INNOVATIONS... MONTAGES FIABLES... ÉTUDES DÉTAILLÉES... ASSISTANCE LECTEUR

# ELECTRONIQUE

ET LOISIRS magazine

http://www.electronique-magazine.com

n°56 JANVIER 2004

## UN AMPLIFICATEUR POUR LES BASSES AVEC FILTRE NUMÉRIQUE

## UN FILTRE TÉLÉPHONIQUE ANTI "DIALERS"



L'ELECTRONIQUE POUR TOUS

n°56 ELECTRONIQUE

France 4,50 € – DOM 4,50 € – CE 4,50 € – Suisse 6,50 FS – MARD 50 DH – Canada 7,50 $C

Imprimé en France / Printed in France
M 04662 - 56 - F: 4,50 €
N° 56 - JANVIER 2004

elc

*la qualité au sommet*

# Moins de **stock** et plus d'**efficacité** avec les nouvelles alimentations à **découpage**

Les **avantages** du **découpage** et du **linéaire**
<3mV eff. de résiduelle totale

***5V 4A à 29V 2A en une seule alimentation ! Chargeur de batterie au pb. 12 ou 24V***




Modulaire, clipsable Rail. DIN
H = 92 mm, P = 58 mm, L = 106 mm

**Prix TTC**

**Prix : 89,70 €**




**Prix : 94,48 €**

*Autres alimentations linéaires disponibles*

| Entrée ~ | 230V | | 400V | Entrée | 230V | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sortie = | 12V | 24V | 24V | Sortie | 12V | 24V |
| Option * | Réf./boît. | Réf./boît. | Réf./boît. | Intensité | Réf./boît. | Réf./boît. |
| CP 910A 6,58€ | | AL 912AE 1 37,08€ | AL 912 AES 1 39,47€ | 0,8A | | |
| CP 910A 6,58€ | AL 911AE 1 34,68€ | | | 1A | AL 911A 5 39,47€ | AL 912A 5 41,86€ |
| CP 899AE 11,36€ | AL 893AE 2 77,74€ | | | 4A | | |
| CP 899BE 13,16€ | | AL 897AE 3 121,99€ | AL 897 AES 3 125,58€ | 5A | AL 893A 6 83,72€ | |
| | | | | 6A | | AL 897A 7 131,56€ |
| CP 899CE 25,12€ CP 899DE 27,51€ | AL 894AE 3 125,58€ | AL 898AE 4 185,38€ | AL 898 AES 4 190,16€ | 10A | | |
| | | | | 12A | AL 894A 7 143,52€ | AL 898A 8 215,28€ |
| CP 899EE 27,51€ | AL 895AE 4 181,79€ | | | 20A | AL 895A 8 227,24€ | |



| H = 114 mm 1 P = 73 mm L = 76 mm | H = 188 mm 2 P = 90 mm L = 120 mm | H = 241 mm 3 P = 109 mm L = 132 mm | H = 273 mm 4 P = 135 mm L = 160 mm | H = 71 mm 5 P = 99 mm L = 75 mm | H = 98 mm 6 P = 195 mm L = 130 mm | H = 117 mm 7 P = 243 mm L = 140 mm | H = 142 mm 8 P = 285 mm L = 168 mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

***Montage Rail DIN** sauf AL895AE, AL898AE et AL898AES*
** Capot de protection en option*


elc
59, avenue des Romains - 74000 Annecy
Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19


***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

Document non contractuel

# 56 SOMMAIRE 56

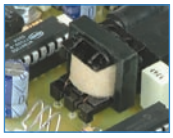

**Une minuterie simple à trois transistors** ..... 5
Cette minuterie pour lampe secteur 230 V est réalisable avec quelques composants de récupération : alors, pourquoi se priver de la réaliser ?

**Un amplificateur pour les basses avec filtre numérique** .... 6
**première partie : description**



Il existe de nombreux audiophiles qui, bien que disposant d'amplificateurs Hi-Fi et d'enceintes acoustiques de très bonne qualité, trouvent que les basses ne ressortent pas assez ! Cet "inconvénient" est uniquement provoqué par l'ameublement de la pièce... pardon : de l'auditorium, qui absorbe les fréquences basses. Vous pouvez corriger le phénomène en les accentuant : pour cela, il vous suffit de construire cet amplificateur "sub-woofer".

**Un filtre téléphonique anti "Dialers" :** ..... 12
**ne vous faites plus avoir par les pirates du clavier téléphonique !**



Cet appareil reconnaît les numéros de téléphone auxquels votre modem tente de se connecter. Il ne laisse passer que les numéros autorisés. Ainsi, il vous protège de tous les programmes ("Dialers", pirates du clavier) qui, plus ou moins légalement, essaient de dévier la connexion Internet de votre fournisseur d'accès vers un numéro payant (et cher !). Bien entendu, et comme souvent pour nos montages, cet appareil pourra être utilisé dans d'autres applications comme la limitation de l'usage du téléphone pour l'accès à certains numéros seulement (y'a des gamins qui s'ront pas contents !).

**Un jeu du plus rapide** ..... 18
Si vous aimez vous mesurer à vos amis pour savoir qui a les réflexes les plus rapides et surtout si vous avez à faire à un "superman" croyant toujours être le plus fort, voici un testeur de réflexes objectif que vous permettra d'établir qui est le plus dégourdi du lot.

**Un traceur de courbe pour transistor, FET, THYRISTOR, etc.** ..... 20
**troisième partie : le mode d'utilisation**
**deuxième volet : gain et polarisation des transistors**



Cet appareil de mesure permet de visualiser à l'écran de tout oscilloscope les courbes caractéristiques des transistors NPN ou PNP, des FET et même des thyristors et triacs. La première partie vous en a proposé l'analyse théorique approfondie, la deuxième vous a dit comment le réaliser. Cette troisième partie, en plusieurs volets, va vous expliquer de manière très détaillée comment utiliser correctement votre traceur de courbe.

**Un circuit clignotant universel pour LED bleues** ..... 27



Ce clignotant tout simple et universel, étudié dans cette application pour allumer des diodes LED "flash" de couleur bleue, peut également être utilisé avec n'importe quel type de LED. L'article vous explique en détail comment calculer la résistance à appliquer en série avec la diode, en fonction de la tension d'alimentation.

**Comment programmer et utiliser les microcontrôleurs ST7LITE09** ..... 31
**Leçon 2 - deuxième partie**
**Un programmateur et un bus pour ST7LITE09**
Nous avons entrepris dans cette deuxième leçon de vous expliquer comment réaliser un bon programmateur et un bus pour ce microcontrôleur. Dans la première partie, nous avons construit le programmateur proprement dit, dans cette deuxième, nous allons réaliser le bus et l'alimentation.

**Un micro HF en ondes moyennes** ..... 40
Ce mini émetteur HF, en ondes moyennes, vous permettra d'envoyer dans l'éther le son de votre voix, de votre guitare ou de votre synthé, ou n'importe quel son capté par son microphone. La réception se fera sur un banal récepteur possédant la même bande de fréquence. Bien entendu, à l'inverse de ce qui est recherché avec les micro-espions, le but de cet émetteur est plutôt d'obtenir la plus large diffusion possible dans les limites de sa portée !

**Un contrôleur domotique via l'Internet** ..... 48
**seconde et dernière partie : l'extension et le logiciel**
Cet appareil ET493 gère des entrées et des sorties, analogiques ou numériques, par l'Internet. Idéal pour des applications de contrôle à distance d'une maison, d'un bureau ou d'une petite société. Dans cette deuxième partie, nous décrirons le logiciel SW493 et nous verrons comment utiliser le port bus I2C pour une extension ET499 du système à de nouvelles entrées/sorties.

**Adapter les montages GSM au SIEMENS S45** ..... 55
Dans cet article nous vous expliquons quelles modifications il est nécessaire d'apporter aux montages Contrôle bidirectionnel GSM ET448 et Localiseur GPS/GSM à mémoire (unité de base) ET484 et (unité distante) ET485 pour pouvoir utiliser un téléphone portable SIEMENS de la série 45 au lieu de la série 35 obsolète.

**Un préamplificateur HF à large bande** ..... 58
Ce montage est un préamplificateur HF à large bande, avec entrée à haute impédance et pourvu d'un CAG : il est en mesure d'amplifier environ dix fois n'importe quel signal appliqué sur son entrée, si sa fréquence est comprise entre 1 Hz et 50 MHz environ.

**Un buzzer en parallèle avec une LED** ..... 59
Pourquoi, en effet, devoir toujours choisir entre le fromage ou le dessert : dans un circuit la signalisation peut très bien être à la fois visuelle et acoustique. Un montage simple pour ceux qui veulent tout et tout de suite !

**Une centrale de secours pour panne de secteur** ..... 60
Lorsqu'une coupure de courant se produit, il est fort utile de pouvoir compter sur un système d'intervention automatique allumant une lampe ou faisant retentir une sonnerie : c'est le montage que cet article vous propose de réaliser.

**Sur l'Internet** ..... 65
Description des sites www.serialata.org - www.voicexml.org - www.wi-fi.org - www.cdtechno.com - www.lsicsi.com - www.meder.com

**Apprendre l'électronique en partant de zéro** ..... 66
**Comment concevoir un émetteur**
**première partie : la théorie**
Après vous avoir appris comment réaliser des oscillateurs HF, nous vous expliquons ici comment augmenter la puissance de ces signaux faibles avec des étages amplificateurs HF. Cette leçon proposera, dans sa seconde partie, de construire un petit émetteur AM pour la gamme des 27 MHz et nous vous apprendrons à calculer un filtre passe-bas qui, appliqué à la sortie de l'émetteur, empêchera toutes les fréquences harmoniques d'atteindre l'antenne émettrice.

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

**L'index des annonceurs se trouve page** ..... 76



**Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 26 décembre 2003**

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

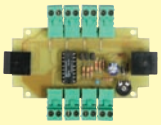


**Le bon d'abonnement ELECTRONIQUE ET LOISIRS LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS se trouve page 78**

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

## DOMOTIQUE : EXTENSION POUR LE CONTRÔLEUR DOMOTIQUE VIA L'INTERNET





L'appareil ET493 gère des entrées et des sorties, analogiques ou numériques, par l'Internet. Idéal pour des applications de contrôle à distance d'une maison, il est muni d'une sortie alarme et d'un port bus I2C utilisable pour une extension du système à de nouvelles entrées/sorties numériques ou analogiques.
La platine d'extensions ET499 à pour but d'étendre le contrôle LAN à 8 autres sorties analogiques. La liaison entre l'extension et le contrôle se fait par une ligne bus I2C : c'est pourquoi il est possible de relier à l'appareil un maximum de huit extensions de ce genre, ce qui fait un complexe de 64 sorties.
Le logiciel SW493 représente l'interface à distance du Contrôleur I/O LAN ET493. Il s'agit d'un programme conçu pour réaliser un système complet de gestion domotique d'une habitation, d'un bureau ou d'une petite société.

**ET493KS ... Kit complet sans le module EM100 avec logiciel et boîtier ..... 149,00€**
**EM100 ..... Serveur sériel TIBBO EM100 ..... 125,00€**
**ET499 ..... Kit d'extension complet avec boîtier ..... 32,00€**

## GPS : UN LOCALISEUR GPS/GSM À MÉMOIRE POUR SIEMENS SÉRIE 35

Ce localiseur GPS/GSM est doté d'une mémoire capable de mémoriser jusqu'à 8 000 points ! La localisation peut se faire en temps réel ou après coup, par déchargement des données mémorisées. Il dispose d'une entrée "Enable" habilitant l'enregistrement et de deux lignes entrée/sortie (I/O) au format bus-I2C.

**ET484..... Kit unité distante ..... 102,00€**
**ET488..... Kit interface 8 entrées ..... 27,00€**
**GPS910.. Récepteur GPS série avec antenne et connecteurs ... 162,00€**
**ET485-84 ..... Kit unité de base ..... 84,00€**
**FUGAWI 3.0 . Logiciel fugawi 3.0 ..... 210,00€**
**EURSET ... Le CD des cartes numérisées de toute l'Europe ..209,00€**

## LE COURS : SONDE HF, TX 27 MHZ ET MODULATEUR



La platine EN5040 est un émetteur AM d'expérimentation sur la bande 27 MHz. La platine EN5041 est son modulateur.
La sonde EN5037 sert, d'une part à présenter une charge à la sortie d'un amplificateur HF et, d'autre part, à effectuer des mesures relatives de puissance à l'aide d'un multimètre. Sa puissance admissible est de 1 W. La sonde EN5041 fait la même chose mais sa puissance admissible est de 6 W.

**EN5037 .. Sonde de charge 1 W - Kit complet sans boîtier ..... 3,00€**
**EN5040 .. TX 27 AM MHz - Kit complet sans boîtier ..... 28,00€**
**EN5041 .. Etage modulateur pour TX 27 MHz Kit complet sans boîtier ..... 22,00€**
**EN5042 .. Sonde de charge 6 W - Kit complet sans boîtier ..... 4,00€**

## INTERNET : FILTRE TÉLÉPHONIQUE ANTI "DIALERS"



Cet appareil reconnaît les numéros de téléphone auxquels votre modem tente de se connecter. Il ne laisse passer que les numéros autorisés. Ainsi, il vous protège de tous les programmes ("Dialers", pirates du clavier) qui essaient de dévier la connexion Internet de votre fournisseur d'accès vers un numéro payant. Bien entendu, cet appareil pourra être utilisé dans d'autres applications comme la limitation de l'usage du téléphone pour l'accès à certains numéros seulement.

**ET498 ..... Kit complet avec boîtier ..... 53,00€**

## LABORATOIRE : TRACEUR DE COURBE POUR TRANSISTORS, FET, THYRISTORS, ETC

Cet appareil de mesure permet de visualiser à l'écran de tout oscilloscope les courbes caractéristiques des transistors NPN ou PNP, des FET et même des thyristors et des triacs. Alimentation secteur.

**EN1538 .. Kit traceur de courbe complet avec son coffret . 115,00€**

## RADIO : MICRO HF EN ONDES MOYENNES



Ce mini émetteur HF, en ondes moyennes, vous permettra de transmettre le son de votre voix, de votre guitare ou de votre synthé, ou n'importe quel son capté par son microphone. La réception se fera sur un banal récepteur possédant la même bande de fréquence

**EN1555 ... Kit complet avec boîtier ..... 46,00€**

## DÉBUTANTS : CIRCUIT CLIGNOTANT UNIVERSEL POUR LED BLEUES

Ce clignotant tout simple et universel, normalement prévu pour allumer des diodes LED "flash" de couleur bleue ou blanches, peut également être utilisé avec n'importe quel type de LED en clignotant ou non.

**EN1554 ... Kit complet avec boîtier ..... 19,00€**

## MAISON : CENTRALE DE SECOURS POUR PANNE DE SECTEUR



Lorsqu'une coupure de courant se produit, il est fort utile de pouvoir compter sur un système d'intervention automatique allumant une lampe ou faisant retentir une sonnerie : c'est la fonction que ce kit vous propose de réaliser.

**EN1559 ... Kit complet avec boîtier ..... 40,00€**
**BAT ..... 12 V 1,2 ..... 15,10€**

## PROGRAMMATION : PROGRAMMATEUR ET BUS POUR ST7LITE09

Cet ensemble de kits vous permettra de réaliser un programmateur et un bus pour le ST7LITE09. SOFTEC nous a permis d'utiliser son programme INDART capable d'effectuer non seulement la programmation du microcontrôleur mais également le débogage en temps réel des fonctions du programme. Ainsi, en cas d'erreur, il est possible de déterminer tout de suite où se trouve l'instruction erronée.

**EN1546 ... Kit programmateur avec boîtier ..... 35,00€**
**EN1547 ... Kit carte bus pour EN1546 ..... 41,00€**
**EN1203 ... Kit alimentation ..... 34,30€**

## HI-FI : AMPLIFICATEUR POUR LES BASSES AVEC FILTRE NUMÉRIQUE



En Hi-Fi, malgré de bons amplis et des enceintes acoustiques de très bonne qualité, les basses sont partiellement absorbées par l'ameublement de la pièce dans laquelle se fait l'écoute. Le phénomène peut être corrigé en les accentuant : c'est la fonction de cet amplificateur "sub-woofer".

**EN1553 ... Kit complet avec boîtier - sans transfo. ..... 197,00€**

PASSEZ VOS COMMANDES DIRECTEMENT SUR NOTRE SITE : www.comelec.fr

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

12/2003

COMELEC
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 • Fax : 04 42 70 63 95

**DEMANDEZ NOTRE 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. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

# Une minuterie simple à trois transistors

**Cette minuterie pour lampe secteur 230 V est réalisable avec quelques composants de récupération: alors, pourquoi se priver de la réaliser?**

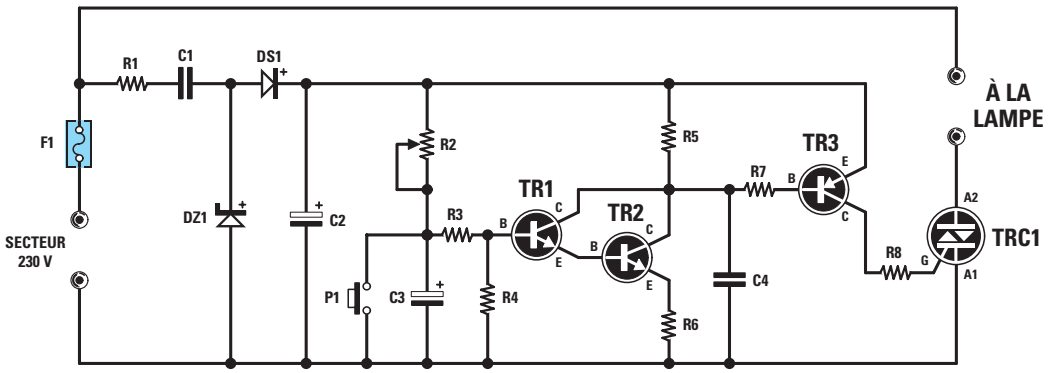



**Figure 1: Schéma électrique du "timer" secteur 230 V utilisant trois transistors et un triac.**

Le circuit de ce "timer" est fort simple, comme le montre la figure 2: il utilise seulement trois transistors et un triac et se passe de tout transformateur secteur 230 V pour produire la tension de 10 V environ dont il a besoin pour fonctionner. En outre, si l'on presse le poussoir P1, il peut maintenir une ampoule allumée 20 à 30 minutes, soit le temps nécessaire pour monter ou descendre un escalier ou pour aller de l'entrée de l'immeuble à la porte de l'appartement.

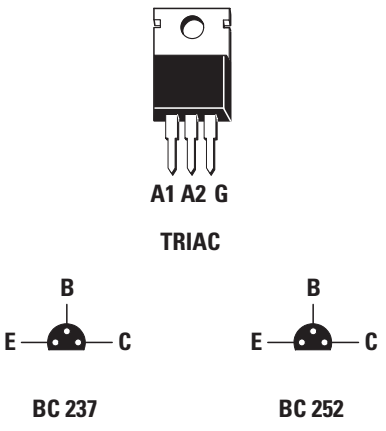



**Figure 2: Brochages des transistors BC237 et BC252 vus de dessous et du triac vu de face en contre-plongée.**

Comme le montre le schéma électrique de la figure 2, une des lignes du secteur sert de masse et l'autre de ligne d'alimentation. Cette dernière, passant à travers un fusible F1 de 5 A, alimente l'ampoule électrique à filament reliée au triac, ainsi qu'un circuit R1-C1 utilisé pour abaisser la tension du secteur à 10 V, définie par la zener DZ1.

## Liste des composants

R1 .... 100 Ω 2 W
R2 .... 220 kΩ trimmer
R3 .... 100 kΩ
R4 .... 33 kΩ
R5 .... 470 Ω
R6 .... 82 kΩ
R7 .... 10 kΩ
R8 .... 470 Ω
C1 .... 560 nF polyester 630 V
C2 .... 470 µF électrolytique
C3 .... 2 200 µF électrolytique
C4 .... 22 nF polyester
DS1 .. diode 1N4007
DZ1 .. zener 10 V 1/2 W
TR1... NPN BC237
TR2... NPN BC237
TR3... PNP BC252
TRC1. triac 6 A 400 V
F1..... fusible
P1 .... poussoir

La tension stabilisée de 10 V, passant à travers la diode DS1, charge le condensateur électrolytique C2, utilisé comme une pile d'alimentation.

La tension positive, passant à travers le trimmer R2, charge le condensateur électrolytique C3 et ainsi l'ampoule reste allumée jusqu'à ce que le condensateur électrolytique soit complètement chargé. Lorsque la charge est complète, la lampe s'éteint car les transistors TR1, TR2 et TR3 coupent la tension d'excitation de la gâchette du triac TRC1. Pour rallumer l'ampoule, il suffit de presser le poussoir P1, ce qui provoque la décharge de C3.

En tournant le curseur du trimmer R2 on peut faire varier la durée d'allumage de l'ampoule du minimum au maximum. Si plus tard on souhaite augmenter la durée d'allumage, il suffira d'augmenter la capacité de l'électrolytique C3.

Attention: ce montage fonctionnant sous la haute tension du secteur 230 V (mortelle!), ce montage sera impérativement installé dans un boîtier plastique de dimensions adéquates. ◆



# Un amplificateur pour les basses avec filtre numérique

## première partie : description

**Il existe de nombreux audiophiles qui, bien que disposant d'amplificateurs Hi-Fi et d'enceintes acoustiques de très bonne qualité, trouvent que les basses ne ressortent pas assez ! Cet "inconvénient" est uniquement provoqué par l'ameublement de la pièce… pardon : de l'auditorium, qui absorbe les fréquences basses. Vous pouvez corriger le phénomène en les accentuant : pour cela, il vous suffit de construire cet amplificateur "sub-woofer".**



Ce qui joue en la défaveur de l'écoute des sons graves (les basses), c'est essentiellement qu'ils sont plus facilement absorbés par les objets présents dans la pièce dédiée à l'audition, mais aussi que, la physiologie de l'oreille humaine étant ce qu'elle est, nous les percevons beaucoup plus atténués que les médiums et les aigus. Aussi les constructeurs s'ingénient-ils à exalter ces sons graves, c'est-à-dire à les favoriser par rapport aux sons médiums et aigus, mais les résultats ne sont pas toujours satisfaisants.

Quand on écoute de la musique entre les cloisons et les murs de la maison, c'est principalement le mobilier, les tentures, les rideaux qui sont responsables de l'atténuation des graves, or on ne peut guère envisager de les supprimer ! Il ne reste donc qu'à exalter, accentuer, les notes basses et super-basses, c'est-à-dire dont la fréquence audio est inférieure à 200 Hz.

Rendre ces sons graves plus puissants, c'est revivre des sensations, une atmosphère et des états d'âme qui sans cela ne seraient pas perçus par la personne écoutant le morceau de musique.

### Les filtres à capacité commutée

Normalement, pour réaliser des filtres passe-bande, passe-haut, passe-bas ou "notch", on utilise des condensateurs, des résistances et des selfs. Quelques-uns d'entre vous savent peut-être qu'il existe des circuits intégrés nommés "Switched Capacitor Filters" (filtres à capacité commutée) permettant de réaliser tous les types de filtres en utilisant fort peu de composants externes. Ces SCF (ou FCC) ne sont pas inconnus de nos plus anciens lecteurs mais, pour les nouveaux, résumons un peu les faits : voyons comment mettre en œuvre un de ces filtres dans notre amplificateur "sub-woofer".

Afin d'éclairer le principe de fonctionnement d'un filtre à capacité commutée, la figure 2 le représente comme un simple inverseur électronique dont le levier central est excité par une fréquence d'horloge le déplaçant alternativement de l'extrémité d'entrée à l'extrémité de sortie. Quand le levier de cet inverseur est tourné vers l'extrémité d'entrée, il prélève l'amplitude du signal et l'utilise pour charger le condensateur C1. Quand le levier se commute sur l'extrémité de sortie, nous pouvons prélever un signal parfaitement identique à celui appliqué sur l'entrée, avec un inconvénient toutefois, celui d'être fragmenté ou grossièrement sinusoïdal sous l'effet de la commutation, comme le montre la figure 3.

L'inverseur est commuté de gauche à droite et vice versa par une horloge devant battre une fréquence au moins cent fois supérieure à la fréquence de coupure pour laquelle le filtre est calculé. Donc, si nous voulons réaliser un filtre passe-bas ayant une fréquence de coupure de 200 Hz, nous devons utiliser une fréquence d'horloge de :

**200 x 100 = 20 kHz**

Si nous voulons réaliser un filtre passe-bas ayant une fréquence de coupure de 50 Hz, nous devons utiliser une fréquence d'horloge de :

**50 x 100 = 5 kHz**

Pour pouvoir satisfaire les exigences de tous les audiophiles, nous avons relié au filtre un potentiomètre R5, de façon à pouvoir régler sa fréquence de coupure de 50 à 200 Hz.

Pour éliminer la fragmentation du signal sinusoïdal (voir figure 3), de manière à le rendre parfait et aussi afin d'éviter que la fréquence d'horloge ne se mélange avec la fréquence du signal BF et ne produise des battements pouvant se manifester par des sifflements fastidieux, nous avons appliqué à l'entrée et à la sortie du circuit des filtres passe-bas réalisés avec des amplificateurs opérationnels normaux (voir figure 5 les amplificateurs IC2-A et IC2-B).

## Le schéma électrique

La figure 5 donne le schéma électrique complet de cet amplificateur "sub-woofer" EN1553. Le signal BF à appliquer à l'entrée du premier amplificateur opérationnel IC1-A peut être




**Figure 1 : L'amplificateur "sub-woofer" que cet article vous propose de construire est monté dans un boîtier métallique doté d'une face avant en aluminium percée et sérigraphiée.**

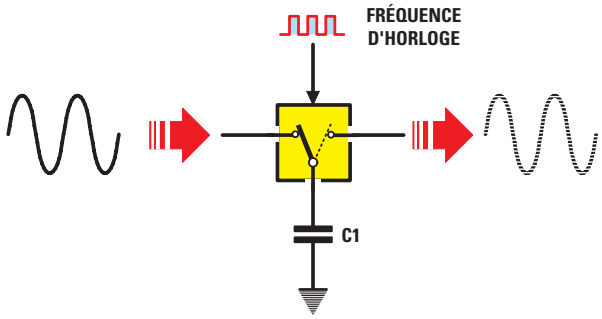



**Figure 2 : Un filtre passe-bas à capacité commutée peut être comparé à un inverseur à levier qui, se déplaçant vers la gauche, charge un condensateur et, se déplaçant à droite, prélève la tension présente sur le condensateur et l'applique sur la sortie. La fréquence d'horloge ou de commutation doit être cent fois supérieure à la fréquence de coupure.**

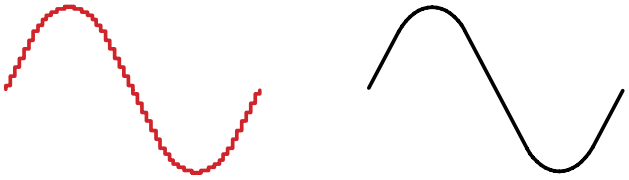


**Figure 3 : Sous l'effet de la commutation, le signal prélevé en sortie se présente fragmenté et donc, pour obtenir une onde sinusoïdale parfaite, le signal est filtré par l'amplificateur opérationnel IC2-B situé avant IC5, comme le montre la figure 5.**

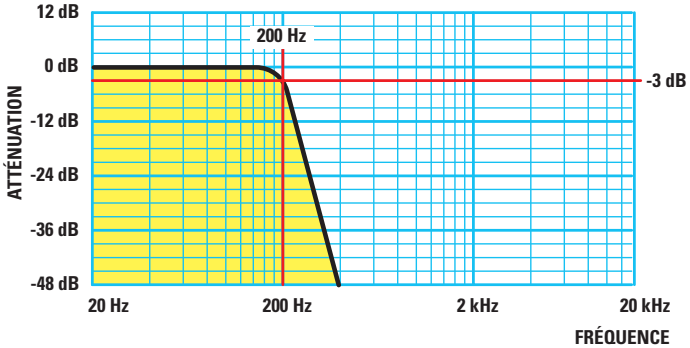
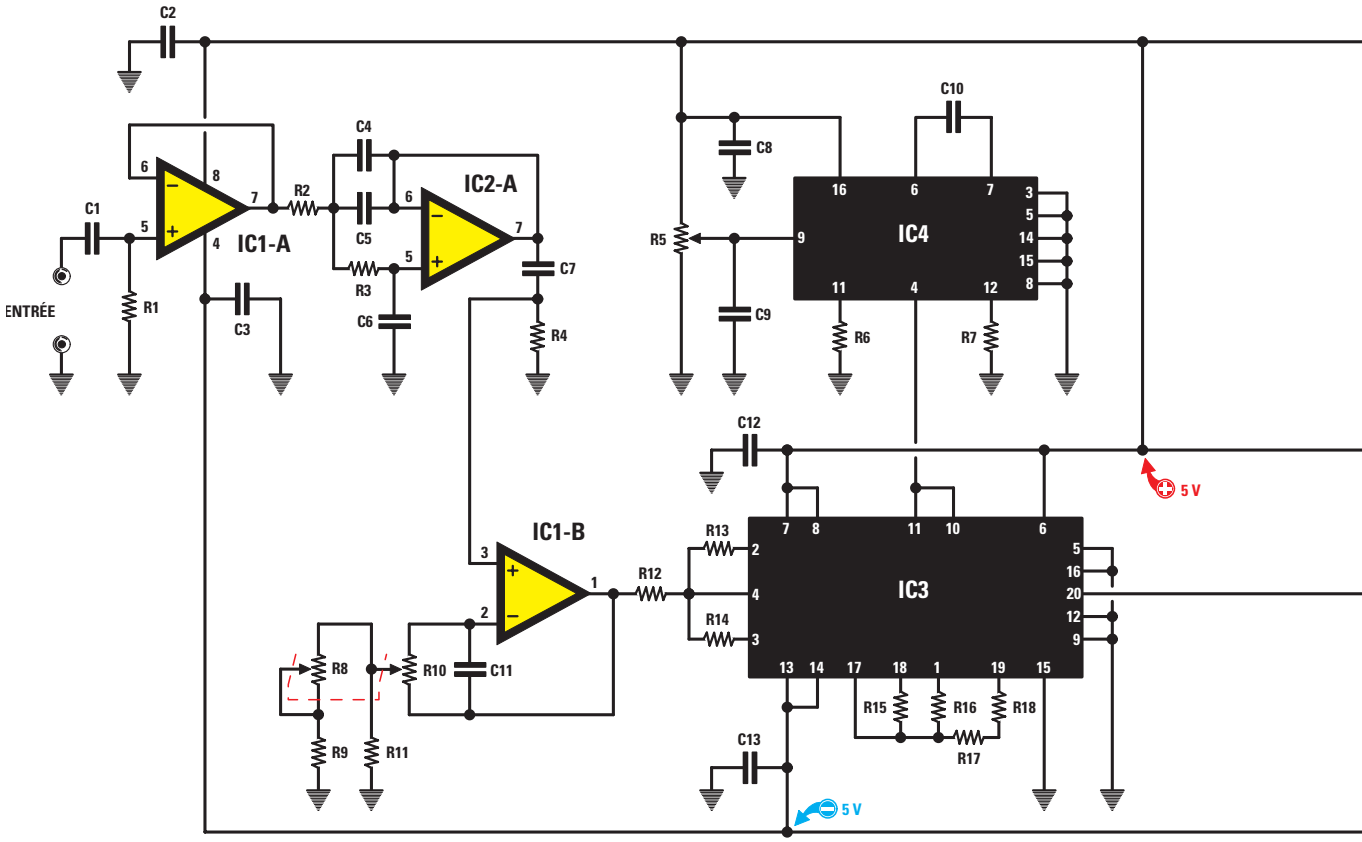



**Figure 4 : Un seul filtre passe-bas contenu dans le circuit intégré MF10 (voir figure 6) est en mesure d'atténuer un signal de 12 dB par octave. Comme nous en mettons deux en série, nous obtenons une atténuation de 24 dB par octave.**

**Figure 5 : Schéma électrique de l'amplificateur "sub-woofer". Le potentiomètre R5, relié à la broche 9 du circuit intégré IC4 (un CMOS 4046), sert à faire varier la fréquence de coupure de 50 Hz à 200 Hz. Le double potentiomètre R8/R10, relié à l'amplificateur opérationnel IC1-B, sert de contrôle de volume.**



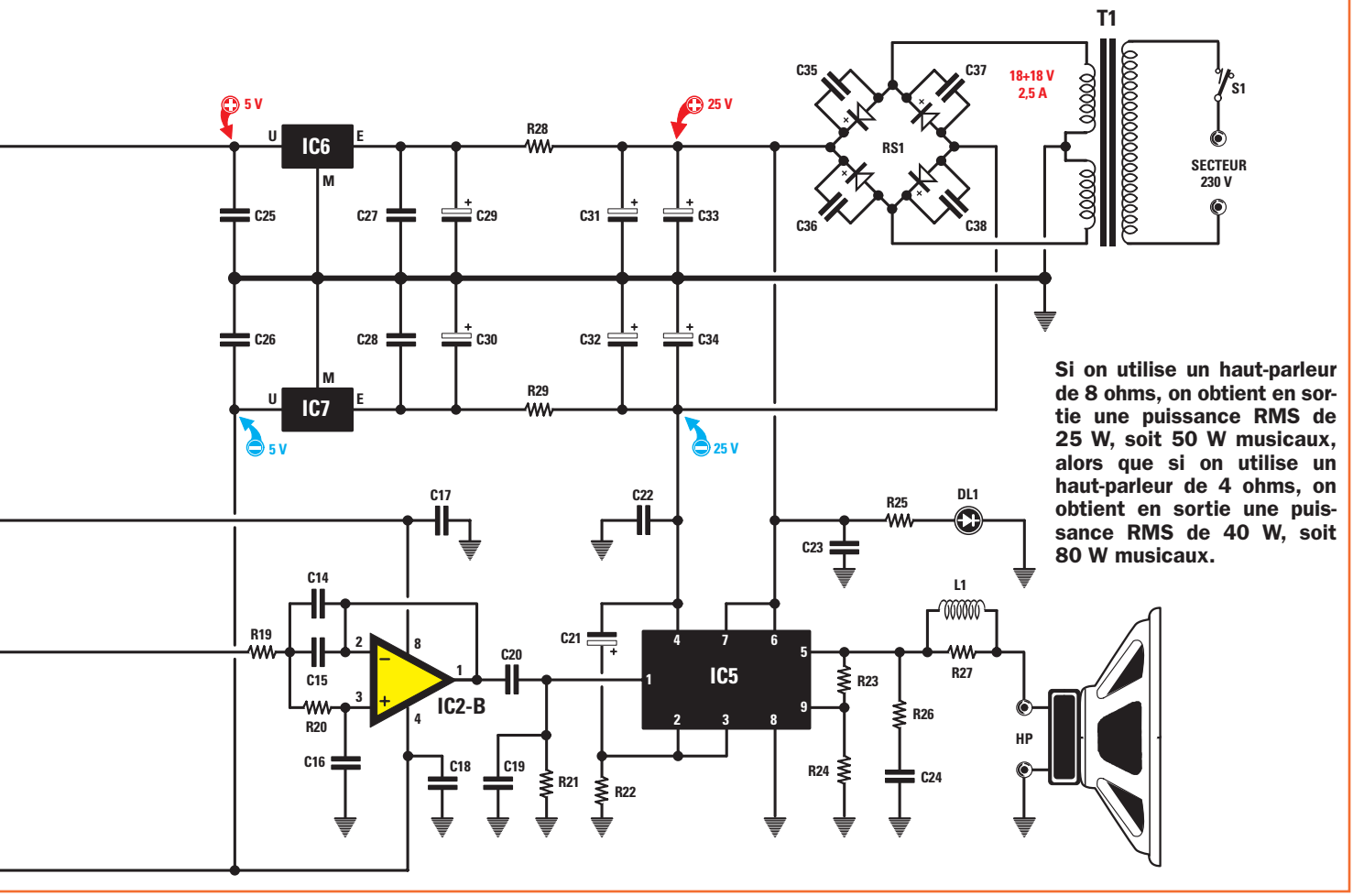

## Liste des composants

R1 ..... 100 kΩ
R2 ..... 22 kΩ
R3 ..... 22 kΩ
R4 ..... 22 kΩ
R5 ..... 1 kΩ pot. lin.
R6 ..... 10 kΩ
R7 ..... 47 kΩ
R8 ..... 10 kΩ pot. lin.
R9 ..... 680 Ω
R10 ..... 10 kΩ pot. lin.
R11 ..... 2,200 kΩ
R12 ..... 22 kΩ
R13 ..... 12 kΩ
R14 ..... 22 kΩ
R15 ..... 10 kΩ
R16 ..... 10 kΩ
R17 ..... 12 kΩ
R18 ..... 1 kΩ
R19 ..... 22 kΩ
R20 ..... 22 kΩ
R21 ..... 22 kΩ
R22 ..... 470 kΩ
R23 ..... 22 kΩ
R24 ..... 680 Ω
R25 ..... 22 kΩ 1/2 W
R26 ..... 4,7 Ω 1/2 W
R27 ..... 100 Ω 1 W
R28 ..... 470 Ω 2 W
R29 ..... 470 Ω 2 W

C1 ..... 22 µF électro. non pol.
C2 ..... 100 nF polyester
C3 ..... 100 nF polyester
C4 ..... 6,8 nF polyester
C5 ..... 6,8 nF polyester
C6 ..... 6,8 nF polyester
C7 ..... 22 µF électro. non pol.
C8 ..... 100 nF polyester
C9 ..... 100 nF polyester
C10 ..... 4,7 nF polyester
C11 ..... 100 pF céramique
C12 ..... 100 nF polyester
C13 ..... 100 nF polyester
C14 ..... 6,8 nF polyester
C15 ..... 6,8 nF polyester
C16 ..... 6,8 nF polyester
C17 ..... 100 nF polyester
C18 ..... 100 nF polyester
C19 ..... 220 pF céramique
C20 ..... 22 µF électro. non pol.
C21 ..... 47 µF électrolytique
C22 ..... 470 nF polyester
C23 ..... 470 nF polyester
C24 ..... 22 nF polyester
C25 ..... 100 nF polyester
C26 ..... 100 nF polyester
C27 ..... 100 nF polyester
C28 ..... 100 nF polyester
C29 ..... 100 µF électrolytique
C30 ..... 100 µF électrolytique
C31 ..... 4 700 µF électrolytique

C32 ..... 4 700 µF électrolytique
C33 ..... 4 700 µF électrolytique
C34 ..... 4 700 µF électrolytique
C35 ..... 100 nF pol. 250 V
C36 ..... 100 nF pol. 250 V
C37 ..... 100 nF pol. 250 V
C38 ..... 100 nF pol. 250 V
L1..... 10 spires sur R27
RS1 ..... pont redres. 400 V 8 A
DL1 ..... LED
IC1 ..... intégré NE5532
IC2 ..... intégré NE5532
IC3 ..... intégré MF10
IC4 ..... CMOS 4046
IC5 ..... intégré TDA1514/A
IC6 ..... intégré MC78L05
IC7 ..... intégré MC79L05
T1..... transfo. torique 90 W
sec. 18+18 V 2,5 A
S1 ..... interrupteur

Divers
1 ... bornier 3 pôles
1 ... radiateur
1 ... boîtier métallique
1 ... douille banane rouge
1 ... douille banane noire
1 ... prise femelle RCA
1 ... prise secteur femelle pour châssis
2 ... boutons pour potentiomètres




**Si on utilise un haut-parleur de 8 ohms, on obtient en sortie une puissance RMS de 25 W, soit 50 W musicaux, alors que si on utilise un haut-parleur de 4 ohms, on obtient en sortie une puissance RMS de 40 W, soit 80 W musicaux.**

prélevé sur la prise de sortie de n'importe quel lecteur de DVD ou magnétoscope VHS ou sur la prise BF OUT de n'importe quel amplificateur Hi-Fi. Si vous voulez, vous pouvez aussi bien le prélever sur la prise péritel SCART d'un téléviseur, en utilisant un câble terminé par des RCA "cinch" mâles. Si vous n'en trouvez pas chez votre revendeur Hi-Fi, vous pouvez les fabriquer vous-même avec du câble blindé et des fiches volantes, à capots plastiques ou métal.

Le signal appliqué à l'entrée non inverseuse du premier amplificateur opérationnel IC1-A, utilisé comme simple adaptateur d'impédance, est prélevé sur la broche de sortie 7 pour être appliqué sur les entrées 6 et 5 du second amplificateur opérationnel IC2-A. Cet amplificateur opérationnel joue le rôle de filtre passe-bas et atténue toutes les fréquences supérieures à 800 Hz lesquelles, si elles devaient se mélanger avec la fréquence d'horloge du filtre à capacité commutée IC3, pourraient produire des battements occasionnant des sifflements aigus gênants. Le signal BF parfaitement nettoyé est appliqué sur l'entrée non inverseuse 3 du troisième amplificateur opérationnel IC1-B, utilisé comme étage amplificateur à gain variable.

Comme le montre le schéma électrique de la figure 5, entre la broche de sortie 1 et l'entrée inverseuse 2 de l'amplificateur opérationnel IC1-B, un double potentiomètre R8/R10 est relié dans le but de contrôler le volume de l'amplification en tension du signal BF de 1 à 20 fois. Le signal dosé en amplitude par l'amplificateur opérationnel IC1-B, est prélevé sur sa broche de sortie 1 et appliqué sur les broches 2, 4 et 3 de IC3, le double SCF, filtre à capacité commutée, MF10, capable d'atténuer, chacune des deux cellules, de 12 dB par octave : en en mettant deux en série (c'est ce que nous avons fait, c'est pourquoi nous disons double SCF), nous atténuons en tout de 24 dB par octave toutes les octaves supérieures à notre fréquence de coupure, ce qui correspond à une atténuation d'environ seize fois en tension, comme le montre la figure 4.

Le filtre IC3 laisse passer de manière uniforme toutes les fréquences jusqu'à l'atteinte de la fréquence de coupure. À partir de celle-ci et au dessus, il atténue de –24 dB la première harmonique, de –48 dB la deuxième harmonique, etc. Ce qui signifie que, si nous avons réglé le filtre sur la fréquence de coupure de 200 Hz, la première harmonique supérieure, tombant sur la fréquence de 400 Hz, sera atténuée de seize fois et la deuxième harmonique supérieure, tombant sur la fréquence de 800 Hz, sera atténuée d'environ 250 fois.

Pour faire varier la fréquence de coupure du filtre numérique, il faut faire varier la fréquence d'horloge, obtenue avec le circuit intégré IC4, un CMOS 4046 utilisé comme VCO ("Voltage Controll Oscillator") ou OCT (Oscillateur Contrôlé en Tension). En reliant entre les broches 6 et 7 de IC4 un condensateur polyester C10 de 4,7 nF, nous pouvons faire osciller ce circuit intégré de 5 kHz à 20 kHz, simplement en tournant le curseur du potentiomètre R5 de 1 k. On l'a déjà dit, la fréquence de coupure du filtre numérique IC3 s'obtient en divisant par cent la fréquence d'horloge.

Quand IC4 oscille sur 5 kHz, notre filtre numérique amplifie les seules fréquences comprises entre 1 et 50 Hz. Quand IC4 oscille sur 10 kHz, notre fil-

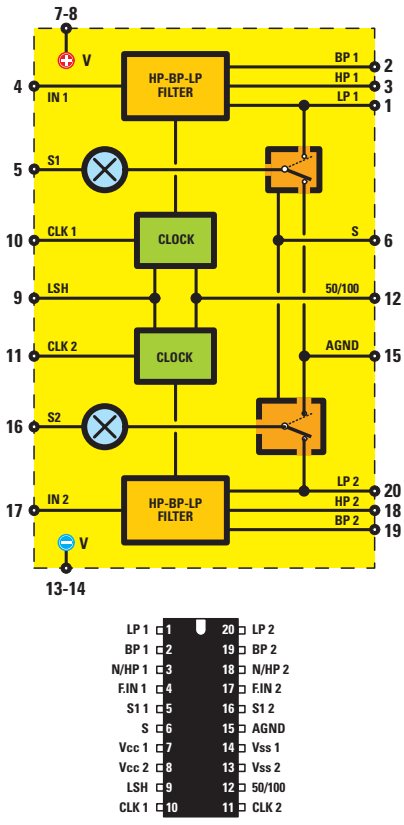



**Figure 6 : Schéma synoptique et brochage vu de dessus du filtre MF10.**

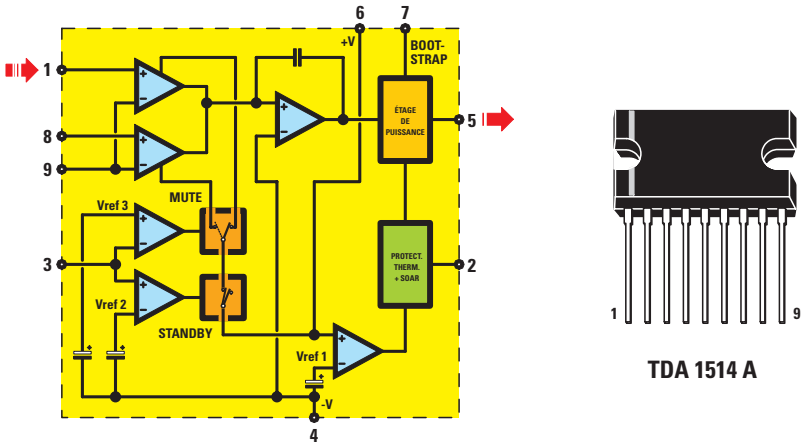



**Figure 7 : Schéma synoptique et brochage vu de face en contre-plongée du circuit intégré final TDA1514A.**

tre numérique amplifie les seules fréquences comprises entre 1 et 100 Hz. Quand IC4 oscille sur 20 kHz, notre filtre numérique amplifie les seules fréquences comprises entre 1 et 200 Hz. La fréquence d'horloge à onde carrée, avec un rapport cyclique de 50 % sortant de la broche 4 de IC4, est appliquée sur les broches 10 et 11 du double filtre numérique IC3.

Sur la broche de sortie 20 de ce filtre est prélevé le signal "sub-woofer" pour être ensuite appliqué à l'entrée de l'amplificateur opérationnel IC2-B, utilisé pour éliminer la légère fragmentation de la sinusoïde due à la commutation d'échantillonnage, comme le montre la figure 3. À la sortie, broche 1, de l'amplificateur opérationnel IC2-B nous prélevons donc des sinusoïdes parfaites, que nous appliquons sur la broche d'entrée 1 de IC5, un TDA1514A, en mesure de fournir une puissance de 25 W RMS environ sur une charge (haut-parleur) de 8 ohms d'impédance et une puissance de 40 W RMS pour 4 ohms. Dans cet amplificateur de puissance IC5 nous avons relié les deux broches 2 et 3 à l'extrémité positive du condensateur électrolytique C21, afin que le circuit intégré commence à amplifier avec un retard d'environ 5 secondes à partir du moment où on l'alimente, ceci pour éviter le pénible "toc" dans les haut-parleurs.

Remarquons que ce circuit intégré dispose d'une protection supplémentaire : en effet, si la température de son boîtier dépassait la valeur limite de sécurité, automatiquement il réduirait sa puissance de sortie afin d'éviter d'être détruit. Un autre mérite de ce circuit intégré tient à ce que, pour modifier le gain de l'amplificateur, il suffit de faire varier la valeur de la résistance R24 reliée entre la broche 9 et la masse. La formule pour connaître le gain de cet étage amplificateur est la suivante :

**gain = (R23 : R24) + 1**

Étant donné que dans notre circuit nous avons choisi pour R24 une 680 ohms et pour R23 une 22 k, le gain en tension est de :

**(22 000 : 680) +1 = 33,3**

Vous trouvez peut-être étrange de mettre en parallèle avec la résistance R27 de 100 ohms 1 W la self L1 constituée de quelques spires de fil de cuivre de 1 mm de diamètre. Nous vous conseillons cependant de ne rien modifier et de laisser aussi la résistance R26 de 4,7 ohms avec en série un condensateur C24 de 22 nF, car ces composants servent à compenser la charge inductive et capacitive de la bobine mobile du haut-parleur.

## L'étage d'alimentation

Pour alimenter cet amplificateur, il faut un transformateur d'une puissance d'environ 90 W et pourvu d'un secondaire capable de fournir une tension alternative de 2 x 18 V 2,5 A. Cette tension redressée par le pont redresseur RS1 et lissée par les quatre condensateurs électrolytiques C31, C32, C33 et C34 de 4 700 µF chacun, afin d'obtenir une tension continue atteignant une valeur de 2 x 25 V servant à alimenter le seul circuit intégré de puissance TDA1514A. La tension positive de 25 V est utilisée pour alimenter les broches 6 et 7 de IC5, alors que la tension négative de 25 V est utilisée pour alimenter la seule broche 4.

Étant donné que les autres circuits intégrés utilisés dans le circuit fonctionnent avec une tension double symétrique de 2 x 5 V 40 à 50 mA, nous avons utilisé le circuit intégré IC6, un petit 78L05, pour obtenir la tension positive de 5 V et le circuit intégré IC7 79L05 pour obtenir la tension négative de 5 V.

## À suivre...

Dans la seconde partie de cet article, nous entrerons de plein pied dans la réalisation pratique. ◇

### Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet amplificateur "sub-woofer" EN1553, est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

# Quelques Best Sellers Selectronic

## Station thermostatée Selectronic



PROMO ~~69,50€~~ 59,90€(*)

Rapport Qualité/Prix exceptionnel

- Equipée d'un fer céramique 48W / 24V
- T° réglable en continu de 150 à 480 °C
- Affichage numérique à LEDs de la T°
- Alimentation : 230 VAC
- Dimensions : 170 x 116 x 96 mm
- Fer : 198 mm.

751.1780-1 ~~69,50€~~
**PROMO 59,90 €TTC (*)**
*: Prix valable jusqu'au 31/01/2004

## Lampe-loupe professionnelle



PROMO ~~69,00€~~ 59,90€(*)

- Nouveau design rectangulaire
- Loupe de verre 3 dioptries Ø 188 x 157 mm
- Eclairage latéral par 2 tubes fluo 9 W
- Monture pantographe laquée gris "PC"

**La lampe-loupe** 751.2860 ~~69,00€~~
**PROMO 59,90 €TTC (*)**
*: Prix valable jusqu'au 31/01/2004

**Le tube de rechange** 753.2860-2 **2,90 €TTC**

## Palm Energy

**Batterie autonome d'appoint pour appareils numériques**

*Ne soyez plus à court de batterie lors de vos déplacements*

- **Universel :** pour camescope, appareil photo, téléphone, DVD portable, moniteur LCD, etc.
- Accu **Litium-Ion** haute capacité (9W/2h).
- 9 tensions de sortie régulées commutables de 3 à 9 V.
- Capacité : 2000 à 6000 mAh suivant utilisation • Charge rapide.
- Dim. : 78 x 65 x 27 mm • Poids : 175 g.
- **Fourni avec adaptateur-secteur, 7 embouts adaptateurs, clip de ceinture.**



PROMO ~~99,50€~~ 89,00€(*)

**Le kit Palm Energy**
751.5541-1 ~~99,50€~~ **89,00 €TTC (*)**

**L'accu supplémentaire**
751.5541-2 ~~49,50€~~ **44,50 €TTC (*)**
*: Prix valable jusqu'au 31/01/2004

### Adaptateurs spécifiques :



1 - **MOTOROLA :** T2688/T2988/E360/T205/T2050
753.5541-8 **6,00 €TTC**

2 - **SONY :** App. photo et camescope
753.5541-3 **10,00 €TTC**

3 - **PALM -** V et Vx
753.5541-4 **8,00 €TTC**

4 - **ERICSSON :** T28/R310/R320/R520/A2618
753.5541-5 **6,00 €TTC**

5 - **MOTOROLA :** Startac/V3688/CD920/L2000
753.5541-6 **6,00 €TTC**

6 - **Kit de connexion universel**
753.5541-7 **6,00 €TTC**

## Les alimentations Selectronic

**Inscriptions en français et bornes IEC 1010**

### SL-1731SB
**Double alimentation avec mode "Tracking"**
**2 sections 0 à 30V** (0 à 3A)
**1 sortie fixe 5V** (3 A)



753.4677 **270,00 €TTC (■)**

### SL-1760
**Alimentation 13,8 V**



| | | |
|---|---|---|
| 3A | 753.9548 | 24,00 €TTC |
| 6A | 753.2320 | 32,00 €TTC |
| 10A | 753.2335 | 45,00 €TTC |
| 20A | 753.2344 | 89,00 €TTC |
| 30A | 753.6824 | 145,00 €TTC (■) |

### SL-1730SL
**Alimentations de forte puissance 300W et 500W**
**0 à 30V** (0 à 10 ou 20A)

PROMO



**L'alimentation 0 à 30V (10A)**
751.8018 ~~234,00€~~ **209,50 €TTC (■) (*)**
**L'alimentation 0 à 30V (20A)**
751.8240 ~~339,00€~~ **299,00 €TTC (■) (*)**
*: Prix valable jusqu'au 31/01/2004

### SL-1709SB
**Mini-alimentation de laboratoire**
**0 à 15V** (0 à 3A)



PROMO ~~69,00€~~ 59,50€(*)

751.3994 ~~69,00€~~ **59,50 €TTC (*)**
*: Prix valable jusqu'au 31/01/2004

### SL-1730SB
**Alimentation simple**
**0 à 30V** (0 à 3A)



753.8065 **138,00 €TTC (■)**

### SL-1708SB
**Alimentation Universelle**
**0 à 15V** (0 à 2A)



753.8292 **39,90 €TTC**

### SL-1710HSL
**Mini-alimentation régulée**
**1,2 à 12V** (1,5A)



753.1694 **34,90 €TTC**

(■) → *Supplément de port de* **13,00€TTC** *sur ce produit (livraison par transporteur).*

## Multimètre SL99 Selectronic



Bornes **IEC 1010**
**Multifonctions**
**Le plus complet des multimètres**

PROMO ~~34,90€~~ 28,50€(*)

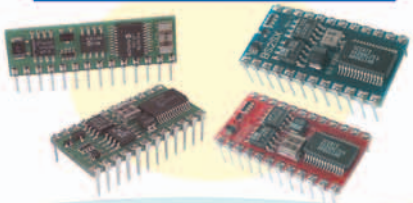
• 32 calibres • Transistormètre, thermomètre, fréquencemètre et capacimètre • Polarité automatique • Affichage géant LCD 2000pts (25 mm) avec indication du calibre de mesure • Test de diodes et de continuité par buzzer • Dim. : 189 x 91 x 31,5 mm. • Poids : 310g • Fourni avec pile, cordons, thermocouple de type K et gaine caoutchouc. *Voir catalogue 2004, page 2-37.*

751.4674 ~~34,90€~~ **28,50 €TTC (*)**
*: Prix valable jusqu'au 31/01/2004

## Basic Stamp

**Toute** la gamme

PARALLAX




**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
75011 Paris (Métro Nation)
Tél. 01.55.25.88.00
Fax : 01.55.25.88.01
**MAGASIN DE LILLE**
86 rue de Cambrai
(Près du CROUS)



ELM0124
Photos non contractuelles. Sauf erreur de typo.




**NOUVEAU**
**Catalogue Général 2004**
Envoi contre 5,00€
(10 timbres-poste de 0,50€)

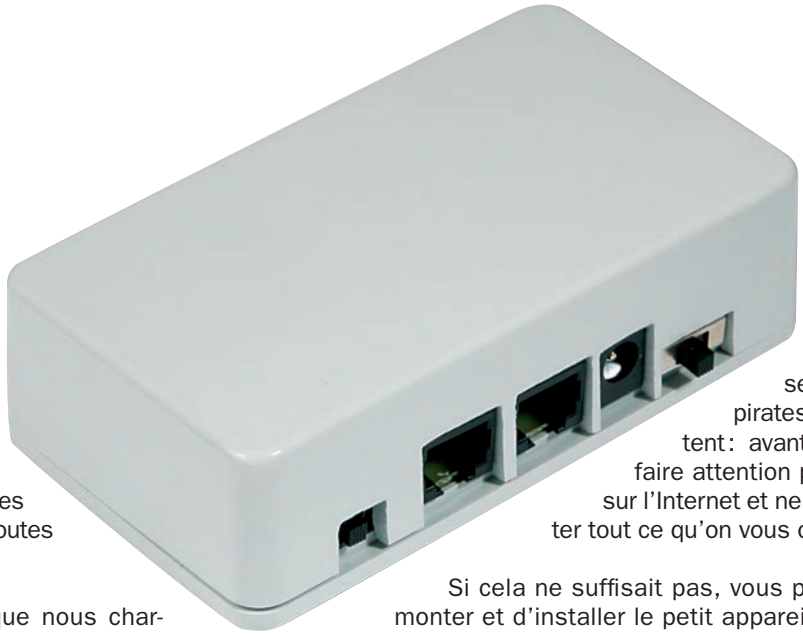
**816 pages + de 15.000 références**

**Conditions générales de vente :** Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 4,50€, **FRANCO** à partir de 130,00€. Contre-remboursement : +10,00€. **Livraison par transporteur :** supplément de port de 13,00€. **Tous nos prix sont TTC.**

ET498

# Un filtre téléphonique anti "Dialers" : ne vous faites plus avoir par les pirates du clavier téléphonique !

**Cet appareil reconnaît les numéros de téléphone auxquels votre modem tente de se connecter. Il ne laisse passer que les numéros autorisés. Ainsi, il vous protège de tous les programmes ("Dialers", pirates du clavier) qui, plus ou moins légalement, essaient de dévier la connexion Internet de votre fournisseur d'accès vers un numéro payant (et cher !). Bien entendu, et comme souvent pour nos montages, cet appareil pourra être utilisé dans d'autres applications comme la limitation de l'usage du téléphone pour l'accès à certains numéros seulement (y'a des gamins qui s'ront pas contents !).**



Ces derniers mois, un sujet de préoccupation a alimenté les discussions du vaste monde de l'Internet : il s'agit des "Dialers" ou pirates des autoroutes de la communication.

Ce sont des programmes que nous chargeons automatiquement (souvent sans nous en rendre compte) pendant nos navigations et autres "surfings" sur le Net et qui sont capables de modifier (à notre insu !) les paramètres de notre modem afin de dérouter nos appels (en fait, les appels de notre modem) vers des fournisseurs d'accès facturant la connexion à un prix exorbitant.

Vous pouvez constater le phénomène sur certains sites à contenu payant. Lorsque vous voulez accéder à certaines pages, le site vous demande l'autorisation de vous rediriger sur un numéro de téléphone différent de celui de votre fournisseur d'accès. Cette méthode évite l'utilisation de la carte bancaire. Précisons que, dans ce cas, la redirection vers un numéro payant est tout à fait légale puisque vous devez donner votre accord de façon explicite.

Les méthodes pour se défendre contre ces pirates d'aujourd'hui existent : avant tout, il convient de faire attention pendant la navigation sur l'Internet et ne pas charger et exécuter tout ce qu'on vous offre.

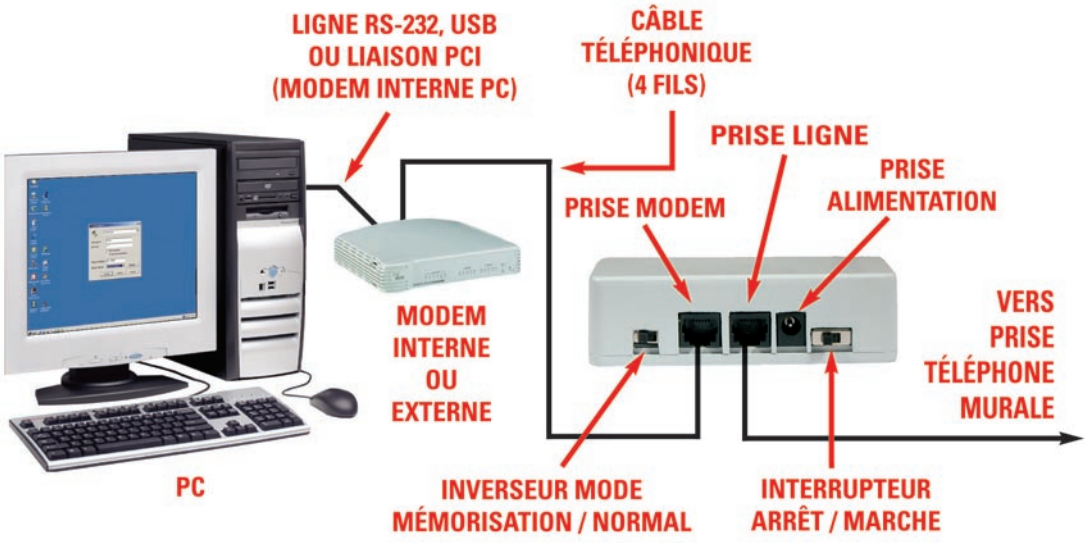
Si cela ne suffisait pas, vous pourriez envisager de monter et d'installer le petit appareil totalement efficace que cet article vous propose de construire.

## Notre réalisation

Notre filtre téléphonique matériel permet, en effet, de se connecter seulement à des numéros de téléphone ayant été préalablement habilités (par exemple ceux des fournisseurs d'accès et de services Internet connus de nous et dont les tarifs sont annoncés et modiques).

Ainsi, si le "Dialer" (pirate du clavier téléphonique) intervient pour modifier la composition du numéro par le modem, notre dispositif bloque l'appel et nous fait savoir (par le buzzer et le clignotement de la LED) qu'une tentative de connexion à un numéro non habilité a eu lieu.

**Figure 1: Liaison du filtre téléphonique.**




*Le filtre téléphonique est à monter entre le modem (interne ou externe) utilisé pour votre connexion à l'Internet et la prise de la ligne téléphonique. L'appareil sait reconnaître (à travers le décodage des tons DTMF utilisés) les numéros téléphoniques auxquels le modem cherche à se connecter: si ces numéros n'appartiennent pas à l'ensemble de ceux ayant été préalablement habilités (mémorisés dans une EEPROM du circuit), le filtre bloque l'appel à la sortie.*

**Figure 2: Schéma électrique du filtre téléphonique.**

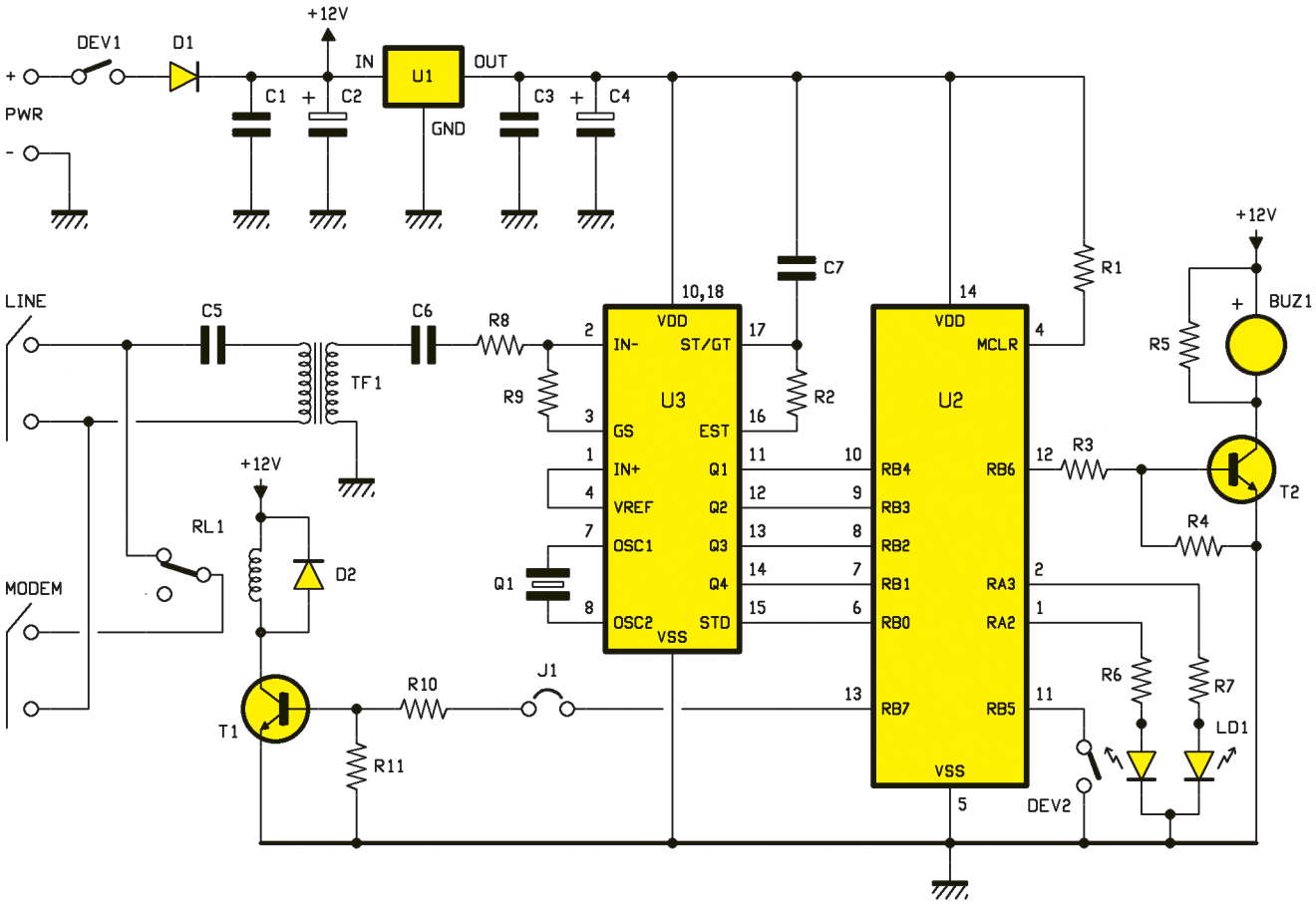
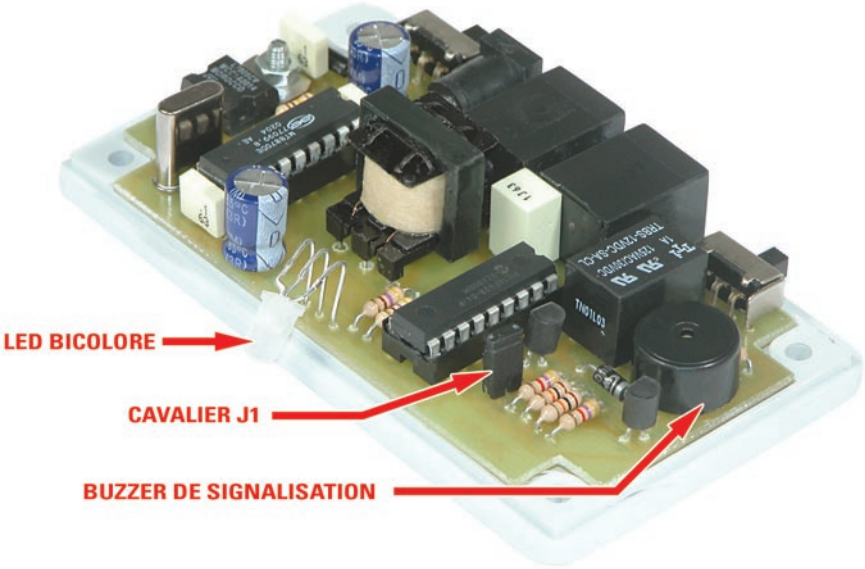
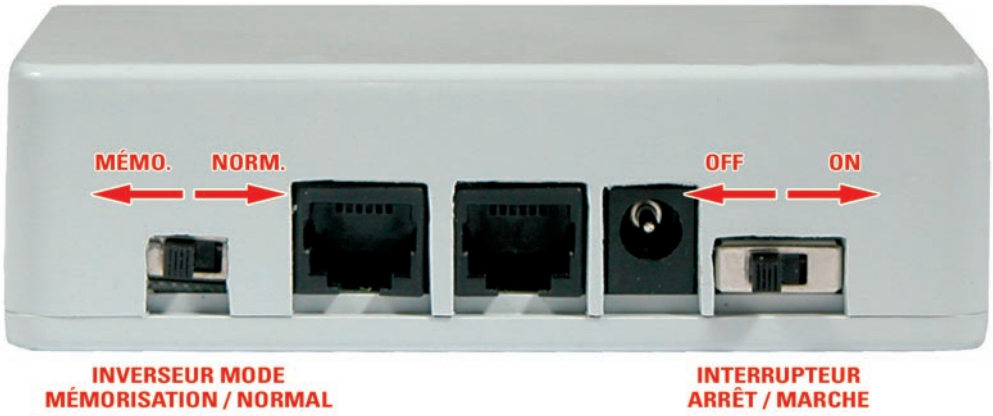


**Figure 3 : La signalisation externe.**




*Cette photo d'un des prototypes de la platine du filtre téléphonique montre, au premier plan, une LED bicolore (on note que ses pattes ont été repliées afin de permettre le montage du circuit dans un boîtier plastique) et un buzzer, tous deux utilisés pour la signalisation à l'intention de l'usager. Le cavalier J1, quand il est ouvert, déshabilite le dispositif d'interruption des appels (voyez le schéma électrique : en effet, si J1 est ouvert, le microcontrôleur ne peut plus agir sur la base de T1 commandant RL1 et donc celui-ci reste fermé et permet la connexion avec n'importe quel numéro de téléphone).*

**Figure 4 : Paramétrage des numéros habilités.**




*L'appareil permet au modem de se connecter exclusivement à des numéros de téléphone déterminés : ceux-ci sont préalablement mémorisés dans la mémoire du microcontrôleur présent dans le circuit. Le microcontrôleur PIC16F628 dispose d'une EEPROM d'une capacité maximale de 128 octets : comme chaque chiffre occupe un octet, le nombre maximal de numéros mémorisables dépend de la longueur des numéros (avec nos numéros à 10 chiffres, on peut en mémoriser 12, d'ailleurs tous ne doivent pas nécessairement avoir le même nombre de chiffres).*

*Voyons comment entrer ces numéros habilités : tout d'abord, branchez l'alimentation et mettez l'appareil sous tension, ensuite reliez à l'une des deux RJ45 un dispositif capable de composer, au moyen de tons DTMF, les numéros de téléphone (le modem ou un téléphone conviennent parfaitement). Mettez l'inverseur Mode/Mémorisation sur Mémo (la LED passe à l'orange) et composez les numéros de téléphone que vous souhaitez habiliter (le dispositif interprète comme la fin d'un numéro le fait que, pendant deux secondes, aucun ton DTMF ne se produit sur la ligne). La mémorisation correcte du numéro est signalée par la LED qui commence à clignoter en vert. Si en revanche le numéro n'est pas mémorisé (par exemple parce que déjà mémorisé) le clignotement est en rouge. Composez donc, un par un, les numéros de téléphone que vous voulez habiliter (mais l'appareil n'a pas une mémoire infinie : dix numéros environ) en attendant au moins deux secondes entre chaque numéro à mémoriser. Quand la mémorisation de tous les numéros est terminée, replacez l'inverseur Mode/Mémorisation en position Norm et reliez l'appareil au modem et à la ligne téléphonique.*

*On peut aussi effacer complètement la mémoire du PIC : l'opération (que nous vous conseillons d'exécuter avant la première mémorisation des numéros) est faite par le microcontrôleur lorsque, à la mise sous tension, celui-ci trouve l'inverseur Mode/Mémorisation en position Mémo.*

Notre filtre téléphonique se monte entre le modem et la ligne téléphonique externe, comme le montre la figure 1. À travers l'analyse des tons DTMF produits pendant l'appel, le dispositif vérifie si le modem cherche à se connecter à un numéro habilité ou non. Dans le premier cas il n'intervient pas et laisse la connexion s'établir normalement, dans le second il coupe le modem de la ligne téléphonique, ce qui bloque l'appel. L'appareil peut être exploité dans deux modes différents (sélectionnables par l'inverseur Mode): en mode normal c'est la surveillance proprement dite des appels qui est exécutée, en mode mémorisation il est possible d'entrer les numéros de téléphone autorisés (dont l'appareil ne bloquera pas l'appel), comme le montre la figure 4. Ces derniers sont mémorisés dans l'EEPROM du microcontrôleur par une procédure "d'auto-apprentissage" et sont ensuite utilisés pour effectuer les comparaisons. La capacité est en moyenne de 12 numéros nationaux (10 chiffres): voir figure 4 là encore.

L'interface de l'appareil comporte deux prises RJ45 utilisées pour réaliser la connexion entre modem et ligne téléphonique. En outre, on trouve un jack d'alimentation (tension continue d'environ +12 V pouvant être fournie par une petite alimentation secteur 230 V monobloc) et deux inverseurs, un de M/A et l'autre pour sélectionner le mode Norm/Mémo. Pour compléter cette interface, on trouve encore un buzzer et une LED bicolore utilisés pour signaler à l'usager les événements se produisant (par exemple une tentative de connexion à un numéro non habilité, la mémorisation correcte d'un numéro, etc.). Enfin, à l'intérieur du circuit se trouve un cavalier J1 habilitant (fermé) ou déshabilitant (ouvert) le blocage des appels: J1 fermé le circuit bloque les appels vers les numéros juteux pour les pirates seulement, J1 ouvert le circuit reconnaît encore ces tentatives frauduleuses mais ne les empêche plus, se limitant à les signaler (buzzer et LED allumée en rouge).

## Le schéma électrique

La figure 2 donne le schéma électrique complet de l'appareil. Le circuit peut être divisé en deux blocs principaux: la première section, réalisée autour de U3 (MT8870), s'occupe de décoder les tons DTMF. En effet ce circuit intégré, à travers ses broches IN– et GS, s'interface d'un côté directement à la ligne téléphonique (le transformateur TF1 de type 1:1 est utilisé pour découpler la ligne du circuit, C5 et C6 sont utilisés pour filtrer le continu) et de l'autre au microcontrôleur auquel il transmet (par les broches Q1 à Q4 et STD) les codes des tons DTMF décodés.

La seconde est constituée autour du microcontrôleur U2 PIC16F628-EF498, déjà programmé en usine, gérant toute la logique de fonctionnement du circuit. D'un côté, en effet, une fois qu'il a reçu les codes décodés transmis par le MT8870 (représentant les numéros de téléphone), il les compare avec ceux mémorisés à l'intérieur de son EEPROM: si la comparaison dénonce le numéro appelé comme ne figurant pas dans la liste des numéros mémorisés, le PIC active sa sortie RB7, ce qui commande (à travers T1, si nous considérons que J1 est fermé) l'excitation de RL1 et déconnecte le modem en empêchant l'appel "coûteux", si en revanche le numéro appelé est bien dans la liste, RB7 se met au niveau logique bas et le relais est relaxé, ce qui permet l'appel. Le





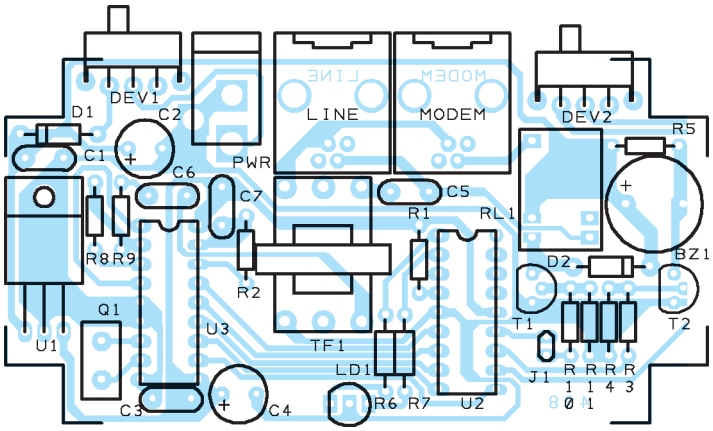




**Figure 5a : Schéma d'implantation des composants de la platine du filtre téléphonique.**

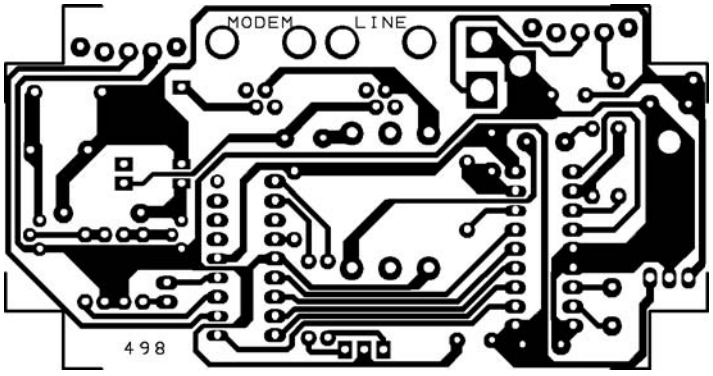



**Figure 5b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du filtre téléphonique, vu côté soudures.**

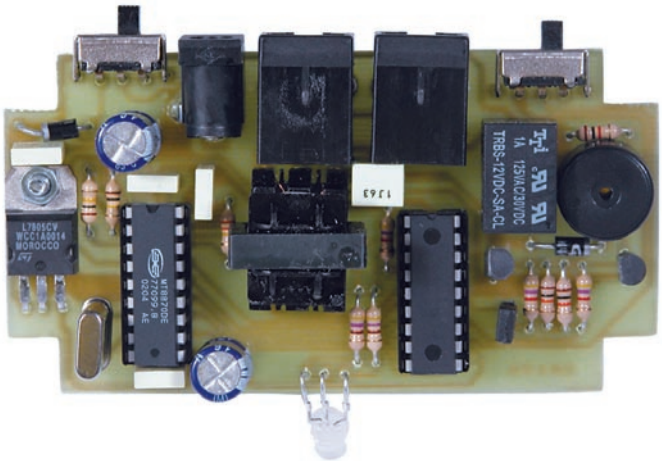


**Figure 6 : Photo d'un des prototypes de la platine du filtre téléphonique.**

## Liste des composants

R1 .... 4,7 kΩ
R2 .... 330 kΩ
R3 .... 4,7 kΩ
R4 .... 10 kΩ
R5 .... 1 kΩ
R6 .... 470Ω
R7 .... 470Ω
R8 .... 100 kΩ
R9 .... 100 kΩ
R10 .. 4,7 kΩ
R11 .. 10 kΩ
C1 .... 100 nF 63 V polyester
C2 .... 470 µF 16 V électrolytique
C3 .... 100 nF 63 V polyester
C4 .... 470 µF 16 V électrolytique
C5 .... 1 µF 63 V polyester
C6 .... 100 nF 63 V polyester
C7 .... 100 nF 63 V polyester
D1 .... 1N4007
D2 .... 1N4007
LD1 .. LED bicolore 5 mm
U1 .... 7805
U2 .... PIC16F628-EF498 programmé en usine
U3 .... MT8870
Q1 .... 3,58 MHz
T1..... BC547
T2..... BC547
RL1... relais miniature 12 V
TF1 ... transformateur 1:1
BUZ1 buzzer avec électronique
DEV1 inverseur pour circuit imprimé 90°
DEV2 inverseur pour circuit imprimé 90°

Divers :

2 ... support 2 x 9
1 ... boîtier plastique Teko Coffer1
2 ... connecteurs téléphoniques 4 pôles
1 ... prise d'alimentation
1 ... boulon 3MA 8 mm

microcontrôleur s'occupe aussi de la gestion de la LED bicolore LD1 et du buzzer BUZ1 (signalisation à l'attention de l'usager) et de la lecture de l'état de l'interrupteur DEV2, gérant la sélection du mode de fonctionnement de l'appareil (Norm/Mémo).

Avant de poursuivre, trois petites précisions : la première concerne la présence de R8 et R9. Le recueil des caractéristiques du MT8870 précise que le rapport des valeurs de ces deux résistances peut être exploité pour modifier le gain du décodage DTMF : dans notre prototype ce rapport est de 1 et nos tests n'ont révélé aucun problème. Si, toutefois, votre ligne devait être perturbée, il est possible d'augmenter légèrement le rapport R9/R8 de façon à augmenter le gain et, par conséquent, améliorer le décodage DTMF.

La seconde regarde R2 et C7 : ces composants sont utilisés pour spécifier au MT8870 la durée minimale pour qu'un ton DTMF soit considéré comme valide. Dans notre prototype, nous avons utilisé les valeurs suggérées par le recueil des caractéristiques du circuit intégré et, là encore, nos tests n'ont révélé aucun problème.

Enfin, à propos du mode d'envoi au microcontrôleur des données relatives aux tons DTMF décodés : la transmission se fait par un code binaire à travers les quatre broches Q1 à Q4 du circuit intégré, correspondant respectivement aux broches RB4 à RB1 du PIC. En outre les deux circuits inté-

grés sont reliés par la ligne STD-RB0 : la broche STD est en effet utilisée par le MT8870 pour signaler qu'il a reconnu un nouveau ton DTMF dont les données sont disponibles sur les broches Q1 à Q4. Par conséquent le logiciel présent dans le microcontrôleur teste continûment son port RB0 : lorsque ce port est au niveau logique haut, le microcontrôleur lit les valeurs binaires prises par RB1 à RB4 dans lesquelles il reconnaît le ton DTMF transmis. Alors le microcontrôleur attend que STD reprenne le niveau logique bas et ensuite teste RB0 afin de vérifier si un nouveau ton est disponible.

Continuons l'analyse du schéma électrique. Nous avons vu déjà que la liaison entre modem et ligne téléphonique se fait par RL1 commandé par RB7 : si RB7 est au niveau logique bas, la liaison est réalisée, si en revanche RB7 est au niveau logique haut, RL1 est excité et donc le modem est déconnecté de la ligne téléphonique. La fonction de J1 est donc claire : en effet, si J1 est fermé, le microcontrôleur peut intervenir sur la base de T1 et peut par conséquent commander le relais. Si en revanche J1 est ouvert, le microcontrôleur ne peut modifier la tension appliquée à la base de T1 (tension maintenue basse par R11) et par conséquent le modem demeure connecté à la ligne téléphonique.

La dernière partie restant à analyser concerne l'alimentation du circuit : elle entre par le bornier PWR et doit avoir une tension d'environ +12 V continu. Le régulateur U1 7805, à partir du +12 V, fournit le +5 V utilisé par les dispositifs TTL.

Pour conclure précisons que si le circuit n'est pas alimenté, notre appareil reste éteint et la liaison est toujours réalisée entre le modem et la ligne téléphonique : en effet, tous deux sont reliés par la borne normalement fermée (NC) et le commun (C) de RL1.

## La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant passer à la construction de l'appareil. Le circuit tient sur un circuit imprimé : la figure 5b en donne le dessin à l'échelle 1. Vous pouvez le réaliser vous-même par la méthode indiquée dans le numéro 26 d'ELM.

Quand vous avez devant vous le circuit imprimé gravé et percé, montez-y tous les composants dans un certain ordre (en ayant constamment sous les yeux les figures 5a et 6 et la liste des composants).

Commencez par monter les supports des deux circuits intégrés : soudez-les et vérifiez vos soudures (pas de court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée).

Montez ensuite toutes les résistances debout sans les intervertir (triez-les d'abord par valeurs). Montez les diodes D1 et D2 1N4007 en orientant soigneusement les bagues repère-détrompeurs respectivement vers l'extérieur et vers BZ1. Montez les condensateurs (en ayant soin de respecter la polarité des deux électrolytiques, leur patte la plus longue est le +). Montez le cavalier J1 (picots et "strap" amovible).

Montez les transistors T1 et T2, méplats repère-détrompeurs tournés vers l'intérieur de la platine. Montez le régulateur U1 7805 couché sans dissipateur et fixé par un petit boulon 3MA. Montez le quartz Q1 debout et pattes bien enfoncées. Montez le transformateur TF1 (sens indifférent), le relais RL1 et le buzzer BZ1 (en respectant bien la polarité +/– de ce dernier). Montez enfin les deux prises RJ45 (les deux sont identiques), le jack femelle d'alimentation et les deux inverseurs à glissière à 90° pour circuit imprimé (identiques). À la toute fin, montez la LED bicolore à trois pattes, méplat orienté vers C4.

Vérifiez que vous n'avez rien oublié et contrôlez encore une fois toutes vos soudures.

Insérez les circuits intégrés U2 et U3 (sans les confondre !) dans leurs supports, repère-détrompeurs en U orientés vers C6 et C5.

Insérez, si vous voulez, la platine terminée dans un boîtier plastique Teko mod. Coffer1. Sur l'un des côtés faites cinq ouvertures pour les entrées jack alimentation, RJ45 modem, RJ45 ligne et les commandes des deux inverseurs (l'une des deux, celle de DEV1, étant plus en saillie que l'autre, de telle façon qu'il soit possible de les distinguer une fois le boîtier plastique fermé). Sur l'autre faites un trou de 5 mm pour le passage de la LED bicolore, dont les pattes seront repliées convenablement pour l'adapter à ce trou.

## Les essais

Tout d'abord reliez entre eux la petite alimentation bloc secteur 230 V, le filtre, le modem et la ligne téléphonique, comme le montre la figure 1 : vérifiez que l'appareil est bien éteint (regardez la LED bicolore) et éventuellement agissez sur l'interrupteur M/A. Mettez ensuite l'inverseur Mode sur Mémo et allumez l'appareil avec l'autre inverseur M/A : le PIC efface alors sa mémoire. Regardez la LED : elle clignote en orange. Attendez qu'elle passe au vert : commencez alors à mémoriser les numéros à habiliter avec la fonction d'auto-apprentissage, comme le montre la figure 4. Faites ensuite composer les numéros de téléphone par le modem (ou composez-les manuellement si à la place du modem vous avez monté un téléphone) en vous souvenant d'attendre plus de deux secondes entre la fin d'un numéro et le début du suivant. Grâce à la LED, l'appareil signale si chaque mémorisation a abouti : clignotement vert = mémorisation réussie, clignotement rouge ou orange = mémorisation non aboutie, soit parce que le numéro a déjà été mémorisé auparavant, soit parce que la mémoire est pleine). Tous les numéros étant mémorisés, mettez l'inverseur Mode sur Norm et testez le fonctionnement de l'appareil. Pour un premier test, essayez de composer un numéro différent de ceux mémorisés et vérifiez que la LED passe au rouge, que le buzzer sonne et que le relais déclenche (n'oubliez pas : J1 doit être fermé) en coupant le modem (ou téléphone) de la ligne téléphonique.

Second test : essayez de composer, un après l'autre, tous les numéros mémorisés et vérifiez qu'effectivement ils sont reconnus comme habilités par le microcontrôleur (la LED passe au vert), ce qui rend possible la reconnexion du modem et l'appel.

Si l'appareil est éteint, l'action filtrante n'est, bien sûr, pas exécutée (les deux jacks RJ45 modem et ligne sont toujours connectés) : par conséquent tous les appels sont permis… même ceux voulus par les pirates ! ◆

### Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce filtre téléphonique ET498, est disponible chez certains de nos annonceurs.
Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.

# Un jeu du plus rapide

**Si vous aimez vous mesurer à vos amis pour savoir qui a les réflexes les plus rapides et surtout si vous avez à faire à un "superman" croyant toujours être le plus fort, voici un testeur de réflexes objectif qui vous permettra d'établir qui est le plus dégourdi du lot.**

Un seul circuit intégré CMOS IC1 4011 constitue ce montage simple (il comporte quatre NAND), auquel il faut ajouter deux LED, trois poussoirs et une pincée de composants habituels.

Comme le montre le schéma électrique de la figure 1, on donne un poussoir aux deux personnes voulant se soumettre au test et, quand l'arbitre du tournoi donne le signal de départ, chaque adversaire doit presser le poussoir : le vainqueur est celui qui le premier allume sa LED tout en bloquant automatiquement l'allumage de celle de son concurrent, démontrant ainsi qu'il est le plus rapide.

En d'autres termes, le circuit fonctionne comme ceux que l'on utilise dans les "quiz" à la télévision, où deux joueurs concurrents sont invités à appuyer le plus rapidement possible sur un bouton.

Le troisième poussoir P3 présent dans le circuit est celui de "reset", c'est-à-dire celui servant à remettre en service le testeur de réflexes.

Ce montage est alimenté par une pile de 9 V 6F22. ◆



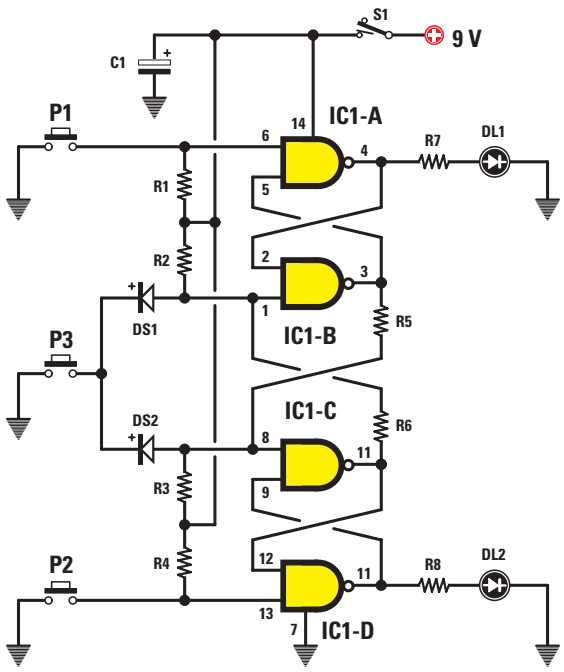



**Figure 1 : Schéma électrique du testeur de réflexes et brochages du circuit intégré CMOS 4011 vu de dessus et repère-détrompeur en U vers la gauche et de la LED vue de face en contre-plongée.**

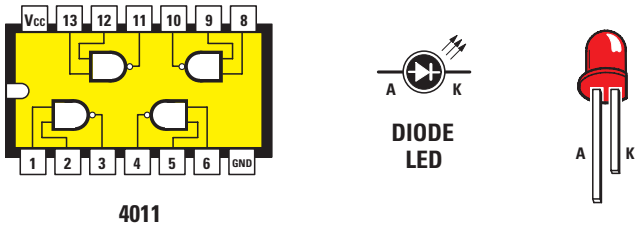



**Figure 2 : Brochage du 4011 vu de dessus et de la LED vue en contre-plongée.**

## Liste des composants

R1 ..... 100 kΩ
R2 ..... 100 kΩ
R3 ..... 100 kΩ
R4 ..... 100 kΩ
R5 ..... 1 kΩ
R6 ..... 1 kΩ
R7 ..... 1 kΩ
R8 ..... 1 kΩ
C1 ..... 10 µF électrolytique
DL1 ..... LED
DL2 ..... LED
IC1 ..... CMOS 4011
P1 ..... poussoir
P2 ..... poussoir
P3 ..... poussoir
S1 ..... interrupteur

# DZ électronique

23,Rue de Paris
94220 CHARENTON **Métro:**CHARENTON-ÉCOLES

TEL: 01- 43 -78 -58-33
FAX: 01- 43 -76 -24-70


VENTE PAR CORRESPONDANCE-RÈGLEMENT À LA COMMANDE ENVOI COLLISSIMO SUR DEMANDE Port et emballage:de 0 - 6Kg.....8.50 euro et plus de 6Kg .....15.24euro (Etranger NC)

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

**VENTE PAR CORRESPONDANCE**

**WWW.DZelectronic.com**

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


EMAIL: dzelec@wanadoo.fr


***Composants électroniques Rares: L120ab - SAA1043P - D8749h - 2n6027 - 2n2646 - U106bs - UAA170 -usb PDIUSB11N-SED1351F***

# SURVEILLANCE Vidéo Caméras Vidéo- ESSAI des caméras sur place.



**MONITEUR COULEUR 1.8"**
écran **LCD 1.8"(45mm)**
pixels:896x230=206080
dimensions:85x55x24mm
poids :95g
**150€**



**MONITEUR COULEUR4"**
écran-lhac**2 LCD 4"**
résolution:480(H)x234(V)système:PAL
pixels:112320
alimentation:CC12V<700mA
consommation:8.5W poids:420g
dimensions :172x116x29mm
**179€**



**MONITEUR COULEUR 4"**
**MONCOL**Moniteur couleur pal TFT à écran LCD 4"
89622pixels
Dim:111x142x20mm
250gr ALIM 12V
**152.30€**



**MONITEUR COULEUR 5.6"**
MONCOLHA5PN·
LCD TFT Pal + AUDIO.
**pixels:960(h)x234(v)**
dimensions : 157 x 133 x 34mm
poids : 400g
**249€**



**MONITEUR COULEUR 5.6"**
MONCOLHA5P·
LCD TFT Pal +
2AUDIO+OSD
**pixels:960(h)x234(v)**
dimensions : 157 x 133 x 34mm
poids : 470g
**369€**



**MONITEUR COULEUR 7"**
MONCOLHA7Pn·
**LCD TFT Pal + AUDIO**
**pixels:1440(h)x234(v)**
dimensions : 195x145x33mm
poids : 760g
**459€**



**MONITEUR 5.5"Noir et Blanc SYSTEME DE SURVEILLANCE**
**2 CANAUX AVEC AUDIO**
tube image N/B plat 5.5" 2 entrées caméra (mini-DIN) séquence automatique et manuelle délai de commutation : 1 à 30 sec. sortie vidéo et audio (RCA) fonction interphone (caméra - moniteur)
**59€**



**MONITEUR "INDUSTRIE"**
Plusieurs dimensions
NC



**104.05€**

**Commutateurs cycliques**
sélection de 4 caméras audio sortie sur BNC mode cycle:auto /Bypass
Tempo par caméras:1 à35sec
Dim:273x60x192mm



**219.19€**

**Quad Noir et Blanc YK9003**
Exécution simple sans dispositif d'alerte.Prise BNC4 caméras.Sortie BNC pour moniteur et VCR contole du gain pour les caméras. Mémoire digitale 512x512pixels. taux d'affichage 30champs/ sAlim:12V 500mA



**399€**

**Lecteur DVD 12V**
**AUTOMOBILE**
Lecteur DVDportable ,écran 6.5",compatible CD-R /CD-RW,Vidéo Pal , format vidéo 4/3/ et 16/9, livré avec écouteur ,télécommande et adaptateur secteur.



**239€**



**Boitier métal**



**164€**

**Caméra de surveillance**
Caméra de surveillance étanche Infra-rouge PIR (6LEDS)caméra activée automatiquement lorsque le détecteur infrarouge détecte un mouvement + système de déclenchement de magnétoscope et TV permanent ou temporairement de 15 à 20s.



**499€**



**Commutateur quad couleur en temps réel vqs4crt2** 4 entrées OSD dispositif d'alerte.
Prise BNC4,Caméras.ENTRÉES VIDÉO: 4 + 1 (VCR)
SORTIE VIDÉO:1SORTIE QUAD+1 SORTIE SÉQUENTIELLE POUR MONITEUR ENTRÉES D'ALARME: 4 SORTIE D'ALARME: 1 durée d'alarme: 1 - 99sec. titres d'images: 10 caractères mise à l'heure + instaurer la date: minuterie incorporée en temps réel /entrée RS-232: oui délai de commutation: 1 - 30sec. impédance de charge: 75 ohm Alim: DC 12V ± 10%, 500mA consommation: max. 6W poids: 1.3kg dim: 240 x 44.4 x 151mm



**139€**



**199€**

étanche

**Caméra NB** zwbul3
Capteur CCD 1/3
Résolution 380lignes
TV Pixels: 500(H)x582(V) CCIR
Sensibilité:0.5Lux
objectif:f3.6mm/F2
Alim:12V/70mA
Poids:305gr
Dim:26x89mm

**Caméra NB** zwbul2
<Etanche 30m>
Capteur:CCD 1/3 sony
Résolution 420lignes
TVPixels:437(H)x597(V)
Sensibilité:**0.05Lux**
objectif:f3.6mm/F2
Alim: 220Vac
Poids:600gr
Dim:94x44x6mm



**129€**

**CAMERA (cachée) zwmpirl**
**N/B CCD 1/3"** (PINHOLE" dans boîtier de détecteur InfraRouge avec Audio)
500x582 pixels 380 lignes
TV 0,5Lux Lentille:F2.0
Ojectif: f3.7/F2
Dim:100x70x44mm
Poids:207g
Alim:12V CC-190mA.



**39€**

**Caméra IR zwmblah**
**6 leds Infra-rouge**
N/b Cmos
pixels:352(H)x288(V)
0,1Lux
Objectif:f3,6mm/F2
Alim:9-12V Poids 67gr
Dim:34x40x30mm-



**90€**



**86.74€**

**Caméra** zwcmmPinhole
CMOS 1/4 N/B
240lignes TV
pixels:352(H) x 288(V)
0,5Lux/F1.4
objectif:3.6mm/F1.2
Dim:14x14x17mm-
Poids:15gr
Alim:12V 50mA



**89.74€**

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



**80.73€**

**Caméra N/B zwcm1**
cmos1/3" pixels 330k lignes380 1 lux mini
Lentille:f3.6mm/F2.0/
Angle 90° Alim:12v
DC **D16x27x27mm**



**244€**



**239€**

**Caméra N/B** zwm
PINHOLE CCD 1/3"
500x582 pixels 380 lignes TV 0,5Lux
Lentille:F2.0
Ojectif:f5.0/F3.5
dim:32x32mm
Poids:12gr
Alim:12V 120mA

**Projecteur Infrarouges**

| | CAMIRP | CAMIRP2 |
|---|---|---|
| Portée: | 15m | |
| Angle de vue : | 70° | 56° |
| Leds: | 52 | 48 |
| Activation | Auto <10Lux | illumination |
| min.: | 0Lux / 130Lux | |
| Poids: | 1,27Kgr | 0,600gr |
| Dim: | 103x103x159mm | 105x170mm |
| Normes: | IP33 | IP44 |



**65€**



**99€**

**Caméra COLMHA3**
capteur C-MOS couleur 1/3" pixels : 510(H) x 492(V) -PAL- résolution : 380 lignes TV
eclairement min. : 5lux à F1.4
lentille : f6mm / F2.0
angle de l'objectif : 72°
alim : DC 9V / 0.4W
dimensions : 34 x 40 x 30mm

**Caméra COLMHA4**
capteur CCD couleur 1/3" pixels : 512(H) x 582(V) -PAL- résolution : 350 lignes TV
éclairage min. : 5 lux à F1.4
lentille : 5.0mm angle : 45° d'alim: CC 12V / 150mA / 90gr Dim: 40 x 40mm



étanche

**334€**

**Caméra COLBUL2**
couleur <Etanche 30m>
Capteur CCD 1/3 sony
Résolution 420Lignes TV
Pixels:537(H)x579(V)Pal
Sensibilité: 1Lux /F1.2
objectif:f3.6mm/F2
Poids:600gr
Dim:94x44x6mm



**99.95€**

**Caméra couleur Pal**
CAMCOL4A 1/3
Cmos + **Audio** image sensor
pixels 330k lines tv
380 3luxDC12V
Dim:30x23x58mm



**121€**

**Caméra couleur CCD 1/4" + Audio**
COLMHA2
525x582 pixels 350 lignes. 5 lux F1.4/ angle :72°/3.6mm
Alim:12v DC
dim: 42 x 42 x 40mm



**179€**

**CAMERA Couleur**
MSCC6 Professionelle 1/4" CCD(Sans Ojectif) monture CS pixels : 512(H) x 582(V) -PAL- résolution : 330 lignes TV éclairement min.: 1Lux / F2.0 alimentation : CC 12V ± 10% consommation : 110mA poids:345g dim: 108x62x50mm



**27€**

**Objectif CS Spécifications**
- taille 1/3"
- adaptateur CS
- focale : 4.0mm
- ouverture : f 2.0
- angle de vue : 80°



**ACCESSOIRES -Vidéo**

| | OBJECTIF caméra | | |
|---|---|---|---|
| 25.15€ | CAML4 | 150°/112° | 2.5mm/F2.00 |
| 20.00€ | CAML5 | 53°/40° | 6mm/F2.00 |
| 18.00€ | CAML6 | 40°/30° | 8mm/F2.00 |
| 18.00€ | CAML7 | 28°/21° | 12mm/F2.00 |
| 18.00€ | CAML10 | 70°/92° | 3.6mm/F2.00 |
| 18.00€ | CAML12 | 94°/70° | 2.8mm/F2.00 |

## *RÉCEPTEUR- EMETTEUR VIDÉO 2.4GHZ*

**MODULES VIDEO 2,4GHZ (STEREO)**
**EMETTEUR +RECEPTEUR**



**59€**

caractéristique **l'émetteur:** Alim:+5VCC-Consommation:115 mA - Dim:57x44,8x9,8mm - 4 canaux (2,414 / 2,432 / 2,450 ou 2,468 GHz)-Puissance: 10 dBm caractéristiques du **récepteur:** Alim:+5VCC-Consommation:210mA - Dim:57x44,8x9,8 mm - 4 canaux.

## Le fennec P.I.P. (Image dans l'image)

**N/B** ou **Couleur** **Prix : nous consulter**

Dotez votre téléviseur d'un P.I.P. tout en regardant votre emssions TV de votre canapé. Surveillez votre Bébé , jardin votre voiture exct ....., vous pouvais connecter simultanément à votre PIP,Caméras vidéo,Magnétoscope,Récepteur satelite,DVD exct...
**(6 entrées vidéo-audio)**



-2 entrées vidéo peritel
-4 entrées Vidéo-Audio RCA
-2 sortie Vidéo Péritel
-2 sortie Audio péritel
-Télécommande IR
-Alimentation 15V
-Entrées vidéo surveillées **(OPTION)**
-Commutation PAL-SECAM en automatique **(OPTION)**
-Détection niveau sonore avec réglage du seuil **(OPTION)**
-Commande de gâche et sonnette electrique**(OPTION)**

**EMETTEUR VIDEO SUBMINIATURE 2,4 GHZ**
Micro émetteur vidéo 2,4 GHz
Ce module hybride sub-miniature blindé transmet à distance les images issue d'une caméra (couleur ou N&B) . Doté d'une mini antenne filaire omnidirectionnelle, il dispose d'une portée maximale de 300 m en terrain dégagé (30 m en intérieur suivant nature des obstacles).Module conforme aux normes radio et CEM. **5gr**

**Promo 5gr**
**99.00€**



Dim:34x18x20mm

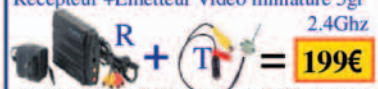
## Caméra stylo émetteur + récepteur 2.4Ghz

Caméra couleur pal +récepteur 1 canal 2.4 Ghz ,Puissance 10mW portée 100m ext. et 30m int.



**559.00€**

**Promo**
Récepteur +Emetteur Vidéo miniature 5gr 2.4Ghz



**199€**

Ensemble Emetteur 2.4Ghz + récepteur 2.4Ghz 4 canaux





**457€**
**399€**

**Caméra Emetteur vidéo** 2.4Ghz sans fil + caméra couleurmodéle super miniature
**Dim:34x18x20mm**

+ Récepteur 2.4Ghz audio/vidéo
Dim:150x88x40mm

**EMETTEUR A/V 2.4GHz SANS FIL -**
dim :12 x 50 x 8mm
**AVMOD11TX**
Spécifications
· fréquence (4 canaux) : 2400 ~ 2483.5MHz
· puissance de sortie RF : 50mW
· portée d'émission : 300m (rayon visuel)
· antenne : antenne omnidirectionnelle
· alimentation : CC 12V / 70mA, régulée
**196.66€**



**Surveillez votre bébé de n'importe où dans la maison!**
Conçu avec brio ce moniteur+caméra couleur vous permettant d'observer et d'entendre votre bébé lorsque vous êtes dans une autre pièce.Affichage
Pixels:312(h)x230(v)
Ecran 1.6" TFT LCD
Récepteur Dim:120x77x35mm
Fréquence: 2.4835Ghz Audio:6.5Mhz

**NEW**



**299€**

**PERCEUSE ALIMENTATION**
entrée 220V
sortie: **15VDC-1.5A**



**13.57€**

**les 3 45.73€**

- vitesse : 9000 - 18000 tpm
- alimentation : 9 - 18 Vcc
- Ø de perçage : 0,8 à 3 mm
- livrée avec 4 accesssoires



**Machine à insoler UV**
Châssis d'insolation économique . présenté en kit dans une mallette. Châssis sur CI permettant une fixation parfaitement plane de la vitre.
Format utile: 160 x 260 mm
(4 tubes de 8 W).



**86.74€**

**Promo Graveuse + insoleuse=137€**

**PERCEUSE ELECTRIQUE ETJEU DE GRAVURE AVEC 40 ACCESSOIRES**
vitesse: 8000-25000tpm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V conso : 85W



**34.00€**

**Graveuse verticale**
avec pompe et résistance chauffante capacité 1.5litre-Alim 220AC
Circuit Imprimé. simple face et double face 160x250mm



**51.68€**



**Support de Perceuse (plastique)**

**7.47€**

**PERCHLORURE DE FER**
Sachet de granulés de perchlorure de fer à diluer dans de l'eau tiédie pour former 1 litre de solution prête à l'emploi. Pour gravure en cuvette et avec machines à graver. Sachet de 400 gr. pour une concentration plus élevée.



**3.81€**

**REVELATEUR POSITIF**
Révélateur positif KF livré en sachet à diluer dans 1 litre d'eau. Température d'utilisation: 20 à 25° C.

**Multimétre digital dvm830**
affichage max.: 1999
dim. afficheur LCD: 46 x 15mm
dimensions: 70 x 126 x 26mm
poids (avec pile): ±170g
alimentation: pile de 9V
indication automatique de polarité
indication de pile faible



**10€**



**122€**

**5% de Remise** à partir de 40Euros d'achats sur présentation de ce Bon
ELM 01/04

**WWW.DZelectronic.com WWW.DZelectronic.com WWW.DZelectronic.com**

**DZélectronique-DZélectro**

# Un traceur de courbe

## pour transistor, FET, THYRISTOR, etc.

### troisième partie : le mode d'utilisation

### deuxième volet : gain et polarisation des transistors

**Cet appareil de mesure permet de visualiser à l'écran de tout oscilloscope les courbes caractéristiques des transistors NPN ou PNP, des FET et même des thyristors et triacs. La première partie vous en a proposé l'analyse théorique approfondie, la deuxième vous a dit comment le réaliser. Cette troisième partie, en plusieurs volets, va vous expliquer de manière très détaillée comment utiliser correctement votre traceur de courbe.**




Comme annoncé, dans ce deuxième volet nous allons notamment nous intéresser au calcul du gain et des résistances de polarisation d'un transistor monté en préamplificateur. Mais auparavant, voyons ce qui arrive si le courant de base ou la tension de collecteur dépassent une valeur limite.

## Si le courant de base est exagéré

Si vous ne réussissez pas à établir si des transistors sont de faible ou moyenne puissances, il faut les tester en commençant toujours par un courant de base de 1 - 5 - 10 µA, puis augmenter la valeur. Pour savoir quelle est la valeur maximale de courant que l'on peut appliquer à la base d'un transistor, il suffit de vérifier que son boîtier ne chauffe pas exagérément. En effet, si on exagère la valeur du courant de base, on constate tout de suite que la température du boîtier du transistor augmente de plus en plus, jusqu'à atteindre le point de destruction du composant. Quand on dépasse la valeur maximale de dissipation d'un transistor, toutes les courbes ont tendance à se déformer, comme le montre la figure 18 et, quand cela arrive, il est conseillé d'éteindre le traceur de courbe afin de ne pas mettre le transistor hors d'usage.

## Si on dépasse les 10 V de la tension de collecteur

Pour notre traceur de courbe, nous avons toujours suggéré d'effectuer les mesures avec une tension maximale d'alimentation de 10 V. Il est vrai cependant que certains

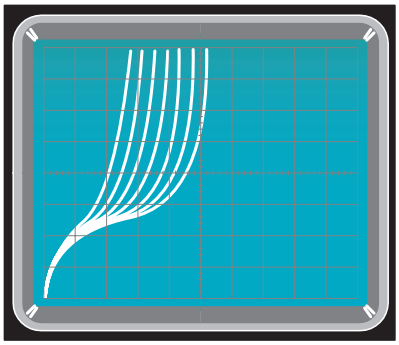


**Figure 18: Si la valeur du courant de base est exagérée, la température du boîtier du transistor augmente et si la valeur maximale de dissipation est dépassée, vous verrez les sept courbes se déformer vers le haut.**

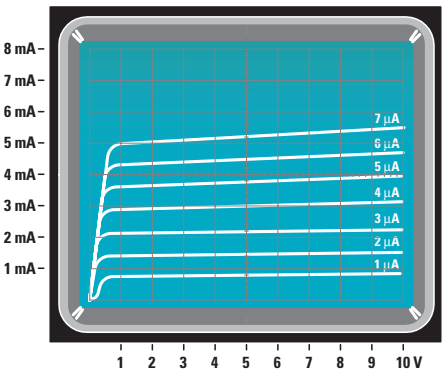



**Figure 19: Avec notre traceur de courbe nous effectuons toutes les mesures en utilisant une tension maximale d'alimentation de 10 V. Pour trouver des courbes de tensions supérieures, il suffit de les prolonger, comme le montre la figure 20.**

transistors peuvent être normalement alimentés en 12 - 15 - 18 - 24 V: alors, comment trouver des courbes avec ces tensions d'alimentation ?

Si vous avez les courbes pour la tension maximale de 10 V, comme le montre la figure 19 et que vous voulez les modifier pour des valeurs de 12 - 15 - 18 - 24 V, vous devez procéder comme suit. Prenez une feuille de papier millimétré et tracez-y deux lignes perpendiculaires, une horizontale pour l'axe X et l'autre verticale pour l'axe Y, comme le montre la figure 20. Chaque carreau horizontal correspond à une tension de collecteur de 1 V et donc pour arriver à une tension maximale de 24 V vous utiliserez vingt-quatre carreaux. Si, pour trouver les courbes de la figure 19, nous avons choisi un courant de collecteur de 1 mA/div et si nous avons mis le bouton de l'axe Y du CH2 sur 0,1 V/div, chaque carreau vertical correspond aux valeurs suivantes:

**1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 mA**

Chaque carreau vertical correspond à un courant de collecteur de 1 mA et vous utiliserez huit carreaux car il y en a huit sur l'écran de l'oscilloscope. Reportez ensuite ces valeurs sur l'axe vertical du papier millimétré. Le repère terminé, reportez les sept courbes du courant de base telles qu'elles sont à l'écran de la figure 19 et prolongez-les horizontalement jusqu'au dernier carreau des 24 V.

## Pour trouver le gain d'un transistor

La première donnée que nous pouvons obtenir des sept courbes est le gain du transistor, soit combien de fois celui-ci peut amplifier un signal appliqué sur sa base.

Autrefois on l'appelait le bêta du transistor et il était désigné dans les "Data books" par hFE (ne pas confondre avec hFe qui désigne un gain dynamique alors que hFE désigne un gain statique).

Considérez par exemple le graphe de la figure 23 et tracez, en correspondance de la tension de collecteur de 5 V (soit la moitié de la tension d'alimentation Vcc de 10 V reportée sur la ligne horizontale), une ligne verticale allant couper la quatrième courbe (celle qui correspond à un courant de base de 4 µA): de ce point d'intersection menez, vers la gauche, une ligne horizontale allant couper l'axe Y vertical du courant de collecteur. Ici on a 2,9 carreaux, soit avec un courant de base de 4 µA un courant de collecteur de 1,4 mA. Pour savoir quel est le gain de ce transistor, il suffit de diviser la valeur du courant de collecteur Ic par celle du courant de base Ib sur la quatrième courbe:

**gain du transistor = Ic : Ib**

**Note :** *les valeurs de Ic et Ib doivent être exprimées en mA.*

Comme l'une de ces valeurs est en µA, il faut opérer une conversion:

**4 µA : 1 000 = 0,004 mA**

ce qui fait: **gain = 1,4 : 0,004 = 350**

Donc, en théorie, en appliquant sur la base du transistor un signal quelconque, on prélève sur le collecteur un signal amplifié 350 fois.

## Si nous choisissons une courbe différente

Nous conseillons toujours de choisir pour le calcul du gain la quatrième courbe laquelle, comme le montre la figure 11 (premier volet de la troisième partie de l'article), correspond à un courant de base de 0,004 mA.

En choisissant une autre des sept courbes, on obtient des gains légèrement différents, comme l'indique le tableau 1.

| Nombre de courbes | Ib (en mA) | Ic (en mA) | gain (Ic : Ib) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,001 | 0,345 | 345 |
| 2 | 0,002 | 0,690 | 345 |
| 3 | 0,003 | 1,050 | 350 |
| 4 | 0,004 | 1,400 | 350 |
| 5 | 0,005 | 1,760 | 352 |
| 6 | 0,006 | 2,120 | 353 |
| 7 | 0,007 | 2,470 | 353 |

Même si le gain varie légèrement de la première à la septième courbe, nous conseillons de prendre comme référence la valeur de la quatrième car, lorsque vous réaliserez un quelconque étage amplificateur vous comprendrez que ce sont les résistances placées sur le collecteur et sur l'émetteur du transistor qui définissent le gain de l'étage.

## Le calcul des résistances R3 et R4 d'un étage préamplificateur

Pour réaliser un étage préamplificateur, il faut d'abord trouver les sept courbes du transistor. Admettons qu'elles soient celles de la figure 23: la quatrième correspond à un courant de base Ib de 0,004 mA, donc si nous traçons une ligne horizontale vers la

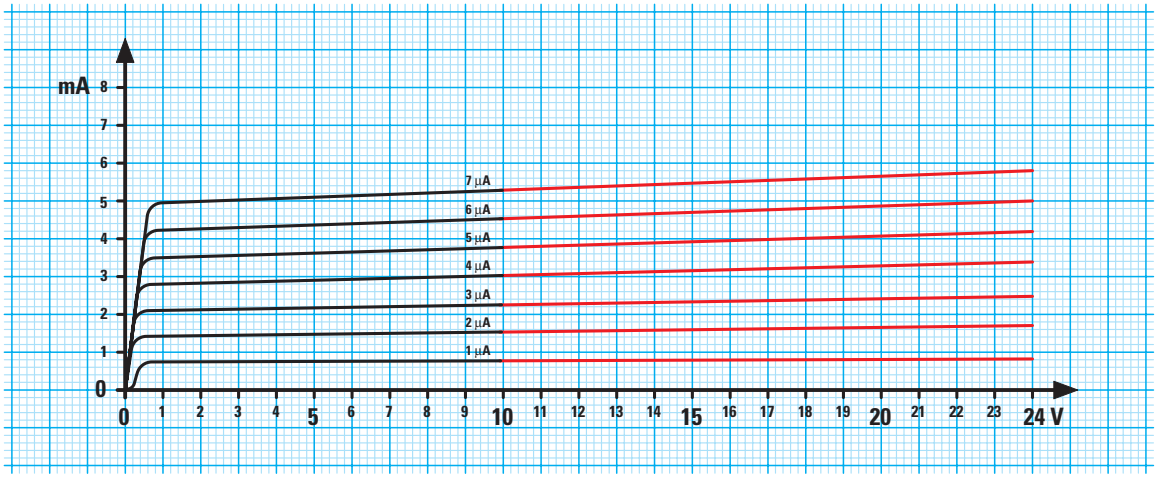



**Figure 20 : Pour notre traceur de courbe, nous avons fixé une tension maximale d'alimentation de 10 V. Si vous voulez augmenter la valeur de cette tension, il suffit de prendre une feuille de papier millimétré et de prolonger le dessin de la figure 19.**

gauche en prenant comme référence une tension de collecteur de 5 V, nous voyons que le courant de collecteur Ic correspondant est de 1,4 mA.

Ce qui, nous l'avons vu, correspond à un gain de 1,4 : 0,004 = 350.

Mais ce sont les résistances de collecteur et d'émetteur qui déterminent le gain du transistor. Le schéma électrique du préamplificateur que nous voulons réaliser, visible figure 24, utilise quatre résistances ainsi distribuées :

**R1** = appliquée entre le **positif** et la **base**
**R1** = appliquée entre la **base** et la **masse**
**R1** = appliquée entre le **positif** et le **collecteur**
**R1** = appliquée entre l'**émetteur** et la **masse**.

Ces résistances servent à polariser le transistor afin qu'il travaille au point optimal de ses caractéristiques. Ce point est toujours calculé sur la moitié de la tension d'alimentation Vcc et dans notre exemple cela fait 10 V : 2 = 5 V.

Connaissant la valeur de courant devant parcourir R3 + R4, calculons la valeur ohmique de ces résistances avec la formule :

**ohms R3 + R4 =**
**(Vcc : 2) : mA x 1 000**

où Vcc est la tension d'alimentation, ici 10 V, mA est le courant parcourant le collecteur du transistor en correspondance de la quatrième courbe, ici 1,4 mA. On a donc :

**(10 : 2) : 1,4 x 1 000 = 3 571 ohms**

En théorie la valeur de R3 + R4 devrait être de 3 571 ohms, mais pour définir les deux valeurs ohmiques nous devons décider combien de fois le préamplificateur doit amplifier le signal, autrement dit son gain.

Même si le transistor examiné est en mesure d'amplifier au maximum 350 fois (Ic : Ib), en pratique nous devons le faire amplifier quelques dizaines de fois : 10 - 20 - 30 - 40 fois. Précisons qu'en maintenant le gain d'un transistor très bas on bénéficie d'avantages :

- réduction du bruit, le préamplificateur ne produira pas de souffle, il sera parfaitement silencieux,
- l'étage amplifiera une plus grande bande de fréquences, ce qui est plus adéquat pour la Hi-Fi,
- augmentation de la stabilité thermique de l'étage, le gain ne sera pas

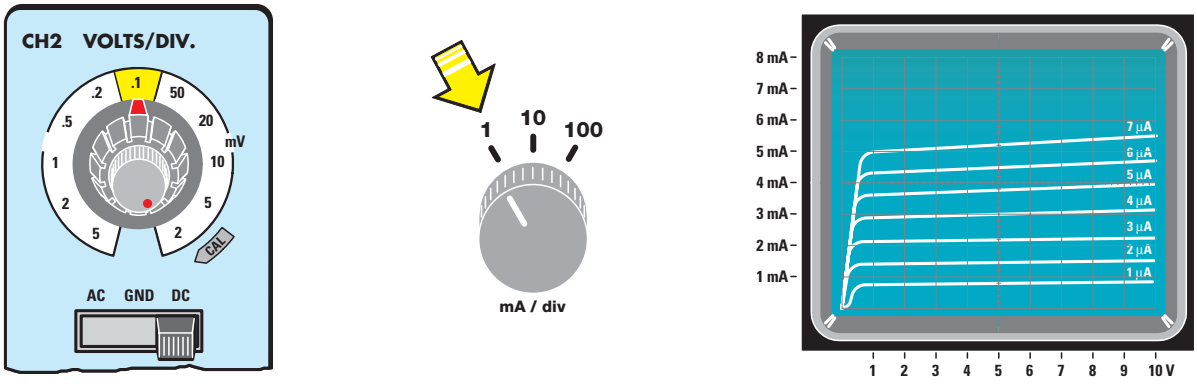



**Figure 21 : Si le bouton Courant de collecteur est sur la première portée 1 mA/div et celui de l'axe vertical Y de CH2 sur 0,1 V, chaque carreau vertical correspond à un courant de 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 mA.**

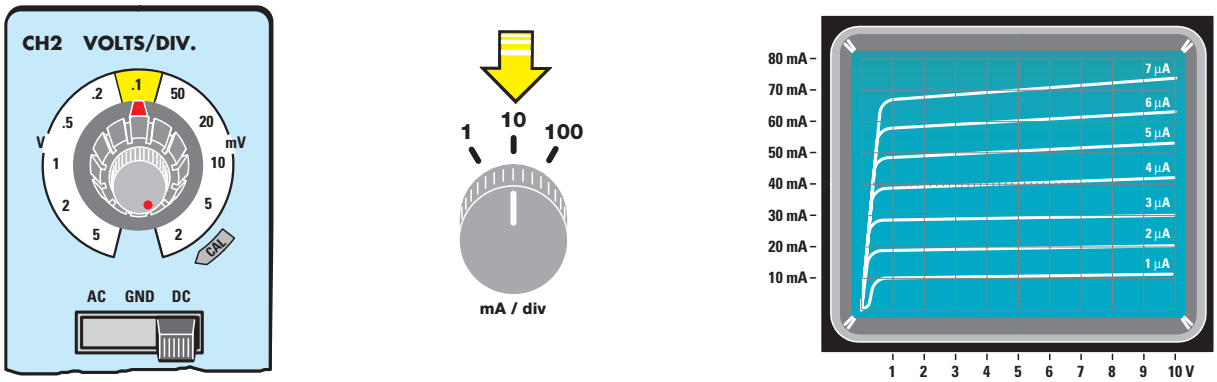



**Figure 22 : Si le bouton Courant de collecteur est sur la deuxième portée 10 mA/div et celui de l'axe vertical Y de CH2 sur 0,1 V, chaque carreau vertical correspond à un courant de 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 mA.**

influencé par les variations thermiques du boîtier du transistor,

- possibilité d'utiliser des résistances de polarisation ayant même des tolérances élevées, cela est particulièrement intéressant car nous ne parviendrons jamais à obtenir par le calcul des valeurs normalisées.

Si vous deviez amplifier un signal environ 200 fois, vous devriez toujours utiliser deux étages préamplificateurs calculés chacun pour un gain de 15 fois, en effet : 15 x 15 = 225.

La formule pour calculer le gain en tension d'un étage préamplificateur est la suivante :

**gain en tension = R3 : R4**

Nous avons une valeur ohmique de 3 571 ohms : nous pouvons prendre pour R3 une valeur normalisée de 3,3 kilohms et établir la valeur de R4 pour obtenir le gain souhaité.

Si pour R4 nous prenons 330 ohms, le gain de l'étage sera de :

**3 300 : 330 = 10**

Si pour R4 nous prenons 150 ohms, le gain sera de :

**3 300 : 150 = 22**

COMMENT FABRIQUER FACILEMENT
VOS CIRCUITS IMPRIMES ?
Nouveau produit
qui arrive tout droit des États-Unis
et qui a révolutionné
les méthodes de préparation
des circuits imprimés
réalisés en petites séries :
plus de sérigraphie grâce à une pellicule
sur laquelle il suffit de photocopier
ou d'imprimer le master...
ET-PNP5
Lot de 5 feuilles
au format A4
18,75€
12/2003
COMELEC • CD908 • 13720 BELCODENE • Tél. : 04 42 70 63 90
Fax : 04 42 70 63 95

PROTEUS v6.2
ISIS
Editeur professionnel de schémas électroniques ET environnement de développement intégré pour processeurs PIC, AVR, MCS8051 et HC11. Déboguez votre programme source tout en simulant votre circuit. La référence !
ARES
Placement - routage de circuits imprimés simple face ou multicouches; boîtiers DIL, BGA et CMS, nomenclatures évoluées, contrôles électriques et fichiers de fabrication, import de bitmap, polices True Type.
VSM
Noyau mixte proSpice, simulation des périphériques (actionneurs, afficheurs, pavés numériques, mémoires I2C, moteurs, ...), instruments de mesure (oscilloscope, générateur de signal, analyseur logique, générateur de pattern, ...).
Multipower
Tél : 01 53 94 79 90 & Fax : 01 53 94 08 51
E-mail : multipower@wanadoo.fr / Web : www.multipower.fr

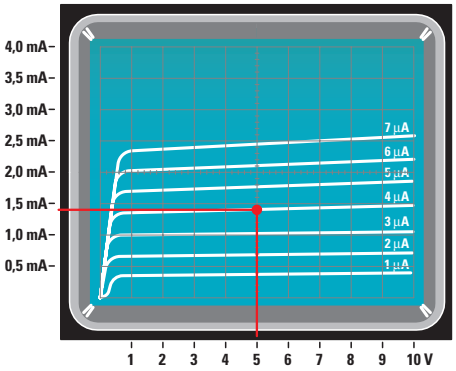



**Figure 23 : Si le transistor dont vous voulez trouver la valeur des résistances de polarisation R1, R2, R3 et R4 (voir figure 24) visualise ces courbes, vous pouvez commencer vos calculs en suivant les indications données dans l'article. Le courant de repos du transistor est de 1,4 mA.**

Si pour R4 nous prenons 47 ohms, le gain sera de :

**3 300 : 47 = 70**

Donc le gain d'un étage amplificateur est déterminé par les résistances R3 et R4. Sachant cela, nous pouvons calculer le gain d'un étage amplificateur en divisant la valeur des résistances R3 : R4. Supposons que nous ayons un schéma d'amplificateur où la résistance de collecteur R3 est de 10 kilohms et celle de l'émetteur R4 220 ohms, nous savons déjà que cet amplificateur amplifie le signal :

**10 000 : 220 = 45 fois**

Dans notre exemple de calcul nous choisirons pour R3 et R4 ces valeurs :

**R3 = 3,3 kilohms R4 = 150 ohms**

et donc nous saurons que l'étage amplificateur a un gain d'environ

**3 300 : 150 = 22**

## Le calcul des résistances R1 et R2 d'un étage préamplificateur

Pour calculer ces deux valeurs ohmiques, il existe de nombreuses formules plus ou moins complexes, mais nous vous proposons la plus simple car elle présente en plus l'avantage d'être très fiable.

### *Le calcul de la Ic*

Il faut tout d'abord trouver le courant de collecteur réel, noté Ic. En effet, nous avons utilisé pour cet amplificateur une résistance R3 de 3,3 kilohms et une R4 de 150 ohms, le circuit consommera au repos un courant de :

**Ic = [(Vcc : 2) : (R3 + R4)] x 1 000**

soit :

**[(10 : 2) : (3 300 + 150)] x 1 000 = 1,449 mA**

### *Le calcul de la VR4*

Il faut ensuite trouver la tension présente aux extrémités de R4 située entre émetteur et masse, grâce à la formule :

**VR4 = (Ic x R4 en ohms) : 1 000**

soit :

**(1,449 x 150) : 1 000 = 0,217 V aux extrémités de R4**

### *Le calcul de la Vb*

Calculons maintenant la tension à appliquer sur la base du transistor pour qu'il entre en conduction, avec la formule :

**Vb = VR4 + 0,65**

**Note :** *nous prenons pour Vbe (V entre base et émetteur) 0,65 car cette tension varie selon les transistors de 0,6 à 0,7 V, 0,65 est une moyenne.*

cela fait **0,217 + 0,65 = 0,867 V**

Nous avons maintenant toutes les données :

**R3 = 3,3 kilohms**
**R4 = 150 ohms**
**Vcc = 10 V**
**Ic = 1,449 mA**
**Ib = 0,004 mA**
**VR4 = 0,217 V**
**Vb = 0,867 V**

et nous pouvons calculer la valeur de R1 placée entre le positif d'alimentation et la base du transistor, avec la formule :

**R1 en ohms = [(Vcc – Vb) : (Ib x 10)] x 1 000**

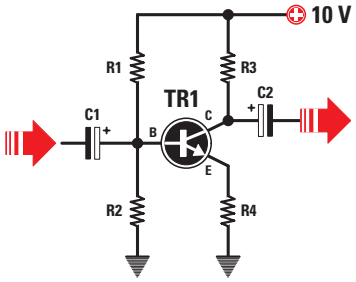



**Figure 24 : Schéma électrique d'un préamplificateur et valeurs des résistances associées au transistor.**

**R1 = 220 kΩ**
**R2 = 22 kΩ**
**R3 = 3,3 kΩ**
**R4 = 150 Ω**

**Note :** *dans la formule, Ib x 10 est le courant du pont qui doit être dix fois supérieur au courant de base et ne doit pas être confondu avec la tension d'alimentation.*

cela fait **[(10 – 0,867) : (0,004 x 10)] x 1 000 = 228 325 ohms**

Comme ce n'est pas une valeur normalisée, nous prendrons 220 kilohms. Calculons maintenant la valeur de R2 située entre base et masse, avec la formule :

**R2 en ohms = Vb : (Ib x 10) x 1 000**

cela fait **0,867 : (0,004 x 10) x 1 000 = 21 675 ohms**

Nous prendrons la valeur normalisée de 22 kilohms.

## À suivre

Dans les volets ultérieurs nous aborderons les FET, thyristors et triacs. ◇

## Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce traceur de courbe EN1538 est disponible chez certains de nos annonceurs.

Voir les publicités dans la revue.

# ANTENNE



**ANTENNE GP24001**
OMNI. POLAR. VERTICALE, GAIN 8 DBI, HAUTEUR 39 CM.
**99,50 €**



**PARABOLES GRILLAGÉES 2,4 GHZ,**
acier inoxydable, connecteur N mâle, puissance max. 50 W, impédance 50Ω.
ANT SD15, gain 13 dBi, dim. : 46 x 25 cm, 2,5 kg .....**35,00 €**
ANT SD27, gain 24 dBi, dim. : 91 x 91 cm, 5 kg .....**67,00 €**



**ANTENNE PATCH pour la bande des 2,4 GHz**
Cette antenne directive patch offre un gain de 8,5 dB. Elle s'utilise en réception aussi bien qu'en émission et permet d'augmenter considérablement la portée des dispositifs RTX travaillant sur des fréquences. Ouverture angulaire : 70° (horizontale), 65° (verticale). Gain : 8,5 dB. Câble de connexion : RG58. Connecteur : SMA. Impédance : 50 Ω. Dim. : 54 x 120 x 123 mm. Poids : 260 g.
**ANT-HG2-4 ..... Antenne patch .....110,00 €**



**ANTENNE PATCH DE BUREAU** avec support de table, gain 9 dB, connecteur N femelle, puissance maximale 100 Watts. Dimensions : 12 x 9 x 2 cm, polarisation H ou V, ouverture 60° x 60°, poids 1,1 kg.
**ANT248080 ..... 53,00 €**



**ANTENNES "BOUDIN" 2,4 GHZ**
**ANT-STR.....Antenne droite...7,00 €**
**ANT-2G4.....Antenne coudée...8,00 €**



**AMPLI 1,3 W 1,8 à 2,5 GHz** Alimentation : 9 à 12 V. Gain : 12 dB. P. max. : 1,3 W. F. in : 1 800 à 2 500 MHz.
**AMP2-4G-1W...Livré monté et testé ..... 135,70 €**

# ÉMETTEUR 1,2 & 2,4 GHZ



**EMETTEUR 1.2 & 2,4 GHZ 20 et 200 mW 4 canaux**
Alimentation : 13,6 VDC. Sélection des fréquences : dip-switch. Stéréo : audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz). 20 mW

**TX2-4G ..... Emetteur 2,4 GHz (2,400 - 2,427 - 2,454 - 2,481 GHz) monté .. 44,00 €**
**TX1-2G ..... Emetteur 1,2 GHz (1,240 - 1,263 - 1,281 - 1,300 GHz) monté .. 48,00 €**
**TX2-4G- ..... Emetteur monté 200 mW (2,400 - 2,427 - 2,454 - 2,481 GHz) 140,00 €**

**VERSION 256 CANAUX** Alimentation : 13,6 VDC.
Sélection des fréquences : dip-switch. Stéréo : audio 1 et 2 (6,5 et 6 MHz).
**TX2-4G-256 ..... Emetteur monté 256 C de 2.300 GHz à 2.555 GHz .....64,80 €**
**TX1-2G-256 ..... Emetteur monté 256 C de 1.200 GHz à 1.455 GHz .....64,80 €**



**EMETTEUR AUDIO/VIDÉO PROGRAMMABLE de 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 dont les prestations sont remarquables.
**ET374 .... Kit sans boîtier avec antenne ..... 96,00 €**



**EMETTEUR 4 CANAUX 10 MW À 2,4 GHZ**
Module émetteur audio/vidéo offrant la possibilité (à l'aide d'un cavalier ou de dip-switchs) de travailler sur 4 fréquences différentes (2,413 - 2,432 - 2,451 - 2,470 GHz). Puissance de sortie : 10 mW sous 50 Ω. Entrée audio : 2 Vpp max. Alimentation : 12 Vcc. Livré avec antenne et cordons
**ER170 .... Micro incorporé, Poids 20 g.**
**Dimensions : 42x30x8 mm ..... 56,50 €**



**ER135 ..... Poids : 30 g.**
**Dimensions : 44x38x12 mm ..... 54,00 €**

# ÉMISSION/RÉCEPTION VIDÉO

**SYSTÈME TRX AUDIO/VIDÉO MONOCANAL 2,4 GHZ**
Système de transmission à distance audio/vidéo à 2,4 GHz composé de deux unités, d'un émetteur d'une puissance de 10 mW et d'un récepteur.
Fréquence de travail : 2 430 MHz.
Alimentation des deux modules : 12 V.
Consommation : 110 mA pour l'émetteur.
180 mA pour le récepteur.
Dimensions : 150 x 88 x 40 mm. Alim. secteur et câbles fournis.



**ER120 ..... Système TRX monocanal ..... 99,00 €**

# GPS



**RÉCEPTEUR GPS**
Récepteur GPS pour le navigateur GPS NaviPC, le GPS910 est livré avec son antenne et sa liaison RS232 pour PC.

**GPS910.....Récepteur GPS port série avec antenne et connecteurs ..... 162,00 €**



**GPS910U.....Récepteur GPS port USB avec antenne et connecteurs ..... 172,00 €**

**UN LOCALISEUR GPS/GSM À FAIBLE COÛT**
Encore une fois, nous utilisons un téléphone portable standard (le fameux Siemens S35) pour réaliser un système complet de localisation à distance GPS/GSM à prix réduit. L'appareil met en œuvre la nouvelle cartographie vectorielle Fugawi. Comme ce système se compose de plusieurs unités, nous avons décomposé le coût.



**L'unité distante ET459 :.....79,00 €**
**La station de base ET460 :.....75,00 €**
**Un récepteur GPS910 : .....162,00 €**
**Un téléphone Siemens C35I : ..... .170,00 €**
**Un câble sériel de connexion à l'ordinateur : ..... 7,65 €**
**Le programme Fugawi 3.0 : ..... 210,00 €**
**Le CD des cartes numérisées de toute l'Europe EURSET : ..209,00 €**

# CÂBLE

**SMA M-M ..... Câble SMA : Mâle/Mâle, 50Ω, RG 58, 1 mètre ..... 15,00 €**
**N M-M ..... Câble N : Mâle/Mâle, 50 Ω, RG 213, 1,20 mètre ..... 15,00 €**
**BNC M-M ..... Câble BNC : Mâle/Mâle, 50 Ω, RG 58 1 mètre ..... 6,50 €**
**UHF M-M..... Câble UHF : Mâle/Mâle, 50 Ω, RG 58 1,20 mètre..... 15,00 €**

# RÉCEPTEUR 1,2 &2,4 GHZ

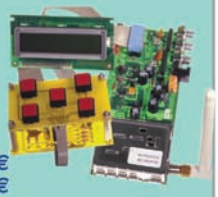


**RÉCEPTEUR 4 CANAUX 1,2 & 2,4 GHZ**
Alimentation : 13,6 VDC. 4 canaux max. Visualisation canal : LED. Sélection canal : poussoir - option scanner. Sorties audio : 6,0 et 6,5 MHz. 20 mW
**RX2-4G.....Récepteur monté (2,400 - 2,427 - 2,454 - 2,481 GHz)..... 44,00 €**
**RX1-2G.....Récepteur monté (1,240 - 1,263 - 1,281 - 1,300 GHz)..... 48,00 €**

**VERSION 256 CANAUX** Alimentation : 13,6 VDC. Sélection par dip-switch.
Sorties audio : 1 et 2 (6,5 et 6 MHz).
**RX2-4G-256 ..... Récepteur 2.4 GHz 256C de 2.300 GHz à 2.555 GHz .. 64,80 €**
**RX1-2G-256 ..... Récepteur 1.2 GHz 256C de 1.200 GHz à 1.455 GHz .. 64,80 €**



**RÉCEPTEUR 4 CANAUX 2,4 GHZ**
Récepteur audio/vidéo alimenté en 12 V livré complet avec boîtier et antenne. Il dispose de 4 canaux sélectionnables (2,413 - 2,432 - 2,451 - 2,470 GHz) à l'aide d'un cavalier. Sortie vidéo : 1 Vpp sous 75 Ω. Sortie audio : 2 Vpp max.
**ER137 ..... Livré monté avec boîtier et antenne ..... 77,00 €**



**RÉCEPTEUR AUDIO/VIDÉO DE 2 À 2,7 GHZ**
Voici un système idéal pour l'émetteur de télévision amateur ET374.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.
**ET373...Kit sans boîtier ni antenne ni récepteur...76,00 €**
**RX2-4G... Récepteur monté ..... 44,00 €**

# CAMÉRA



**CAMÉRA VIDÉO COULEURS AVEC ZOOM 22X**
Télécaméra couleurs compacte à haute résolution avec zoom optique 22x et zoom numérique 10x, pour une utilisation professionnelle. Elle offre la possibilité de programmer toutes les fonctions principales : OSD, autofocus, contrôle par clavier situé à l'arrière du boîtier, télécommande ou ligne de communication sérielle TTL/RS485.
**ER180..... caméra vidéo couleur avec zoom 22x .....470,00 €**

Expéditions dans toute l'Europe : Port pour la France 8,40 €, pour les autres pays nous consuter.
Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés.


**COMELEC** CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 • Fax : 04 42 70 63 95
**Visitez notre site www.comelec.fr**

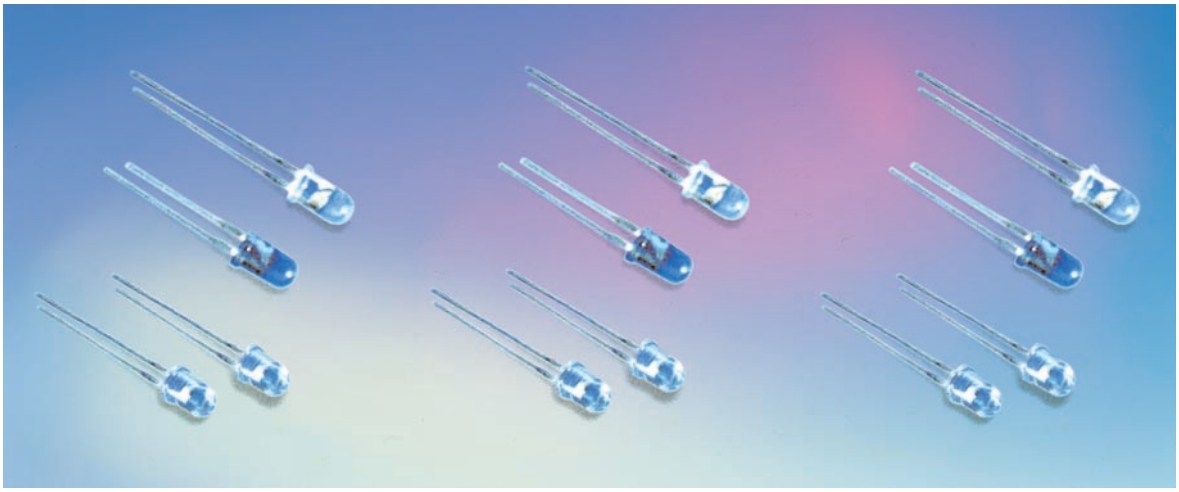


Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euro toutes taxes comprises. Sauf erreur s typographiques ou omissions
Création COMELEC 01/2004

EN1554

# Un circuit clignotant universel pour LED bleues

**Ce clignotant tout simple et universel, étudié dans cette application pour allumer des diodes LED "flash" de couleur bleue, peut également être utilisé avec n'importe quel type de LED. L'article vous explique en détail comment calculer la résistance à appliquer en série avec la diode, en fonction de la tension d'alimentation.**



Bien que les LED à forte luminosité, c'est-à-dire de type "flash", bleues ou blanches, soient disponibles depuis longtemps dans le commerce, nous n'avons jamais proposé un montage les mettant en œuvre. En effet, nous savons que n'importe quelle LED rouge-verte-jaune peut être remplacée par une bleue ou une blanche sans avoir à apporter la moindre modification au circuit, pourvu qu'on utilise une tension minimale de 4,5 V et qu'on mette en série une résistance correctement calculée afin de limiter le courant consommé à 10 ou 15 mA.

À l'égard des LED "flash" bleues ou blanches, il n'y a que le problème du prix qui puisse se poser! En effet, ces composants coûtent onze ou douze fois plus cher qu'une LED ordinaire.

## Notre réalisation

Mais comme le prix n'est pas déterminant pour tout le monde, en particulier pour une utilisation privée n'impliquant que quelques unités, nous nous sommes enfin décidés à vous proposer un montage à quatre LED "flash" bleues constituant un mini clignotant. Les cyclistes pourraient fixer ces LED sous la selle de leur vélo afin d'être vus, la nuit ou par temps gris, par les automobilistes. Certains d'entre vous pourront monter une seule LED bleue dans la chambre du petit qui a peur de l'obscurité. Vous pourrez également avantageusement remplacer votre veilleuse 7 ou 15 W de couloir par un tel montage.

Les demandes de montages utilisant des LED blanches sont moins nombreuses mais, parfois, leur utilisation est indispensable. Par exemple, il suffit d'une seule LED blanche montée sur une pince pour réaliser un mini réflecteur à utiliser pour éclairer les pages d'un livre lu dans le lit sans déranger la personne dormant à côté. Ou alors, comme le montre la figure 10, on peut en monter 5 ou 6 dans une torche pour fournir une lumière blanche très intense.

Sans compter, en bleu comme en blanc, ou avec toute autre couleur, les décorations corporelles et/ou de vêtements, ou encore d'une voiture (sur la plage arrière, si cela n'éblouit pas, la police fermera les yeux!). À vos fers, donc, mais aussi à vos imaginations. Le circuit que nous vous proposons dans cet article est vraiment universel.

## La tension sur les LED

Avant de poursuivre, ouvrons une brève parenthèse concernant la chute de tension des diverses LED: nous voulons vous donner toutes les indications vous permettant de calculer la valeur de la résistance qu'il est absolument nécessaire de mettre en série pour limiter le courant consommé et éviter ainsi de détruire la LED immédiatement.

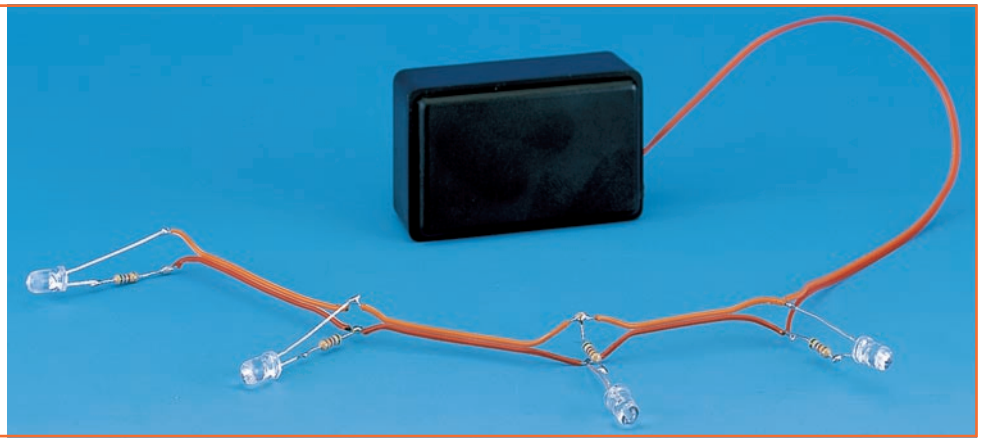


**Figure 1 : Le boîtier des diodes “flash”, de couleur bleue comme de couleur blanche, est transparent comme le verre et c’est seulement à l’allumage que l’on peut savoir de quel type de LED il s’agit.**

La chute de tension apparaissant aux extrémités d’une LED varie en fonction de sa couleur, comme le montre le tableau ci-dessous (rappelons que, comme pour tous les composants, des tolérances existent) :

| Type de LED | Chute de tension |
|---|---|
| LED rouge | 1,8 V |
| LED verte | 2,0 V |
| LED jaune | 1,9 V |
| LED orange | 2,0 V |
| LED “flash” bleue | 3,0 V |
| LED “flash” blanche | 3,0 V |

Étant donné que toute LED a une chute de tension caractéristique, il est possible de calculer approximativement la valeur de la résistance à monter en série avec la LED, par rapport à la tension d’alimentation, en utilisant cette formule simple :

**ohm = (Vcc – Vd) : 0,01 où**

ohm = la valeur de la résistance à monter en série avec la LED ou les LED,
Vcc = la valeur de la tension d’alimentation,
Vd = la chute de tension aux extrémités de la LED (si nous en montons deux en série, nous devons doubler la valeur de la chute de tension et si nous en montons trois en série, tripler la valeur de la chute de tension, etc.),
0,01 = soit 10 mA nécessaires pour éclairer une LED avec une luminosité moyenne (pour augmenter la luminosité, vous pouvez lui faire consommer un courant de l’ordre de 0,015 à 0,02 ampère).

***Quelques exemples.***

**Exemple 1 :** Nous voulons alimenter une LED verte sous une tension de 9 V et, pour ce faire, nous devons calculer la valeur de la résistance à monter en série. Sachant que la LED verte a une chute de tension de 2 V, la valeur de la résistance à monter en série est de :

**(9 – 2) : 0,01 = 700 ohms**, soit 680 ohms (valeur normalisée la plus proche). Figure 4.

Avec une résistance de 560 ohms nous aurions une légère augmentation de la luminosité. Cela impliquerait un courant que la formule suivante permet de calculer :

**courant en A = (Vcc – Vd) : ohm**

**(9 – 2) : 560 = 0,012 A**, soit 12 mA.

**Exemple 2 :** Nous voulons alimenter une LED bleue sous une tension de 12 V et, pour ce faire, nous devons calculer la valeur de la résistance à monter en série. Sachant que la LED bleue a une chute de tension de 3 V, la valeur de la résistance à monter en série est de :

**(12 – 3) : 0,01 = 900 ohms**, soit 820 ohms (valeur normalisée la plus proche).

Avec une résistance de 680 ohms nous aurions une légère augmentation de la luminosité. Cela impliquerait un courant de :

**(12 – 3) : 680 = 0,013 A**, soit 13 mA.

**Exemple 3 :** Nous voulons alimenter deux LED bleues montées en série

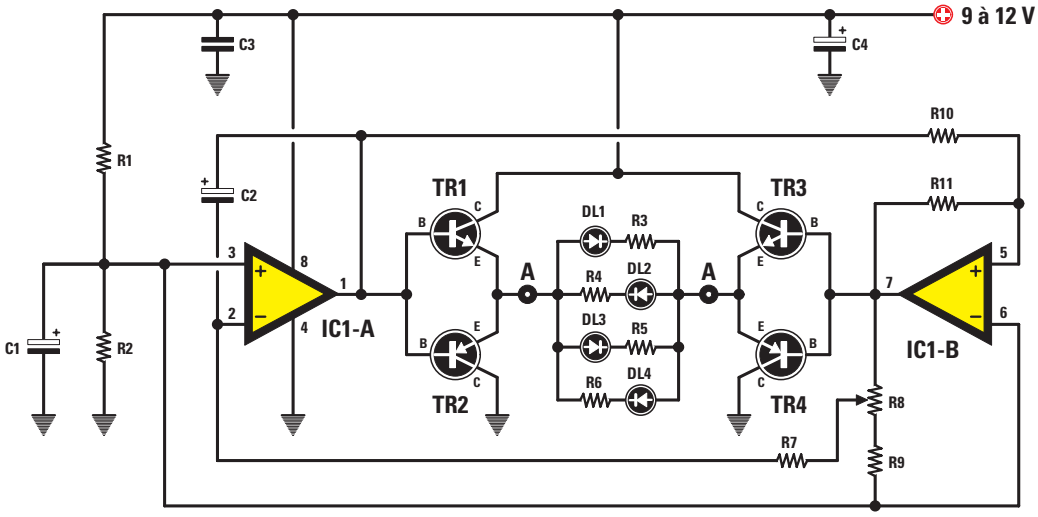



**Figure 2 : Schéma électrique du clignotant. Notons que les transistors TR1 et TR3 sont des NPN et les transistors TR2 et TR4 sont des PNP.**

## Liste des composants

R1 ..... 10 kΩ
R2 ..... 10 kΩ
R3 ..... 560 Ω
R4 ..... 560 Ω
R5 ..... 560 Ω
R6 ..... 560 Ω
R7 ..... 10 kΩ
R8 ..... 10 kΩ trimmer
R9 ..... 1 kΩ
R10 ..... 10 kΩ
R11 ..... 10 kΩ
C1 ..... 100 µF électrolytique
C2 ..... 10 µF électrolytique
C3 ..... 100 nF polyester
C4 ..... 100 µF électrolytique
DL1 ..... LED bleue
DL2 ..... LED bleue
DL3 ..... LED bleue
DL4 ..... LED bleue
TR1 ..... NPN BC547
TR2 ..... PNP BC557
TR3 ..... NPN BC547
TR4 ..... PNP BC557
IC1 ..... intégré LM358

Divers :

1 ..... boîtier plastique
câblerie

sous une tension de 9 V et, pour ce faire, nous devons calculer la valeur de la résistance à monter en série. Sachant que la LED bleue a une chute de tension de 3 V (et que donc pour deux LED bleues en série cela fait 3 + 3 = 6 V), la valeur de la résistance à monter en série est de :

**(9 – 6) : 0,01 = 300 ohms**, soit 330 ohms (valeur normalisée la plus proche). Figure 5.

Avec une résistance de 270 ohms, nous aurions une légère augmentation de la luminosité. Cela impliquerait un courant de :

**(9 – 6) : 270 = 0,011 A**, soit 11 mA.

Nous pourrions même descendre jusqu'à 220 ohms sans encourir le risque de détruire les LED.

## Le clignotant à LED bleues

Même si ce circuit a été conçu pour des LED "flash" bleues, vous pourrez aussi bien l'utiliser, sans changer les valeurs des composants, avec n'importe quel type de LED, rouges, vertes, etc.

Comme le montre la figure 2, pour réaliser ce montage, il faut un circuit intégré IC1 LM358, contenant deux amplificateurs opérationnels, deux

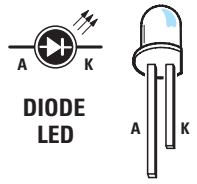



**Figure 3 : Souvenez-vous que la patte la plus longue d'une LED est l'anode + et la plus courte la cathode –.**

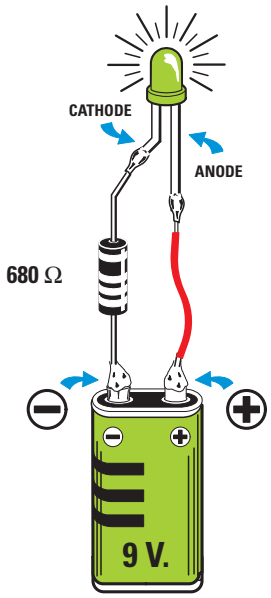



**Figure 4 : Pour alimenter une LED verte avec une tension de 9 V, il est nécessaire de mettre en série une résistance de 680 ohms ou 560 ohms (voir 1° exemple).**

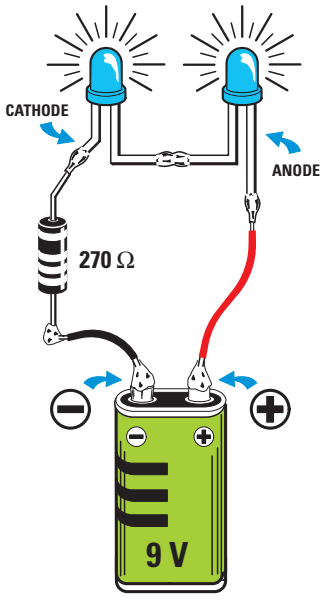



**Figure 5 : Pour alimenter deux LED bleues en série en utilisant une tension de 9 V, il est nécessaire de mettre en série une résistance de 270 ohms (voir 3° exemple).**

transistors TR1 et TR3 NPN BC547 et deux autres TR2 et TR4 PNP BC557. C'est dire si, au cours de la réalisation, il ne faudra pas les confondre !

Les deux amplificateurs opérationnels IC1-A et IC1-B sont utilisés comme oscillateurs à très basse fréquence, capables de produire une onde carrée dont la fréquence peut aller de 0,5 Hz à environ 3 Hz. Leurs broches de sortie 7 et 1 pilotent en opposition de phase les deux paires de transistors NPN-PNP (TR1-TR2 et TR3-TR4) aux émetteurs desquels (points AA) vous devrez relier les LED que vous voulez voir clignoter. En tournant le curseur du trimmer R8 d'un bout à l'autre de sa piste, vous ferez varier la fréquence d'environ un éclair toutes les deux secondes à environ trois éclairs par seconde. Nous disons "environ", car la fréquence dépend beaucoup de la tolérance du condensateur électrolytique de 10 µF C2 relié aux broches d'entrée des deux amplificateurs opérationnels. Remarquez bien que les quatre LED de ce circuit s'allument alternativement, c'est-à-dire que DL1 et DL3 s'allument d'abord, puis elles s'éteignent et DL2 et DL4 s'allument à leur tour.

Pour alimenter ce clignotant portatif, on peut utiliser une pile de 9 V ou une batterie fournissant 12 V. Pour réaliser un clignotant domestique, vous pouvez monter une petite alimentation secteur 230 V capable de fournir une tension stabilisée fixe comprise entre 9 et 12 V.

## La couleur des diodes "flash"

Quand vous aurez en mains une de ces LED "flash" bleues, vous serez étonnés de constater que leur boîtier est transparent comme du verre et il en est également ainsi pour les LED "flash" blanches. Par conséquent, c'est seulement en les allumant que vous saurez de quelle couleur elles sont (voir figure 1). Pour en faire l'expérience, prenez une pile de 9 V (ou une tension identique sur une alimentation stabilisée) et une résistance de 560 ohms, puis reliez-les comme le montre la figure 4.

## La réalisation pratique

Si vous suivez avec attention les figures 6a, 7 et 8, vous ne rencontrerez aucun problème pour monter ce clignotant à LED : procédez par ordre pour monter ces quelques composants, sans inverser la polarité des composants

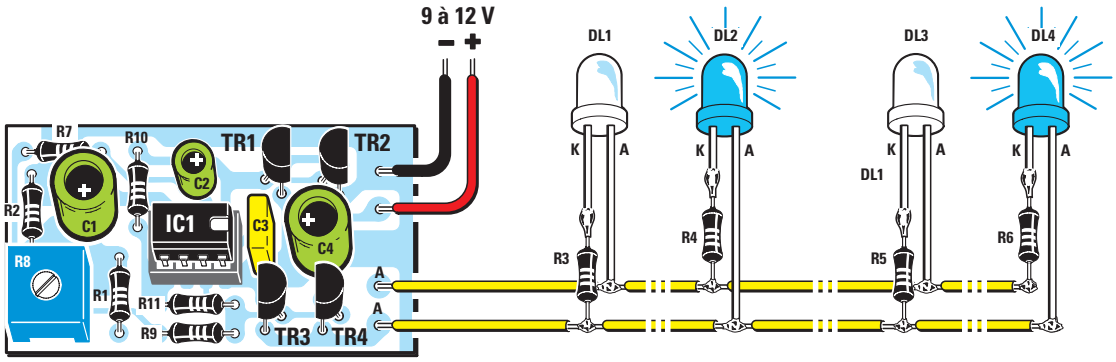



**Figure 6a : Schéma d'implantation des composants du clignotant utilisant des LED "flash" bleues. Ces diodes peuvent être remplacées par des LED de couleurs différentes. Nous vous rappelons que les transistors de gauche TR1 et TR3 sont des NPN BC547, tandis que ceux de droite TR2 et TR4 sont des PNP BC557.**

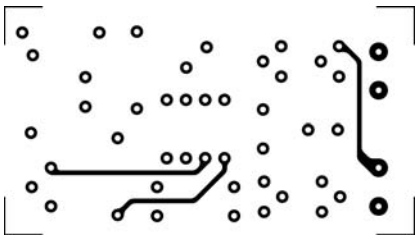


**Figure 6b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du clignotant à LED, côté composants.**

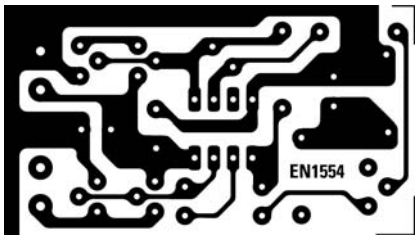



**Figure 6b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du clignotant à LED, côté soudures.**

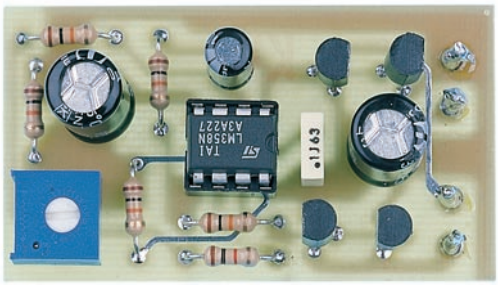


**Figure 7 : Photo d'un des prototypes de la platine du clignotant à LED. Quand vous brancherez la tension d'alimentation de 9 ou 12 V aux deux picots du haut, prenez bien garde de ne pas intervertir les deux fils d'alimentation positif (rouge+) et négatif (noir–).**

polarisés et sans faire en les soudant des courts-circuits entre pistes et pastilles ni des soudures froides collées.

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé simple face dont la figure 6b donne le dessin à l'échelle 1, montez tous les composants comme le montre la figure 6a.

Placez d'abord les quatre picots d'entrées/sorties puis le support du circuit intégré et vérifiez que vous n'avez oublié de souder aucune broche. Là encore, ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée. Ôtez l'éventuel excès de flux décapant avec un solvant approprié.

Montez alors les cinq résistances, en contrôlant soigneusement leurs valeurs (classez-les d'abord) et le trimmer R8. Montez le condensateur polyester C3 et les trois électrolytiques en respectant bien la polarité +/– de ces derniers (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Montez enfin les quatre transistors. Montez TR1 et TR3 (BC547), le premier méplat tourné vers TR2 et le second méplat tourné vers R11. Montez TR2 et TR4 (BC557), le premier méplat tourné vers le picot de masse et le second méplat tourné vers TR3. Vérifiez à deux fois que vous n'avez commis aucune inversion ni aucune erreur d'orientation des méplats repère-détrompeurs.

Il reste à enfoncer dans son support le circuit intégré, repère-détrompeur en U orienté vers C3.

## Le montage dans le boîtier

Avant d'insérer cette minuscule platine dans son boîtier plastique, reliez un fil



**Figure 8 : Montage dans le boîtier plastique de la platine du clignotant à LED. Vous n'avez que quatre trous à faire sur le côté pour laisser passer les fils d'alimentation et de sortie vers les LED.**

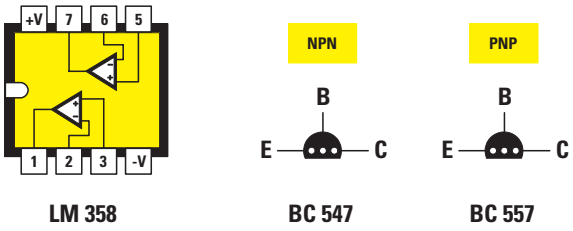



**Figure 9 : Brochages du circuit intégré LM358 vu de dessus et des transistors BC547 et BC557 vus de dessous, soit du côté où sortent les pattes.**



**Figure 10 : En utilisant des LED "flash" blanches, on peut réaliser de puissantes torches, car la lumière émise par ces LED est presque aussi intense que celle d'un petit "flash".**

rouge pour le positif d'alimentation au deuxième picot en partant du haut et un fil noir pour le négatif (ou masse) au premier picot. Reliez enfin deux autres fils aux deux picots du bas (AA) pour la connexion aux quatre LED extérieures.

Faites quatre trous sur le côté du boîtier plastique pour le passage de ces fils. Fixez au fond du boîtier la petite platine avec quelques points de colle (silicone par exemple).

Réalisez le petit réseau des LED et de leurs résistances : respectez bien la polarité des LED (la patte la plus longue est l'anode +). Pour qu'elles s'allument alternativement par paires, vous devez relier les cathodes des deux LED à un fil et les cathodes des deux autres LED à l'autre fil, comme le montre la figure 6a. Vous pourrez ensuite placer les LED de façon à les faire s'allumer par paire, mais les deux de droite puis les deux de gauche ou bien les deux internes puis les deux externes.

Reliez ce réseau à la sortie AA, donnez l'alimentation aux fils rouge et noir (respectez la polarité de la pile ou de la sortie de l'alimentation secteur 230 V). Cela marche du premier coup si vous avez bien suivi nos indications. Réglez la fréquence des éclairs à volonté en jouant sur le curseur de R8. Fermez le couvercle du boîtier plastique.

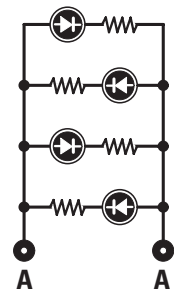



**Figure 11 : Aux points AA du schéma électrique de la figure 2, vous pouvez appliquer quatre LED ou bien même huit, sans changer la valeur de la résistance en série avec chaque diode.**

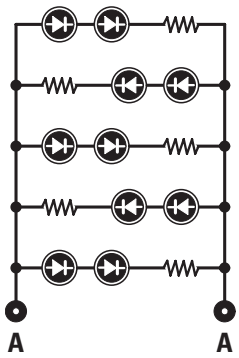



**Figure 12 : Si vous souhaitez mettre deux LED en série sur chaque branche, vous devez réduire la valeur des résistances R3, R4, R5 et R6 à 270 ohms, comme le montre la figure 5.**

## Conclusion

La réalisation de ce "gadget", pouvant toutefois trouver une utilité dans un très large domaine, vous aura permis d'apprendre à calculer la valeur de la résistance série en fonction de la couleur de la LED, de la tension d'alimentation et du groupement en série de x LED. ◆

## Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce clignotant à LED bleues EN1554, est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

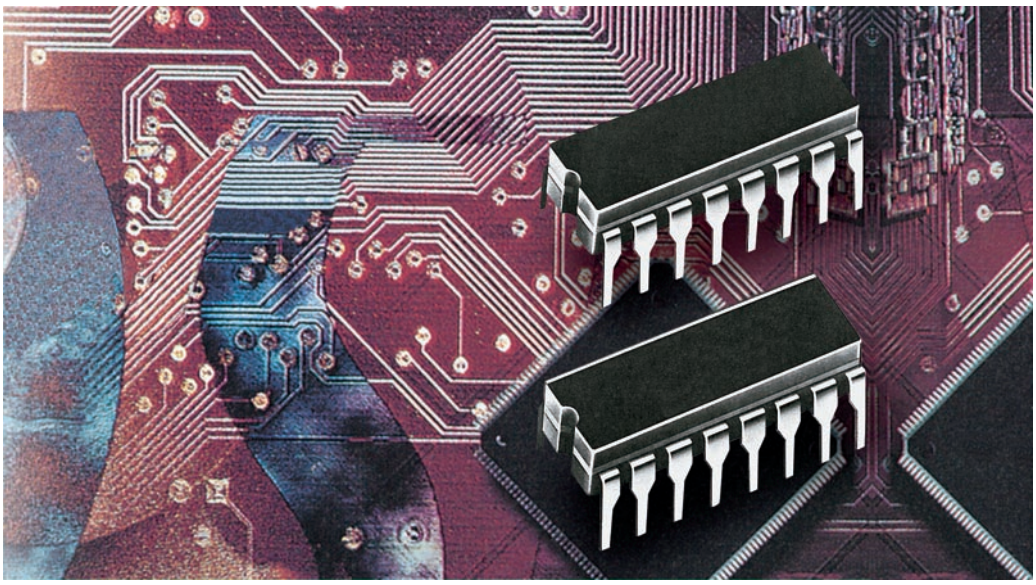
**TOUTE LA RÉDACTION VOUS SOUHAITE UNE BONNE ET HEUREUSE ANNÉE 2004**

# Comment programmer et utiliser les microcontrôleurs ST7LITE09

## Leçon 2

## deuxième partie

## Un programmateur et un bus pour ST7LITE09



**Nous avons entrepris dans cette deuxième leçon de vous expliquer comment réaliser un bon programmateur et un bus pour ce microcontrôleur : SOFTEC nous a permis d'utiliser son programme INDART capable d'effectuer non seulement la programmation du microcontrôleur ST7LITE09, mais aussi le débogage en temps réel des fonctions du programme. Ainsi, en cas d'erreur, il est possible de déterminer tout de suite où se trouve l'instruction erronée. Dans la première partie, nous avons construit le programmateur proprement dit, dans cette deuxième, nous allons réaliser le bus et l'alimentation.**

Le schéma électrique, au demeurant fort simple, du bus ayant été donné figure 6 dans la première partie de la Leçon, passons tout de suite à sa réalisation.

### La réalisation pratique du bus

Si vous suivez avec attention les figures 10a et 11, vous ne devriez pas rencontrer de problème pour monter cette platine bus : procédez par ordre, afin de ne rien oublier, de ne pas intervertir les composants se ressemblant, de ne pas inverser la polarité des composants polarisés et de ne faire en soudant ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée.

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé double face à trous métallisés (dessin à l'échelle 1 des deux faces figure 10b-1 et 2), montez tous les composants comme le montre la figure 10a. Placez d'abord

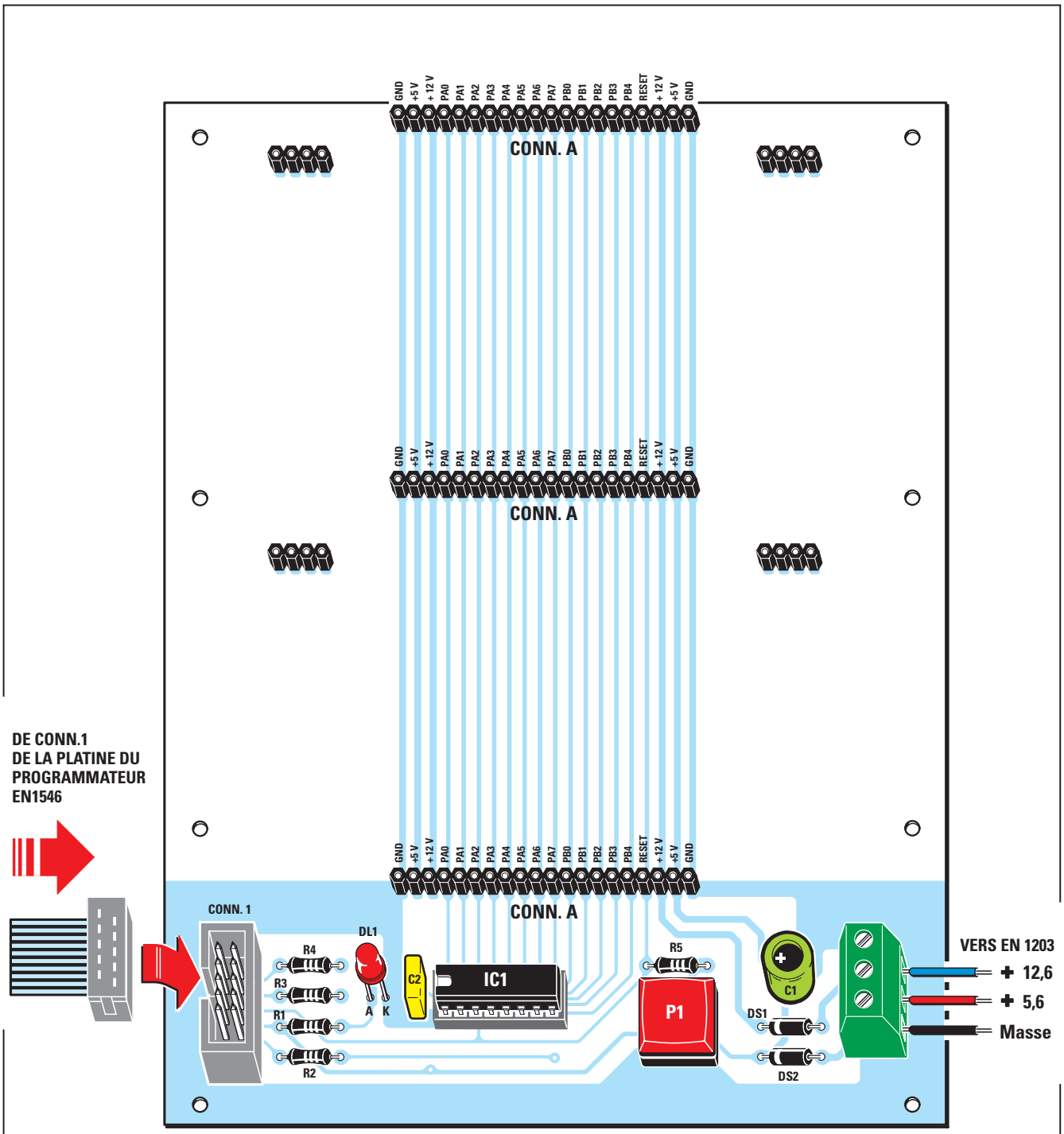



**Figure 10a : Schéma d'implantation des composants de la platine bus EN1547. Ici l'évidement du CONN1 à cuvette à dix pôles est à tourner vers l'extérieur. Le support IC1 reçoit le ST7LITE09 lequel, une fois programmé, permettra de piloter les platines expérimentales à enficher dans les trois CONNA.**

le support du circuit intégré ST7LITE09 et vérifiez que vous n'avez oublié de souder aucune broche.

Montez les cinq résistances et ensuite les deux condensateurs, un polyester et un électrolytique, en respectant bien la polarité de celui-ci (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Montez maintenant les deux diodes au silicium, bagues blanches repère-détrompeurs tournées vers le poussoir P1. Montez ensuite la LED en respectant bien sa polarité +/– (la patte la plus longue est l'anode +).

Montez, en bas près des diodes, le poussoir P1 et le bornier à trois pôles distribuant les deux tensions. Quand vous visserez les fils dans ce dernier bornier n'intervertissez pas la polarité, le fil noir négatif va en bas, le fil rouge +5,6 V au milieu et le fil bleu +12,6 V en haut.

Montez enfin, à gauche, le connecteur en cuvette CONN1 à dix pôles (évidement tourné vers l'extérieur) qui sera ensuite relié par une petite nappe à la platine programmateur que nous avons construite lors de la première partie de cette Leçon. Vérifiez bien les fines soudures rapprochées de ces deux connecteurs

## Liste des composants

R1 ..... 470 Ω
R2 ..... 470 Ω
R3 ..... 470 Ω
R4 ..... 470 Ω
R5 ..... 470 Ω
C1 ..... 100 µF électrolytique
C2 ..... 100 nF polyester
DS1 ..... diode 1N4007
DS2 ..... diode 1N4007
DL1 ..... LED
IC1 ..... CPU ST7 LITE 09
P1 ..... poussoir
CONN.1 ..... connecteur 10 broches
CONN.A ..... connecteurs 20 broches

(ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée). Enlevez l'excès de flux décapant du tinol avec un solvant approprié.

Il ne reste plus qu'à monter les trois CONNA barrettes à vingt pôles femelles et les quatre petits supports barrettes d'appui des platines expérimentales.

Les huit trous latéraux servent à fixer la platine sur le boîtier plastique, comme le montre la figure 16, à l'aide d'entretoises autocollantes.

Enfoncez enfin le circuit intégré ST7LITE09 dans son support, repère-détrompeur en U vers la gauche.

C'est terminé, mais prenez le temps de tout bien revérifier avant de passer à la platine d'alimentation.

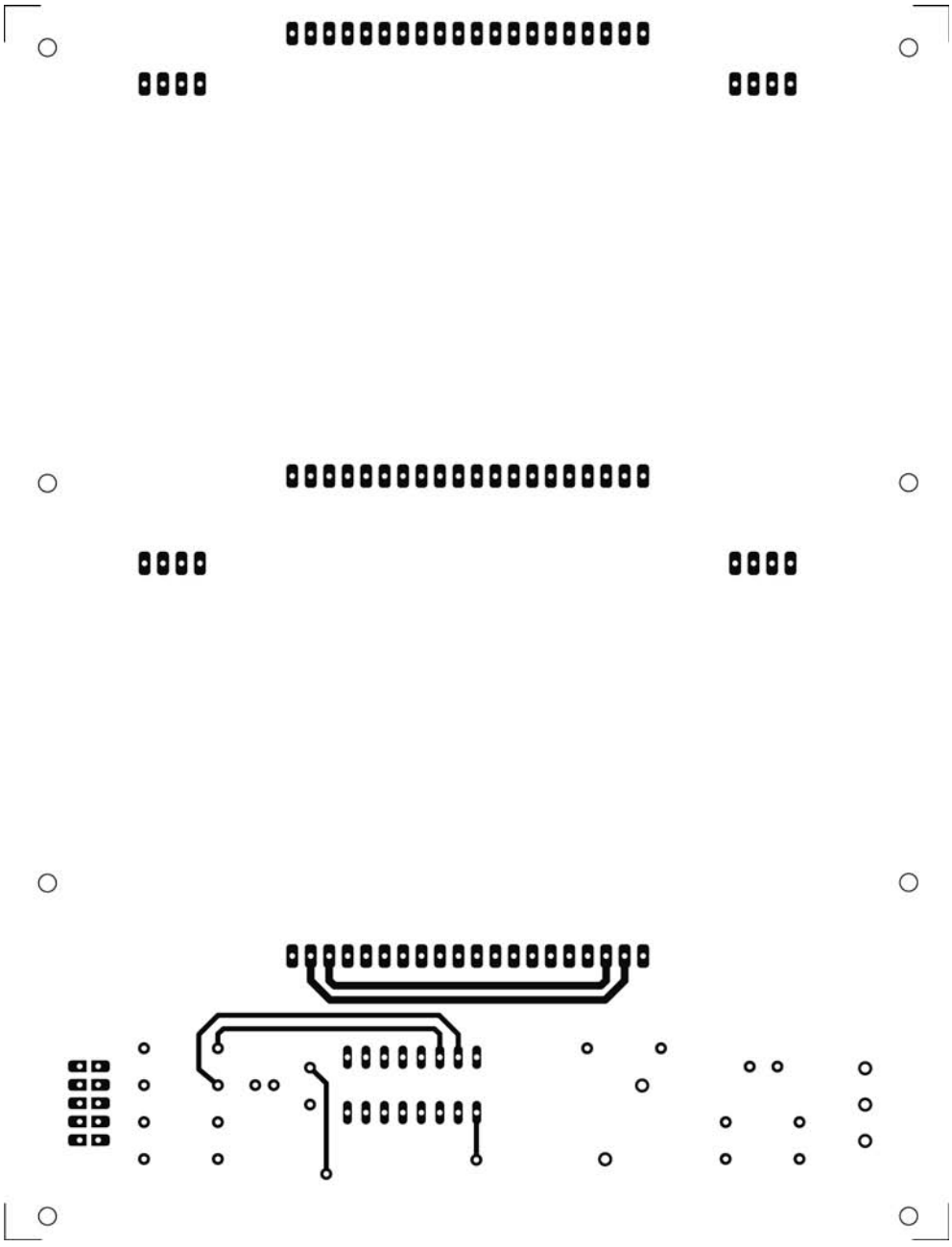


**Figure 10b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine bus, côté composants.**

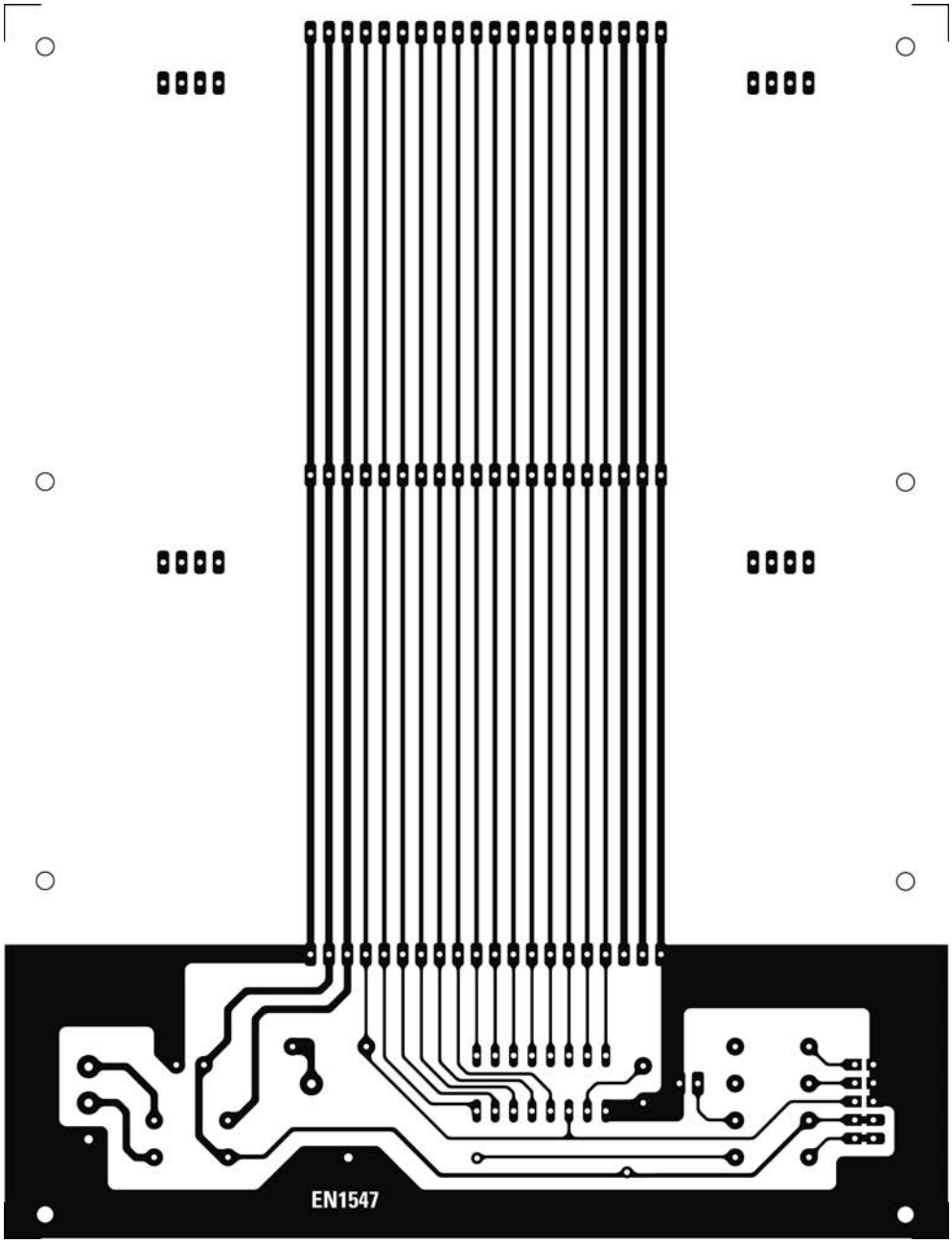



**Figure 10b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine bus, côté soudures.**

## L'étage d'alimentation

Pour alimenter le bus EN1547 et le programmateur EN1546, il faut une alimentation capable de fournir deux tensions continues stabilisées l'une à +5,6 V et l'autre à +12,6 V, plus une tension alternative de 14 V environ pouvant servir à alimenter de petites ampoules ou pour piloter des triacs. Mais pourquoi 5,6 V et non 5 V comme le réclament les circuits intégrés du bus et du programmateur ? Et pourquoi 12,6 V au lieu du classique 12 V ? Comme le montre le schéma électrique du bus, figure 6, nous avons monté en série dans les entrées des deux tensions des diodes au silicium destinées à éviter qu'une inversion accidentelle de polarité n'ait des conséquences fâcheuses sur l'avenir du ST7LITE09 et des circuits intégrés des platines expérimentales. Or la chute de tension dans de telles diodes est de 0,6 V environ : en majorant les tensions de 0,6 V nous obtenons en aval des diodes de protection 5 V et 12 V.

Comme le montre la figure 12, le transformateur T1 dispose de deux secondaires, l'un fournit une tension alternative de 14 V et l'autre de 8 V. La tension de 14 V est redressée par le pont RS1 puis stabilisée à 12,6 V par le régulateur L7812 : comme théoriquement il devrait produire une tension de 12 V, nous avons inséré une diode DS1 entre sa sortie M et la masse et ainsi la tension stabilisée s'élève de la valeur de chute de la diode (0,6 V justement), ce qui fait une tension stabilisée sur la sortie U de 12 + 0,6 = 12,6 V. La tension de 8 V est redressée par le pont RS2 puis stabilisée à 5,6 V par le régulateur L7805 : comme théoriquement il devrait produire une tension de 5 V, nous avons inséré une diode DS2 entre sa sortie M et la masse et ainsi la ten-

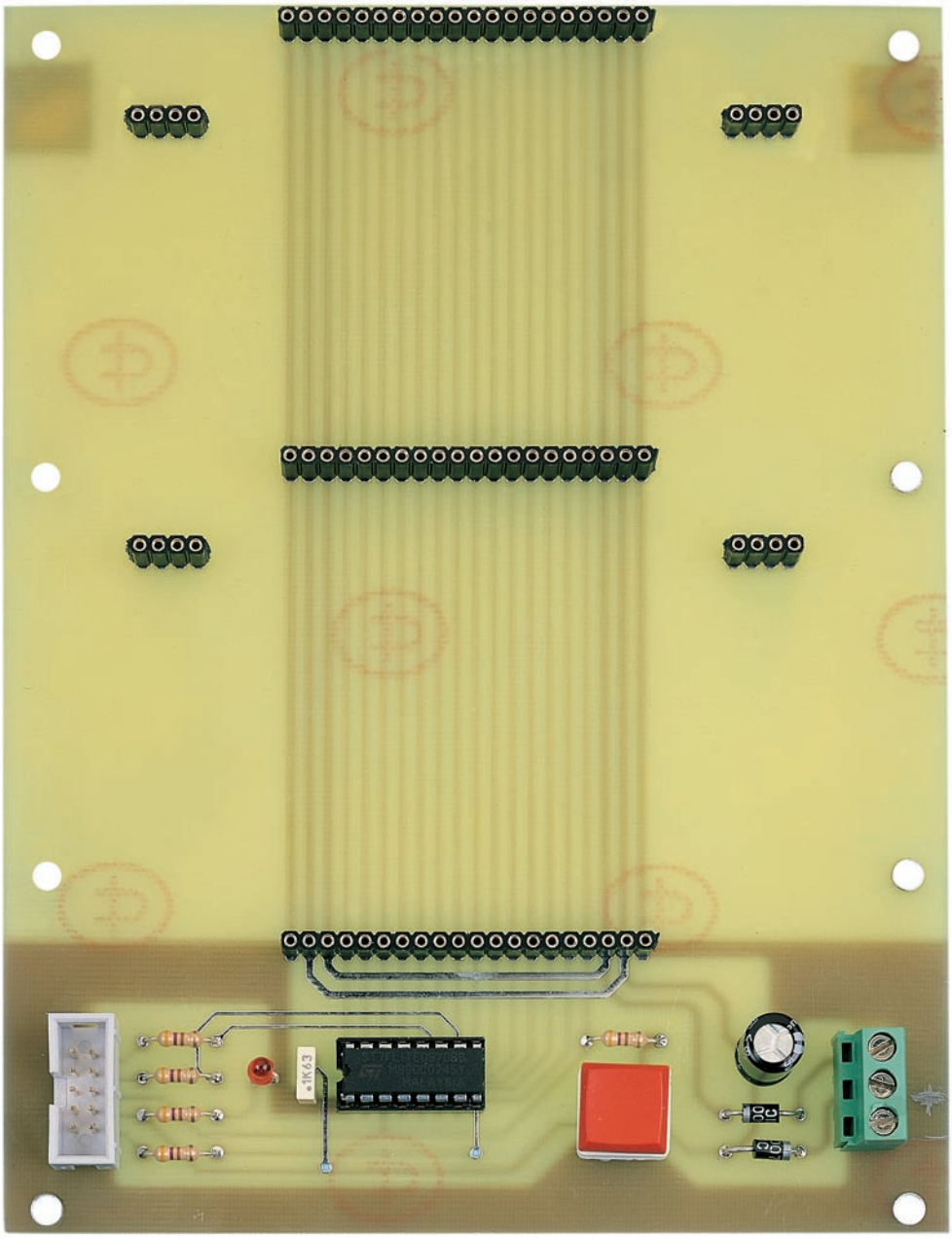


**Figure 11 : Photo d'un des prototypes de la platine de la platine bus EN1547. Les trois CONNA à vingt pôles servent à tester les platines expérimentales EN1548 et EN1549, ainsi que d'autres, que les prochaines Leçons vous présenteront. Afin de ne pas les laisser traîner sur la table de travail, alimentation et programmateur sont installés dans un boîtier plastique, comme le montre la figure 15 et par-dessus nous avons fixé le bus (voir figure 15).**

sion stabilisée s'élève de la valeur de chute de la diode (0,6 V justement), ce qui fait une tension stabilisée sur la sortie U de 5 + 0,6 = 5,6 V.

## La réalisation pratique de l'alimentation

Si vous suivez avec attention les figures 13a et 14, vous ne devriez pas rencontrer de problème pour monter cette platine d'alimentation : procédez par ordre, afin de ne rien oublier, de ne pas intervertir les composants se ressemblant, de ne pas inverser la polarité des composants polarisés et de ne faire en soudant ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée.

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé (dessin à l'échelle 1 figure 13b), montez tous les composants comme le montre la figure 13a.

Montez tout d'abord les diodes DS1 et DS2, bagues blanches repère-détrompeurs tournées vers le milieu de la platine. Montez les deux ponts redresseurs RS1 et RS2, en respectant bien leurs polarités (le + vers les condensateurs électrolytiques C1 et C5).

Montez ensuite les quatre condensateurs électrolytiques, en respectant bien leurs polarités +/– (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique) et les quatre polyesters.

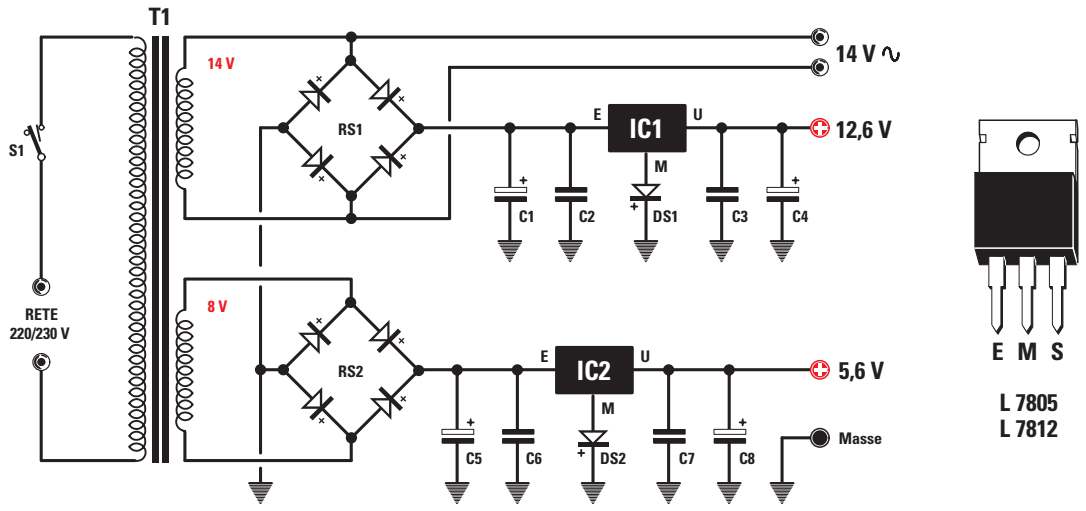



**Figure 12 : Schéma électrique de l'étage d'alimentation EN1203 et brochage des deux circuits intégrés régulateurs +5 V et +12 V.**

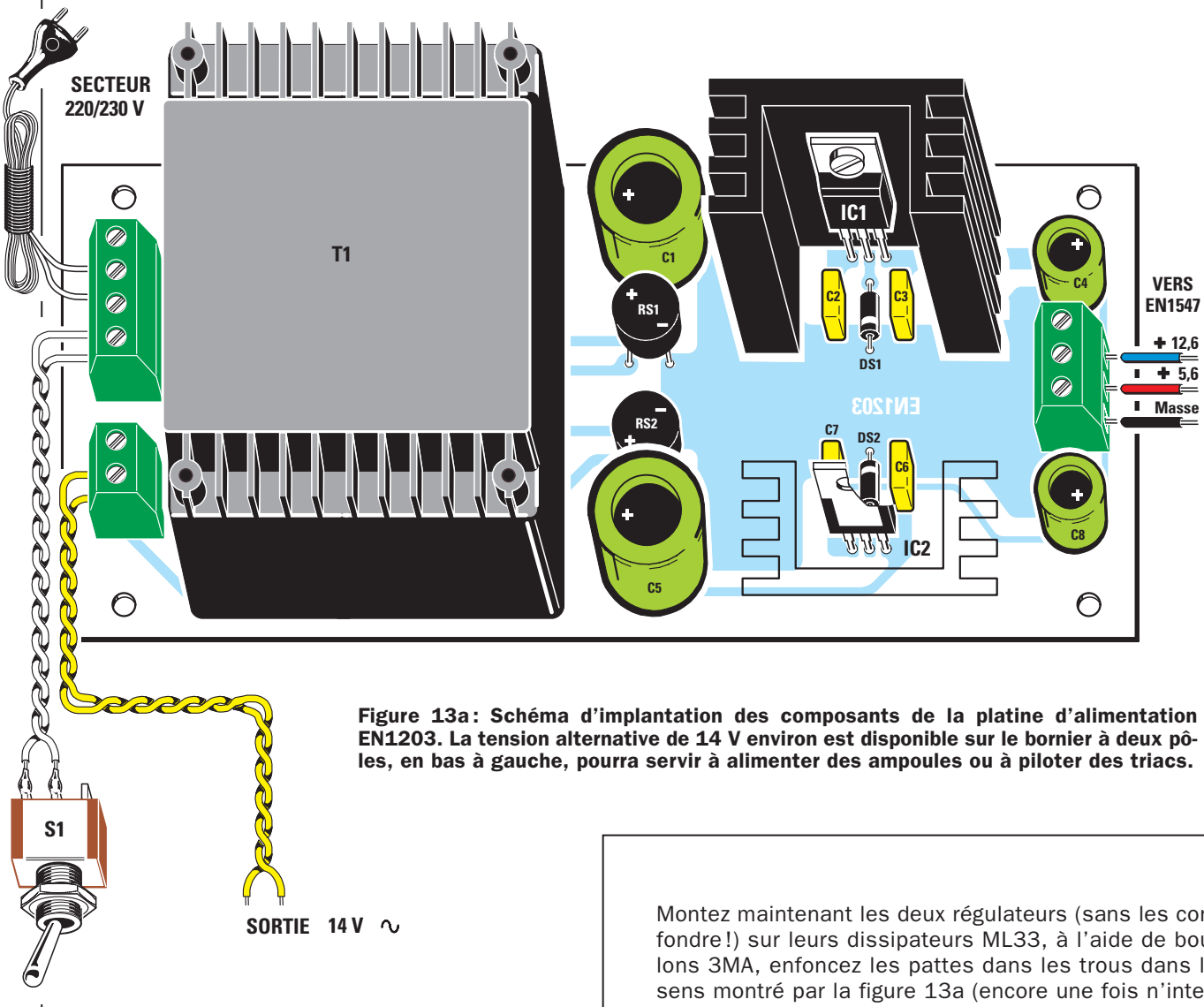



**Figure 13a : Schéma d'implantation des composants de la platine d'alimentation EN1203. La tension alternative de 14 V environ est disponible sur le bornier à deux pôles, en bas à gauche, pourra servir à alimenter des ampoules ou à piloter des triacs.**

Montez maintenant les deux régulateurs (sans les confondre !) sur leurs dissipateurs ML33, à l'aide de boulons 3MA, enfoncez les pattes dans les trous dans le sens montré par la figure 13a (encore une fois n'intervertissez pas IC1 L7812 et IC2 L7805) et soudez-les

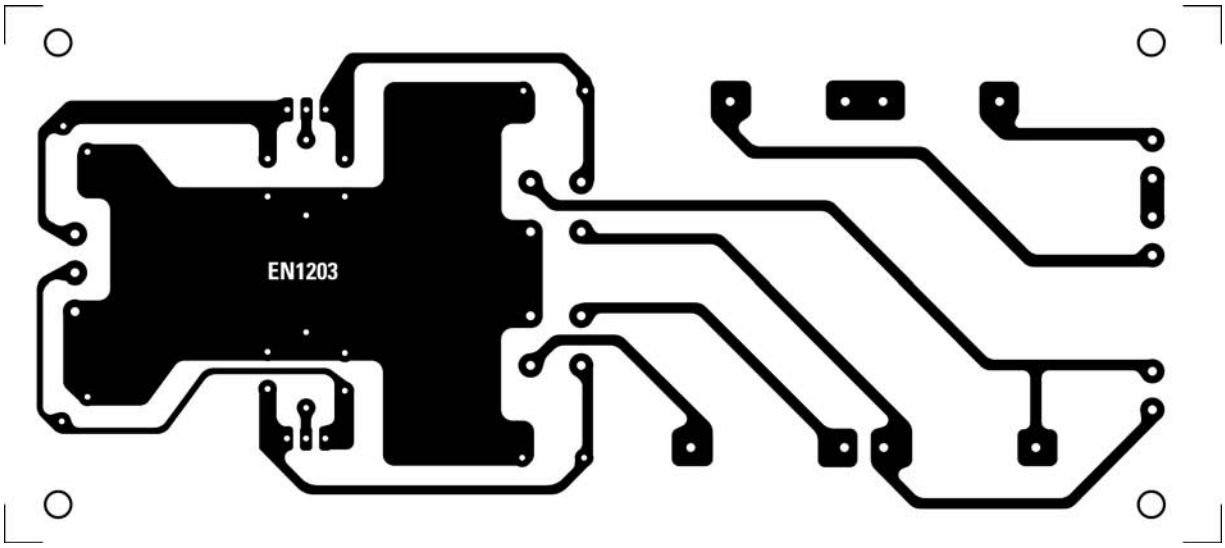



**Figure 13b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la platine d'alimentation.**

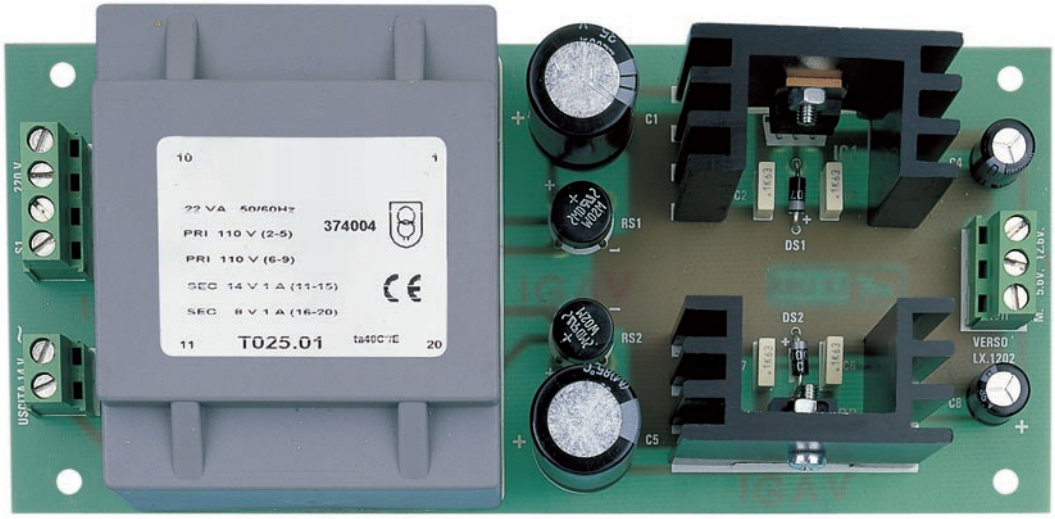



**Figure 14 : Photo d'un des prototypes de la platine d'alimentation EN1203. À droite, les deux circuits intégrés régulateurs sont fixés sur des dissipateurs ML33 à l'aide de boulons 3MA. Comme le montre la figure 15, l'alimentation sera installée dans un boîtier plastique, ne serait-ce que pour éviter d'encourir le péril d'électrocution, en effet les pistes en amont de T1 sont soumises à la tension du secteur 230 V.**

tout en maintenant le dissipateur appuyé contre la surface du circuit imprimé.

Montez ensuite, à gauche, les borniers à quatre pôles (pour le cordon secteur 230 V et l'interrupteur M/A) et à deux pôles (pour la sortie auxiliaire 14 V alternatif). Montez, à droite, le bornier à trois pôles des tensions de sortie, de haut en bas +12,6 V (bleu), +5,6 V (rouge) et masse (noir).

Enfoncez enfin bien à fond les broches de T1 dans leurs trous et soudez-les.

C'est terminé, mais prenez le temps de tout bien revérifier.

## Le montage des trois platines dans et sur le boîtier plastique

Comme le montrent les figures 15 et 16, la platine d'alimentation se monte sous l'une des deux demies coques du boîtier à l'aide de quatre entretoises autocollantes.

Sur l'un des panneaux faites un trou pour le passage des fils de sortie des tensions stabilisées (protégés par un passe-fils en caoutchouc) et sur l'autre deux trous pour le montage de l'interrupteur miniature M/A et pour le passage du cordon secteur 230 V (à protéger par un passe-fils en caoutchouc).

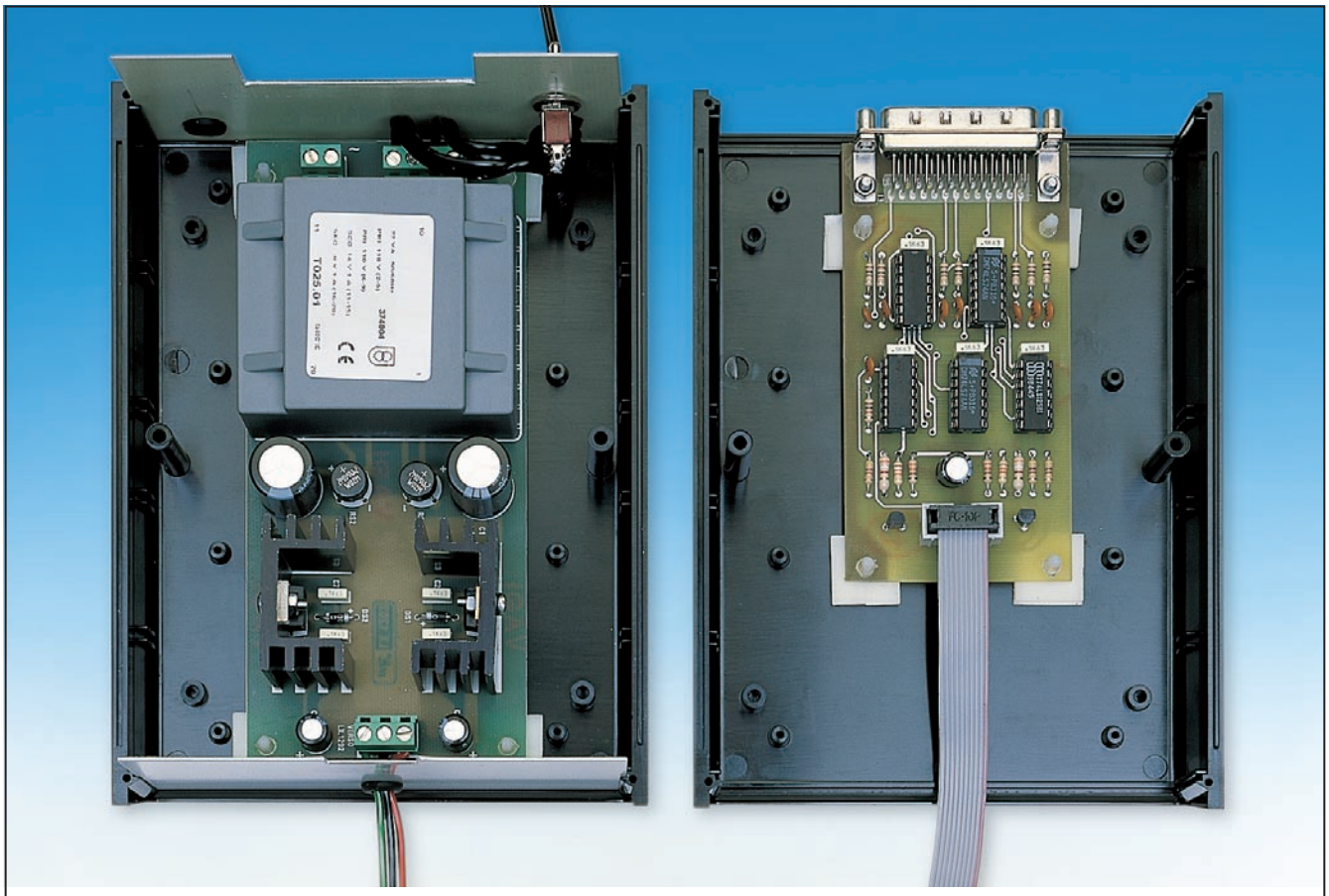


**Figure 15 : Sur l'une des demies coques du boîtier plastique, fixez la platine d'alimentation EN1203 et sur l'autre la platine du programmateur EN1546. Pour les fixer, utilisez des entretoises autocollantes.**

La platine du programmateur se monte sous l'autre demie coque au moyen de quatre entretoises autocollantes. Sur l'un des panneaux, au bord supérieur, ménager un évidement rectangulaire pour le passage de la nappe et sur l'autre, toujours au bord supérieur, un évidement plus grand pour le passage du connecteur à vingt-cinq pôles.

Fermez le boîtier en unissant les deux demies coques. Sur la partie supérieure fixez, à l'aide de huit entretoises autocollantes, la platine bus où prendront place les platines expérimentales (voir figure 16).

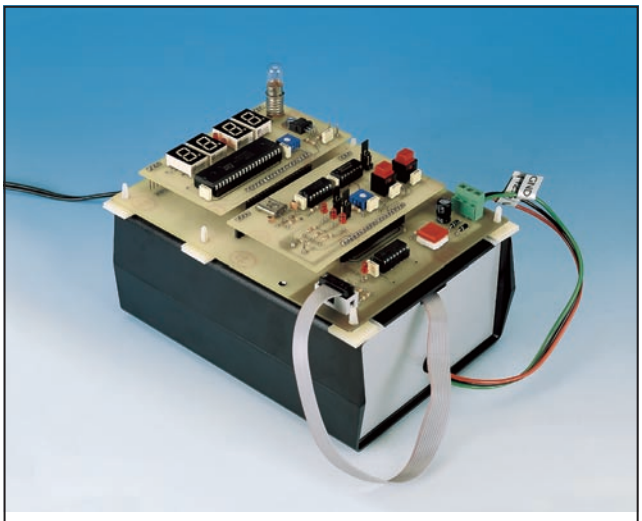


**Figure 16 : Refermez les deux demies coques du boîtier plastique et fixez dessus, toujours avec quatre entretoises autocollantes, la platine bus EN1547. En face avant, pratiquez une ouverture rectangulaire pour le passage de la nappe de connexion et faites un trou pour celui des trois fils d'alimentation (à protéger par un passe-fils en caoutchouc).**

## Conclusion et à suivre...

Vous êtes maintenant en possession d'un excellent programmateur pour ST7LITE09 complet et prêt à fonctionner. La troisième partie de cette Leçon sera consacrée à l'installation du logiciel. ◇

### Comment construire ce montage ?

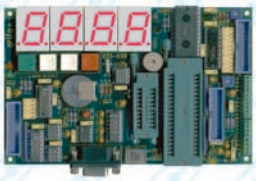
Tout le matériel nécessaire pour construire le programmateur EN1546, le bus EN1547 et l'alimentation EN1203, est disponible chez certains de nos annonceurs : voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www .electronique-magazine. com/ci.asp.

Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.

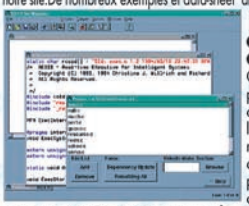
# Pour le contrôle et l'automatisation industrielle, une vaste gamme parmi les centaines de cartes professionnelles abaco®

## 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. De nombreux exemples et data-sheet disponibles sur notre site.

## IMAGECRAFT



**Compilateur C** pour diverses **CPU** en environnement Windows. Que le bas prix ne vous induise pas en erreur. Les prestations sont comparables ‡ celles des compilateurs, dont les co˚ts sont nettement supÉrieurs. Si vous devez le combiner ‡ un Remote Debugger, prenez **NoICE**. C'est le meilleur choix ‡ faire. Par contre, si vous avez besoin de hardware fiable et Économique, jetez un coup d'úil ‡ la **GPC® 11**, **GPC® 114**, **GPC® AM4**, **GMM AM08**, etc.

## GPC® x168



Contrôleur dans la version à Relay comme R168 ou bien à Transistors comme T168. Ils font partie de la **M Type** et comprennent un conteneur pour barre à Omega. 16 entrées optoisolées: 8 Darlington optoisolés de sortie de 3A ou bien Relay de 5A; 4 A/D et 1 D/A converter de 8 bits; ligne sérielle en RS 232, RS 422, RS 485 ou Current Loop; horloge avec batterie au Lithium et RAM tamponnée; E² sérielle; alimentateur switching incorporé; CPU 89C x 51 avec 32K RAM et jusqu'à 64K de FLASH. Opter pour plusieurs tools/instruments de développement du software tels que **BASCOM 8051**, **Ladder-Work**, etc. représente un choix optimal. Disponible également avec un programme de Télécontrôle par l'intermédiaire de ALB; on le gère directement à partir de la ligne sérielle du PC. Il contient de nombreux exemples.

## C Compiler µC/51



Le **µC/51** est un très puissant **Compilateur C ANSI** économique pour tous les Microcontrôleurs de la famille **8051**. **µC/51** est tout à fait complet: Éditeur Multi-Fichier facile à utiliser, Compilateur, Assembleur, Téléchargeur, Débogueur au niveau Source. La version à **8K** est **GRATUITE !**

## 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.

## QTP 12




**Quick Terminal Panel 12 touches**

Tableau de commande de l'opérateur, à faible coût, avec boîtier standard **DIN** de **72x144 mm**. Disponible avec écran **LCD Rétroéclairé** ou **Fluorescent** aux formats **2x20** caractères ou Fluorescent **Graphique 140x16** pixels ; Clavier à 12 touches ; communication type RS 232, RS 422, RS 485 ou par Boucle de Courant ; ligne **CAN** ; Vibreur ; E2 interne en mesure de contenir configurations et messages.

## GPC® 114




68HC11A1 avec quartz de 8MHZ , 32K RAM; 2 socles pour 32K EPROM et 32K RAM, EPROM, ou EEPROM; E² intérieure à la CPU; RTC avec batterie au lithium; connecteur batterie au lithium extérieure; 8 lignes A/D; 10 I/O; RS 232 ou 422-485 : Connecteur d'expansion pour Abaco® **I/O BUS**; Watch-Dog; Timer; Counter; etc. Vous pouvez la monter en **Piggy-Back** sur votre circuit ou bien l'ajouter directement dans le même magasin de Barre DIN comme pour les ZBR xxx; ZBT xxx; ABB 05; etc.

## GMM AC2



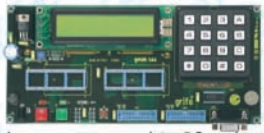
**grifo® Mini-Module** de **40** broches basée sur la **CPU Atmel T89C51AC2** avec **32K FLASH** ; 256 Bytes RAM ; 1K ERAM ; 2K FLASH pour Programme de lancement ; 2K EEPROM ; 3 Temporisateurs Compteurs et 5 sections de Temporisateur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, chien de garde, comparaison) ; 32 lignes d'E/S TTL ; 8 A/N 10 bits ; RS 232 ou TTL ; 2 LEDs d'état ; Commutateur DIP de configuration ; etc.

## 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.

## GMM TST



Carte à faible coût pour l'évaluation et l'expérimentation **grifo® Mini-Module** de **28** et de **40** broches type GMM AC2, GMM 5115, CAN GM1, CAN GM2, etc. Elle est dotée de connecteurs rectangulaires **D9** pour la connexion à la ligne sérielle en RS 232 ; clavier à 16 touches ; écran LCD rétroéclairé, de 20 caractères pour 2 lignes; Buzzer; connecteurs et sections d'alimentation; touches et LED pour la gestion des E/S numériques ; etc.

## GMB HR84




La **GMB HR84** est fondamentalement un module à Barre DIN en mesure d'accueillir une **CPU grifo® Mini-Module** du type **CAN** ou **GMM** à **28** broches. Elle dispose de 8 entrées Galvaniquement isolées pour les signaux **NPN** ou **PNP** ; 4 Relais de 5 A ; ligne RS 232, RS 422, RS 485 ou Boucle de Courant ; ligne **CAN** ; diverses lignes TTL et un alimentateur stabilisé.

## SEEP




Programmateur pour série **EEPROM** à 8 broches. Gestion interfaces I²C BUS (24Cxx), Microwire (93Cxx), SPI (25Cxx). Il est doté d'un logiciel, d'une alimentation extérieure et d'un câble de connexion au port parallèle de l'ordinateur.

## GPC® 554




Carte de la **4 Type** de 5 x 10 cm. Aucun système de développement extérieur n'est nécessaire et avec **FM052** on peut programmer la FLASH avec le programme utilisateur; 80C552 de 22 MHz avec 90K 32K-RAM; sockets pour 32K EPROM et 32K EEPROM, RAM, EPROM ou FLASH; E² en série; connecteur pour batterie au lithium extérieure; 16 lignes de I/O; 6/8 lignes de A/D de 10 bits; 1/2 lignes en série; une RS 232, Watch-dog; timer; counter; connecteur d'expansion pour Abaco® I/O BUS, etc. De nombreux tools de développement du logiciel avec des langages de haut niveau comme **BASCOM**, Assembler, BXC-51, Compilateur C, MCS52, SoftICE, NoICE, etc.

## GPC® 883



AMD 188ES (tore de 16 bits compatible PC) de 26 ou 40 MHz de la **3 Type** de 10x14,5 cm. 512K RAM avec circuiterie de Secours par batterie au Lithium; 512K FLASH; Horloge avec batterie au Lithium; E² série jusqu'à 8K; 3 Compteurs de 16 bits; Générateur d'impulsions ou PWM; Watch Dog; Connecteur d'expansion pour Abaco® E/S BUS; 34 lignes d'E/S; 2 lignes de DMA: 8 lignes de convertisseur A/N de 12 bits; 3 lignes sérielles dont 2 en RS 232, RS 422 ou RS 485 + Ligne **CAN Galvaniquement Isolée**, etc. Programme directement la carte FLASH de bord avec le programme utilisateur Différents outils de développement logiciels dont **Turbo Pascal** ou bien outils pour **Compilateur C** de **Borland** doté de **Turbo Debugger**; ROM-DOS; etc.

## GMM AM08



**grifo® Mini-Module** de **28** broches basée sur la **CPU AVR Atmel ATmega 8** avec **8K FLASH** ; 1K RAM ; 512 Bytes EEPROM ; 3 Temporisateurs Compteurs, 3 PWM ; 8 A/N 10/8 bits ; SPI ; Chien de garde Temporisateur ; 23 lignes d'E/S TTL ; RS 232 ou TTL ; 1 LED d'état ; Commutateur DIP de configuration ; etc. Alimentation de 2,7V à 5,5V.

## GPC® 552



**General Purpose Controller 80C552**

**Aucun système de développement extérieur** avec **FM052** on peut de programmer la **FLASH** avec le programme utilisateur. 80C552 de 22 MHz ou de 30 MHz n'est nécessaire. De très nombreux langages de programmation sont disponibles tels que **BASCOM**, **C**, **BASIC**, **BXC51**, etc. Il est en mesure de piloter directement le Display LCD ou le clavier. Alimentateur incorporé et magasin barre à Omega. 32K RAM; 32K EPROM; socle pour 32K RAM, EPROM ou EEPROM, 44 lignes de I/O TTL; 8 lignes de A/D converter de 10 bits; 2PWM; Counter et Timer; Buzzer; 2 lignes série en RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop; Watch-Dog; etc. Il programme directement l'EEPROM de bord avec le programme de l'utilisateur.

## JET PROG



**Programmateur Universel**, haute vitesse, avec support **ZIF** à **48** broches. Ne requiert aucun adaptateur pour tous les dispositifs **DIL** type EPROM, E2 série, FLASH, EEPROM, GAL, µP, etc. Doté de logiciel, alimentateur externe et câble pour port parallèle du **PC**. Il permet le montage, en option, du module **Gang-Programmer** pour programmer en même temps jusqu'à 8 dispositifs.

## S4



**Programmateur professionnel** portable, fourni avec accumulateurs incorporés, avec fonction de ROM-Emulator.


**40016 San Giorgio di Piano (BO) - Via dell'Artigiano, 8/6**
**Tel. +39 051 892052 (4 linee r.a.) - Fax +39 051 893661**
**Web au site: http://www.grifo.it - http://www.grifo.com**
**E-mail: grifo@grifo.it**


grifo® ITALIAN TECHNOLOGY


**MICROTRONIQUE**
**Jean Yves Cheveux**
40 Avenue W. ROCHET
71230 SAINT VALLIER
Tel: + 33 (0)3 85 57 24 11
Fax: + 33 (0)3 85 69 09 91
E-mail: microtronique@microtronique.com
WWW http://www.microtronique.com



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


FR3.2

# Un micro HF en ondes moyennes

**Ce mini émetteur HF, en ondes moyennes, vous permettra d'envoyer dans l'éther le son de votre voix, de votre guitare ou de votre synthé, ou n'importe quel son capté par son microphone. La réception se fera sur un banal récepteur possédant la même bande de fréquence. Bien entendu, à l'inverse de ce qui est recherché avec les micro-espions, le but de cet émetteur est plutôt d'obtenir la plus large diffusion possible dans les limites de sa portée !**




Ce petit émetteur discret a une puissance et une longueur d'antenne assez modestes pour que vous n'ayez aucune chance de vous attirer les foudres de la Loi ! Sa portée se situe entre 80 et 100 mètres. Cette distance dépend beaucoup de la sensibilité du récepteur utilisé. Ne vous étonnez donc pas si la portée s'avère moindre ou, à l'inverse, si elle s'avère supérieure. Ce qui influe aussi beaucoup sur la portée, c'est la situation de l'antenne : proche du sol, elle aura une couverture alors moindre que si vous la montez à l'étage, sur un balcon ou sur le toit.

## Le schéma électrique

Pour réaliser cet émetteur ondes moyennes simple, il vous faut :

- un circuit intégré IC1 TDA7052B (voir figure 1) utilisé comme amplificateur BF (pour la modulation),
- un premier transistor NPN TR1 BFY51 utilisé comme étage oscillateur,
- un second transistor NPN TR2 BFY51 utilisé comme étage final HF,
- un circuit intégré régulateur de tension IC2 L7812 utilisé pour obtenir la tension stabilisée de 12 V alimentant l'émetteur.

L'étage d'alimentation est relié au secteur 230 V car, au moyen de cet étage, on peut relier la masse de cet émetteur à la prise de terre du secteur en utilisant deux condensateurs polyesters C17 et C18 de 22 nF et 1 000 V de tension de service.

Les figures 2 et 3 donnent les schémas électriques de l'émetteur et de son alimentation secteur. Commençons la description par le microphone préamplifié MIC (voir figure 9), duquel nous prélevons le signal BF à appliquer à la broche d'entrée 2 de IC1, afin qu'il soit amplifié en puissance. À la broche 4 de ce circuit intégré est relié le trimmer R3 de 1 mégohm, utilisé comme contrôle de sensibilité : si nous tournons le curseur de ce trimmer pour la résistance maximale, il est possible d'amplifier au maximum le signal BF capté par le microphone et si nous le tournons pour la résistance minimale, nous obtenons un

gain unitaire. Ce contrôle de gain, agissant comme contrôle de volume, est nécessaire parce que tout le monde ne parle pas devant le microphone avec la même intensité de voix.

Pour savoir comment positionner ce curseur afin d'obtenir un réglage idéal de la modulation, mettez-le à mi-course, parlez avec une voix normale et, en écoutant le résultat dans le récepteur, vous comprendrez tout de suite si vous devez augmenter ou réduire le gain. Si nous avons choisi ce circuit intégré TDA7052B comme étage amplificateur, c'est parce que de sa broche de sortie 5, sort une tension positive égale à la moitié de la tension d'alimentation, soit 6 V, augmentant jusqu'à un maximum de 10 V en présence des demies ondes négatives du signal BF et descendant vers un minimum de 2 V en présence des demies ondes positives du signal BF. Cette tension variable en amplitude est utilisée pour alimenter l'étage oscillateur, constitué de TR1 et MF1.

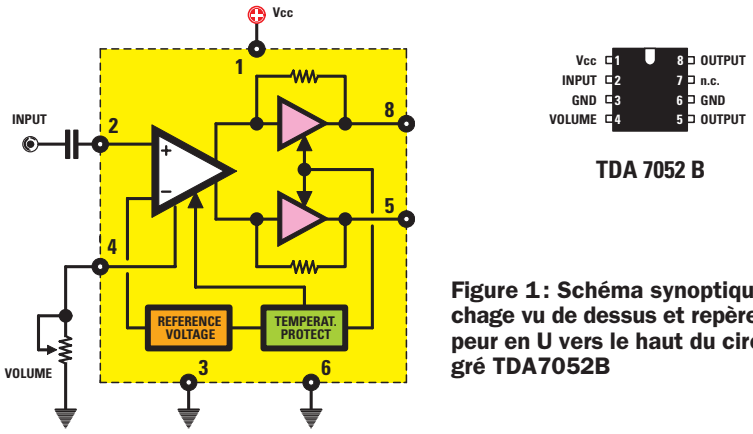



**Figure 1 : Schéma synoptique et brochage vu de dessus et repère-détrompeur en U vers le haut du circuit intégré TDA7052B**

Si l'on tourne le noyau de MF1 vers le bas, on obtient une fréquence d'émission de 1 MHz environ et si on le tourne vers le haut, on obtient une fréquence d'émission de 1,7 MHz environ. Bien entendu, dans cette ample bande, allant de 1 à 1,7 MHz, vous devrez rechercher une fréquence qui ne soit pas occupée par une station radio et vous accorder sur cet espace libre. Si, par erreur, vous vous accordiez sur une fréquence occupée par une station de radiodiffusion, par exemple, la portée de votre émetteur se réduirait à quelques mètres, car la puissance

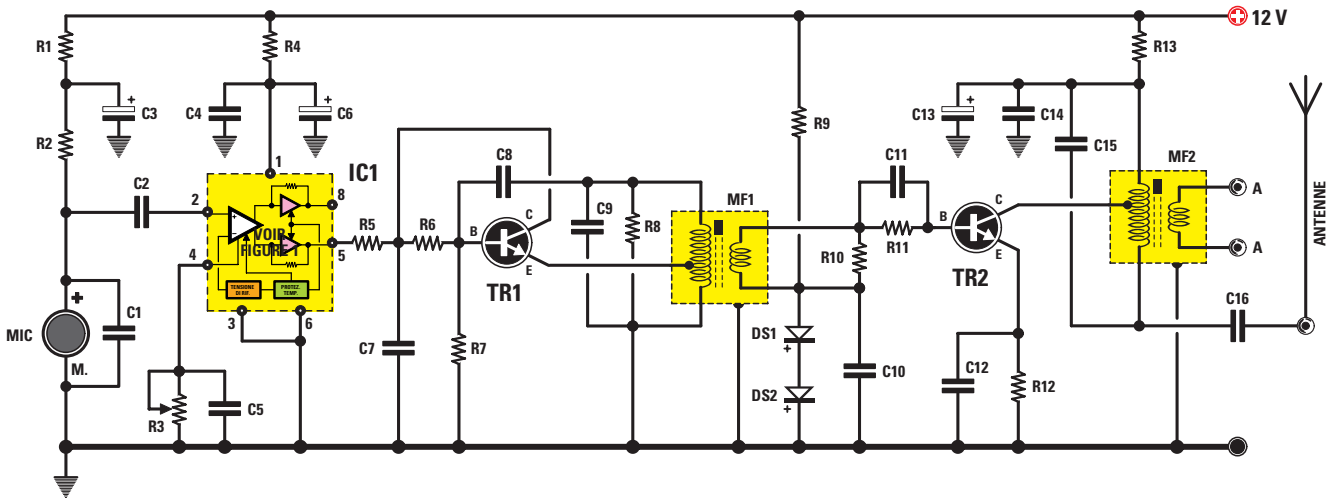
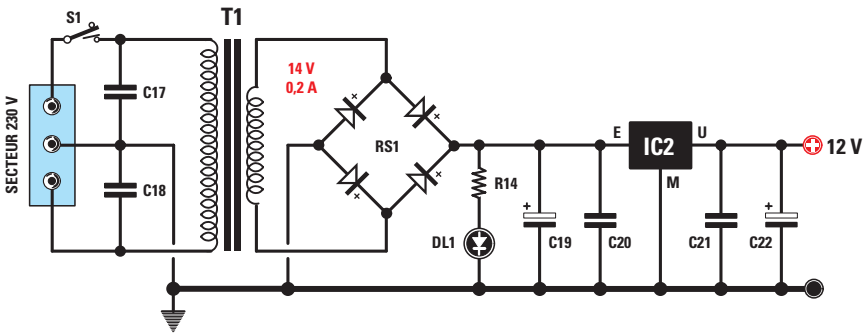



**Figure 2 : Schéma électrique de l'émetteur OM capable de couvrir une distance de 80 à 100 mètres. Ce TX est alimenté avec l'alimentation secteur 230 V dont le schéma électrique se trouve figure 3 : cette alimentation secteur comporte nécessairement une prise de terre (fil jaune/vert), car la masse de l'émetteur doit être reliée à la terre. Les points AA servent au réglage.**

**Figure 3 : Schéma électrique de l'étage d'alimentation. La ligne de masse est reliée au fil de terre jaune/vert du cordon secteur 230 V allant à la borne de terre de l'installation électrique domestique.**



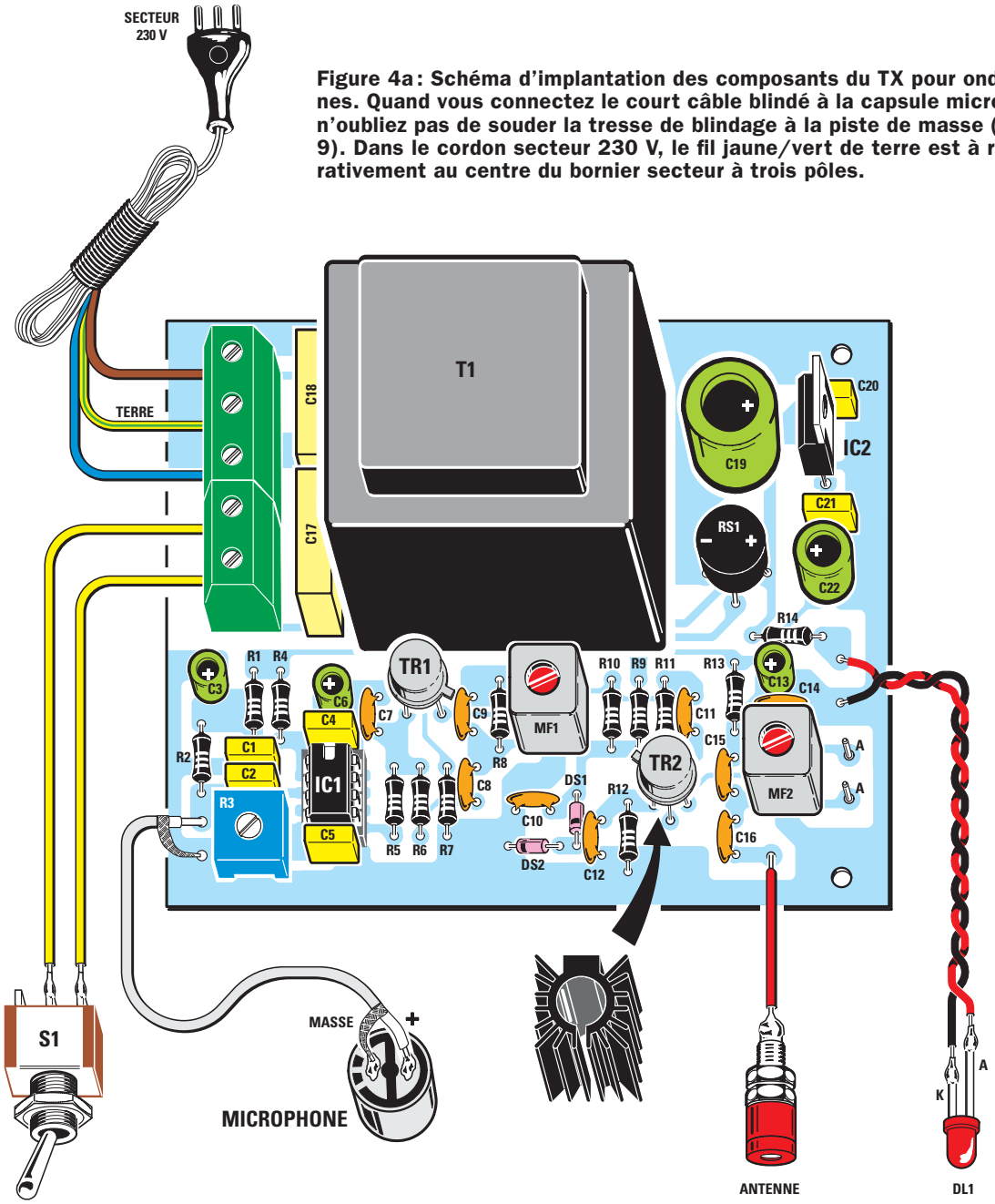



**Figure 4a : Schéma d'implantation des composants du TX pour ondes moyennes. Quand vous connectez le court câble blindé à la capsule microphonique, n'oubliez pas de souder la tresse de blindage à la piste de masse (voir figure 9). Dans le cordon secteur 230 V, le fil jaune/vert de terre est à relier impérativement au centre du bornier secteur à trois pôles.**

très faible de votre micro-émetteur ne ferait guère le poids face aux mégawatts rayonnés par les stations professionnelles.

Le signal HF produit par cet étage oscillateur est prélevé par le secondaire de la MF1 et appliqué sur la base de TR2 pour être amplifié en puissance. Dans le collecteur de ce transistor, nous trouvons insérée la self MF2, identique à MF1. Cette MF2 nous sert à faire l'accord de l'étage final, comme du brin d'antenne émettrice, sur la même fréquence que celle produite par l'oscillateur.

Pour alimenter cet émetteur, nous utilisons le schéma électrique de la figure 3, un grand classique : cette alimentation secteur 230 V/12 V prend place, comme nous allons le voir, sur le même circuit imprimé que l'émetteur proprement dit.

## La réalisation pratique

Si vous suivez avec attention les figures 4a, 6 et 7, vous ne rencontrerez aucun problème pour monter cet émetteur ondes moyennes : procédez par ordre, afin de ne rien oublier, de ne pas intervertir les composants se ressemblant, de ne pas inverser la polarité des composants polarisés et de ne faire en soudant ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée.

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé simple face EN1555 (dessin, à l'échelle 1, figure 4b), montez tous les composants comme le montre la figure 4a.

Placez d'abord, côté composants, les sept picots d'interconnexions, puis le support du circuit intégré et vérifiez que vous n'avez oublié de souder aucune broche. Là encore, ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée. Ôtez l'éventuel excès de flux décapant avec un solvant approprié.

Montez toutes les résistances, en contrôlant soigneusement leurs valeurs (classez-les d'abord). Continuez par les deux diodes DS1 et DS2, en

## Liste des composants

R1 ..... 1 kΩ
R2 .....3,3 kΩ
R3 .....1 MΩ trimmer
R4 .....4,7 Ω
R5 .....4,7 Ω
R6 .....33 kΩ
R7 .....10 kΩ
R8 .....100 kΩ
R9 .....1 kΩ
R10 .....150 Ω
R11 .....1 kΩ
R12 .....27 Ω
R13 .....100 Ω
R14 .....1,5 kΩ
C1 .....1 nF polyester
C2 .....47 nF polyester
C3 .....10 µF électrolytique
C4 .....100 nF polyester
C5 .....100 nF polyester
C6 .....47 µF électrolytique
C7 .....100 nF céramique
C8 .....22 pF céramique
C9 .....33 pF céramique
C10 .....100 nF céramique
C11 .....150 pF céramique
C12 .....100 nF céramique
C13 .....10 µF électrolytique
C14 .....100 nF céramique
C15 .....33 pF céramique
C16 .....100 nF céramique
C17 .....22 nF polyester 1 000 V
C18 .....22 nF polyester 1 000 V
C19 .....1 000 µF électrolytique
C20 .....100 nF polyester
C21 .....100 nF polyester
C22 .....100 µF électrolytique
MF1 .....bobine rose type 0-152
MF2 .....bobine rose type 0-152
DS1 .....diode 1N4148
DS2 .....diode 1N4148
DL1 .....LED rouge 3 mm
RS1 .....pont redresseur 100 V 1 A
TR1 .....NPN BFY51
TR2 .....NPN BFY51
IC1 .....intégré TDA7052B
IC2 .....régulateur L7812
T1 .....transfo. 3 W
prim. 230 V
sec. 14 V 0,2 A
S1 .....interrupteur
MIC .....capsule micro
avec électronique

Divers

1 .....cabochon pour LED 3 mm
1 .....radiateur clip pour TO5
1 .....bornier 2 pôles
1 .....bornier 3 pôles
1 .....douille banane
1 .....cordon secteur
1 .....boîtier plastique
avec faces av et ar métal

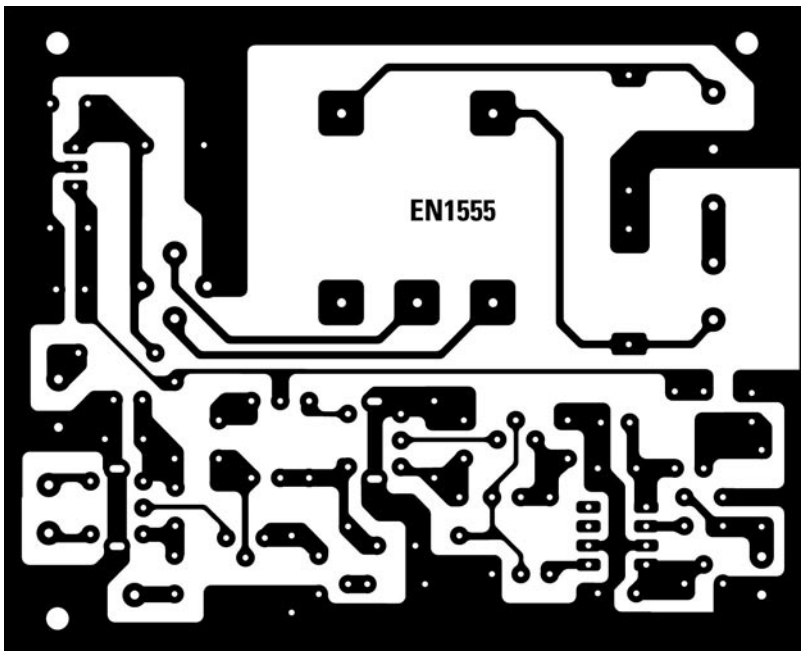



**Figure 4b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du TX pour ondes moyennes avec alimentation secteur 230 V, côté soudures.**

orientant bien leurs bagues noires repère-détrompeurs comme le montre la figure 4a. Montez tous les condensateurs céramiques et polyesters et enfin les condensateurs électrolytiques en respectant bien la polarité +/– de ces derniers (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Montez alors le trimmer R3 et les deux selfs sous blindages et avec noyaux rouges MF1 et MF2, marquées toutes deux 0-152: soudez aussi les deux languettes de leurs blindages à la piste de masse.

Montez ensuite les deux transistors en orientant bien leurs ergots repère-détrompeurs vers C9 pour TR1 et vers MF1 pour TR2: laissez environ 5 à 6 mm de longueur de pattes entre la surface du circuit imprimé et la base du boîtier métallique. Mettez un dissipateur autour de TR2, comme le montrent les photos, car ce transistor final de puissance ne doit pas chauffer excessivement (faites-le entrer en vous aidant d'un tournevis pour écarter la fente).

Montez les deux borniers à trois et deux pôles au bord gauche de la platine, le pont redresseur RS1, en respectant bien sa polarité +/– et le régulateur IC2, debout, sans dissipateur et semelle métallique tournée vers l'extérieur de la platine. Montez à la fin le transformateur d'alimentation secteur 230 V.

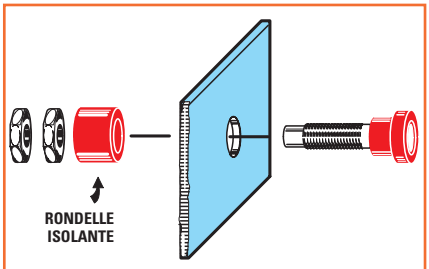



**Figure 5: Avant de visser les écrous plats sur la tige creuse filetée de la douille derrière le panneau métallique, n'oubliez pas d'enfiler la rondelle isolante, sinon la douille sera court-circuitée à la masse par le premier écrou.**

Il vous reste à monter sur la face avant en aluminium du boîtier plastique les composants externes, après avoir fixé la platine au fond du boîtier à l'aide de quatre vis autotaraudeuses, comme le montre la figure 7: l'interrupteur M/A, la LED rouge dans sa monture chromée, la capsule microphonique dans son logement et la douille d'antenne (n'oubliez pas de remonter la rondelle plastique isolante derrière le panneau métallique, comme le montre la figure 5).

Le trou dans le panneau arrière doit être équipé d'un passe-fil avant qu'on y enfile le cordon secteur à trois câbles (dont un câble vert/jaune de terre): reliez ces trois câbles au bornier secteur à trois pôles, le câble de terre allant au centre du bornier.

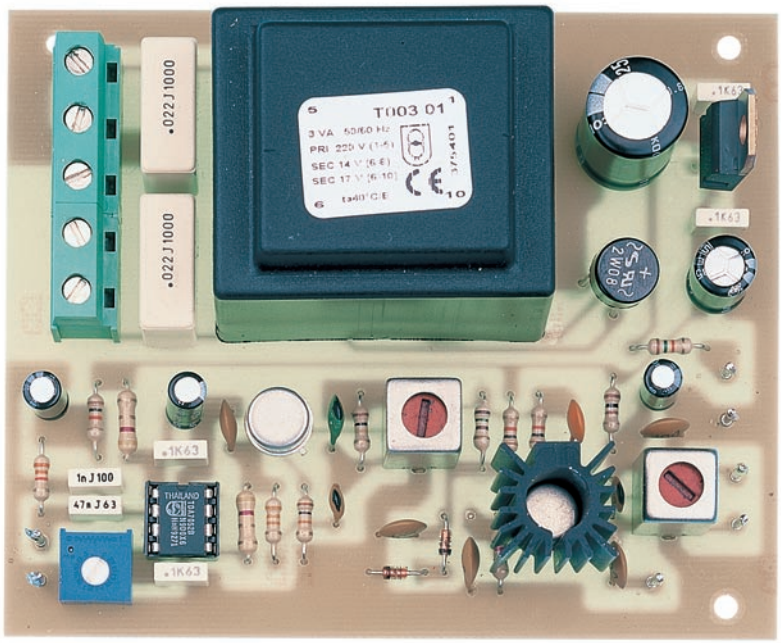



**Figure 6 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'émetteur OM, alimentation secteur 230 V comprise. Sur le boîtier métallique du transistor TR2 est monté un petit dissipateur.**




**Figure 7 : Le circuit imprimé est fixé à l'intérieur du boîtier plastique au moyen de quatre vis autotaraudeuses. La capsule microphonique est maintenue fixée sur la face avant à l'aide de deux gouttes de colle. Avant de fermer le boîtier vous devez régler les noyaux des selfs MF1 et MF2 et le curseur du trimmer R3.**

Du bornier à deux pôles tirez deux fils et allez les souder à l'interrupteur. Des deux picots proches de R3, amenez un morceau de câble blindé jusqu'à la capsule microphonique (n'intervertissez pas la tresse de blindage et l'âme centrale, ni sur les picots ni sur la capsule, comme le montre la figure 4a). Du picot proche de C16, amenez un fil vers la douille d'antenne et soudez-le. Enfin, des deux picots proches de C14/R14, amenez une torsade rouge/noire vers la LED et respectez bien sa polarité +/– (la patte la plus longue est l'anode +). Les deux picots AA non utilisés servent au réglage de l'émetteur.

Il reste à enfoncer dans son support le circuit intégré, repère-détrompeur en U orienté vers C4. C'est terminé, on peut passer aux essais et réglages.

## Les essais et réglages

Tout d'abord, allumez le récepteur ondes moyennes et accordez-le dans le haut de la bande, entre 1 et 1,7 MHz (300 à 200 mètres de longueur d'onde), sur une fréquence non occupée. Allumez l'émetteur et placez-le à 3 ou 4 mètres du récepteur. Tournez lentement le noyau de MF1 jusqu'à entendre le souffle du signal HF. Si le volume du récepteur est à mi-course et si la sensibilité microphonique de l'émetteur est au maximum, l'effet Larsen pourrait se produire (un sifflement de réaction aigu désagréable), dans ce cas baissez le volume du récepteur.

Quand la fréquence de l'émetteur est réglée, vous devez régler aussi le noyau de MF2 sur la même fréquence et, pour cela, vous avez deux possibilités : utiliser un oscilloscope ou bien un simple multimètre, analogique ou numérique.

Avant de régler le noyau de MF2, vous devez relier à la sortie l'antenne émettrice, constituée d'un brin de deux mètres de long (à maintenir en position verticale, en utilisant un morceau de fil isolant, ou en diagonale ou replié en L). Aucun objet métallique ne doit être situé à proximité de l'antenne, car la HF serait absorbée. De même, si vous touchez l'antenne avec la main, le signal HF sera atténué, ainsi que la portée.

Si vous disposez d'un oscilloscope, commencez le réglage en reliant la pointe de mesure aux points AA correspondant au secondaire de MF2. Tournez lentement le noyau de MF2 : l'amplitude du signal HF augmente jusqu'à 15 à 17 Vpp (crête-crête).

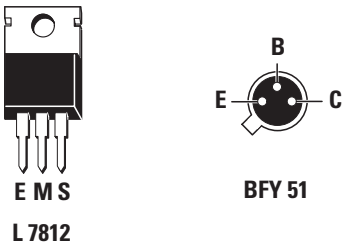



**Figure 8 : Brochages du régulateur L7812 vu de face et du transistor BFY51 vu de dessous.**

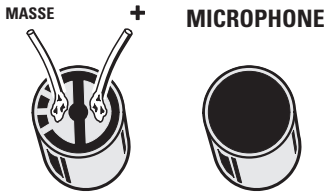



**Figure 9 : La piste de masse de la capsule microphonique se reconnaît tout de suite, car elle est reliée au boîtier métallique.**

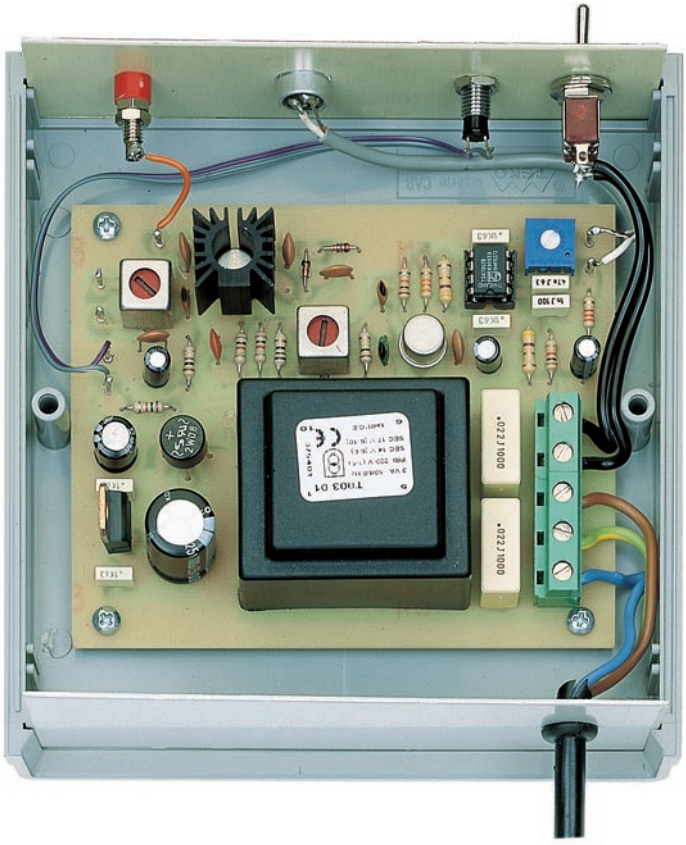


**Figure 10 : Photo du TX pour OM fixé à l'intérieur du boîtier plastique et vu de l'arrière. On voit à gauche de la face avant la douille de sortie où l'on connectera une antenne filaire de deux mètres, si possible maintenue en position verticale.**

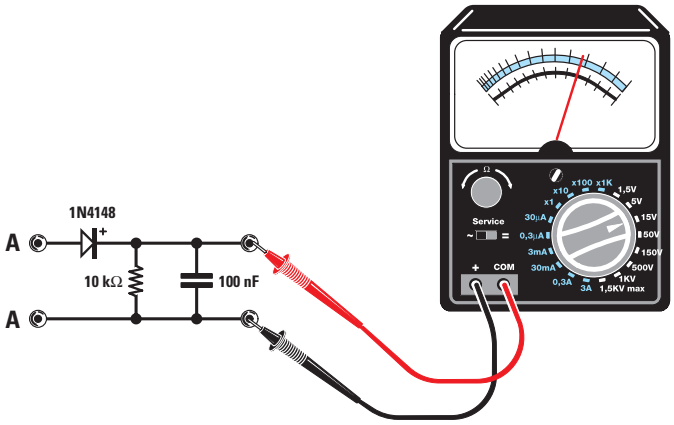



**Figure 11 : Si vous ne disposez pas d'un oscilloscope, à relier aux points AA de la MF2 (voir figures 2 et 5), vous pouvez utiliser un simple multimètre raccordé à une sonde HF. Le noyau de la MF2 sera tourné jusqu'à lire une tension d'environ 8 Vcc.**

Ce réglage étant fait, débranchez l'oscilloscope et passez aux essais de portée.

Si vous disposez d'un multimètre analogique ou numérique, vous devez au préalable réaliser une petite sonde de charge HF, comme le montre la figure 11, toujours à relier aux points AA. Le multimètre est à commuter sur la portée 10 Vcc fond d'échelle et à appliquer à la sortie de la sonde de charge. Tournez lentement le noyau de MF2 jusqu'à faire dévier l'aiguille au maximum, soit autour de 8 V environ.

Vous verrez que si vous approchez le fil de l'antenne de quelque objet métallique, ou si vous le touchez avec la main, la tension lue diminuera. Quand ce réglage est terminé, débranchez la sonde de charge et le multimètre des points AA et votre émetteur est prêt à rayonner dans l'éther une porteuse OM modulée en amplitude par vos messages ou votre musique.

## Conclusion

Si dans cet émetteur vous souhaitez remplacer le microphone préamplifié par le "pick-up" (micro plat) de votre guitare ou par un lecteur de disques, vinyle ou CD, vous devrez supprimer du circuit la résistance R2, servant ici à acheminer la tension d'alimentation au FET de la capsule microphonique. ◆

### Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet émetteur OM EN1555 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

# MESURES & LABORATOIRES
## de nombreux kits disponibles
### A commander directement sur www.comelec.fr

# EQUIPEMENT

### FRÉQUENCEMÈTRE BF / HF ET UHF / SHF DE 10 HZ À 2,3 GHZ



Ce kit rivalise avec les appareils professionnels.
Il assure deux fonctions, fréquencemètre et périodemètre, dans une gamme de mesure allant de 10 Hz à 2,3 GHz pour la fréquence et 10 Hz à 1 MHz pour la période. Nombre de digits d'affichage : 8.
Très complet, les caractéristiques ci-dessus parlent d'elles-mêmes...
EN1232.....Kit complet avec boîtier ..... 309,80 €

### FRÉQUENCEMÈTRE NUMÉRIQUE 10 HZ À 2 GHZ



Sensibilité (Veff.) :
2,5 mV de 10 Hz à 1,5 MHz.
3,5 mV de 1,6 MHz à 7 MHz.
10 mV de 8 MHz à 60 MHz.
5 mV de 70 MHz à 800 MHz.
8 mV de 800 MHz à 2 GHz.
Base de temps sélectionnable : 0,1 - 1 - 10 sec.
Lecture sur 8 digits. Alimentation 220 VAC.
EN1374 .....Kit complet avec boîtier ..... 195,15 €

### FRÉQUENCEMÈTRE ANALOGIQUE



Ce fréquencemètre permet de mesurer des fréquences allant jusqu'à 100 kHz.
La sortie est à connecter sur un multimètre afin de visualiser la valeur.
EN1414 .....Kit complet avec boîtier .....29,25 €

### TESTEUR DE CAPACITÉ POUR DIODES VARICAPS



Combien de fois avez-vous tenté de connecter à un capacimètre une diode varicap pour connaître son exacte capacité sans jamais y arriver ? Si vous voulez connaître la capacité exacte d'une quelconque diode varicap, vous devez construire cet appareil.
Lecture : sur testeur analogique en µA ou galvanomètre. Alimentation : pile de 9 V (non fournie).
EN1274 .....Kit complet avec boîtier .....39,30 €

### TESTEUR DE MOSPOWER - MOSFET - IGBT



D'une utilisation très simple, ce testeur universel permet de connaître l'état d'un MOSPOWER - MOSFET - IGBT.
Livré avec sondes de tests.
EN1272 .....Kit complet avec boîtier 19,70 €

### TESTEUR POUR LE CONTRÔLE DES BOBINAGES



Permet de déceler des spires en court-circuit sur divers types de bobinages comme transformateurs d'alimentation, bobinages de moteurs, selfs pour filtres Hi-Fi.
EN1397 .....Kit complet avec boîtier .....19,05 €

### VFO PROGRAMMABLE DE 20 MHZ À 1,2 GHZ



Ce VFO est un véritable petit émetteur avec une puissance HF de 10 mW sous 50 Ω. Il possède une entrée modulation et permet de couvrir la gamme de 20 à 1 200 MHz avec 8 modules distincts (EN1235/1 à EN1235/8). Basé sur un PLL, des roues codeuses permettent de choisir la fréquence désirée. Puissance de sortie : 10 mW. Entrée : modulation. Alim. : 220 VAC. Gamme de fréquence : 20 à 1 200 MHz en 8 modules.
EN1234.....Kit complet avec boîtier .....et 1 module au choix..... 158,40 €

### MODULES CMS



Modules CMS pour le EN1234/K, livrés montés.
EN1235-1 ..... Module 20 à 40 MHz...19,70 €
EN1235-2 . Module 40 à 85 MHz.....19,70 €
EN1235-3 . Module 70 à 150 MHz .....19,70 €
EN1235-4 . Module 140 à 250 MHz.....19,70 €
EN1235-5 . Module 245 à 405 MHz.....19,70 €
EN1235-6 . Module 390 à 610 MHz.....19,70 €
EN1235-7 . Module 590 à 830 MHz.....19,70 €
EN1235-8 . Module 800 MHz à 1,2 GHz.19,70 €

### FRÉQUENCEMÈTRE PROGRAMMABLE



Ce fréquencemètre programmable est en mesure de soustraire ou d'additionner une valeur quelconque de MF à la valeur lue.
EN1461.....Kit complet .....livré avec boîtier ..... 118,90 €

### IMPÉDANCEMÈTRE RÉACTANCEMÈTRE NUMÉRIQUE



Cet appareil permet de connaître la valeur Ohmique d'un dipôle à une certaine fréquence. Les applications sont nombreuses : impédance d'un haut-parleur, d'un transformateur audio, de l'entrée d'un amplificateur audio, d'un filtre "Cross-Over", de l'inductance parasite d'une résistance, la fréquence de résonance d'un haut-parleur, etc.. Gamme de mesure : 1 Ω à 99,9 kΩ en 4 échelles. Fréquences générées : 17 Hz à 100 kHz variable. Niveau de sortie : 1 Veff. Alimentation : 220 VAC.
EN1192.....Kit complet avec boîtier ..... 154,75 €

### INDUCTANCEMÈTRE 10 MH À 10 MH



À l'aide de ce simple inductancemètre, vous pourrez mesurer des selfs comprises entre 10 µH et 10 mH. La lecture de la valeur se fera sur un multimètre analogique ou numérique (non fourni).
EN1422 .....Kit complet avec boîtier .....42,70 €

### PRÉDIVISEUR PAR 10 DE 10 MHZ À 1,5 GHZ



Basé autour du SP8830, ce kit permet de diviser une fréquence appliquée à son entrée par 10. Alimenté par pile, l'entrée et la sortie sont réalisés par des fiches BNC. Plage de fréquence : 10 MHz - 1,5 GHz. Sensibilité : 32 mV à 10 MHz, 2 mV à 750 MHz, 15 mV à 1 550 MHz. Alimentation. : pile de 9 V (non fournie).
EN1215 ..... Kit complet avec boîtier .....66,30 €

### SELFMÈTRE DIGITAL



Ce kit permet la mesure d'inductances. D'une grande qualité, cet appareil rivalise avec des instruments dit professionnels. Gamme de mesures : 0,01 µH à 20 mH en 5 gammes automatiques. Affichage : 3 digits / 7 segments LED. Alimentation : 220 VAC.
EN1008.....Kit complet avec boîtier sans face avant sérigraphiée 144,00 €

### PRÉAMPLI D'INSTRUMENTATION 400 KHZ À 2 GHZ



Impédance d'entrée et de sortie : 52 Ω.
Gain : 20 dB env. à 100 MHz,
18 dB env. à 150 MHz, 16 dB env. à 500 MHz,
15 dB env. à 1000 MHz, 10 dB env. à 2000 MHz.
Figure de bruit : < à 3 dB. Alimentation : 9 Vcc (pile non fournie).
EN1169 ..... Kit complet avec boîtier ..... 18,30 €

### GÉNÉRATEUR DE MIRE POUR TV ET PC



Ce générateur de mire permet de tester tous les postes TV mais aussi les moniteurs pour PC.
Il possède 3 modes de fonctionnement : CCIR625, VGA 640*480, VGA 1024*768. La sortie peut-être de la vidéo composite ou du RGB. Une prise PERITEL permet de connecter la TV tandis qu'une prise VGA 15 points permet de connecter un moniteur. **Spécifications techniques :**
Alimentation : 230 V / 50 Hz.
Type de signal : CCIR625 - VGA 640*480 - VGA 1024*768.
Type de sortie : RGB - Vidéo composite.
Connecteur de sortie : PERITEL - VGA 15 points.
EN1351.....Kit complet avec boîtier ..... 102,15 €

### TESTEUR ET IDENTIFICATEUR DE CIRCUIT INTÉGRÉ CMOS ET TTL



A base d'un µP ST62T25, cet appareil est capable non seulement de contrôler, mais aussi d'identifier les circuits intégrés logiques TTL et CMOS. Très facile d'emploi, la lecture du résultat est immédiate.
EN1109.....Kit complet avec boîtier ..... 117,40 €

### ANALYSEUR POUR LE SECTEUR 220 V



Ce montage vous permettra non seulement de mesurer le cos-phi (c'est-à-dire le déphasage produit par des charges inductives) mais il vous indiquera aussi, sur un afficheur LCD, combien d'ampères et combien de watts consomme la charge connectée au réseau EDF.
Cet instrument peut mesurer une puissance maximale de 2 kW.
EN1485.....Kit complet sans boîtier ..... 100,00 €
M01485....Boîtier percé et sérigraphié ..... 23,00 €

### GÉNÉRATEUR PROFESSIONNEL 2 HZ - 5 MHZ



D'une qualité professionnelle, ce générateur intègre toutes les fonctions nécessaires à un bon appareil de laboratoire. Trois types de signaux disponibles : sinus - carré - triangle. Leur fréquence peut varier de 2 Hz à 5 MHz. Deux sorties (50 Ω et 600 Ω) permettent de piloter plusieurs types d'entrées. Un atténuateur de 0 à –20 dB peut être commuté. Niveau de sortie variable de 0 à 27 Vpp. Le réglage de la fréquence de sortie s'effectue avec deux potentiomètres (réglage "rapide" et calibrage "fin". L'afficheur de 5 digits permet de contrôler la fréquence de sortie. 6 gammes de fréquences sont disponibles. Une tension d'offset peut être insérée de façon à décaler le signal de sortie. Cet appareil permet aussi de régler le rapport cyclique du signal sélectionné. Une fonction "sweep" permet un balayage de la fréquence de sortie. Ce balayage, réglable par potentiomètre, couvre toute la gamme de fréquence sélectionnée. Cette fonction est très intéressante pour la mesure de bobine et de filtre dans le domaine de la HF. Alimentation : 230 V / 50 Hz. Gammes de fréquences : 2 Hz / 60 Hz - 60 Hz / 570 Hz - 570 Hz / 5,6 kHz - 5,6 kHz / 51 kHz - 51 kHz / 560 kHz - 560 kHz / 5 MHz. Sortie trigger : oui.
EN1345.....Kit complet avec boîtier ..... 282,00 €

### TRANSISTOR PIN-OUT CHECKER



Ce kit va vous permettre de repérer les broches E, B, C d'un transistor et de savoir si c'est un NPN ou un PNP. Si celui-ci est défectueux vous lirez sur l'afficheur "bAd".
Alimentation : pile de 9 V (non fournie).
EN1421.....Kit complet avec boîtier .....38,10 €

### ANALYSEUR DE SPECTRE POUR OSCILLOSCOPE



Ce kit vous permet de transformer votre oscilloscope en un analyseur de spectre performant. Vous pourrez visualiser n'importe quel signal HF, entre 0 et 310 MHz environ. Avec le pont réflectométrique EN1429 et un générateur de bruit, vous pourrez faire de nombreuses autres mesures...
EN1431.....Kit complet avec boîtier .....sans alimentation ..... 100,60 €
EN1432.....Kit alimentation ..... 30,60 €

### SIMULATEUR DE PORTES LOGIQUES



Ce kit vous permet de simuler le comportement des portes logiques les plus fréquentes. Des cartes interchangeables permettent de visualiser le résultat d'une opération logique choisie. Module : 8 fonctions : BUFFER - INVERSEUR - AND - NAND - OR - NOR - EXOR - EXNOR. Alim. : 220 VAC.
EN934 .....Kit complet .....avec boîtier ..... 47,10 €

### GÉNÉRATEUR D'HORLOGE PROGRAMMABLE



Voici un oscillateur à quartz pour circuit à microprocesseur qui permet de générer des fréquences d'horloge autres que celles standards, tout en étant équipé de quartz que l'on trouve facilement dans le commerce. Ce circuit est idéal pour les numériseurs vidéo, il permet de piloter des dispositifs qui requièrent parfois une fréquence d'horloge pouvant aller jusqu'à 100 MHz !
ET379 .....Kit complet sans boîtier .....48,50 €

### CAPACIMÈTRE DIGITAL AVEC AUTOZÉRO

Cet appareil permet la mesure de tous les condensateurs compris entre 0,1 pF et 200 µF. Un bouton poussoir permet de compenser automatiquement les capacités parasites.
6 gammes sont sélectionnable par l'intermédiaire d'un commutateur présent en face avant.



Un afficheur de 4 digits permet la lecture de la valeur.
**Spécifications techniques :**
Alimentation : 230 V / 50 Hz.
Etendue de mesure : 0,1 pF à 200 µF. Gammes de mesure : 0,1 pF / 200 pF - 1 pF / 2 000 pF - 0,01 nF / 20 nF - 0,1 nF / 200 nF - 0,001 µF / 2 µF - 0,1 µF / 200 µF.
Autozéro : oui. Affichage : 5 digits.
EN1340.....Kit complet avec boîtier ..... 124,25 €

### TESTEUR DE THYRISTOR ET TRIAC

Il permet d'une part de contrôler le bon fonctionnement d'un triac ou d'un thyristor et d'autre part de déterminer le seuil du courant de gâchette permettant d'enclencher le semi-conducteur. Composants acceptés : triacs et thyristors. Indication du courant de gâchette min. : par galvanomètre. Alimentation : 220 VAC.



EN1124.....Kit complet avec boîtier .....67,10 €

### SONDE LOGIQUE TTL ET CMOS

Cette sonde vous rendra les plus grands services pour dépanner ou élaborer des cartes électroniques contenant des circuits logiques CMOS ou TTL.



EN1426 Kit complet avec boîtier .....27,30 €

### UN GÉNÉRATEUR BF À BALAYAGE



Afin de visualiser sur l'écran d'un oscilloscope la bande passante complète d'un amplificateur Hi-Fi ou d'un préamplificateur ou encore la courbe de réponse d'un filtre BF ou d'un contrôle de tonalité, etc., vous avez besoin d'un bon sweep generator (ou générateur à balayage) comme celui que nous vous proposons ici de construire.
EN1513.....Kit complet avec boîtier .....85,00 €
ENCAB3.....Ensemble de trois câbles .....BNC/BNC.....18,00 €

# MESURES DIVERSES

## GÉNÉRATEUR DE BRUIT BF

Couplé à un analyseur de spectre, ce générateur permet le réglage de filtre BF dans beaucoup de domaine: réglage d'un égaliseur, vérification du rendement d'une enceinte acoustique etc. Couverture en fréquence: 1 Hz à 100kHz. Filtre commutable: 3 dB / octave env. Niveau de sortie: 0 à 4 Veff. env. Alimentation: 12 Vcc.



EN1167.....Kit complet avec boîtier .....33,55 €

## GÉNÉRATEUR BF 10 HZ - 50 KHZ

D'un coût réduit, ce générateur BF pourra rendre bien des services à tous les amateurs qui mettent au point des amplificateurs, des préamplificateurs BF ou tous autres appareils nécessitant un signal BF.



Sa plage de fréquence va de 10 Hz jusqu'à 50 kHz (en 4 gammes). Les signaux disponibles sont: sinus - triangle - carré. La tension de sortie est variable entre 0 et 3,5 Vpp.

EN1337.....Kit complet avec boîtier .....66,30 €

## GÉNÉRATEUR DE BRUIT 1MHZ À 2 GHZ



Signal de sortie: 70 dBV. Fréquence max.: 2 GHZ. Linéarité: +/- 1 dB. Fréquence de modulation: 190 Hz env. Alimentation: 220 VAC.

EN1142.....Kit complet avec boîtier .....65,10 €

## GÉNÉRATEUR SINUSOÏDAL 1KHZ



Il est possible, à partir de quelques composants, de réaliser un oscillateur BF simple mais capable de produire un signal à fréquence fixe à très faible distorsion. Qui plus est, même si le montage que nous vous proposons produit, à l'origine, un signal à 1 000 Hz, il vous sera toujours possible de faire varier cette fréquence par simple substitution de 3 condensateurs et 2 résistances.

EN1484.....Kit complet avec boîtier .....21,35 €





## 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 €

## UN SELFMÈTRE HF...

...ou comment mesurer la valeur d'une bobine haute fréquence. En connectant une self HF quelconque, bobinée sur air ou avec support et noyau, aux bornes d'entrée de ce montage, on pourra prélever, sur sa prise de sortie, un signal HF fonction de la valeur de la self. En appliquant ce signal à l'entrée d'un fréquencemètre numérique, on pourra lire la fréquence produite. Connaissant cette fréquence, il est immédiatement possible de calculer la valeur de la self en µH ou en mH. Ce petit "selfmètre HF" n'utilise qu'un seul circuit intégré µA720 et quelques composants périphériques.



EN1522.....Kit complet avec boîtier .....30,00 €



## TESTEUR DE FET

Cet appareil permet de vérifier si le FET que vous possédez est efficace, défectueux ou grillé.

EN5018.....Kit complet avec boîtier .....51,80 €

## TESTEUR DE TÉLÉCOMMANDE INFRAROUGE



Ce testeur de télécommande infrarouge permet de déterminer l'état de fonctionnement de n'importe qu'elle télécommande infrarouge. Une indication de la puissance reçue est fournie par 10 LED. Mode: infrarouge. Indication de puissance reçue: 10 LED. Alimentation: 9V (pile non fournie).

EN980.....Kit complet avec boîtier .....18,45 €

## ALTIMÈTRE DE 0 À 1 999 MÈTRES



Avec ce kit vous pourrez mesurer la hauteur d'un immeuble, d'un pylône ou d'une montagne jusqu'à une hauteur maximale de 1 999 m.

EN1444.....Kit complet avec boîtier .....62,35 €

## