurs (TX) et les microcontrôleurs (RX) déjà appairés, c'est-à-dire que l'on peut associer : le PIC du RX a déjà acquis la mémorisation du "Manufacturer Code" du HCS301 du TX auquel il sera couplé. Cela garantit l'interprétation correcte des données pendant la phase d'auto-apprentissage, sans quoi elles ne pourraient pas être reconnues.

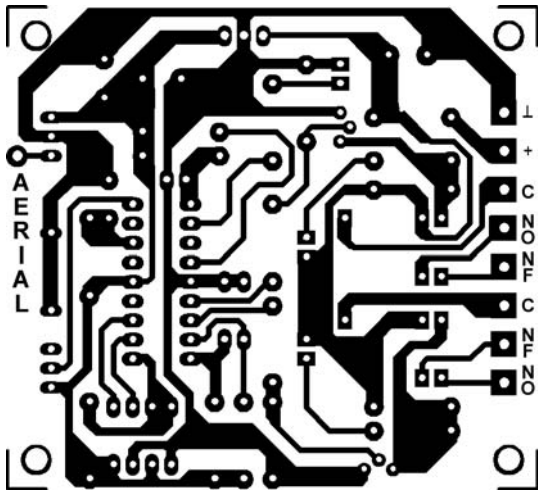



**Figure 8 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du récepteur de télécommande.**

## Le schéma électrique

Maintenant que nous avons éclairci (du moins nous l'espérons !) la méthode de codification, voyons comment est faite notre télécommande en analysant tout d'abord l'unité émettrice (voir figure 3), essentiellement constituée d'un micro-émetteur de poche opérant à 433,92 MHz en FM, doté de deux touches poussoirs, chacune allumant le TX et activant une entrée du codeur HCS301 intégré. Le module hybride émetteur se trouve tout fait, monobloc, prêt à utiliser : c'est pourquoi nous n'en donnons ici que l'organigramme.

Le récepteur est plus remarquable et plus complexe : aussi en donnons-nous le schéma (figure 1) ainsi que l'organigramme du module hybride AUREL constituant sa partie HF (figure 4). Il se compose, outre l'étage radiorécepteur hybride que l'on vient d'évoquer, d'un microcontrôleur s'occupant de déchiffrer les codes et de commander les relais de sortie, d'une mémoire conte-

**Utilisation normale**

***J1 = ouvert DS1/1 = ON ou OFF DS1/2 = ON ou OFF***
*(ON = monostable OFF = bistable)*
*La LED LD3 clignote toujours quand le récepteur détecte une émission d'un TX mais le relais ne s'excite pas si le code du TX n'est pas parmi ceux mémorisés.*

**Mémorisation TX**

***J1 = fermé et rouvert avant 8 secondes DS1/1 = X DS1/2 = X***
*Eteindre et rallumer le récepteur avec J1 fermé, rouvrir J1 avant 8 secondes et presser une touche du TX. Le code du TX est immédiatement mémorisé et à la seconde pression le relais correspondant est activé. Pour mémoriser un autre TX il faut éteindre et rallumer le récepteur et répéter la procédure. Il est possible de mémoriser au maximum 10 émetteurs.*

**Effacement TX**

***J1 = fermé DS1/1 = X DS1/2 = X***
*Eteindre et rallumer l'émetteur avec J1 fermé et attendre au moins 8 secondes. La LED LD3, initialement allumée, s'éteint après 8 secondes, signalant ainsi que les codes sont effacés.*

**Figure 9 : Modalités d'utilisation.**

nant les codes appris et d'une alimentation stabilisée des plus simples qui, à partir d'une tension d'entrée (12 Vcc typique), fournit le 5 V servant à faire fonctionner l'ensemble du circuit, relais exclus.

Le radiorécepteur (module hybride AUREL RX-4M50FM60SF) contient un étage d'entrée composé d'un amplificateur HF et d'un filtre SAW accordé sur 433,92 MHz. L'étage d'accord est de type à conversion de fréquence et il est suivi d'un démodulateur à quadrature (recueillant l'onde carrée modulante).

Comme ses cousins les modules hybrides récepteurs AM, ce module FM (qui partage avec eux le brochage) présente deux sorties de prélèvement du signal : la broche 13 fournit la composante démodulée, la 14 restitue le signal traité par le comparateur interne. C'est cette dernière qu'utilise notre application puisque nous devons traiter des données numériques et qu'il est commode d'avoir des impulsions à fronts de montée et de descente bien définis.

Le schéma électrique indique que la broche 14 est reliée à la 10 (RA1) du microcontrôleur : c'est la ligne le long de laquelle transitent les données à élaborer. Chaque fois qu'on actionne l'émetteur dans l'aire de couverture de la télécommande, l'antenne réceptrice capte la porteuse modulée en FM, le module hybride U2, accordé sur la fréquence de cette porteuse, en extrait le flux de données et le passe au microcontrôleur EM307 (U4). Dès que celui-ci détecte la commutation sur sa broche 10, il déclenche la routine de décodification comportant les actions suivantes :

a) vérification sommaire du format des données ;
b) application de l'algorithme KeeLoq ;
c) synthèse des clés de cryptographie ;
d) extraction du code fixe et comparaison avec ceux, déjà appris, présents dans l'EEPROM externe.

Cette dernière est une mémoire sérielle 93LC46 (U3), gérée par les broches 11 et 12 du PIC. En elle sont écrits les codes de 28 bits extraits des flux en phase d'auto-apprentissage.

Puisque nous l'avons évoqué, définissons une fois pour toutes l'attribution des émetteurs habilités à la commande du récepteur. Disons d'abord que le système prévoit de lui associer au maximum 10 TX dont les codes seront mémorisés, justement, dans l'EEPROM sérielle U3. Quand ces codes seront acquis, lorsqu'on voudra ajouter un nouvel émetteur, il faudra effacer la mémoire et procéder de nouveau à l'acquisition de la totalité, toujours dans la limite de 10.



La procédure commence avec la fermeture du cavalier J1 lorsque le circuit est éteint : ceci parce que le logiciel du microcontrôleur lit la broche active (broche 1) quand on établit l'alimentation. A la mise sous tension du circuit, la LED rouge (LD3) s'allume. On peut alors procéder de deux manières : en laissant J1 fermé pendant plus de 8 secondes, le microcontrôleur efface le contenu de l'EEPROM externe (l'effacement est confirmé par l'extinction de la LED) ; si nous l'ouvrons avant, il entre en phase d'auto-apprentissage (non signalée).

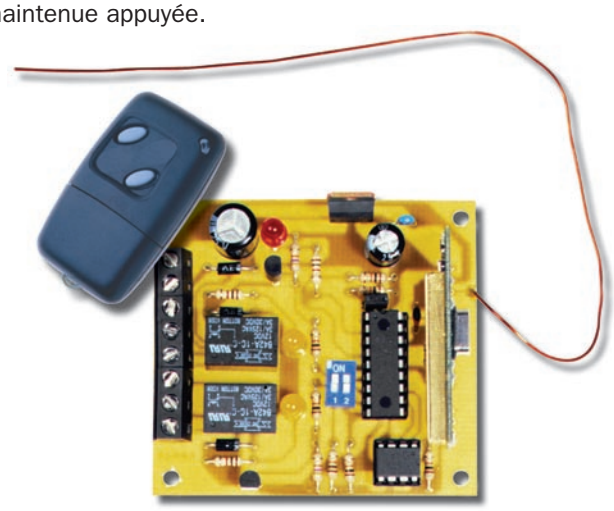
Pour coupler un émetteur, il suffit de presser l'un ou l'autre de ses deux poussoirs dans l'aire de couverture de la télécommande. La réception du train d'impulsions est signalée par un éclair de LD3. A ce moment, l'opération est terminée et si l'on presse une seconde fois le poussoir du TX, on obtient l'excitation du relais. Pendant une phase d'auto-apprentissage, le récepteur ne peut s'associer qu'à un seul TX à la fois. Par conséquent, pour en associer d'autres, il faut couper l'alimentation du circuit et la remettre après avoir fermé J1, en ayant l'habileté, une fois le circuit de nouveau alimenté, d'ouvrir J1 avant que 8 secondes ne se soient écoulées.

Dans toutes les situations, quand le récepteur capte un train d'impulsions, la LED clignote : si le TX est un de ceux mémorisés, le relais est excité ; dans le cas contraire, il ne se passe rien. Notez que lorsqu'un TX est associé, ses deux canaux sont actifs indépendamment de la touche poussoir avec laquelle l'opération a été accomplie. En d'autres termes, si, pour associer un TX, on actionne la touche gauche, en usage normal, l'une ou l'autre touche est également efficace.

A ce propos, voyons rapidement le fonctionnement de la platine avec un TX habilité : quand on émet, si le flux est du bon format, le code fixe extrait est égal à un de ceux présents dans l'EEPROM et le code variable est constitué d'une combinaison parmi les 16

admises par la tolérance de synchronisme. Le logiciel conserve les deux derniers bits et commande les sorties en fonction de leur état. Pour être plus précis, si la combinaison correspond à l'activation de l'entrée 1 du HCS301, le PIC met au niveau logique haut (1) sa broche 6, sature T1 et fait coller RL1. Si, en revanche, le contenu exprime l'activation de l'entrée 2, le microcontrôleur commande RL2 par sa broche RB1.

Qu'est-ce qui décide du comportement des relais, et par conséquent des deux sorties ? Ce sont les micro-interrupteurs DS1, bien sûr (figure 5) ! Celui qui est relié à la broche 8 du microcontrôleur concerne le premier canal (RL1) ; l'autre (broche 9) gère le second (RL2). Pour les deux, le micro-interrupteur ouvert implique le mode bistable ; fermé le mode monostable. Dans le premier cas, la réception de chaque commande inverse l'état du relais correspondant par rapport à l'état actuel ; dans le second, le code valide provoque l'excitation du relais pendant environ 1 seconde suivie de sa relaxation, même si la touche de l'émetteur est maintenue appuyée.

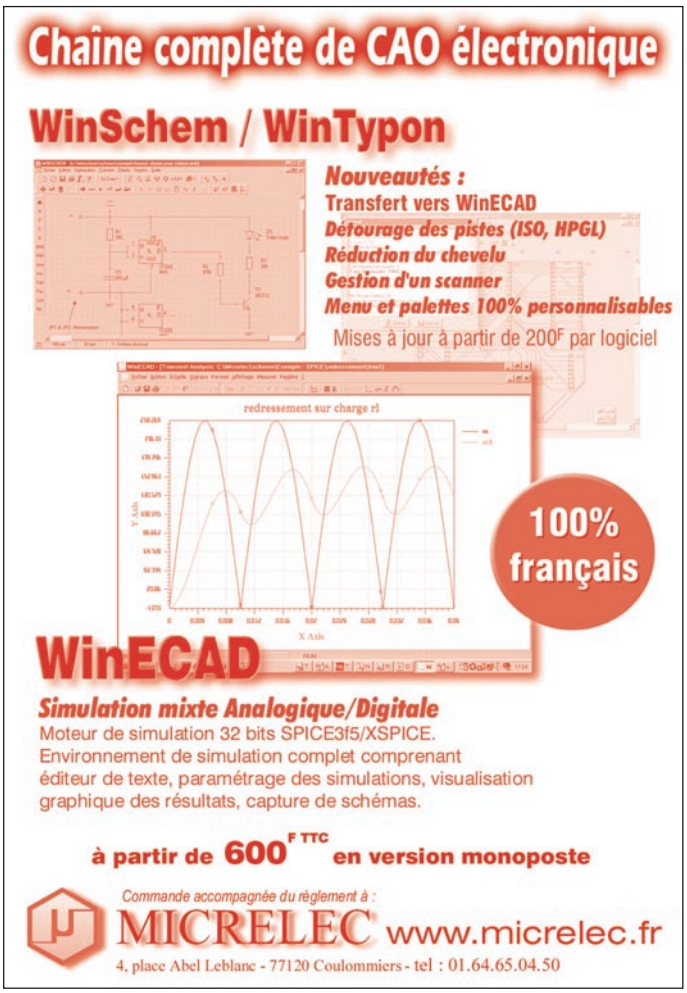


## La réalisation pratique

Il faut tout d'abord se procurer ou fabriquer le circuit imprimé du récepteur (le seul, au demeurant, puisque l'émetteur est disponible tout monté, réglé et prêt à être couplé à son récepteur) dont la figure 8 donne le dessin à l'échelle 1.

Quand celui-ci est gravé et percé, vous pouvez commencer à insérer les composants (voir figures 6 et 7) en commençant par les plus bas de profil (résistances, diodes : attention à leur polarité, c'est-à-dire l'orientation de leur bague par rapport au circuit imprimé), poursuivez avec les transistors (orientez correctement le méplat de leur boîtier plastique), les LED (méplats dans la bonne direction), les supports de circuits intégrés (repère-détrompeur en U dans le bon sens), les 3 borniers et les relais : ils doivent être de type miniature, avec les sorties d'enroulements voisines et non opposées. Pensez à respecter la polarité des deux condensateurs électrolytiques. Le régulateur de tension U1 7805 est monté debout sans dissipateur : orientez-le, partie métallique tournée vers l'extérieur du circuit imprimé.

Quand les soudures sont terminées, insérez le microcontrôleur U4 EM307, déjà programmé en usine, dans son support (c'est le plus grand, 2 X 9 broches). Faites de même pour l'EEPROM U3 93LC46 (2 X 4 broches). Là encore, respectez bien l'orientation du repère-détrompeur en U.



Le système est maintenant prêt pour les essais. Pour alimenter le récepteur il faut une source, stabilisée si possible (c'est mieux), donnant une tension entre 12 et 15 Vcc sous 100 mA au moins, à connecter aux points + et – POWER. Avant de brancher l'alimentation, il faut procéder à l'effacement de l'EEPROM, étant donné que, très probablement, elle contient des données aléatoires. Pour cela, fermez le cavalier J1 et alimentez la platine. Vérifiez que la LED rouge s'allume et qu'elle s'éteint après 8 secondes. La mémoire est alors effacée et vous pouvez commencer l'auto-apprentissage.

***A. S.***

### Coût de la réalisation*

Tous les composants pour réaliser le récepteur FM de télécommande ET424, y compris le circuit imprimé percé et sérigraphié, le microcontrôleur EM307, déjà programmé en usine et le module hybride récepteur AUREL RX-4M50FM60SF : 59,00 €.

Le microcontrôleur EM307 seul : 15,00 €.

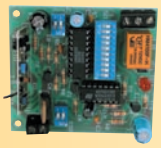
Le module hybride RX-4M50FM60SF seul : 17,00 €.

Un émetteur bicanal TX-2CFM433 tout monté avec sa pile, tel que visible dans les photos de l'article : 33,00 €.

*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.

# TÉLÉCOMMANDE ET SÉCURITÉ

## TX ET RX CODES MONOCANAL (de 2 à 5 km)



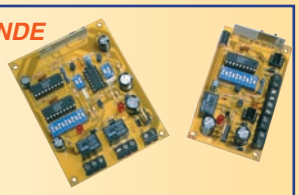
Pour radiocommande. Très bonne portée. Le nouveau module AUREL permet, en champ libre, une portée entre 2 et 5 km. Le système utilise un circuit intégré codeur MM53200 (UM86409). Décrit dans ELECTRONIQUE n° 1.



**FT151** ..... Emetteur en kit ..... 33,50 €
**FT152** ..... Récepteur en kit ..... 27,40 €

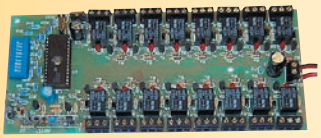
## UN SYSTEME DE RADIOCOMMANDE UHF LONGUE PORTEE

Il comporte deux canaux avec codage digital et des sorties sur relais avec la possibilité d'un fonctionnement bistable ou monostable. Alimentation 12 V.



**FT310** ..... Emetteur complet en 433 MHz ..... 35,10 €
**FT311** ..... Récepteur complet en 433 MHz ..... 42,00 €
**FT310/866** ..... Emetteur complet en 866 MHz ..... 35,10 €
**FT311/866** ..... Récepteur complet en 866 MHz ..... 50,30 €

## UN RECEPTEUR 433,92 MHz 16 CANAUX



Ce récepteur fonctionne avec tous les émetteurs type MM53200, UM86409, UM3750, comme le FT151, FT270, TX3750/2C.

**FT356** ..... Récepteur complet en kit ..... 80,80 €
**TX3750/4C** ..... Télécommande 4 canaux ..... 38,10 €

## UNE TELECOMMANDE 2 CANAUX A ROLLING CODE

Récepteur à auto-apprentissage, basé sur le système de codage Keeloq de Microchip. Il dispose de deux sorties sur relais qui peuvent fonctionner en mode monostable ou à impulsions.



**FT307** ..... Kit récepteur complet ..... 24,30 €
**TX-MINIRR/2** ..... Télécommande 2 canaux ..... 19,10 €

## UN DETECTEUR DE MICROS ESPIONS

Récepteur à large bande, très sensible, pouvant détecter les rayonnements radioélectriques du megahertz au gigahertz. S'il est intéressant pour localiser des émetteurs dans les gammes CB ou UHF, il est tout particulièrement utile pour "désinfester" les bureaux ou la maison en cas de doute sur la présence de micros espions.

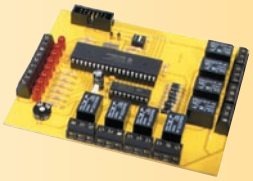


**FT370** ..... Kit complet avec coffret et antenne ..... 37,00 €

## UNE INTERFACE 16 CANAUX POUR COMMANDE VOCALE



Circuit de haute technologie capable de reconnaître jusqu'à 40 commandes vocales, associé à un affichage utile pour l'apprentissage et le fonctionnement.



Ce circuit d'interface pour commande vocale peut piloter 16 canaux composés de 8 relais et de 8 sorties TTL. Il tire son alimentation de la carte vocale

**FT338B** ..... Kit platine de base ..... 68,60 €
**FT338D** ..... Kit partie afficheur ..... 15,25 €
**FT361** ..... Kit interface 16 canaux ..... 50,75 €

## TX / RX 4 CANAUX A ROLLING CODE





Système de télécommande à code aléatoire et tournant. Chaque fois que l'on envoie un signal, la combinaison change. Avec ses 268 435 456 combinaisons possibles le système offre une sécurité maximale.

**RX433RR/4** ... RX monté avec boîtier ..... 67,10 €
**TX433RR/4** ..... TX monté ..... 31,25 €

## TELECOMMANDES CODEES 2 ET 4 CANAUX

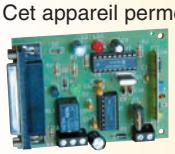
Emetteurs à quartz 433,92 MHz homologués CE. Type de codage MM53200 avec 4096 combinaisons possibles. Disponible en 2 et 4 canaux. Livré monté avec piles.



**TX3750/2C** .. Emetteur 2 canaux ..... 29,00 €
**TX3750/4C** .. Emetteur 4 canaux ..... 38,10 €

## UN DECODEUR DE TELECOMMANDES POUR PC

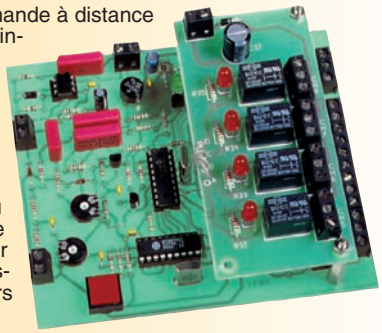
Cet appareil permet de visualiser sur l'écran d'un PC l'état des bits de codage, donc le code, des émetteurs de télécommande standards basés sur le MM53200 de National Semiconductor et sur les MC145026, 7 ou 8 de Motorola, transmettant sur 433.92 MHz. Le tout fonctionne grâce à une interface reliée au port série RS232-C du PC et à un simple logiciel en QBasic.



**FT255** ..... Kit complet avec log. ..... 38,90 €

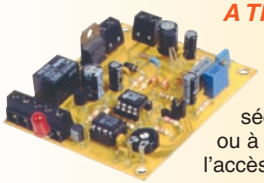
## UNE CLEF DTMF 4 OU 8 CANAUX

Cet appareil permet la commande à distance de plusieurs appareils, par l'intermédiaire de codes, exprimés à l'aide de séquences multifréquence. Il se connecte à la ligne téléphonique ou bien à la sortie d'un appareil radio émetteur-récepteur. Il peut être facilement activé à l'aide d'un téléphone ou d'un clavier DTMF, du même type que ceux utilisés pour commander la lecture à distance de certains répondeurs téléphoniques.



**FT354** ..... Kit 4 canaux ..... 58,00 €
**FT110E** ..... Extension canaux ..... 14,50 €

## UNE SERRURE ELECTRONIQUE DE SECURITE A TRANSPONDEURS



En approchant d'elle un transpondeur (type carte ou porte-clés) préalablement validé, cette serrure électronique à haut degré de sécurité commande un relais en mode bistable ou à impulsions. Chaque serrure peut permettre l'accès à 200 personnes différentes.

**FT318** ..... Kit complet sans transpondeur ..... 38,20 €
**TAG-1** ..... Transpondeur type porte-clé ..... 12,50 €
**TAG-2** ..... Transpondeur type carte ..... 12,50 €

Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

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 55 F. 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.

SRC pub 02 99 42 52 73 05/2002

# TRANSMISSION AUDIO/VIDEO

## Interface multimode *pour carte son, avec son logiciel - PSK31 / SSTV / FAX / CW / RTTY*




Si vous possédez un ordinateur doté d'une carte audio au standard Sond Blaster, ainsi qu'un émetteur-récepteur décamétrique, pour émettre et recevoir en PSK31 / SSTV / FAX / CW / RTTY, vous n'aurez besoin de rien d'autre que de cette interface et son logiciel.

**LX1487 ..... Kit complet**
**avec boîtier et logiciel mais sans câble PC ..... 67,10 €**
**WinPSKs201 - le logiciel seul ..... 7,65 €**
**DB9/DB9 - cordon série pour PC ..... 7,65 €**

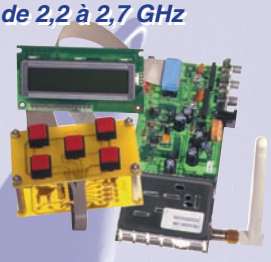
## Emetteur *audio/vidéo programmable 20 mW de 2,2 à 2,7 GHz au pas de 1 MHz*



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 sans boîtier avec antenne..... 105,95 €**

## 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 boîtier ni récepteur ..... 83,85 €**

## Emetteur *2,4 GHz / 20 mW* 4 canaux et 256 canaux



Alimentation : ..... 13,8 VDC
Fréquences : ....2,4-2,427-2,454-2,481 GHz
Sélection des fréquences : .....DIP switch
Stéréo : .....Audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz)

**TX2.4G .....Emetteur monté ..... 49,55 €**
**TX2400MOD.....Module TX 2,4 GHz seul ..... 35,85 €**

## Récepteur *2,4 GHz* 4 canaux et 256 canaux



Alimentation : .....13,8 VDC
8 canaux max.
Visualisation canal : ..... LED
Sélection canal : ..... Poussoir
Sorties audio : .....6,0 et 6,5 MHz

**RX2.4G... Récepteur monté ..... 49,55 €**
**ANT/STR . Ant. fouet pour TX & RX 2,4 GHz ..... 9,90 €**

***Une version 4 canaux au choix avec scanner des fréquences est disponible ..... 64,80 €***
***Pour les versions émetteur 200 mW, NOUS CONSULTER***

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 ...Emetteur monté.. 64,80 €** 425 F

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 €**

## Emetteur *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 VDim. : 40 x 30 x 7,5. Puissance de sortie : 10 mW. Poids : 17 grammes.

**FR170.... Emetteur monté version 10 mW ..... 76,10 €**
**FR135.... Emetteur monté version 50 mW ..... 89,95 €**

## 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..... 120,40 €**

## TX+RX *audio/vidéo monocanal 2,4 GHz*



Système de transmission à distance audio/vidéo à 2,4 GHz composé d'un émetteur de 10 mW et d'un récepteur. Grâce à une antenne directive à gain élevé incorporée dans chacune des unités, la portée du système est d'environ 400 m en dégagé.

**FR120... TX+RX A/V ... 150,00 €**

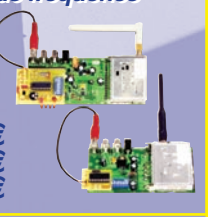
## Emetteur TV *audio/vidéo 49 canaux*



Tension d'alimentation ..... 5 -6 volts max
Transmission en UHF . du CH21 au CH69
Vin mim Vidéo ..... 500 mV
Consommation ..... 180 mA
Puissance de sortie ..... 50 mW environ

**KM1445 Emetteur monté avec coffret et antenne ..... 109,75 €**

## 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 a? A l'aide de ce système simple et efficace, bien plus fiable que les coûteux scramblers numériques, vous aurez la confidentialité que vous recherchez.

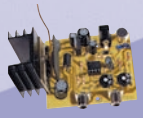
**FT382 ..... Kit sans TX ni RX 2,4 GHz ..... 75,45 €**
**TX2.4G ..... Emetteur 2,4 GHz monté ..... 49,55 €**
**RX2.4G..... Récepteur 2,4 GHz monté ..... 49,55 €**

## Emetteur 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.

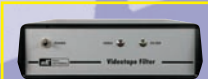


**FT272/VHF.. Kit vers. VHF ..... 39,90 €**
**FT272/UHF.. Kit vers. UHF ..... 43,45 €**
**FT292/VHF.. Kit vers. VHF ..... 60,80 €**
**FT292/UHF.. Kit vers. UHF ..... 64,80 €**



**Version 1 mW** (Description complète dans ELECTRONIQUE et Loisirs n°2 et n°5) **Version 50 mW**

## Filtre *électronique pour magnétoscopes*



En cas de duplication de vos images les plus précieuses, il est important d'apporter un filtrage correctif pour régénérer les signaux avant duplication. Fonctionne en **PAL** comme en **SECAM**. Correction automatique des signaux vidéo. **Permet aussi la copie des DVD**. Entrée / sortie par fiches PERITEL. Alim. : 230 V.

**LX1386 ..... Kit complet avec boîtier ..... 72,10 €**

Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

JMJ pub 04 42 62 35 35 06/2002

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.

# Un émetteur d'alarme sur 433 MHz

## à contact magnétique

**Ce système émet un signal d'alarme codé MOTOROLA MC145026 quand l'aimant s'éloigne de l'ampoule "reed" dont il est pourvu. Conçu pour protéger l'accès des portes et des fenêtres, il se monte facilement sur les dormants des huisseries. Un microcontact permet, également, de donner l'alarme par radio si le dispositif est arraché ou démonté. Si la pile est faible, un buzzer le signale.**



Si la disponibilité des systèmes antivol n'est vraiment pas un problème, c'est aussi le cas des capteurs : cela va des PIR (infrarouge passif) aux barrières IR en passant par les cavités radar et les simples micro-interrupteurs dissimulés au sol ou derrière portes et fenêtres.

Depuis toujours, on trouve dans le commerce des capteurs "reed" (on dit aussi "relais reed"), c'est-à-dire des interrupteurs contenus dans une ampoule en verre ou en plastique, actionnés par un aimant permanent : lorsque l'aimant s'approche, leur contact se ferme et lorsque l'aimant s'éloigne leur contact s'ouvre (figure 1).

Dans la préhistoire de l'alarme, ces capteurs étaient reliés par des fils à une entrée NF (normalement fermée) de la centrale. Aujourd'hui, avec ces mêmes capteurs "reed", on peut réaliser des alarmes sans fil, miniaturisées, simples mais extrêmement efficaces et sûres. Elles se présentent, extérieurement, sous la forme de petits boîtiers en plastique à fixer avec des vis (voir photo en début d'article) sur les huisseries de portes ou de fenêtres.

### Notre montage

Depuis le développement des centrales d'alarme reliées par radio (sans fil), on a ajouté aux contacts "reed" une interface HF, c'est-à-dire un émetteur capable d'envoyer à distance, vers la centrale, l'état du contact ouvert. Ainsi sont nés des dispositifs comme celui que nous vous proposons ici de construire et que l'on pourra exploiter avec une centrale déjà existante, ou avec celle que nous décrirons prochainement ou encore avec un récepteur monocanal, en mesure de décoder le codage MOTOROLA MC145026.

### Le schéma électrique

Notre capteur prévoit trois entrées : il peut être excité par deux entrées différentes et par un microcontact. La première est celle que l'on va associer à un "reed", à connecter en parallèle au cavalier J1. La deuxième est disponible sur un bornier à vis et elle permet de connecter, de façon externe, des contacts normalement fermés de n'importe quel type.

Le microcontact, qui fait office de troisième entrée, est monté directement sur le circuit imprimé de telle manière que son levier dépasse vers l'arrière : il sert à donner l'alarme dans le cas où l'on arracherait le capteur du dormant de la porte ou de la fenêtre sur lequel il est vissé.

Reportons-nous à la figure 2 et analysons le fonctionnement du circuit, une entrée après l'autre.

## L'entrée "IN1"

Commençons par le "reed". Il est connecté entre R2 et le point "IN1". Ce dernier est à court-circuiter à la masse pour garantir (au repos) la fermeture de l'entrée, ou bien à connecter en série avec d'autres contacts, toujours des NF (ou NO), fermés à la masse.

Pour comprendre comment "IN1" provoque l'émission du code d'alarme, voyons son comportement en partant du moment où il se ferme à la masse. Dans cette condition, U3a a sa broche 1 au zéro logique et la 2 au niveau logique haut (1). L'entrée de la NOT U3b est, elle aussi, au niveau logique haut (1) et la broche 4 au zéro logique, ce qui bloque T1. Le collecteur de ce dernier assume les 6 V de l'alimentation principale et maintient bloqué aussi T2, lequel, n'apportant aucun courant à la base de T4, interdit la conduction de ce dernier et de T3. Tout est au repos. Si le contact du "reed" s'ouvre, C1 peut se charger à travers la résistance R3, de telle manière, qu'à un certain moment, la broche 1 de la NOT U3a passe au niveau logique haut (1). U3a réagit en portant à zéro sa sortie, provoquant ainsi la décharge de C2. Il s'ensuit une impulsion de niveau logique bas (0) sur la broche 3 de U3 qui en produit une opposée (1) sur la broche 4. Par l'intermédiaire de D1a, le niveau logique haut (1) atteint la base du NPN T1, se mettant à conduire pendant toute la durée de cette impulsion, ce qui a pour effet de saturer le PNP T2.

Avant de voir ce qui arrive à T3 et T4, concentrons-nous sur T1. Quand il entre en saturation, son collecteur force au niveau logique bas (0) la broche 14 du MC145026, ce qui l'active. U1 lit le paramétrage de ses 9 bits de codage et produit un flux de données qui en exprime l'état. Ce flux est émis plusieurs fois : il sort de la broche 15 et module la porteuse à 433,92 MHz du module hybride émetteur U2. Ce dernier, un TX433SAW AUREL, est doté d'un oscillateur à quartz. L'antenne est gravée sur le circuit imprimé : elle permet tout de même une portée de 50 mètres sans obstacles. L'émission dure environ 1 seconde, le temps pour C2 de se charger assez pour porter au niveau logique haut (1) l'entrée de U3b : quand cela arrive, que IN1 soit fermé ou non, la broche 4 du 4069 retourne à zéro, ce qui interdit T1 dont le collecteur passe au niveau logique haut (1) et désactive le MC145026 ainsi que le module hybride émetteur U2. L'émission peut reprendre de nouveau si l'entrée est fermée puis rouverte ou bien si une autre entrée provoque l'alarme.

## L'entrée "IN2"

La porte logique OR, composée de D1 et D3, permet la conduction de T1 aussi bien à partir de la section IN2 qu'à partir de la section d'antisabotage. Pour confirmer cela, jetons un coup d'œil à IN2, semblable à IN1, reliée à un monostable fonctionnant de manière analogue.

Normalement, elle est court-circuitée à la masse mais si elle est ouverte U3c restitue, en sortie, le niveau logique bas (0) et le transfère, à travers C4, à l'entrée de la NOT U3d, laquelle met au niveau logique haut (1) sa broche 8. Cet état logique traverse D1b et sature T1, ce qui force l'activation du codeur et l'émission du code produit, toujours pendant une seconde.

## L'antisabotage

Voyons maintenant l'antisabotage, correspondant au microcontact DEV1. Ce dernier peut donner à l'entrée de la NOT U3a une impulsion de niveau logique bas (0). En conditions normales (capteur vissé sur le dormant ou en feuillure de la porte ou de la fenêtre) il doit se trouver fermé à la masse. Ainsi, U3e a son entrée au niveau logique bas (0) et met sa sortie au niveau logique haut (1), ce qui charge C6 et commute à zéro la sortie de U3f. Si le capteur est arraché, le levier du microcontact avance et C5 est commuté sur R10. Cela provoque la commutation 1/0 à la sortie de U3e, le temps de décharger rapidement le condensateur électrolytique au tantale C6 (à travers R13 et R12). A ce moment, U3f a son entrée à zéro et fait passer sa sortie au 1 logique, ce qui provoque, encore une fois, la conduction de T1. Puisque la décharge de C6 a été provoquée par une impulsion portée par C5, quand le signal est épuisé, la sortie de U3e reprend l'état logique haut (1) et recharge C6 en 5 secondes (à travers R12) pendant lesquelles le TX émet le code d'alarme.

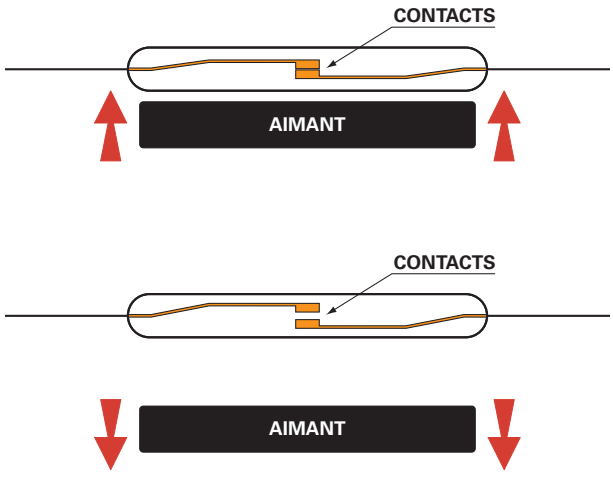



**Figure 1a : L'aimant étant proche, le relais "reed" colle et le contact est établi. Le circuit est fermé, l'alarme est inactive.**

**Figure 1b : L'aimant étant éloigné, le relais "reed" revient à sa position de repos, le contact n'est plus établi. Le circuit est ouvert, ce qui provoque l'alarme.**

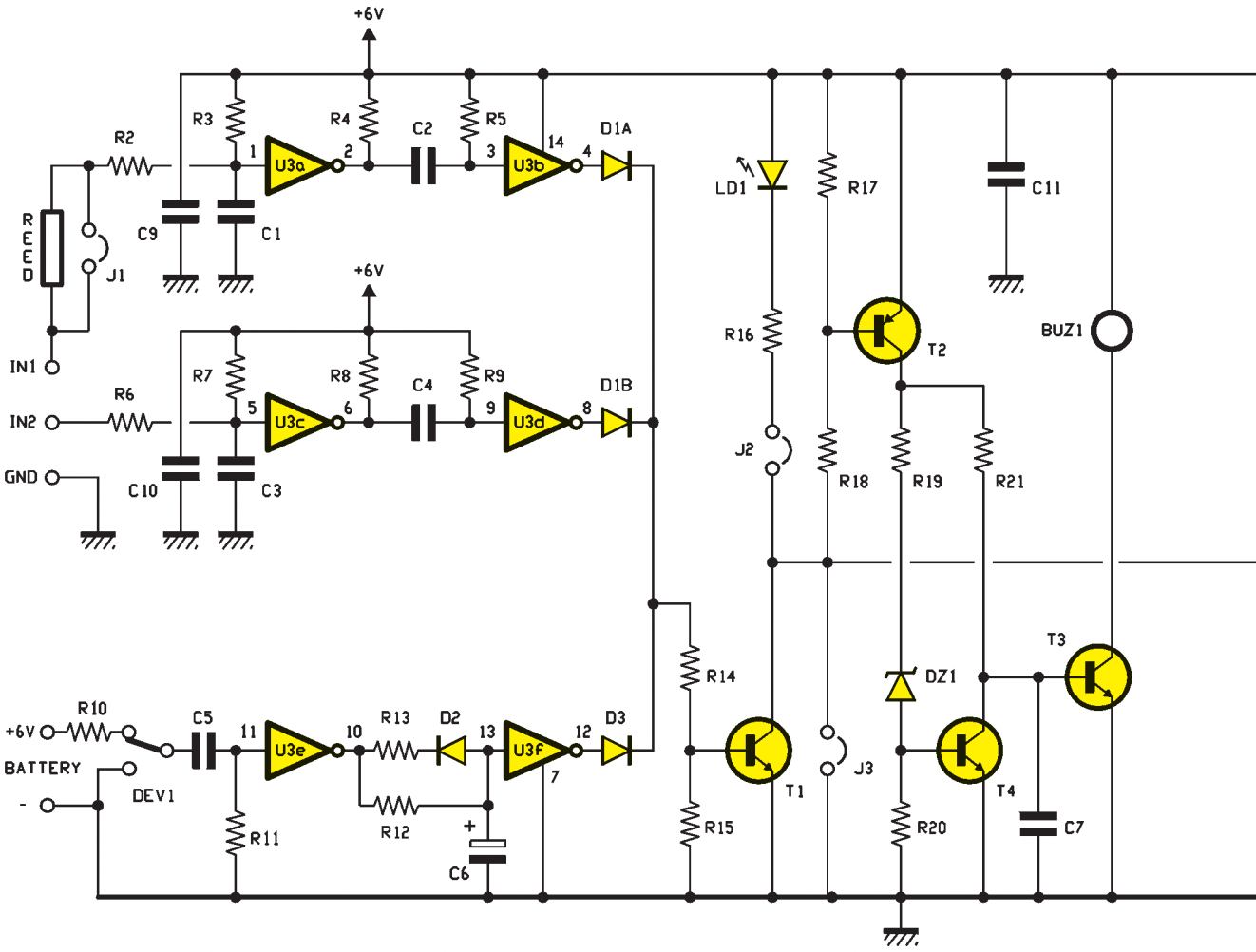



**Figure 2 : Schéma électrique de l'émetteur d'alarme sur 433 MHz à contact magnétique.**

## Liste des composants

R1 = 10 kΩ
R2 = 10 kΩ
R3 = 10 MΩ
R4 = 10 MΩ
R5 = 10 MΩ
R6 = 10 kΩ
R7 = 10 MΩ
R8 = 10 MΩ
R9 = 10 MΩ
R10 = 5,6 MΩ
R11 = 10 MΩ
R12 = 3,9 MΩ
R13 = 1 kΩ
R14 = 10 kΩ
R15 = 10 kΩ
R16 = 1 kΩ
R17 = 820 kΩ
R18 = 330 kΩ
R19 = 330 kΩ
R20 = 120 kΩ
R21 = 56 kΩ
R22 = 47 kΩ
R23 = 100 kΩ

C1 = 470 nF multicouche
C2 = 100 nF multicouche
C3 = 470 nF multicouche
C4 = 100 nF multicouche
C5 = 100 nF multicouche
C6 = 2,2 µF 35 V tantale
C7 = 100 nF multicouche
C8 = 5,6 nF multicouche
C9 = 100 nF multicouche
C10 = 100 nF multicouche
C11 = 100 nF multicouche
C12 = 1 pF céramique
C13 = 1 pF céramique
C13 = 1 pF céramique
C14 = 3,3 pF céramique
C15 = 2/6 pF ajustable

LD1 = LED rouge 3 mm

D1A = Diode BAV74
D1B = Diode BAV74
D2 = Diode BAV74
D3 = Diode BAV74

DZ1 = Intégré réf. tension LM385

T1 = NPN BC847
T2 = PNP BC857
T3 = NPN BC847
T4 = NPN BC847

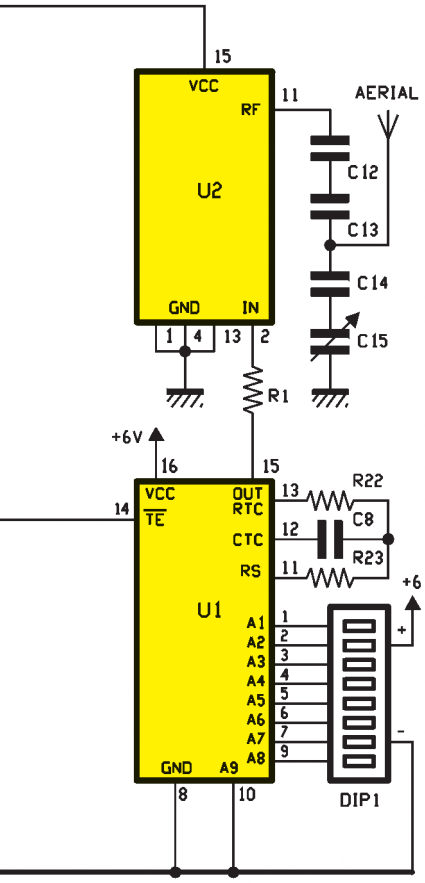
U1 = Codeur MOTOROLA MC145026D
U2 = Module hybride AUREL TX433SAW
U3 = Intégré 4069

DIP1 = Dip-switchs 8 micro-interrupteurs 3 états
DEV1 = Microcontact pour c. i.

J1 = Strip 2 picots + cavalier
J2 = Strip 2 picots + cavalier
J3 = Strip 2 picots + cavalier

BUZ1 = Buzzer avec électronique
REED = Contact magnétique "reed"

Divers :
2 Clips pour pile pour c. i.
1 Bornier 3 pôles




## L'avertisseur de décharge

Le circuit prévoit une alarme acoustique indiquant la décharge de la pile. Si la tension d'alimentation est exactement de 6 V, quand T1 entre en conduction et sature T2, le potentiel du collecteur de ce dernier, diminué de la tension de DZ1, est telle qu'elle fait également conduire T4.

Celui-ci se sature et son collecteur court-circuite la base de T3, empêchant ce dernier de conduire et d'alimenter le buzzer. Si, en revanche, quand l'alarme se déclenche, la tension fournie par la pile est inférieure à celle de DZ1, T4 ne peut conduire et ne peut donc empêcher le collecteur de T2 de polariser la base de T3 et ce dernier de conduire, ce qui fait retentir BUZ1.

Donc si, quand vous ouvrez la porte, vous entendez le son du buzzer, vous savez qu'il faudra changer la pile avant 2 à 4 semaines.

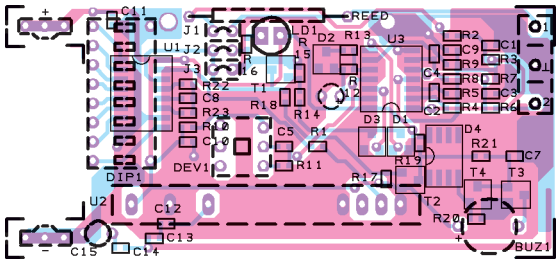



**Figure 3 : Schéma d'implantation des composants de l'émetteur d'alarme sur 433 MHz à contact magnétique. Les composants en pointillé sont les composants classiques et sont montés sur la face opposée à celle représentée.**

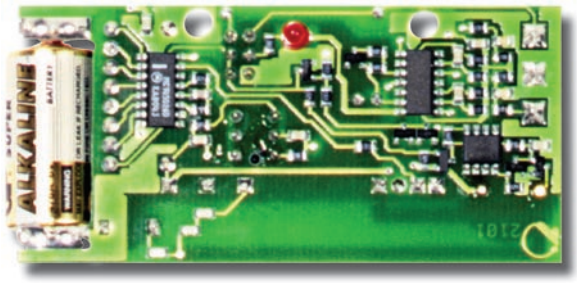



**Figure 4a : Photo de la face CMS d'un des prototypes de l'émetteur d'alarme sur 433 MHz à contact magnétique. Sur cette face, on montera également les clips pour la pile 6 volts et la LED rouge 3 mm.**

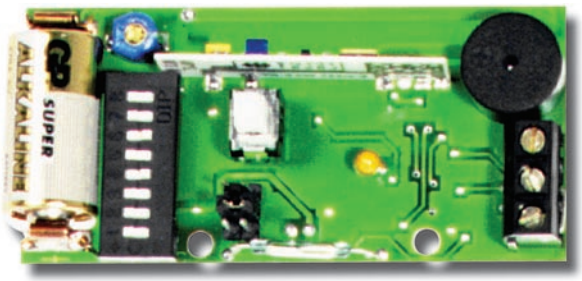



**Figure 4b : Photo de la face composants classiques d'un des prototypes de l'émetteur d'alarme sur 433 MHz à contact magnétique.**

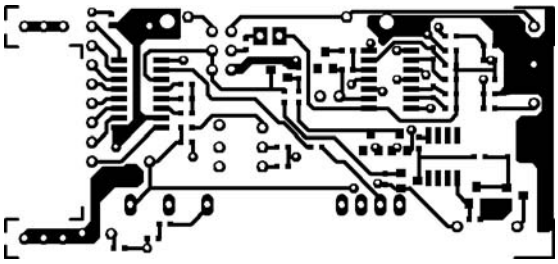


**Figure 5a : Dessin, à l'échelle 1, de la face CMS du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'émetteur d'alarme sur 433 MHz à contact magnétique. Il pourra être réalisé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM. Mais ses dimensions réduites (73 X 34 mm) exigent beaucoup de méticulosité (voir texte).**

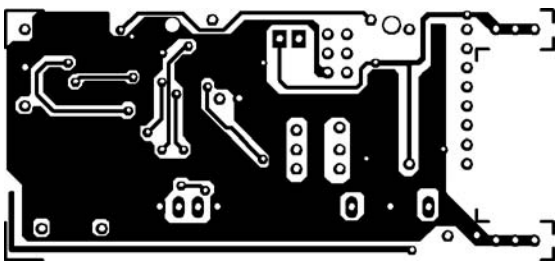


**Figure 5b : Dessin, à l'échelle 1, de la face composants classiques.**



*Les photos montrent, de haut en bas : l'aspect du montage une fois protégé par son boîtier plastique ; le même boîtier vu de dessous, laissant apparaître le levier du microcontact d'alarme d'anti-arrachement ; l'aimant en barreau, lui-même protégé dans son boîtier plastique.*

**Figure 6 : L'aspect de l'alarme à contact magnétique une fois terminée.**

| | |
|---|---|
| **Alimentation** | *batterie alcaline 6 V 100 mAh* |
| **Tension de service** | *3,5 à 6 V* |
| **Signalisation acoustique** | *buzzer avec batterie à 4 V (autonomie restante 2 à 4 semaines)* |
| **Consommation au repos** | *1,3 µA* |
| **Protection** | *anti-ouverture et antisabotage* |
| **Section HF** | *433,92 MHz avec résonateur SAW* |
| **Nombre de combinaisons** | *6542 possibles* |
| **Signalisation émission** | *diode LED rouge* |
| **Type d'émission** | *OOK (On-Off-Key)* |

**Figure 8 : Caractéristiques techniques.**



*La partie principale du dispositif est fixée sur le dormant ou en feuillure (cette deuxième méthode est plus élégante et moins visible mais suppose un évidement dans le dormant ou dans la porte ou la fenêtre) de l'ouverture dont on veut protéger l'accès. L'appareil est en deux parties : le boîtier principal (figure 6 en haut) doit être vissé très près du boîtier contenant l'aimant (figure 6 au milieu), l'un sur la partie fixe de l'huisserie, l'autre sur la partie mobile. Quand l'alarme est active et que la porte ou la fenêtre s'ouvre (un voleur l'a forcée), l'aimant s'éloignant de l'ampoule "reed" contenue dans le boîtier principal, le contact s'ouvre et l'émetteur codé donne l'alarme au récepteur individuel ou à la centrale selon l'utilisation. N'oubliez pas que le levier du microcontact disposé au fond du boîtier principal dépassant du trou pratiqué dans ce fond, il convient, lors du montage sur l'huisserie, de visser ce boîtier de manière à repousser le levier vers l'intérieur : comme ce microcontact est NF (normalement fermé), si quelqu'un tente d'arracher le boîtier, l'alarme se déclenchera. Le montage des deux éléments se fait à l'aide de vis à bois, pour métaux ou pour PVC, selon le matériau dont l'huisserie est faite.*



**Figure 7 : Comment installer le capteur à contact magnétique ?**

| | |
|---|---|
| ***J1 (exclusion "reed")*** ..... | *Si on ferme J1, on exclut le "reed" interne. On pourra utiliser l'entrée 1 pour relier un ou plusieurs contacts externes de type NF (normalement fermé).* |
| ***J2 (LED)*** ..... | *Si on ferme J2, on active la LED de signalisation d'émission en cours. Oter le cavalier après l'installation et les essais pour prolonger l'autonomie de la pile.* |
| ***J3 (test)*** ..... | *Si on ferme J3, on active une émission continue, utile en phase d'installation et de réglages pour vérifier la couverture radio du signal.* |

**Figure 9 : Le paramétrage des cavaliers.**

## Coût de la réalisation*

Tous les composants nécessaires à la réalisation de cet émetteur d'alarme sur 433 MHz à contact magnétique ET425, y compris le circuit imprimé double face à trous métallisés, le boîtier plastique et l'aimant de contact du relais "reed" assorti : 69,00 €.

Un récepteur d'alarme monocanal sur 433 MHz type ET81 ou équivalent : 33,00 €.

*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.

### La signalisation d'alarme

Un dernier détail pour finir : le capteur peut signaler l'émission au moyen de la LED LD1. Elle peut être insérée en fermant le cavalier J2.

## La réalisation pratique

Cette fois, la réalisation du montage réclame un minimum de doigté, aussi bien pour la réalisation du circuit imprimé double face à trous métallisés (car il est de petites dimensions) que pour la soudure des composants (qui, pour une bonne part et notamment les semi-conducteurs, sont des CMS).

Vous utiliserez un fer à souder de 25 W avec une panne très fine et du tinol d'un diamètre maximum de 0,5 mm. N'hésitez pas à vous munir aussi d'une loupe d'atelier.

Tout d'abord procurez-vous ou réalisez le circuit imprimé double face dont les figures 5a et 5b donnent les dessins à l'échelle 1. Il pourra être réalisé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM en prenant comme repères entre les deux faces, les trous d'interconnexion à pratiquer dès que l'une des deux faces a été "dessinée" à l'aide de la pellicule à transfert bleue. N'oubliez pas, après la gravure des deux faces et le forage complet, de réaliser les interconnexions à l'aide de petits morceaux de queues restantes de composants. De même vous devrez souder les composants des deux côtés du circuit, sauf les CMS, bien entendu, afin de compléter ces interconnexions.

Insérez les composants en commençant par les plus bas de profil, comme les résistances ou les diodes, pour finir par les plus hauts, comme le dip-switchs de codage, le condensateur électrolytique au tantale, le condensateur ajustable, les contacts de la pile, la LED, le bornier, les cavaliers, le buzzer, le "reed", le microcontact d'alarme antisabotage et, bien sûr, le module émetteur. Attention, certains composants sont des CMS, ce sont les composants non énumérés ci-dessus. Les circuits intégrés sont montés sans supports, ce sont des CMS. Evidemment, les composants polarisés, CMS ou non, seront orientés dans le bons sens : pour cela on se servira avec beaucoup d'attention des figures 3, 4a et 4b. De même pour le dip-switchs à 8 micro-interrupteurs tripolaires. Le module émetteur, lui, ne peut se monter que dans le bon sens. Ce module est le dernier composant à insérer et à souder en ayant bien soin de l'enfoncer à fond, jusqu'à obtenir l'appui sur la plaquette.

Quand les soudures sont terminées, vérifiez-les avec beaucoup de soin (pas de court-circuit ni de soudure collée). Puis procédez à l'installation de la platine dans un (petit !) boîtier plastique comme celui que les photos de l'article illustrent. Comme le montre la figure 6, le fond doit être percé pour le passage du levier du microcontact d'alarme anti-arrachement. Pour l'installation de l'appareil sur porte ou fenêtre, voir la figure 7.

***P. G.***


CD d'autoformation

Multipower vous propose une gamme de CD ROMs d'autoformation à l'électronique, aux langages de programmation et à la robotique.

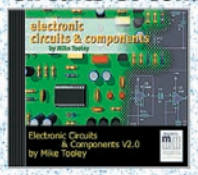
Plus d'informations sur ces 'best-sellers' à :
www.multipower.fr

**Le langage C pour processeurs PIC**



Le CD est conçu pour les étudiants et les professionnesl qui désirent s'initier au langage C et écrire des programmes enfouis pour micro PIC - fourni avec compilateur et dossiers pédagogiques.

**Circuits et composants électroniques**



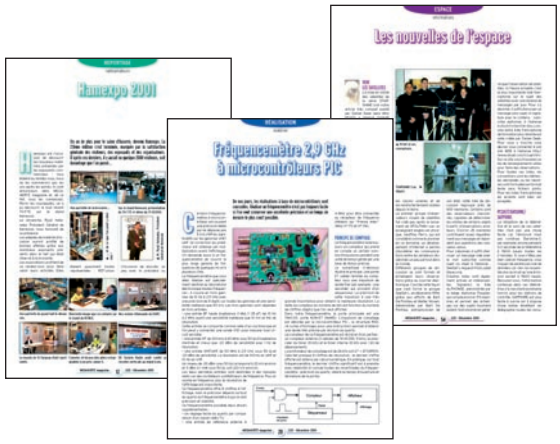
Le CD apporte à l'étudiant les notions scientifiques et mathématiques fondamentales en électronique - animations, vidéos, laboratoires virtuels. Plus de 1200 fichiers d'informations.

Multipower

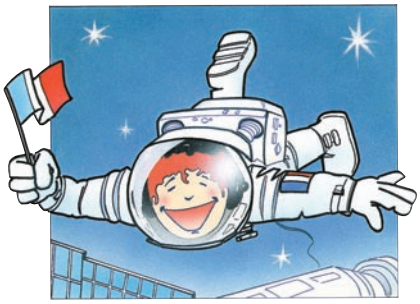
83, Avenue d'Italie - 75013 PARIS - Tél:01 53 94 79 90

Abonnez-vous Abonnez-vous Abonnez-vous Abonnez-vous Abonnez-vous Abonnez-vous





# Les privilèges de l'abonné

**5% de remise sur tout le catalogue d'ouvrages techniques** à l'exception des offres spéciales (réf. : BNDL) et du port.

**L'assurance de ne manquer aucun numéro**




**L'avantage d'avoir MEGAHERTZ 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)

---

**OUI,** Je m'abonne à **MEGAHERTZ** **A PARTIR DU N°** 231 ou supérieur ☐

M231/E

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

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Adresse e-mail : _____

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 FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) au lieu de 26,52 € en kiosque, soit 4,52 € d'économie. **22 €**

❑ **12 numéros** (1 an) au lieu de 53,04 € en kiosque, soit 12,04 € d'économie. **41 €**

❑ **24 numéros** (2 ans) au lieu de 106,08 € en kiosque, soit 27,08 € d'économie. **79 €**

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

## TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) **49 €**

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

## 1 CADEAU au choix parmi les 5

**POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS**

Gratuit :

❑ **Un porte-clés miniature LED**

❑ **Un porte-clés mètre**

❑ **Un testeur de tension**

❑ **Un réveil à quartz**

❑ **Une revue supplémentaire**




Avec 3,68 € uniquement en timbres :

❑ **Un casque stéréo HiFi**



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

Photos non contractuelles

**POUR TOUT CHANGEMENT D'ADRESSE, N'OUBLIEZ PAS DE NOUS INDIQUER VOTRE NUMÉRO D'ABONNÉ (INSCRIT SUR L'EMBALLAGE)**

**Bulletin à retourner à : SRC — Abo. MEGAHERTZ**
**B.P. 88 – F35890 LAILLÉ – Tél. 02.99.42.52.73 – FAX 02.99.42.52.88**

# Les microcontrôleurs Flash ATMEL AVR

## Leçon 9



**Bien que les langages de haut niveau (C, Basic, etc.) soient beaucoup plus simples et d'apprentissage immédiat (ou intuitifs), dans certains cas, il est nécessaire de dialoguer "à contact direct" avec le microcontrôleur. L'unique langage de programmation nous permettant d'agir directement sur le matériel du microcontrôleur (registres, mémoire, ports des I/O...) est l'Assembleur (ou langage machine) : il permet de tirer le maximum de profit du microcontrôleur du point de vue des possibilités opérationnelles comme de celui de la vitesse.**

Lorsqu'on travaille en Assembleur, les prestations et l'exhaustivité de l'exploitation de la machine s'améliorent mais, corollaire, la difficulté de rédaction du code augmente sensiblement. Nous verrons, dans cette leçon, comment réaliser un programme en Assembleur en analysant une liste (ou séquence de programme) de démonstration simple (voir figure 4) fort utile pour donner une explication élémentaire.

Il est avant tout nécessaire de disposer du logiciel adéquat: pour la programmation en langage Assembleur, sur plateforme Windows, on trouve sur le site ATMEL (www.atmel.com, voir "Sur l'Internet" dans ELM 36), le programme WAVRASM. Pour le télécharger, à partir de la page d'accueil du site ATMEL, sélectionner, en haut à gauche le mot "PRODUCTS", puis "AVR 8-BIT RISC", puis "SOFTWARE". Dans cette page est disponible l'outil ("tool") "ASMPACK.EXE" qu'on installera ensuite sur son PC. Vous pouvez simplifier en téléchargeant depuis le site de la revue (rubrique téléchargement et WAVRASM). Quand cela est fait, en sélectionnant dans "PROGRAMMES" le mot "AVR Assembleur", apparaît l'écran de la figure 1. Il faut alors décider si l'on écrit un nouveau programme ou si on en ouvre un déjà existant pour lui apporter des modifications.

Si l'on choisit un nouveau fichier ("file") on ouvrira simplement une fenêtre de texte vide (figure 2a). Dans le cas où l'on veut modifier ou repartir d'un fichier existant, apparaîtra à l'écran une fenêtre contenant la séquence de programme à modifier (figure 2b).

Un programme écrit en Assembleur est un fichier texte. Il peut prendre n'importe quel nom mais il doit être caractérisé par l'extension ASM. Un tel programme est constitué d'une série de phrases, définies comme "statements" (déclarations), dont chacune peut représenter une série d'informations.

Les divers types de déclarations comprennent:

- les étiquettes ("labels"): elles sont utilisées, en cas de sauts conditionnels ou inconditionnels, pour indiquer un point de la liste (séquence de programme); ou bien pour donner un nom facilement mémorisable à des variables ou des constantes;

- le code opérationnel: représente les instructions que le microcontrôleur est capable d'exécuter;

- les opérants: c'est-à-dire les éléments (registres et localisation de mémoire, "location" en anglais) vers et sur lesquels les instructions doivent aller et agir;

- les commentaires: c'est-à-dire des indications utiles au programmeur pour comprendre à quoi sert la séquence de code commentée;

- les directives: ce sont des instructions (commandes) adressées au compilateur ou bien au programme qui transformera notre fichier .ASM (fichier de texte source) en un fichier .HEX (fichier objet à "insérer" dans le mémoire programme du microcontrôleur).




**Figure 1 : Le programme sous Windows AVRASM (WAVRASM) peut être gratuitement chargé sur le site www.atmel.com : suivez les liens Microcontroller, AVR, Software (logiciel), Tools (outils). Bien entendu, vous pourrez également télécharger ce programme directement depuis la rubrique idoine de notre site.**

Les directives les plus importantes sont :

- CSEG : indique le début du code programme ;
- DEF : attribue un nom et un registre ;
- DSEG : indique le début d'une aire de données ;
- EQU : attribue une valeur à une étiquette ;
- ESEG : indique le début d'un espace de mémoire de type EEPROM ;
- INCLUDE : sert à inclure un fichier Assembleur à l'intérieur d'un fichier Assembleur.

Pour comprendre comment écrire en code Assembleur pour le microcontrôleur AT90S8515, et plus généralement pour n'importe quel type de microcontrôleur AVR, nous examinerons la séquence de programme de la figure 4. La première ligne du programme (.include "8515def.inc") sert à "informer" le compilateur sur le dispositif matériel utilisé, dans ce cas le AT90S8515. La séquence "8515def.inc" identifie un fichier dans lequel sont contenues toutes les adresses physiques des registres, des ports des I/O et des dispositifs matériels (comme le Watch Dog) présents à l'intérieur du AT90S8515.

Après avoir sélectionné le dispositif matériel, il faut définir les vecteurs d'interruption ("interrupt"), déjà décrits dans la seconde leçon du cours. Les vecteurs d'interruption pour le microcontrôleur AT90S8515 sont au nombre de 13 et sont disponibles dans les localisations ("location") de mémoire programme allant de $000 à $00C.




**Figure 2a : Fenêtre de texte vide.**

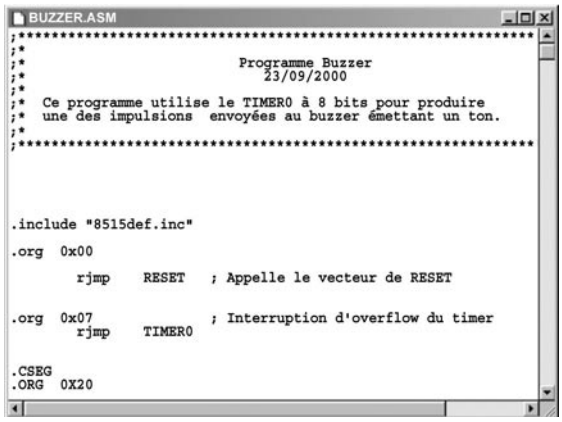



**Figure 2b : Séquence de programme à modifier.**

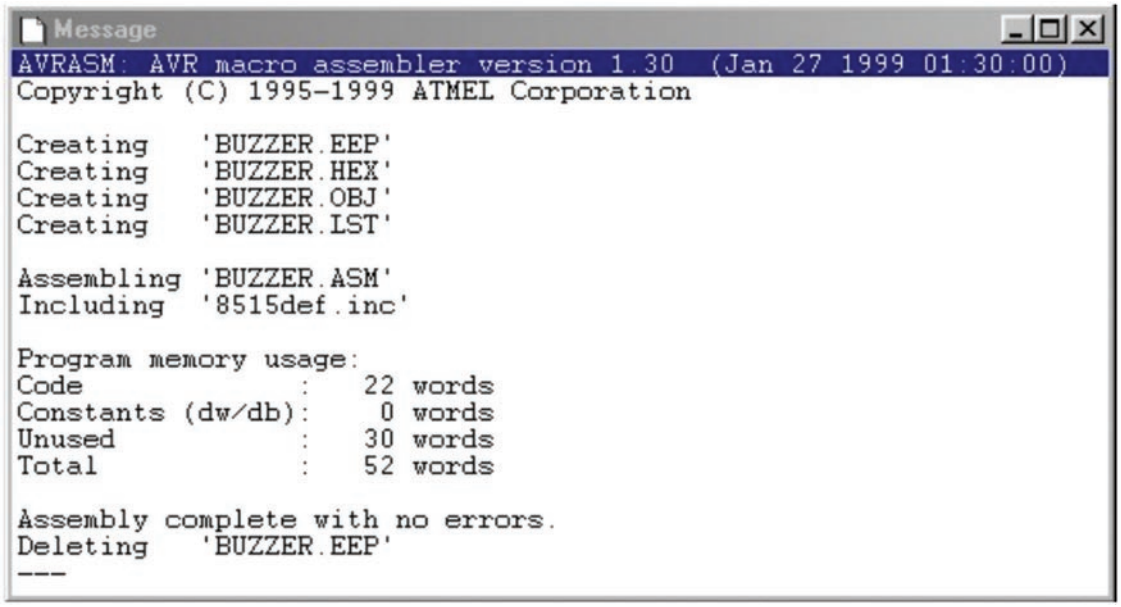



**Figure 3 : Programme WAVRASM sous Windows : il permet de programmer les AVR en Assembleur.**

```
.include  "8515def.inc"

.org 0x00

      rjmp  RESET   ; Appelle le vecteur
                    ; de RESET

.org 0x07           ; Interruption
                    ; d'overflow du timer

      rjmp  TIMER0

.CSEG
.ORG 0X20

.def  sortie=r18
.equ  sortie=0xff

TIMER0:

      ldi   r16,0xff
      out   DDRD,r16

      com   r18
      andi  r18,0b00010000
      out   PORTD,r18

      ldi   r17,0xB9
      out   TCNT0,r17
      reti

RESET:

      ldi   r16,high(RAMEND)
      out   SPH,r16
      ldi   r16,low(RAMEND)
      out   SPL,r16

      ......................
      ......................
      ......................
```

*La liste (séquence de programme) publiée ici ne représente qu'un simple programme de démonstration aidant à la compréhension des bases et de la structure d'un programme écrit en Assembleur pour le microcontrôleur ATMEL AVR AT90S8515.*

**Figure 4 : Programme de démonstration.**

En particulier, quand on alimente le circuit, ou bien après une impulsion de réinitialisation ("reset"), le microcontrôleur commence à travailler en exécutant l'instruction se trouvant à la localisation $000; dans cette localisation nous devrons insérer une instruction de saut inconditionnel au début du programme. Dans notre exemple, nous utilisons la directive .ORG 0x00 pour écrire dans la localisation $000 l'instruction rjmp RESET. On remarque que la localisation de mémoire vers laquelle on se dirige est définie par une étiquette, cela signifie que nous pouvons positionner la routine pour l'interruption de RESET là où nous voulons dans la mémoire, pourvu que ce soit après les 13 premières localisations de mémoire (de 0x00 à 0x0C) servant à identifier justement les 13 appels possibles d'interruption.

Dans notre exemple, nous supposons d'utiliser aussi l'interruption du TIMER: le vecteur d'interruption de ce dernier correspond à la localisation $007. Dans ce cas aussi, nous devrons forcer dans cette localisation (.org 0x07) une instruction de saut inconditionnel (rjmp TIMER0) à une routine de réponse à l'interruption. La routine de réponse sera précédée par l'étiquette utilisée dans l'instruction de saut (TIMER0:) et terminera avec l'instruction RETI.

La directive .CSEG suivies de la .ORG informent le compilateur du début du code proprement dit de notre programme et que ce code sera écrit dans la mémoire programme du microcontrôleur en partant de la localisation $020 (.ORG 0x20).

Il est normal de commencer avec la routine de réponse à l'interruption. Dans notre exemple, nous écrivons la routine de réponse au TIMER et nous la terminons avec l'instruction RETI. Comme nous n'avons pas inséré d'autre interruption, nous reportons ensuite l'étiquette par laquelle le microcontrôleur commence à traiter les instructions après un RESET ou quand il vient d'être alimenté. Pratiquement, après l'étiquette ("label") RESET: les instructions appartenant au programme principal ("main program") commencent.

Les premières instructions reportées servent à indiquer au compilateur la présence d'une SRAM interne au microcontrôleur de 512 octets ("Byte" en anglais). Outre celles décrites jusqu'à présent, il y a d'autres directives utiles (comme la DSEG et la ESEG) dans la rédaction d'un programme.

La DSEG informe le compilateur sur le début d'une aire de données. Par exemple:

```
.DSEG          ; Commence l'aire de données
var1: .BYTE 1  ; Réserve un byte
               ; à la variable var1
```

La ESEG définit le début de l'espace pour la mémoire EEPROM. Par exemple:

```
.ESEG
eevar: .DW 0x00ff
```

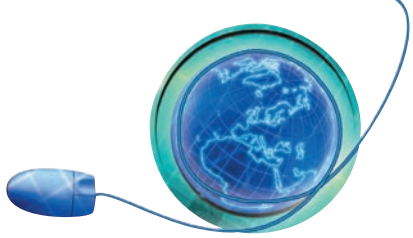
Quand tout le code a été écrit dans la fenêtre du programme WAVRASM, il est nécessaire de créer le fichier .HEX devant être chargé dans la mémoire du microcontrôleur. Pour ce faire, il suffit de compiler le tout en sélectionnant ASSEMBLE.

S'il y a des erreurs dans le programme source, le compilateur produira automatiquement un fichier de texte avec listage des problèmes rencontrés. Dans le cas contraire, un fichier de texte semblable à celui représenté sur la figure 3 sera produit: l'assembleur crée le fichier temporaire .EPP dont il tire trois fichiers distincts (le .HEX, le .OBJ et le .LST).

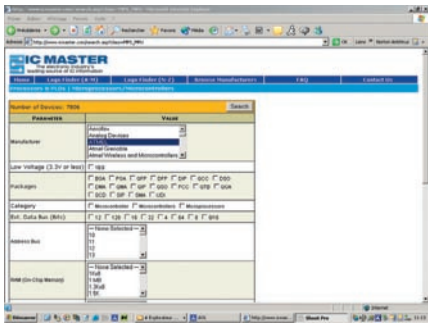
Le fichier avec extension .HEX sera chargé dans la mémoire Flash du microcontrôleur utilisant le programme ATMEL AVR ISP (lui aussi disponible sur le site ATMEL).

***M. D.***

# SUR L'INTERNET



**Voila de quoi satisfaire, pour le mois, votre gourmandise d'Internet ! Nous avons ramené de notre pèche mensuelle, quelques sites très intéressants pour les électroniciens que nous sommes. N'oubliez-pas de les rentrer dans vos favoris. En cas de perte, vous les retrouverez sur le site de la revue.**




## www.icmaster.com

Vous avez besoin d'informations détaillées sur les constructeurs de circuits intégrés ? IC MASTER met à votre disposition tous les liens nécessaires pour atteindre votre objectif. Il est possible de visionner aussi le logo des marques et par conséquent, si vous voyez sur un circuit intégré un symbole que vous ne pouvez rattacher à une marque, ce site vous permettra de vous connecter directement avec le constructeur. En anglais.




## www.e-insite.net

Très bon site fournissant d'innombrables informations consacrées au domaine de l'électronique et provenant du monde entier. Le moteur de recherche pour composants électroniques est très intéressant, quoiqu'assez lent : il se base sur Part Miner et permet de trouver les composants en fonction de leur code. En anglais.




## www.microcontroller.com

Informations sur le monde des microcontrôleurs mais aussi guide, tables comparatives et articles provenant des constructeurs (notes d'application et "data sheets") que l'on peut contacter directement par E-mail. En outre on y trouve des initiations et même des cours simples concernant les principaux systèmes de développement. En anglais.



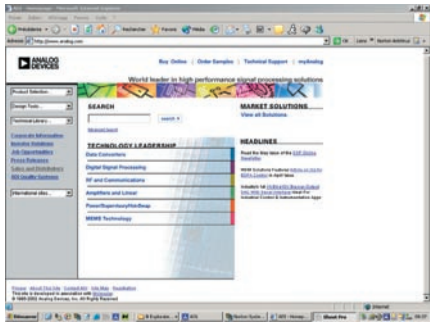

## www.rfm.com

La page d'accueil du site de Radio Frequency Monolithics est magnifique. Si vous cliquez sur l'un des liens vous proposant des types de composants (surtout des semiconducteurs mais pas seulement), vous téléchargerez des fiches en Acrobat Reader qui ne vous laisseront pas indifférents. En anglais.




## www.electronicsforu.com

Consacré à la diffusion d'informations technologiques, ce site permet aussi de trouver des montages variés avec analyse du fonctionnement et description des schémas électriques (section gratuite). Permet d'acheter en outre des schémas de circuits plus complexes (section payante). En anglais.




## www.analog .com

Page d'accueil du site du fameux constructeur américain de circuits intégrés : le site est très vaste mais si vous cherchez quelque chose de précis, les choix proposés vous aideront à vous en sortir rapidement. Vous pourrez aussi vous dérouter vers ITT. En anglais.

ABONNEZ-VOUS A
ELECTRONIQUE
ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

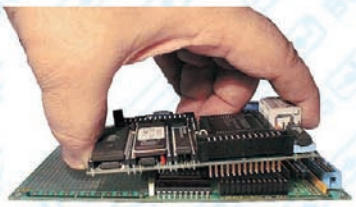
Vous aimez l'électronique de loisirs,
vous aimerez l'électronique de radiocommunication
LISEZ
MEGAHERTZ
magazine
LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOCOMMUNICATION

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



## GPC® 154

**84C15** avec un quartz de 20MHz code compatible Z80; jusqu'à 512K RAM; jusqu'à 512 K EPROM ou FLASH; E² 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, NSB8, C, BASIC,** etc.



## PIGGY-BACK

Les cartes de CPU **4 Type** sont dotées d'un connecteur postérieur pratique qui en permet le montage en **Piggy-Back** sur votre matériel comme un composant ordinaire avec base. Ce connecteur particulier a été spécialement conçu par **grifo®** pour éviter les interférences mécaniques entre le boîtier pour barre **DIN** et la carte elle-même.

## GPC® 884

**AMD 188ES** (core de 16 bits compatible avec Ordinateur) de 26 ou 40 MHz de la **4 Type** 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; E² 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 converter 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.



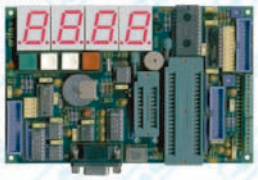
## MPS 051



Si vous envisagez de commencer à vous servir d'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 Programmateur de FLASH de l'µP. Il comprend l'assembler Free-Ware.

## K51 AVR

La carte **K51-AVR** permet d'effectuer une expérimentation complète aussi bien des différents dispositifs pilotables en **I²C-BUS** que des possibilités offertes par les **CPU** de la famille **8051** et **AVR**, surtout accouplés au compilateur **BASCOM**. **Programmeur ISP** incorporé. De très nombreux exemples et des fiches techniques disponibles sur notre site.



## KIT Afficheur

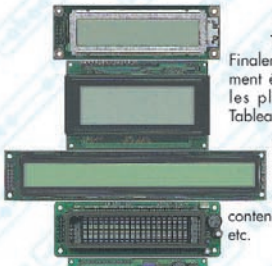


Cette série de modules display est née pour satisfaire les multiples demandes permettant de pouvoir gérer un display alphanumérique ou numérique, en n'utilisant que **2** lignes **TTL**. Elle est également disponible en imprimante ou en Kit. De très nombreux programmes d'exemples sont disponibles sur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



## QTP 03

**Terminal 3 Touches**



Finalement, vous pouvez également équiper vos applications les plus économiques d'un Tableau Commande Opérateur complet. 3 touches; Buzzer; ligne sérielle réglable au niveau TTL ou RS232; E² pouvant contenir jusqu'à 100 messages; etc.

## QTP 4x6

**Terminal 4x6 Touches**



Si vous avez besoin de plus de touches, ou de les connecter sur le réseau, choisissez la version QTP 4x6 qui gère jusqu'à 24 Touches. Quoique ressemblant à des afficheurs série ordinaires, ce sont des Terminaux Vidéo complets. Disponible avec écran **ACL** à **illumination postérieure** ou **Fluorescente** dans les formats 2x20; 4x20 ou 2x40 caractères; clavier 4x6; Buzzer; ligne sérielle réglable RS232; RS422; RS485; Current Loop; E² pouvant contenir jusqu'à 100 message; etc.

## MP PIK

Programmateur, à **Bas Prix**, pour **µP PIC** ou pour **MCS51** et **Atmel AVR**. Il



est de plus à même de programmer les **EEPROM** sérielles en **I²C BUS, Microwire** et **SPI**. Fourni avec logiciel et alimentateur de réseau.

## MP AVR-51

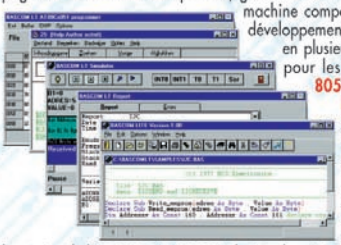


## LADDER-WORK

**Compilateur 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.

## 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 commande spécialisés pour la géstion de l'I²C-BUS; 1WIRE; SPI; des Displays LCD, etc... Il incorpore un **Simulateur** sophistiqué pour le **Debugger Symbolique** au niveau de source **BASIC** du programme. Meme pour ceux quis'y mettent pour la première fois, travailler avec una moopouce n'a jamais été aussi simple, économique et rapid.





## UEP 48

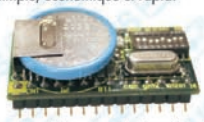
**Programmateur universel** 48 broches ZIF. Pour les circuits DIL de type EPROM, série E², FLASH, EEPROM, GAL, µP ect.. Aucun adaptateur n'est nécessaire. Il est doté d'un logiciel, d'une alimentation extérieure et d'un câble de connexion au port parallèle de l'ordinateur.

## EP 32



Programmateur Universel **Economique** pour EPROM, FLASH, EEPROM. Grâce à des adapters adéquats en option, il programme aussi GAL, µP, E² en série, etc. Il comprend le logiciel, l'alimentateur extérieur et le câble pour la porte parallèle de l'ordinateur.

## CAN GM2



**CAN MiniModule** de 28 broches basé sur le **CPU Atmel T89C51CC02** avec 16K FLASH; 256 Octets RAM; 256 Octets ERAM; 2K FLASH pour Bootloader; 2K EEPROM; 3 Timer-counters et 2 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, comparaison); RTC + 240 Octets RAM, tamponnés par batterie au Lithium; I²C BUS; 14 lignes d' E/S TTL; 8 A/N 10 bits: RS 232; CAN; 1 DEL de fonctionnement; Commutateur DIP de configuration; etc.

## GPC® x94




Controllers en version relais comme **R94** ou avec transistors comme **T94**. Ils font partie de la **M Type** et sont equipés du magasin de barre à **Omega**. 9 lignes d'entrées optocouplées et 4 Darlington optocouplés 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 tamponée; E² série; alimentateur switching incorporé; **CPU 89C4051** avec 4K **FLASH**. Plusieurs tools de développement logiciel comme **Bascom-LT, Ladder**, etc. représentent le choix optimal. Un programme de **Télécontrole** il est aussi disponible parmi **ALB** et il est geré directement de la ligne série de l'ordinateur. Plusieurs exemples sont egalement fournis.



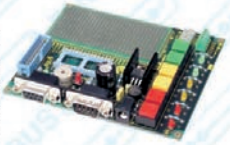

## QTP G28

**Quick Terminal Panel LCD Graphique**

Panneau opérateur professionnel, **IP65**, avec display LCD rètroèclairé. 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.

## CAN GMT

Carte, à bas prix, pour l'évaluation et l'expérimentation des **CAN MiniModules** type **CAN GM1** et **CAN GM2**. Dotée de connecteurs SUB D9 pour la connexion à la ligne **CAN** et à la ligne sérielle en RS 232; connecteurs et section d'alimentation; touches et DEL pour la gestion des E/S numériques; zone prototypale; etc.



## SIMEPROM-01B

Simulateur pour EPROM 2716.....27512,

## SIMEPROM-02/4

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



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 - Web au site: http://www.grifo.it - http://www.grifo.com

grifo® ITALIAN TECHNOLOGY

FR2.1

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

NIVEAU 2
LEÇON N° 31-3

# Deux générateurs de signaux BF

## Les EN5031 et EN5032

## Mise en pratique

**Comme nul ne peut exercer un métier avec succès sans disposer d'une instrumentation adéquate, nous vous proposons, dans ce cadre de notre cours, de compléter votre laboratoire en construisant deux appareils essentiels au montage et à la maintenance des dispositifs électroniques. Il s'agit de deux générateurs BF, le EN5031 produit des signaux triangulaires et le EN5032, des signaux sinusoïdaux. Bien entendu, ces deux appareils sont une application des amplificateurs opérationnels.**




**Figure 128 :**
**Le générateur BF d'ondes triangulaires de 20 à 20 000 Hz EN5031 une fois monté dans son boîtier, avec face avant sérigraphiée. Un véritable aspect professionnel.**

Ces deux générateurs vous seront fort utiles pour contrôler préamplificateurs et amplificateurs BF, filtres, correcteurs de tonalité, ainsi que pour piloter les circuits intégrés numériques.

Le montage le plus simple, un générateur de signaux triangulaires (figure 128), n'utilise qu'un seul circuit intégré produisant, justement, des ondes de forme triangulaire et de fréquence pouvant aller de 20 Hz à 20 kHz environ.

Le second, plus complexe, un générateur de signaux sinusoïdaux (figure 129), utilise deux circuits intégrés et trois transistors, un NPN, un PNP et un effet de champ. Par rapport au premier montage, il présente l'avantage de fournir, précisément, des ondes de forme sinusoïdale et de fréquence comprise entre 6 Hz et 25 kHz environ.

Certains d'entre vous doivent se demander lequel des deux construire ? Eh bien, tout dépend de ce que vous comptez en faire ! Si vous voulez contrôler "à l'oreille" le fonctionnement d'un étage amplificateur, l'un vaut l'autre et vous choisirez le plus simple ! Par contre, si vous êtes déjà équipé d'un oscilloscope, vous découvrirez vite que vous avez besoin des deux.

Avec le générateur de signaux triangulaires, il sera plus facile de vérifier si les deux transistors de sortie "push-pull" d'un amplificateur sont correctement polarisés (figure 130). Si ce n'est pas le cas, vous verrez à l'écran un escalier coupant le triangle (figure 131a). Si l'étage final est saturé, vous verrez que les pointes sont émoussées (figure 131b).

Avec le générateur de signaux sinusoïdaux vous pourrez plus facilement vérifier si des distorsions ou des auto-oscillations se produisent. Dans ce cas, la sinusoïde présentera à l'écran de petits nodules (figure 131c).




**Figure 129 :**
**Le générateur BF d'ondes sinusoïdales de 6 à 20 000 Hz EN5032.**

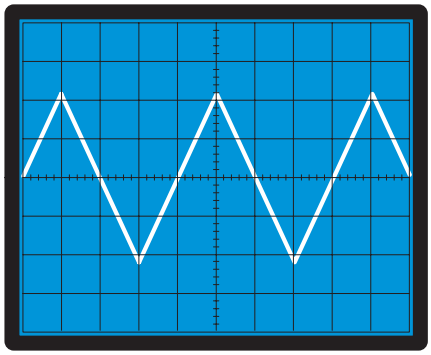


**Figure 130 : Si un amplificateur ne distord pas, l'onde appliquée sur son entrée se retrouve à sa sortie sans aucune déformation.**

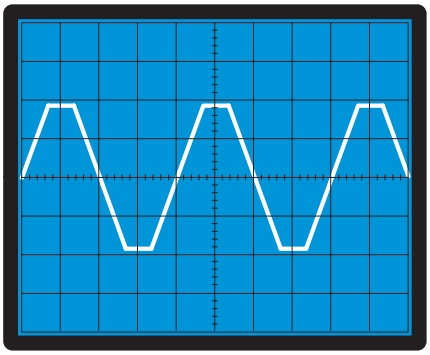


**Figure 131b : Si l'étage final de l'amplificateur est saturé, vous verrez que les pointes des signaux triangulaires sont émoussées.**

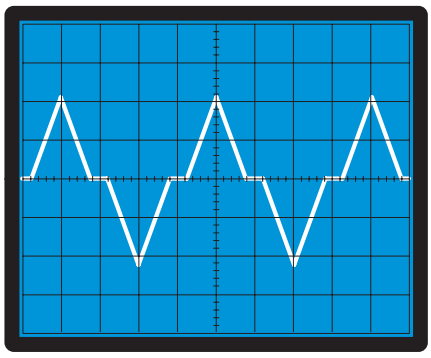


**Figure 131a : Si vous disposez d'un oscilloscope, avec le générateur de signal triangulaire, vous pourrez voir si les deux transistors de sortie "push-pull" d'un amplificateur sont correctement polarisés. Si ce n'est pas le cas, vous verrez à l'écran un escalier coupant le triangle.**

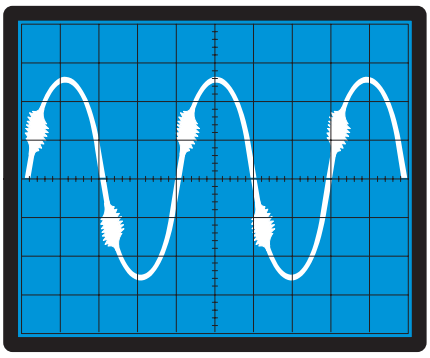


**Figure 131c : Avec le générateur de signaux sinusoïdaux et votre oscilloscope, vous pourrez plus facilement vérifier si des distorsions ou des auto-oscillations se produisent. Dans ce cas, la sinusoïde présentera de petits nodules.**

## Le générateur de signaux triangulaires EN5031

Le schéma en est donné à la figure 132. Les deux seuls amplificateurs opérationnels contenus dans le circuit intégré TL082 suffisent à la réalisation d'un générateur BF tout à fait convenable, en mesure de produire des ondes triangulaires parfaites. Pour couvrir toute la gamme audio de 20 Hz à 25 kHz, nous avons inséré entre l'entrée inverseuse, broche 6, et la sortie, broche 7, du second amplificateur opérationnel IC1/B, trois valeurs différentes de condensateurs, C4, C5 et C6. Sur les bornes de sortie du générateur, nous obtenons la fréquence la plus basse de la gamme sélectionnée en tournant le potentiomètre R6 pour le maximum de résistance ; en le tournant pour la résistance minimum, nous obtenons la fréquence la plus haute. Selon la théorie, la fréquence produite par cet oscillateur peut être calculée au moyen de la formule :

**hertz =**
**500 000 : (kilohms x nanofarads)**

où

- 500 000 est un nombre invariable,
- kilohms est la valeur de la somme des résistances R5, R6 et R7,
- nanofarad est la somme des capacités des condensateurs C4, C5 et C6.

Les valeurs des résistances données dans la liste des composants du générateur EN5031 étant en kilohms, on peut les insérer directement dans la formule.

Précisons, en outre, que les résistances R5 et R7, de 10 kilohms, sont en série avec le potentiomètre R6 de 220 kilohms : donc, en tournant le potentiomètre jusqu'à court-circuiter toute sa résistance, la valeur ohmique à utiliser pour le calcul de la fréquence n'est pas donnée par R5 + R6 + R7 mais seulement par R5 + R6, soit :

**10 + 10 = 20 kilohms.**

Si, au contraire, nous tournons le potentiomètre R6 pour sa résistance maximum, 220 kilohms, la valeur ohmique à utiliser pour le calcul de la fréquence est de :

**10 + 10 + 220 = 240 kilohms**

Maintenant nous pouvons calculer la fréquence produite par l'oscillateur. Si le commutateur S1 relie à l'amplificateur opérationnel IC1/B le condensateur C4 de 100 nF, en tournant le potentiomètre R6 pour sa résistance maximum, nous obtiendrons une fréquence de :

**500 000 : (240 x 100) = 20,83 Hz**

Si nous le tournons jusqu'à le court-circuiter, la fréquence obtenue sera de :

**500 000 : (20 x 100) = 250 Hz**

Si le commutateur S1 relie à l'amplificateur opérationnel IC1/B le conden-

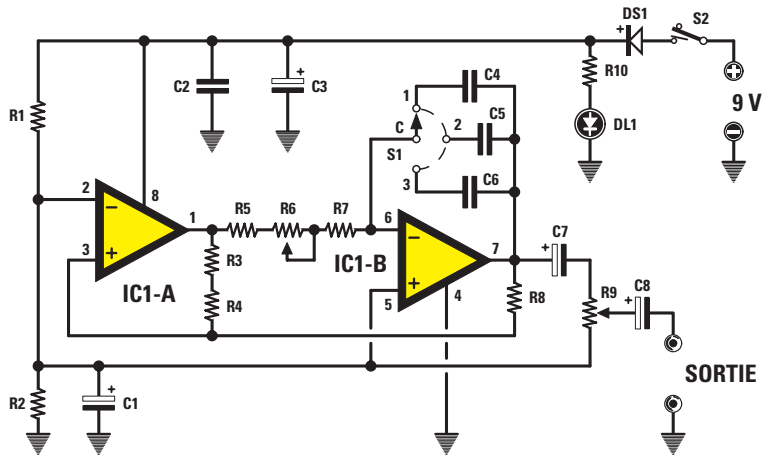



**Figure 132 : Schéma électrique du générateur d'ondes triangulaires EN5031.**

sateur C5 de 10 nF, en tournant le potentiomètre R6 pour sa résistance maximum, nous obtiendrons une fréquence de :

**500 000 : (240 x 10) = 208 Hz**

Si nous tournons le potentiomètre jusqu'à le court-circuiter, nous obtiendrons une fréquence de :

**500 000 : (20 x 10) = 2 500 Hz**

Si le commutateur S1 relie à l'amplificateur opérationnel IC1/B le condensateur C6 de 1 nF, en tournant le potentiomètre R6 pour sa résistance maximum, nous obtiendrons une fréquence de :

**500 000 : (240 x 1) = 2 083 Hz**

Si nous tournons le potentiomètre jusqu'à le court-circuiter, nous obtiendrons une fréquence de :

**500 000 : (20 x 1) = 25 000 Hz**

Précisons que la fréquence calculée est légèrement différente de celle prélevée à la sortie de l'oscillateur car tous les composants ont une certaine tolérance. Admettons que le condensateur C4 ait une capacité de 100,5 nF au lieu de 100 nF : en tournant le potentiomètre R6 pour sa résistance minimum, au lieu d'obtenir une fréquence de 250 Hz nous obtiendrons une fréquence de :

**500 000 : (20 x 100,5) = 248 Hz**

Si le potentiomètre R6, à cause de sa tolérance, a une valeur de 226 000 ohms, en le tournant pour sa résistance maximum nous n'obtiendrons plus 20,83 Hz mais une fréquence de :

**500 000 : (246 x 100,5) = 20,22 Hz**

Concrètement, ces différences ne sont pas déterminantes car, en supposant que l'on veuille contrôler un amplificateur, même si nous partons d'une fréquence minimum approchée de 20 à 21 Hz pour atteindre une fréquence maximum approchée de 24 000 à 25 000 Hz, nous saurons, de toute façon, que notre amplificateur peut amplifier toute la gamme audio des basses aux aiguës.

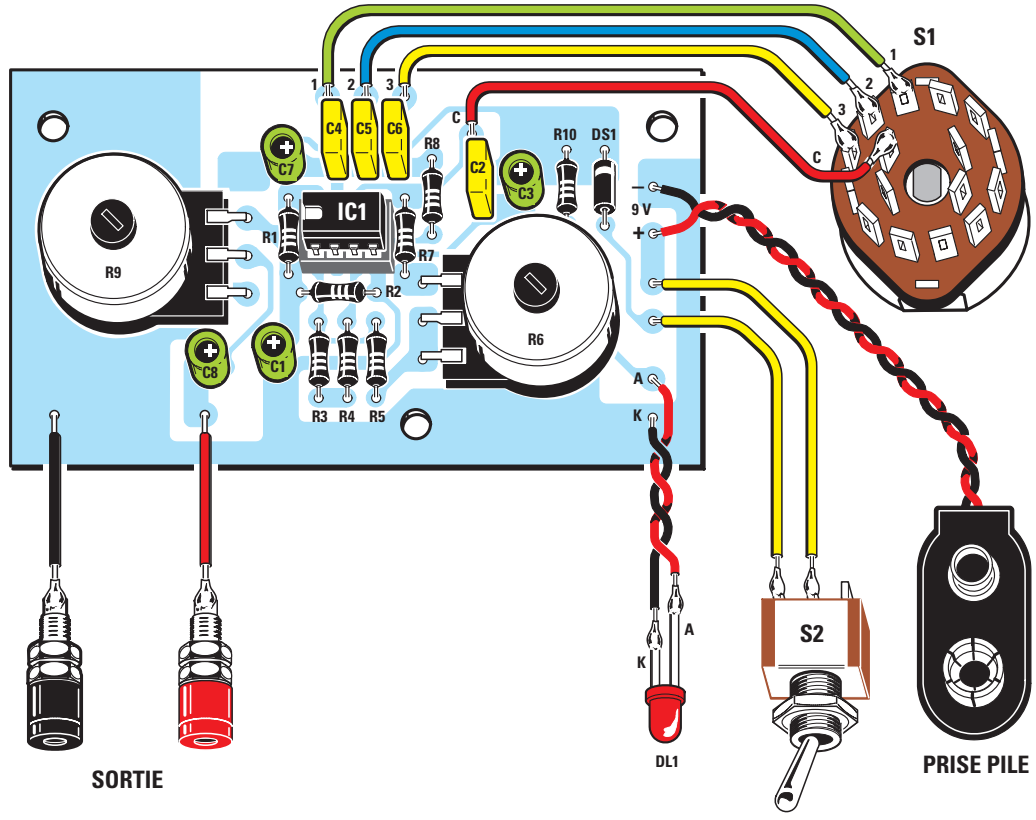



**Figure 133a : Schéma d'implantation des composants du générateur d'ondes triangulaires.**

L'amplitude maximum des signaux BF que nous puissions prélever à la sortie du générateur est de 3,5 Vpp environ si nous alimentons le circuit en 9 V et de 4,5 V environ si nous l'alimentons en 12 V. Etant donné que pour régler les préamplificateurs il faut des signaux de quelques millivolts, pour réduire le signal, nous avons inséré le potentiomètre R9.

Ce générateur peut être alimenté avec une tension de 9 V : une pile 6F22 de 9 V fera l'affaire, à moins que vous ne préfériez utiliser une alimentation 12 V comme l'alimentation universelle EN5004, que nous vous avons proposé de construire dans le cadre de ce cours (ELM 7, p. 80).

Il va sans dire que pour utiliser l'alimentation externe vous ne devez pas relier les deux fils du porte-pile au circuit imprimé. Par contre, vous devrez prévoir de souder sur ce circuit imprimé deux fils, rouge et noir, assez longs pour arriver aux deux douilles de sortie de l'alimentation. La diode DS1, placée en série dans le positif de l'alimentation, sert à protéger le circuit contre toute inversion de polarité.

## Liste des composants EN5031

R1 = 4,7 kΩ
R2 = 4,7 kΩ
R3 = 10 kΩ
R4 = 10 kΩ
R5 = 10 kΩ
R6 = 220 kΩ pot. log.
R7 = 10 kΩ
R8 = 10 kΩ
R9 = 10 kΩ pot. log.
R10 = 1 kΩ
C1 = 4,7 µF électrolytique
C2 = 100 nF polyester
C3 = 47 µF électrolytique
C4 = 100 nF polyester
C5 = 10 nF polyester
C6 = 1 nF polyester
C7 = 10 µF électrolytique
C8 = 10 µF électrolytique
DS1 = Diode 1N4007
DL1 = LED rouge 3 mm
IC1 = Intégré TL082 (double ampli. op.)
S1 = Commutateur 1 c. 3 p.
S2 = Interrupteur

Divers
3 Entretoises adhésives
1 Boîtier pupitre Teko ou équiv.
3 Boutons
1 Douille banane (noire)
1 Douille banane (rouge)
1 Cabochon pour LED 3 mm

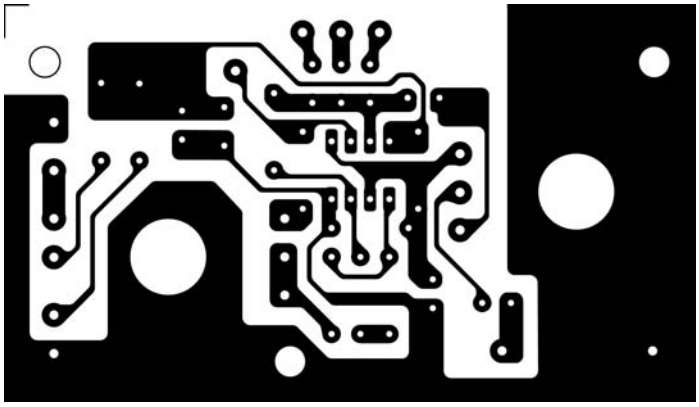


**Figure 133b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du générateur d'ondes triangulaires.**

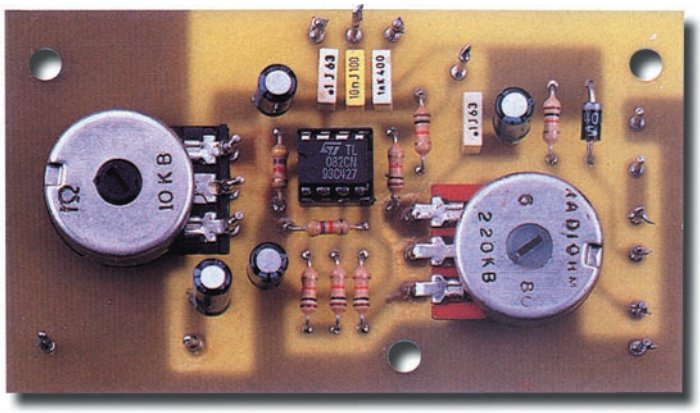



**Figure 134 : Photo d'un des prototypes du générateur d'ondes triangulaires, tous les composants étant montés sur le circuit imprimé.**

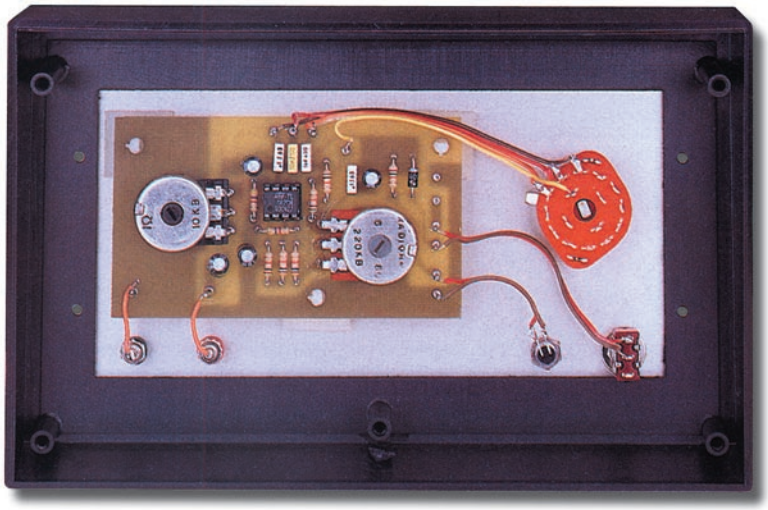


**Figure 135 : Montage dans le boîtier plastique avec le commutateur rotatif S1, utilisé pour changer de gamme, fixé sur la face avant.**

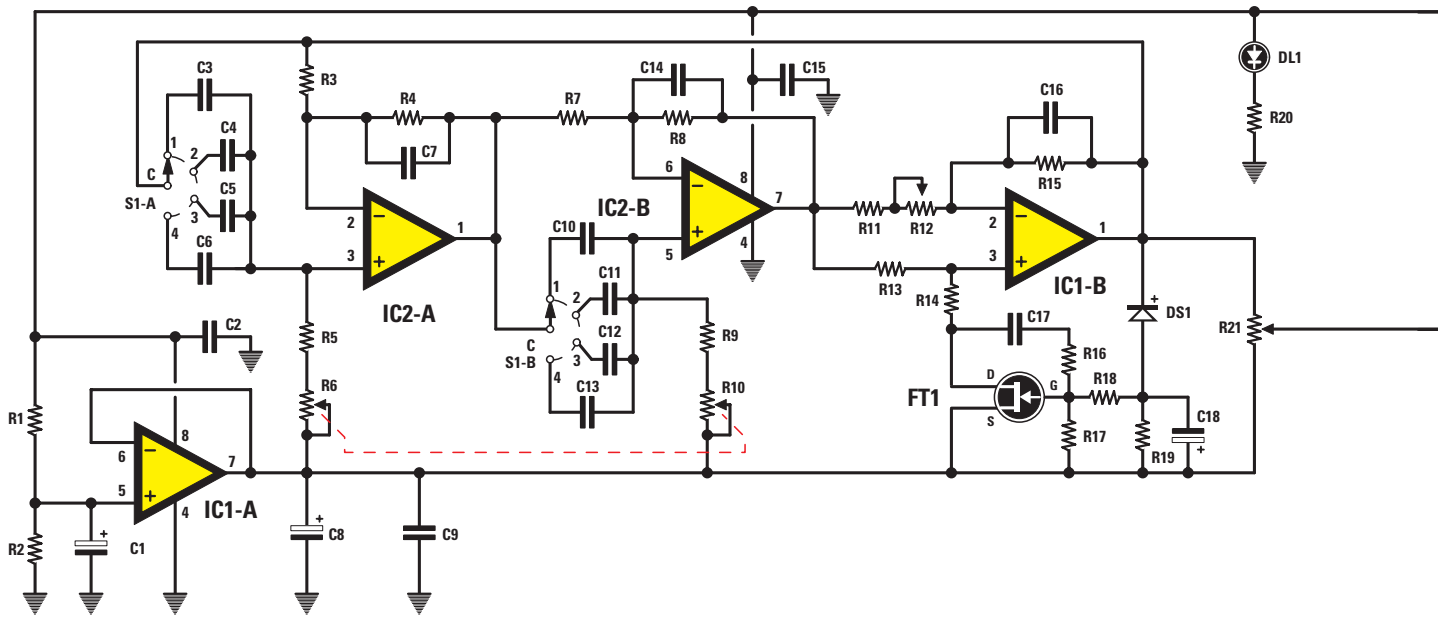



**Figure 136 : Schéma électrique du générateur d'ondes sinusoïdales à très basse distorsion EN5032. Ce circuit comporte davantage de composants.**

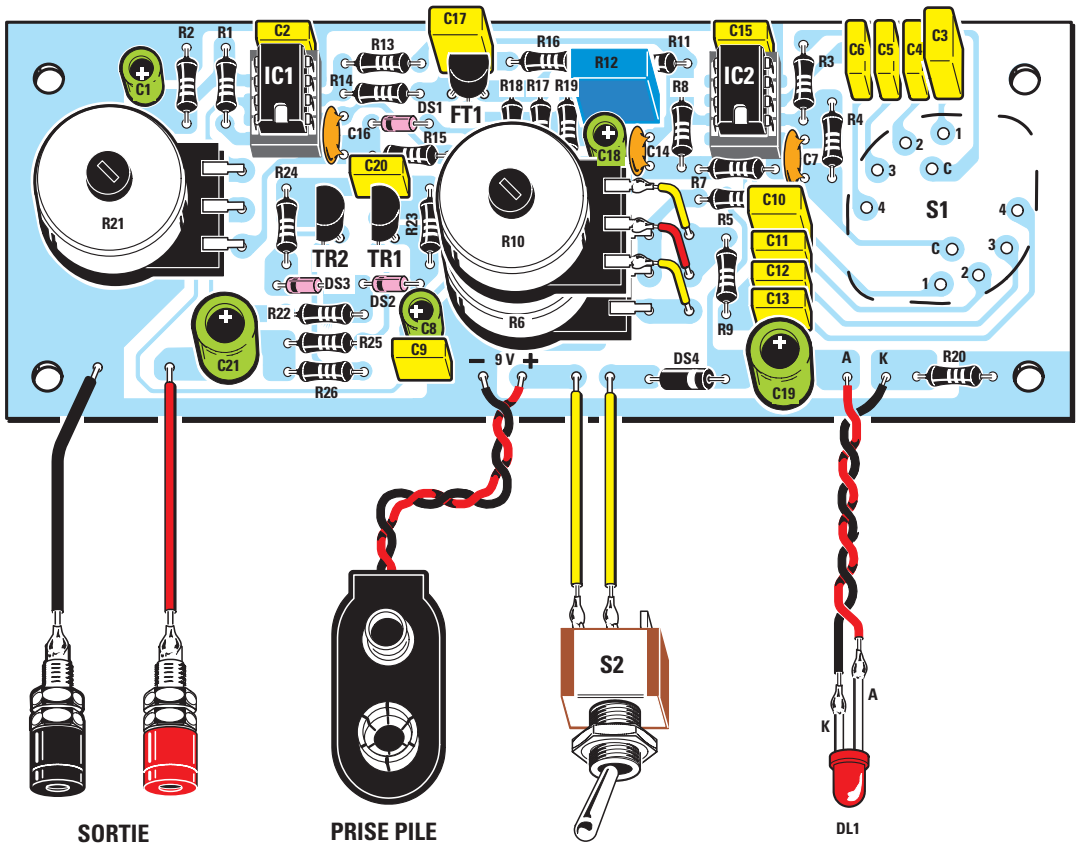
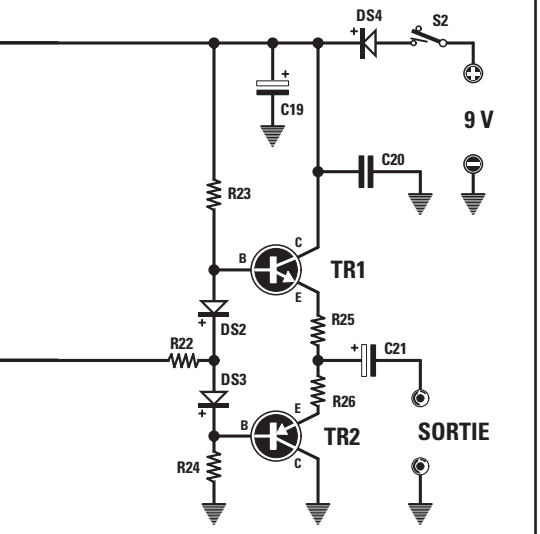



**Figure 137a : Schéma d'implantation des composants du générateur d'ondes sinusoïdales. Le commutateur rotatif S1 est fixé sur le côté cuivre du circuit imprimé, comme le montre la photo de la figure 138. Les broches du potentiomètre R6 sont soudées dans les 3 trous du circuit imprimé situés juste à côté de lui ; ceux du potentiomètre R10, dans les trous proches de la résistance R9.**




## La réalisation pratique du générateur de signaux triangulaires

Pour réaliser le générateur de signaux triangulaires, vous devez monter sur le circuit imprimé (figure 133b) tous les composants visibles figure 133a en commençant par le support du circuit intégré IC1. Après avoir soudé ses broches, vous pouvez insérer toutes les résistances et la diode DS1, en ayant soin de l'orienter correctement. Poursuivez avec les condensateurs polyester.

Après ces condensateurs, soudez les électrolytiques en respectant bien la polarité.

Vous pouvez maintenant vous consacrer au montage des deux potentiomètres R6 de 220 kilohms et R9 de 10 kilohms. Avant de fixer les potentiomètres sur le circuit imprimé à l'aide de leur écrou plat, vous devez raccourcir leur axe, de manière à le ramener à une longueur de 16 mm (figure 141).

Sur chaque broche des potentiomètres vous devez souder un fil de cuivre nu dont l'extrémité ira dans le trou correspondant du circuit imprimé.

Avant de fixer le circuit imprimé sur la face avant, à l'aide d'entretoises plastiques autocollantes, vous devez y souder les deux fils du porte-pile, ceux de l'interrupteur S2, ceux du commutateur S1, ceux de la diode LED et enfin ceux qui relieront les douilles de sortie du signal au circuit imprimé.

Après avoir raccourci l'axe du commutateur rotatif S1 à 8 mm (pour que le bouton ne vienne pas racler contre la face avant), vous pouvez le bloquer à l'aide de son écrou plat et souder ses broches 1, 2, 3 et C aux fils en attente venant du circuit imprimé. Comme sur ce commutateur se trouvent 4 broches centrales, vous devez nécessairement choisir la broche C du secteur correspondant aux broches 1, 2 et 3 sur lesquelles vous avez déjà soudé les fils ; sinon, le générateur ne fonctionnera pas.

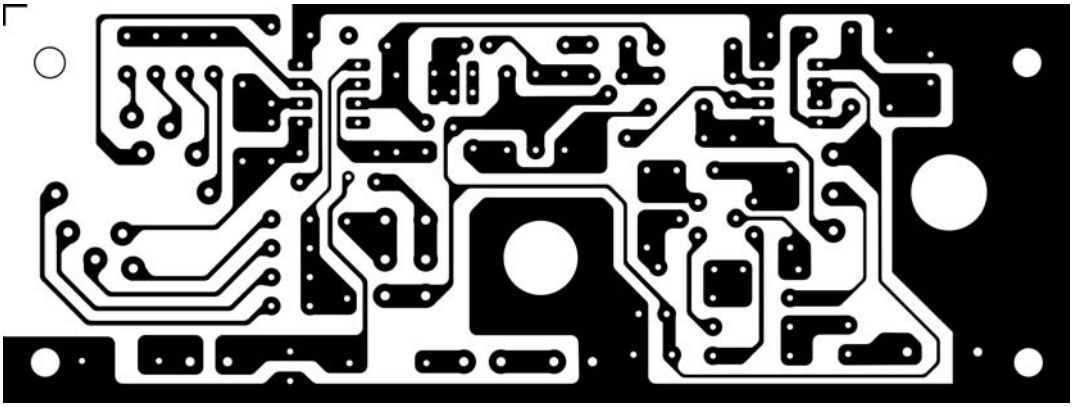


**Figure 137b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du générateur d'ondes sinusoïdales, côté soudures. Si vous décidez de réaliser vous-même ce circuit imprimé, n'oubliez pas toutes les liaisons indispensables entre les deux faces. Les circuits professionnels sont à trous métallisés et sont sérigraphiés.**

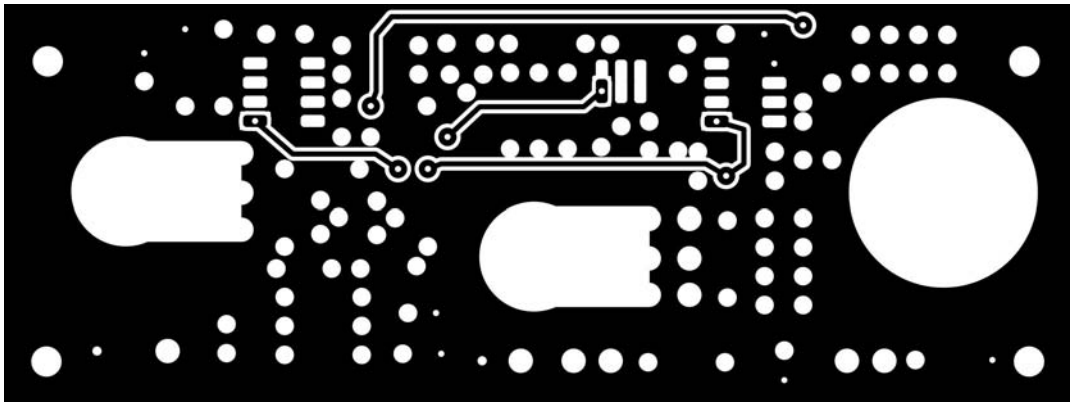


**Figure 137c : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du générateur d'ondes sinusoïdales, côté composants.**

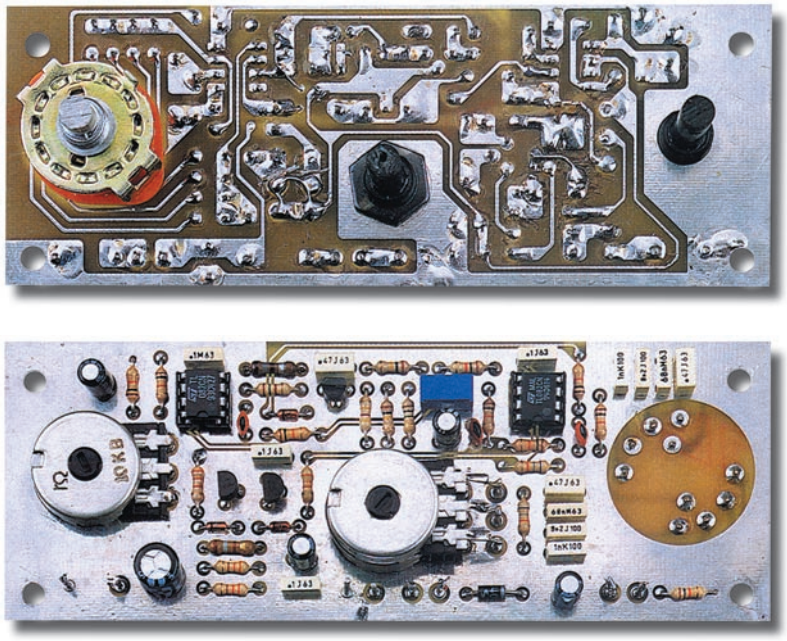


**Figure 138 : Photo du circuit imprimé double face à trous métallisés du générateur d'ondes sinusoïdales. En haut, vue du côté soudures : S1 est soudé de ce côté. En dessous, vue du côté composants : les potentiomètres seront fixés sur cette face.**

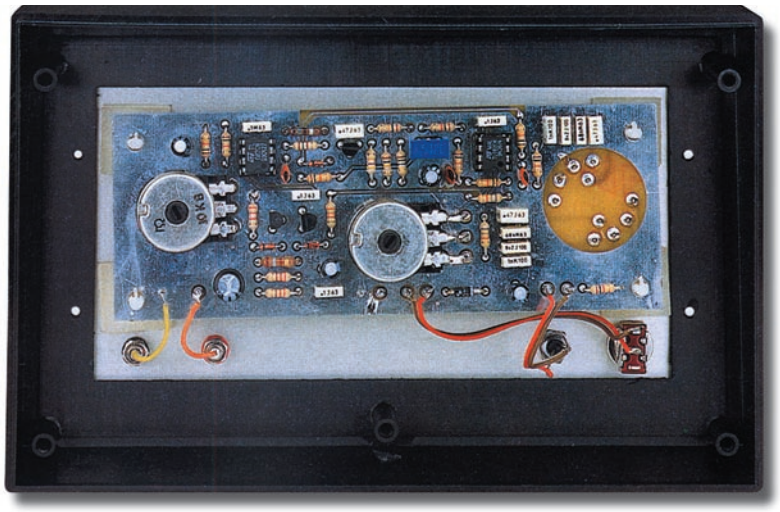


**Figure 139 :**
**Montage dans le boîtier plastique au moyen de 4 entretoises à bases autocollantes.**

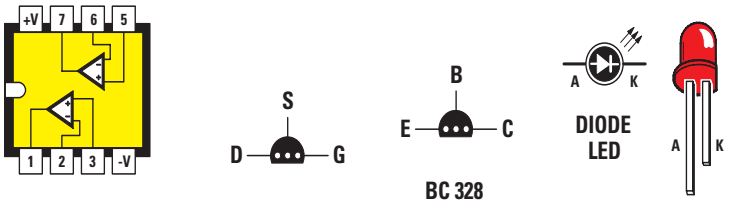



**Figure 140 : Brochages, vu de dessus, du circuit intégré TL082 utilisé dans les deux générateurs et, vus de dessous, du FET BC264, des transistors BC328 et BC547 (utilisés pour le générateur BF d'ondes sinusoïdales) et de la diode LED (le plus long des fils est l'anode A, le plus court, la cathode K).**

N'intervertissez pas les pattes de la diode LED, sinon elle ne s'allumera pas (figure 140).

Quand vous fixerez les douilles de sortie du signal, pensez à enfiler derrière la face avant la rondelle plastique isolante avant de visser les deux écrous plats, sinon vous mettrez le signal à la masse et l'appareil ne produira aucun signal (figure 143).

C'est seulement maintenant que vous pouvez insérer dans son support le circuit intégré TL082 avec son repère détrompeur en U tourné vers le potentiomètre R9 (figure 133a).

Une fois branchée la pile 6F22 de 9 V, vous pouvez prélever sur les douilles de sortie le signal BF. Si vous possédez un petit amplificateur, vous pourrez appliquer ce signal sur son entrée et écouter dans le haut-parleur toutes les fréquences acoustiques. Si vous n'avez pas d'amplificateur, vous pouvez appliquer le signal à un casque à écouteurs.

## Le générateur de signaux sinusoïdaux EN5032

Le circuit du générateur capable de fournir des ondes sinusoïdales à très faible distorsion reste très simple, même s'il est un peu plus complexe que celui du générateur de signal triangulaire. Son schéma est visible figure 136. Il nécessite deux circuits intégrés TL082, un FET, deux transistors (un NPN et un PNP) ainsi qu'un double potentiomètre (R6-R10) et un double commutateur rotatif (S1/A-S1/B) destiné à insérer les condensateurs dans le circuit en fonction de la sous-gamme désirée.

En effet, pour couvrir toute la gamme audio de 6 Hz à 25 kHz, il faut insérer, sur les deux amplificateurs opérationnels IC1/A-IC2/B, quatre condensateurs différents C3, C4, C5, C6 et C10, C11, C12, C13. En théorie, la fréquence produite par cet oscillateur peut se calculer avec la formule :

**hertz =**
**175 000 : (kilohms x nanofarads)**

où

- 175 000 est un nombre invariable,
- kilohms est la valeur de la somme des résistances R5 et R6,
- nanofarads est la capacité insérée sur l'amplificateur opérationnel IC2/A (cette capacité doit être identique à celle appliquée sur IC2/B).

Précisons que la résistance R5 de 6,8 kilohms est en série avec le potentiomètre R6 de 47 kilohms et que, par conséquent, si nous tournons le potentiomètre jusqu'à court-circuiter toute sa résistance, la valeur ohmique à utiliser pour le calcul de la fréquence sera de 6,8 kilohms. Si, par contre, nous le tournons pour le maximum de résistance, la valeur ohmique à utiliser sera de :

**6,8 + 47 = 53,8 kilohms**

Si le commutateur S1/A insère le condensateur C3 de 470 nF, en tournant le potentiomètre pour sa résistance maximum, nous obtiendrons une fréquence de :

**175 000 : (53,8 x 470) = 6,9 Hz**

Si nous le tournons jusqu'à le court-circuiter, la fréquence obtenue sera de :

**175 000 : (6,8 x 470) = 54,7 Hz**

Si le commutateur S1/A insère le condensateur C4 de 68 nF, en tournant le potentiomètre pour sa résistance maximum, nous obtiendrons une fréquence de :

**175 000 : (53,8 x 68) = 47,8 Hz**

Si nous tournons le potentiomètre jusqu'à le court-circuiter, nous obtiendrons une fréquence de :

**175 000 : (6,8 x 68) = 378,4 Hz**

Si le commutateur S1/A insère le condensateur C5 de 8,2 nF, en tournant le potentiomètre pour sa résistance maximum, nous obtiendrons une fréquence de :

**175 000 : (53,8 x 8,2) = 396,6 Hz**

Si nous tournons le potentiomètre jusqu'à le court-circuiter, nous obtiendrons une fréquence de :

**175 000 : (6,8 x 8,2) = 3 138 Hz**

Si le commutateur S1/A insère le condensateur C6 de 1 nF, en tournant le potentiomètre pour sa résistance maximum, nous obtiendrons une fréquence de :

**175 000 : (53,8 x 1) = 3 252 Hz**

Si nous tournons le potentiomètre jusqu'à le court-circuiter, nous obtiendrons une fréquence de :

**175 000 : (6,8 x 1) = 25 735 Hz**

## Liste des composants EN5032

R1 = 10 kΩ
R2 = 10 kΩ
R3 = 10 kΩ
R4 = 10 kΩ
R5 = 6,8 kΩ
R6 = 47 kΩ pot. log. double (R10)
R7 = 10 kΩ
R8 = 10 kΩ
R9 = 6,8 kΩ
R10 = 47 kΩ pot. log. double (R6)
R11 = 1 kΩ
R12 = 1 kΩ
R13 = 180 Ω
R14 = 150 Ω
R15 = 10 kΩ
R16 = 100 kΩ
R17 = 100 kΩ
R18 = 470 kΩ
R19 = 1 MΩ
R20 = 1 kΩ
R21 = 10 kΩ pot. log.
R22 = 180 Ω
R23 = 3,3 kΩ
R24 = 3,3 kΩ
R25 = 220 Ω
R26 = 220 Ω
C1 = 10 µF électrolytique
C2 = 100 nF polyester
C3 = 470 nF polyester
C4 = 68 nF polyester
C5 = 8,2 nF polyester
C6 = 1 nF polyester
C7 = 22 pF céramique
C8 = 10 µF électrolytique
C9 = 100 nF polyester
C10 = 470 nF polyester
C11 = 68 nF polyester
C12 = 8,2 nF polyester
C13 = 1 nF polyester
C14 = 22 pF céramique
C15 = 100 nF polyester
C16 = 22 pF céramique
C17 = 470 nF polyester
C18 = 1 µF électrolytique
C19 = 47 µF électrolytique
C20 = 100 nF polyester
C21 = 220 µF électrolytique
DS1 = Diode 1N4150
DS2 = Diode 1N4150
DS3 = Diode 1N4150
DS4 = Diode 1N4007
DL1 = LED rouge 3 mm
TR1 = NPN BC547
TR2 = PNP BC328
FT1 = FET BC264B
IC1 = Intégré TL082 (double ampli. op.)
IC2 = Intégré TL082 (double ampli. op.)
S1 = Commutateur 2 circuits 3 positions
S2 = Interrupteur

Divers

4 Entretoises adhésives
1 Boîtier pupitre Teko ou équiv.
3 Boutons
1 Douille banane (noire)
1 Douille banane (rouge)
1 Cabochon pour LED 3 mm

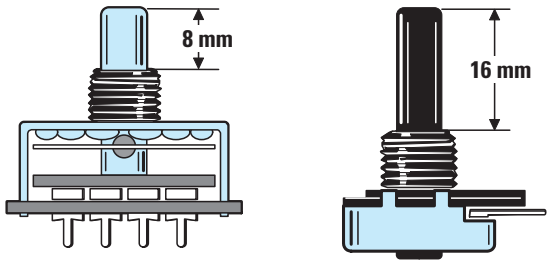



**Figure 141 : Avant de fixer les deux potentiomètres sur le circuit imprimé du générateur d'ondes triangulaires, vous devrez en raccourcir l'axe à 16/17 mm ; celui du commutateur rotatif est à ramener à 8 mm.**

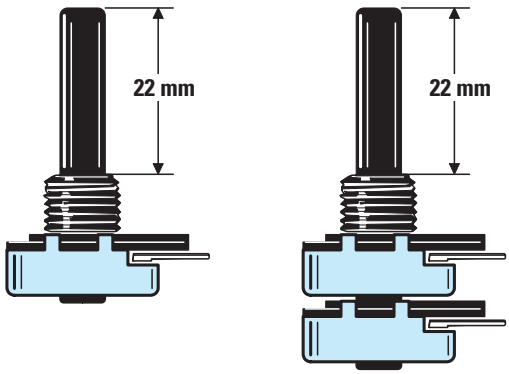



**Figure 142 : Les axes des deux potentiomètres du générateur d'ondes sinusoïdales sont également à raccourcir, à 22 mm cette fois.**

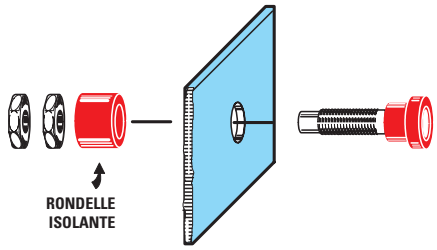



**Figure 143 : Comme le montre la figure, les douilles de sortie sont à fixer sur la face avant en insérant, par derrière, la rondelle isolante, avant de visser les deux écrous. Faute de cela, le signal BF serait court-circuité sur le métal de la face avant.**

Etant donné que le commutateur S1/A est couplé au commutateur S1/B et que le potentiomètre R6 est couplé au potentiomètre R10, quand nous appliquons sur l'amplificateur opérationnel différentes valeurs ohmiques et capacitives, les mêmes valeurs sont appliquées sur l'amplificateur opérationnel IC2/B.

Pour ce générateur également, les fréquences calculées seront plus élevées ou plus faibles d'environ 10 % en raison de la tolérance des composants. Comme nous considérons que ce générateur sera utilisé pour contrôler des préamplificateurs ou des étages de puissance BF, la marge d'erreur est plus que satisfaisante pour cet appareil hyper-économique.

Pour savoir avec une précision absolue quelle fréquence est produite par le générateur, nous aurions dû compléter cet instrument par un fréquencemètre numérique, ce qui aurait entraîné un surcoût injustifié.

Quoi qu'il en soit, si vous disposez déjà d'un tel fréquencemètre, vous pourrez lire la fréquence produite en la prélevant directement sur la broche de sortie de IC1/B.

Pour compléter la description du fonctionnement du générateur de signaux sinusoïdaux, nous devons ajouter que l'amplificateur opérationnel IC1/A est utilisé pour obtenir la moitié de la tension d'alimentation indispensable pour alimenter les entrées non-inverseuses des amplificateurs opérationnels, c'est-à-dire celles marquées sur le schéma par le signe "+". Si, avec un simple multimètre, vous mesurez la tension présente entre le positif d'alimentation et la broche de sortie de IC1/A, vous lirez 4,5 V positifs ; si vous mesurez la tension présente entre la broche de sortie de IC1/A et le négatif d'alimentation, vous lirez une tension de 4,5 V négatifs. Par conséquent, les trois amplificateurs opérationnels IC2/A, IC2/B, IC1/B et les FET ne sont pas alimentés par une tension simple de 9 V mais par une tension double symétrique de 4,5 + 4,5 V car la sortie de IC1/A est utilisée comme masse fictive.

Le FET relié à IC1/B sert à corriger, de manière automatique, le gain de cet amplificateur opérationnel afin d'obtenir en sortie un signal d'amplitude constante sur les quatre sous-gammes de fréquence avec le minimum de distorsion.

La diode DS1, en effet, redresse la demie onde négative du signal présent à la sortie de l'amplificateur opérationnel et charge le condensateur électrolytique C18 relié à la porte du FET. Ce FET se comporte comme une résistance variable réduisant le gain de IC1/B si la tension négative que la diode DS1 redresse augmente et augmentant le gain si la tension négative redressée par la diode DS1 s'abaisse.

Les transistors TR1 et TR2 appliqués après le potentiomètre linéaire R21, réglant l'amplitude de la tension de sortie, sont utilisés comme amplificateurs finaux de courant.

L'amplitude maximum du signal BF que nous pouvons prélever à la sortie de ce générateur est de 3,5 Vpp environ pour une alimentation de 9 V et de 5 Vpp environ s'il est alimenté en 12 V.

Pour alimenter le générateur en 9 V, vous pouvez utiliser une pile 6F22 de 9 V. Si vous voulez l'alimenter en 12 V, vous pouvez, là encore, utiliser l'alimentation universelle EN5004.

Il va sans dire que pour utiliser l'alimentation externe vous ne devez pas relier les deux fils du porte-pile au circuit imprimé. Par contre, vous devrez prévoir de souder sur ce circuit imprimé deux fils, rouge et noir, assez longs pour arriver aux deux douilles de sortie de l'alimentation. La diode DS4, placée en série dans le positif de l'alimentation, sert à protéger le circuit contre toute inversion de polarité.

## La réalisation pratique du générateur de signaux sinusoïdaux

Pour cette réalisation, il faut monter sur le circuit imprimé double face à trous métallisés (figures 137b et 137c), tous les composants de la figure 137a. Si vous avez réalisé vous-même le circuit double face, n'oubliez pas les liaisons indispensables entre les deux faces.

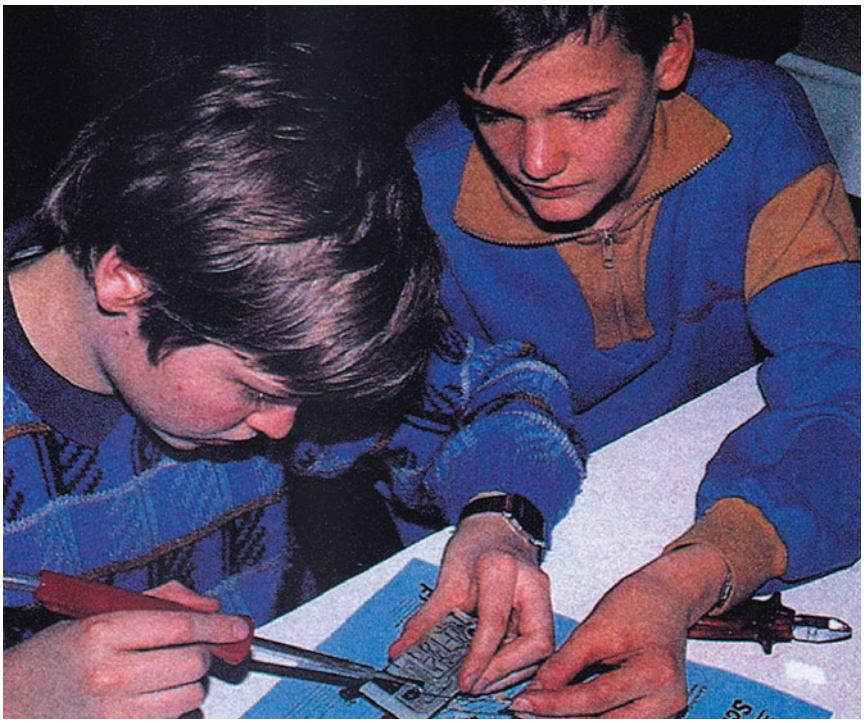


**Figure 144 : Parce qu'ils suivent notre cours, beaucoup de lecteurs sont déjà capables de monter et de faire fonctionner des circuits électroniques. La plupart sont partis de zéro mais deviendront, dans un proche avenir, des techniciens spécialisés.**

Bien que ce circuit soit plus complexe que le précédent, si vous suivez bien le schéma d'implantation des composants vous ne rencontrerez pas davantage de difficultés.

Tout d'abord, insérez les deux supports des circuits intégrés IC1 et IC2 et soudez leurs broches en prenant bien garde de ne pas les court-circuiter entre elles ou avec les pistes adjacentes.

Ensuite, placez les résistances, le trimmer R12 et les 4 diodes au silicium DS1, DS2 et DS3 auront leur bague orientée vers la gauche ; DS4 sa bague orientée vers la droite (figure 137a).

Poursuivez avec le montage des condensateurs céramiques puis polyesters. Après, continuez avec les condensateurs électrolytiques en respectant bien leur polarité.

Maintenant, prenez le transistor BC328 et placez-le (TR2) méplat tourné vers le potentiomètre R21. Prenez le transistor BC547 et placez-le (TR1) méplat tourné vers TR2 (figure 137a).

Montez ensuite le FET BC264 (FT1) méplat tourné vers le condensateur C17.

A propos de ces trois derniers semiconducteurs, ayez soin de tenir leur corps à une certaine distance de la surface du circuit imprimé : ne raccourcissez pas leurs pattes, ce qui évitera de les surchauffer en les soudant.

Maintenant, vous pouvez monter le potentiomètre R21 de 10 kilohms et le double potentiomètre R10-R6 de 47 kilohms. Avant de les fixer à l'aide de leur écrou plat, raccourcissez leur axe à 22 mm (figure 142). Pour connecter leurs broches au circuit imprimé, utilisez des morceaux de fil de cuivre dénudé. Les broches du potentiomètre R6 vont aux trous du circuit imprimé les plus proches ; celles de R10 vont aux trous voisins de R9 (figure 137a).

Avant d'insérer le commutateur rotatif S1 sur le circuit imprimé et de souder ses broches, raccourcissez son axe à 8 mm afin d'éviter que son bouton ne touche la face avant (figure 141).

Après avoir soudé les deux fils du porte-pile, ceux de la diode LED, de l'interrupteur S2 et de la connexion des sorties aux deux douilles, enfilez les axes des entretoises autocollantes dans les trous situés aux quatre coins du circuit imprimé et fixez, en pressant bien fort, la platine au verso de la face avant.

Sur cette face avant, justement, fixez aussi l'interrupteur S2, le support de la diode LED et les deux douilles de sortie du signal BF.
Le câblage est alors terminé et vous pouvez insérer dans leurs supports les circuits intégrés TL082 en prenant garde de bien orienter leur repère-détrompeur en U vers le bas, comme le montre la figure 137a.

Avant de pouvoir utiliser votre générateur vous devez encore effectuer un réglage. Branchez la pile de 9 V 6F22. Puis réglez le trimmer R12. Si vous n'avez pas d'oscilloscope, utilisez un multimètre en suivant les indications ci-dessous :

1 - Prenez votre multimètre et commutez-le en courant alternatif avec une portée de 1 V fond d'échelle.

2 - Connectez les deux pointes de touche aux douilles de sortie signal.

3 - Tournez, avec un petit tournevis, le curseur du trimmer R12 vers la gauche (sens antihoraire) : le multimètre n'indique aucune tension.

4 - Tournez le bouton du commutateur "Range" sur A, c'est-à-dire sur la gamme 6 à 50 Hz, puis tournez le bouton d'accord sur 50 Hz environ et le bouton du potentiomètre "Signal Output" (signal de sortie) au maximum.

5 - Avec un tournevis, tournez lentement R12 dans le sens horaire (à droite) jusqu'à trouver la position pour laquelle le multimètre indiquera une tension alternative de 1 V.

6 - Quand vous lisez 1 V fond d'échelle sur le multimètre, ne tournez pas R12 davantage, même si la tension augmente, car vous n'obtiendriez plus une onde sinusoïdale dépourvue de distorsion.

7 - Quand vous faites ce réglage, alimentez le montage avec la pile de 9 V car, si vous l'alimentez avec une alimentation externe de 12 V, vous n'obtiendrez pas 1 V mais 1,7 V.

8 - N'essayez pas de mesurer la tension de sortie sur une fréquence supérieure à 400 ou 500 Hz car le multimètre risque de ne pas bien redresser la tension au-delà de cette fréquence.

Précisons que la tension lue sur un multimètre est exprimée en Volts efficaces. Par conséquent, si vous voulez connaître la valeur de la tension crête-crête Vpp, vous devrez multiplier les Veff par 2,82.

Si vous branchez un casque sur les douilles de sortie, vous pourrez écouter toutes les fréquences, des notes basses aux notes suraiguës. Précisons toutefois que tous les casques à écouteurs ne sont pas capables de reproduire les sons d'une fréquence inférieure à 20 ou 30 Hz. En outre, même s'ils peuvent reproduire les aiguës jusqu'à 20 kHz, notre oreille, elle, n'est pas en mesure d'entendre les sons au-delà de 15 kHz !

Quand vous serez en possession de votre ou de vos générateurs BF, vous pourrez contrôler avec une très grande facilité tous les amplificateurs. Ces deux appareils viendront compléter votre laboratoire qui, équipé pour des sommes dérisoires, n'aura bientôt plus rien à envier à ceux, beaucoup plus coûteux, des professionnels.

## Coût de la réalisation*

Tous les composants nécessaires pour réaliser le générateur de signaux triangulaires EN5031, circuit imprimé et boîtier avec face avant sérigraphiée compris : 32,00 €.

Le circuit imprimé seul : 10,00 €.
Le boîtier seul : 10,00 €.

Tous les composants nécessaires pour réaliser le générateur de signaux sinusoïdaux EN5032, circuit imprimé double face à trous métallisés et boîtier avec face avant sérigraphiée compris : 45,00 €.

Le circuit imprimé seul : 9,00 €.
Le boîtier seul : 10,00 €.

Pour mémoire, tous les composants nécessaires pour réaliser l'alimentation EN5004 décrite dans ELM 7, p. 80, circuit imprimé et boîtier compris : 70,90 €.

Le circuit imprimé seul : 9,00 €.
Le boîtier seul : 12,00 €.

*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.

# PETITES ANNONCES

Vends oscillo 2 x 50 MHz double b.t. présentation, état neuf, garanti 6 mois : 230 €. Générateur BF 10 Hz/2 MHz avec voltmètre, sorties sous diverses impédances : 39 €. Générateur CRC 860 phase réglable 0/270° : 91 €. Automate programmable SMC50 avec console et pocket : 150 €. Tél. 02.48.64.68.48.

Vends oscillo Gould 1624 mixte, analogique-numérique 4 x 20 MHz, 20 MSPS, 10 K par voie entrées normales ou différentielles avec sondes, traceur interne et option mémoire, 50 K, détails sur http://gould1624.free.fr. Tbe avec manuel et schémas : 1 500 €. E-mail d.braun@free.fr.

Recherche livres informatiques concernant MS-DOS. Faire offre à M. Alain Gayon, 352 av. d'Aix, 13320 Bouc-Bel-Air.

Vends oscillo Hamesg HM1007, tbe, 2 x 100 MHz, analogique - mémoire digital, prix : 700 €. Vends coffret collection 9 tomes circuits intégrés, télé, vidéo, neuf, éditions Dunod, H. Schreider : 70 €. Ecrire à l.delafolie@libertysurf.fr ou tél. 06.08.68.51.26.

Vends oscillo 2 x 120 MHz, analogique portable (11 kg), double BT, visu synchro sur pseudo 3e voie, notice d'emploi, matériel pro, bon état et fonctionnement garantis : 324 €, port en Colissimo, assuré, compris. Tél. 06.76.99.36.31.

Vends GPS Sony PYXIS mobile et port. Ant. déportée, valise et accessoires : 153 €. Oscilloscope Tektro 5110 4 traces : 144 €. Oscillo Gould OS 1200 2 traces 25 MHz Pro : 153 €. Réseau ém.-récept. 80 MHz Storno, 1 armoire fixe + pupitre (alim., duplexeur) + 8 E/R mobiles digital COM 5334 cplet, le tout : 160 €. Géné BF Pro Philips 5131 1 Hz à 200 kHz ts modes : 76 €. Valise lampmètre, doc + câbles adapt. : 122 €. Géné BF 1 Hz - 1 MHz : 31 €. Multimètre de labo Pro Simpson Digital : 45 €. Achète Sommerkamp TS 788DX ou échange possible, faire offre tél. annonce. Pour tout appareil, port à prévoir. Tél. le soir après 19 heures au 01.39.89.22.96.

Vends HP 74-99, RP 74-95, EP 74-94, MSYSSVM 78-97. Faire offre au 01.44.27.79.03, HB (juillet exclus).

Vends analyseur spectre HP3582A, 0,02 Hz/25 kHz, HP8565A, 22 GHz, scope Tektro 7904 500 MHz, 465B AV DM44 2x100 MHz, alim. 24 V 50 A, analyseur spectre Tektro 7L5. Faire offre au 06.79.08.93.01 le samedi (dépt 80).

## 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 JMJ éditions.
Envoyez la grille, éventuellement accompagnée de votre règlement à :
**ELECTRONIQUE magazine** • Service PA • BP 88 • 35890 LAILLÉ


**Directeur de Publication**
**Rédacteur en chef**
James PIERRAT
redaction@electronique-magazine.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**

**Publicité**
A la revue

**Secrétariat**
**Abonnements - Ventes**
Francette NOUVION

**Vente au numéro**
A la revue

**Maquette - Dessins**
**Composition - Photogravure**
JMJ éditions sarl

**Impression**
SAJIC VIEIRA - Angoulême
Imprimé en France / Printed in france

**Distribution**
NMPP

**Hot Line Technique**
04.42.70.63.93

**Web**
http://www.electronique-magazine.com

**e-mail**
redaction@electronique-magazine.com

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS est réalisé par SRC

EN COLLABORATION AVEC :
NUOVA ELETTRONICA
Elettronica 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, B. Landoni
A. Ghezzi, F. Doni,
R. Nogarotto, 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.

**OFFRE D'EMPLOI**

**V.K.S. Keyboards & Systems** gère la conception, la fabrication d'interface Hommes Machines en tout genre (du clavier spécifique à la console portable en passant par le développement d'un système électronique spécifique au cahier des charges du client).

Cette société montpelliéraine recherche
**un INGENIEUR en Bureau d'Etudes**
niveau bac+2 en électronique
ou informatique industrielle minimum,
avec 3 à 5 ans d'expérience en BE.

- Connaissance du microcontrôleur X51
- Langage assembleur +C
- Age : - 30 ans si possible
- Lieu de travail : Mauguio (34 près de Montpellier)

Veuillez contacter Anne BARTHELEMY
au 04 67 20 07 89 ou par mail : ab@vks.fr
(CV+ lettre motivation + photo)

Vends sauvegarde zip 250 MB interne ide, neuf : 280 F. Disquette zip Iomega 100 MB : 20 F. Tél. 01.64.09.80.40.

Vends oscillo 2 x 120 MHz, analogique portable (11 kg) double BT - Visu. synchro sur pseudo 3e voie - Notice emploi - Matériel pro. Bon état et fonctionnement garantis : 324 € port en colissimo, assuré, compris. Tél. 06.76.99.36.31.

Vends oscillo Philips portable tous transistors 2x25 MHz, parfait état de marche et présentation : 183 €. Tél. 05.62.68.16.33.

Recherche traceur Tektronix 570 Tekmate 2402A, générateurs de bruit HP345, HP346 Ailtech 7615, 7618E, 7626, cartes HPIB pour PC HP 82335 82340 82341 82350, tubes 6336A. Tél. 03.22.91.88.97, HR. Fax 03.22.91.03.55.

Recherche tube UL41 neuf. Bernard Roussel, 83 av. Jean Chaubet, 31500 Toulouse.

Vends magnéto Huer report 4000 impeccable : 183 € + port. Poste transistors Grammont 1961 très bon état : 53 € + port. Scanner Yupiteru MTV 8000 servi 10 h : 534 e. 2 projecteurs son Bouyer RB36, très bon état : 46 €+ port. E-mail : cinedis@aol.com

Vends télégraphe ancien Siemens, Halske avec manip, bobine, bande papier au plus offrant. Départ : 540 €. Deux TRX 50 MHz, EM R126, neufs : 120 €. Caméscope HI8 Sony TR705E avec grand angle, état neuf : 650 €. Lunette astro : 100 €. Grid-dip : 40 €. Keyer ETMC2 : 45 €. Achat/éch. Manipulateurs. F6AOU, tél. 01.69.25.84.17.

**INDEX DES ANNONCEURS**


ELC "Nouveautés" ..... 2
PROGRAMMATION "Programmateurs" ..... 5
COMELEC "Kits du mois" ..... 7
SELECTRONIC "Quoi de neuf..." ..... 9
SRC "www.livres-techniques.com" ..... 13
COMELEC "Modules AUREL" ..... 16
COMELEC "Énergie" ..... 17
GO TRONIC "Catalogue" ..... 23
COMELEC "Cartes magnét., à puce et SIM" ... 26
COMELEC "Médical" ..... 27
COMELEC "Spécial PIC" ..... 33
DZ ÉLECTRONIQUE "Composants et matériel" .. 41
ARQUIÉ COMPOSANTS "Composants et mat." .. 43
OPTIMINFO "Microcontrôleurs" ..... 49
COMELEC "PRB33" ..... 49
MICRELEC "Chaîne de CAO" ..... 51
COMELEC "Télécommande et sécurité" ..... 52
COMELEC "Transmissions audio/vidéo" ..... 53
MULTIPOWER "CD multi-information" ..... 59
SRC "Bulletin d'abo. à megahertz magazine" .. 60
GRIFO "Contrôle automatisation industrielle" .. 65
JMJ "CD-Rom anciens numéros" ..... 77
JMJ "Bulletin d'abo. à electronique magazine" . 78
PROMATELEC "Alimentations et énergie" ..... 79
ECE/IBC - "Composants et matériel" ..... 80

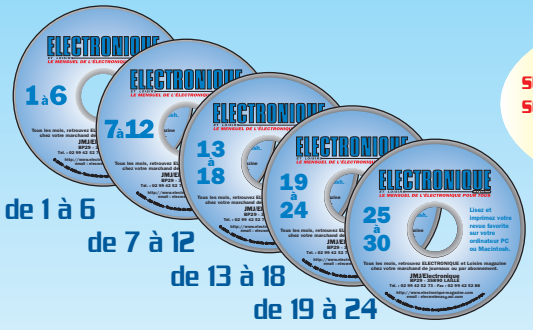


ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

SUR CD-ROM

Lisez et imprimez votre revue favorite sur votre ordinateur PC ou Macintosh.

6 numéros ou 12 numéros




de 1 à 6
de 7 à 12
de 13 à 18
de 19 à 24
de 25 à 30

22,00 €
+ port 2 €

ABONNÉS -50%
sur CD 6 numéros
soit 11,00 € + port 1 €
sur CD 12 numéros
soit 20,50 € + port 1 €

Les revues 1 à 30 "papier" sont épuisées.

Les revues 31 à 37 sont disponibles à 4,42 € + port 1 €

de 1 à 12
de 13 à 24

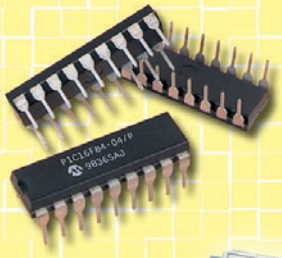



41,00 €
+ port 2 €

JMJ pub 04 42 62 35 35 06/2002

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.



# ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE

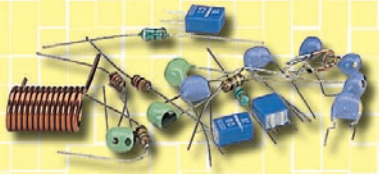
ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS











et

# profitez de vos privilèges !

**50%** **de remise** sur les CD-Rom des anciens numéros (y compris sur le port)

voir page 77 de ce numéro.

- 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.

**OUI,** Je m'abonne à ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine — LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

**A PARTIR DU N°** 37 ou supérieur ☐

E037

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

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Adresse e-mail : _____

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 ou par internet.*

## TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) — **49€,00**

## TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) — **22€,00**
au lieu de 26,53 € en kiosque, soit **4,53 € d'économie**

❑ **12 numéros** (1 an) — **41€,00**
au lieu de 53,05 € en kiosque, soit **12,05 € d'économie**

❑ **24 numéros** (2 ans) — **79€,00**
au lieu de 106,10 € en kiosque, soit **27,10 € 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 porte-clés miniature LED
❑ Un porte-clés mètre
❑ Un testeur de tension
❑ Un réveil à quartz
❑ Une revue supplémentaire



Avec 3,68 € uniquement en timbres :

❑ Un casque stéréo HiFi



Photos non contractuelles

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

**POUR TOUT CHANGEMENT D'ADRESSE, N'OUBLIEZ PAS DE NOUS INDIQUER VOTRE NUMÉRO D'ABONNÉ (INSCRIT SUR L'EMBALLAGE)**

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

# ALCAVA™

## PILES ALCALINES
## RECHARGEABLES
## CHARGEURS
## ALIMENTATIONS




**BLISTER-1**
Blister de 4 piles alcalines rechargeables LR6/AA ... 11,45 €

**BLISTER-2**
Blister de 4 piles alcalines rechargeables LR03/AAA ... 11,45 €




**RMSAP70C**
Alim. PC 12 V complète 69,90 €




**CHARGER-SET 4**
1 BLISTER-1 +
1 Chargeur pour 4+4 ... 30,35 €



**RMSAP70**
Alim. PC secteur complète ... 117,00 €



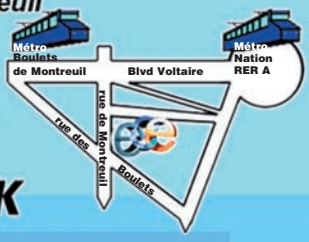

**CHARGER-SET 2**
1 BLISTER-1 +
1 Chargeur pour 2+2 ... 25,75 €

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

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




www.ibcfrance.fr NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE

COMMANDE SECURISEE

**PLUS DE 28000 REFERENCES EN STOCK**

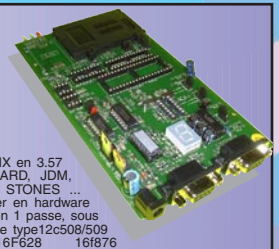
Nouveau !! La **HOT LINE PRIORITAIRE** pour toutes vos questions techniques : **08 92 70 50 55** (0.306 € / min).

## LES PROGRAMMATEURS

Module monté à enficher sur le PCB105. Connexion sur le port parallèle du PC Evite le déplacement des cavaliers Programme les cartes ATMEL en 1 passe Livré avec logiciel

**30.35 €*** 231.55 Frs



programmateur **PCB105 "TOUT EN UN"** compatible PHOENIX en 3.57 et 6 Mhz, DUBMOUSE, SMART CARD, JDM, LUDIPIPO, NTPICPROG, 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 type12c508/509 16f84 16C622 16F622 16F628 16f876 24c02/04/08/16/32/64, D2000-4000, Gold Wafer, etc.

68,45 €* 449.00 Frs *en kit*
83,70 €* 549.04 Frs *monté*

**PCB101** Programmateur 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)

Le **PCB 110** idem PCB101 : Avec programmation du PIC16F876 . Insertion nulle possible.

le **PCB111** est un programmateur 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 microcontroleur.




Choisissez votre propre programmateur PCB101, PCB 110, PCB111!!! Même prix mais versions différentes !!!

**PCB101,PCB110, PCB111**

*Version montée* **53.35 €*** 349.95 Frs

*En kit* **37.95 €*** 248.94 Frs



**PCB112 : Programmateur pour cartes et composants ATMEL (AT90S8515 + 24CXX).**

**35.00 €*** 229.58 Frs




**PCB106** PROGRAMMATEUR AUTONOME permet la lecture des carte type "wafer gold" (si la carte n'est pas en mode "code protect")la sauvegarde dans une memoire interne et la programmation du PIC et de l'EPROM se fait en une passe et cela ***sans ordinateur.*** fonctionne sur ***PILES*** ou bloc alim.

*En kit* **53.20 €** 348.97 Frs

*Version montée* **60.85 €** 399.15 Frs




**59.45 €** 389.97 Frs

KIT PCB102 serrure sérrure de l'an 2000 avec changement de code à chaque introduction de la carte "clé" de type wafer possibilité de 16 cartes clé simultanées Programmation et effacement des codes 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 supplementaire.




**PCB101-3** : adaptateur pour cartes à puces pour le PCB101 équipé du Module Loader

*En kit* **27.30 €** 179.08 Frs

*Version montée* **30.35 €** 199.08 Frs

## LES OCCASIONS





**Produits d'occasion ECE vendu tel quel en état de marche**
**Garantie 1 moi échange standard.**
**- 30 %**

| Marque | Type | Modele | Prix TTC |
|---|---|---|---|
| KIKUSUI | *Oscillateur prog.* | ORC.21 | 170.744 € |
| KIKUSUI | *Millivoltmètre alternatif* | AVM.25R | 64.02 € |
| KIKUSUI | *Wow/Flutter* | 677DS | 192.08 € |
| KIKUSUI | *Wow/Flutter* | 6702 | 128.05 € |
| NATIONALE | *Distortiomètre* | VP.7704A | 170.74 € |
| NATIONALE | *Distortiomètre* | VP.7705A | 192.08 € |
| NATIONALE | *Distortiomètre* | VP.7705B | 192.08 € |
| NATIONALE | *Oscilloscope* | VP.5100B | 64.02 € |
| NATIONALE | *Wow/Flutter* | VP.7750A | 160.06 € |
| NATIONALE | *Millivoltmètre alternatif* | VP.9623A | 85.37 € |
| NATIONALE | *Ocsillateur BF* | VP.7101A | 74.69 € |
| NATIONALE | *Voltmètre AC auto* | VP.9611G | 213.43 € |
| NATIONALE | *Noisemeter* | VP.9690A | 213.43 € |
| NATIONALE | *Audio analizer* | VP.7720A | 426.86 € |
| HP | *Multimètre* | 3435A | 85.37 € |
| HP | *Fréquencemètre* | 5382A | 128.05 € |
| PHILIPS-FLUKE | *Fréquencemètre* | PM.6667 | 117.38 € |
| PHILIPS-FLUKE | *Fréquencemètre* | PM.6670 | 149.40 € |
| NF Electronique | *Evaluating Filter* | 3346.CD | 128.05 € |
| NF Electronique | *Evaluating Filter* | 3346.A | 128.05 € |
| MEGURO | *Jittermeter* | MK.6110A | 426.86 € |

## NOUVEAUTE



### XP02

LE XP02 programme les cartes ATMEL, SILVER + PIC 16F876, 16F84 et 24CXX

**115 €*** 491.97 Frs

## CARTES ET 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 du PIC14 f 84 au PIC16 f 876.

**x1 = 5.95 €*** 39,00 Frs
**x10 = 5.35 €*** 35,00 Frs
**x25 = 4.60 €*** 30,00 Frs

| REF Cartes | unité | | X10 | | X25 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D2000/24C02 | 39.00 | 5.95€ | 36.00 | 5.18€ | 33.00 | 5.03€ |
| D4000/24C04 | 49.00 | 7.47€ | 46.00 | 7.01€ | 41.00 | 6.25€ |
| WAFER GOLD./ 16F84+24LC16 | 85.21 | 8.99€ | 78.65 | 8.50€ | 65.53 | 7.99€ |
| ATMEL / AT90S8515+24LC64 | Nous consulter pour les prix | | | | | |
| ATMEL / AT90S8515+24LC64 | 124.57 | 18.99€ | 118.01 | 17.99€ | 114.79 | 17.50€ |
| Wafer silver 16F877+24LC64 | 124.57 | 18.99€ | 118.01 | 17.99€ | 114.79 | 17.50€ |

| REF Composants | unité | X10 | | X25 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PIC16F84/04 | 29.00 | 4.42€ | 28.00 | 4.27€ | 27.00 | 4.12€ |
| PIC16F876/04 | 89.00 | 11.28€ | 79.00 | 9.90€ | 74.00 | 8.95€ |
| PIC12c508A/04 | 10.00 | 1.52€ | 9.50 | 1.45€ | 8.00 | 1.22€ |
| 24C16 | 10.00 | 1.52€ | 9.00 | 1.37€ | 8.00 | 1.22€ |
| 24C32 | 35.00 | 5.34€ | 30.00 | 4.57€ | 25.00 | 3.81€ |
| 24C64 | 29.00 | 4.42€ | 25.50 | 3.49€ | 22.00 | 3.35€ |
| 24C256 | 34.00 | 5.18€ | 32.00 | 4.88€ | 29.00 | 4.42€ |



**wafer serrure pcb Carte** 8/10ieme 16f84+24c16 sans composants

**x1 = 3.35 €*** 22.00 Frs
**x10 = 2.75 €*** 18.00 Frs
**x25 = 2.30 €*** 15.00 Frs




### XSAT-410

Le terminal familial, attractif et performant

-Rapide et convivial
-Mediaguard[tm] et Viaccess[tm] intégrés
-3500 chaînes radio et télévision
-Guide Electronique des Programmes sur 8 jours
-10 listes de programmes pour un classement personnalisé
-Gestion des langues indépendante pour chaque programme
-Sortie audio numérique par fibre optique
-Installation simple par écran graphique interactif
-DiSEqC 1.2 avec autofocus et aide à la recherche des satellites
-Scan satellite ultra rapide
-Mise à jour du logiciel par satellite (Hot Bird 13° est)

**349 €** 2289.29 Frs

Nouveau Département satéllite

## DESTOCKAGE

*Chaque mois des affaires en quantité limité*

| | X 1 | X 10 | X 25 |
|---|---|---|---|
| - Condensateur radial 4700 microfarad 16 volts | 1 € 6.56 Frs | 8 € 52.48 Frs | 16 € 104.95 Frs |
| - Connecteur pour carte memoire sim 72 broches | 6.10 € 40.07 Frs | 49 € 321.42 Frs | 98 € 642.84 Frs |
| - prise audio video (peritel fem + 2 svhs + 6 rca) | 2 € 13.12 Frs | 16 € 104.95 Frs | 62 € 406.69 Frs |
| - 1000 micros frarard 100 V axial | 2,29 € 15.02 Frs | 18 € 118.07 Frs | 36 € 236.14 Frs |
| - MKT 1 micros farard 63 V radial | 0,30 € 1.97 Frs | 2,40 € 15.74 Frs | 4 € 26.24 Frs |
| - Afficheur 2 ligne 16 caractères + buzer + platine | 15 € 98.39 Frs | 120 € 787.15 Frs | 200 € 1311.91 Frs |

Une série de kits mécaniques motorisés pour l'ingénieur futur, permettant de se familiariser avec le fonctionnement d'une transmission pilotée par pignons ou par poulies et élastiques. Facile à construire, sans colle ou soudage.


TYRANNOMECH **37.92 €** 248.74 Frs


COPTERMECH **37.92 €** 248.74 Frs


STEGOMECH **37.92 €** 248.74 Frs


AUTOTECH **37.92 €** 248.74 Frs


ROBOMECH **37.92 €** 248.74 Frs **43.17 €** 283.18 Frs

MINI TOURNEVIS AVEC 7 EMBOUTS




6 embouts : cruciforme #1, #2, #3, PZ #1, plat 4mm & 6mm
Porte-embout avec poignée.

**2.90 €** 19.02 Frs

**MINI ETAU DE TABLE AVEC TETE STANDARD**
mâchoires avec une ouverture max. de 38mm
ventouse en caoutchouc
idéal pour travaux de précision
dimensions : 84 x 65 x 66mm



**2.90 €** 19.02 Frs





**CABLE A FIBRE OPTIQUE, TOSLINK VERS TOSLINK, TOSLINK VERS MINI, MINI VERS MINI**
double connecteur rotatif : Toslink vers fiche mini 3.5mm

**14.94 €** 98.00 Frf

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent êtres 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. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles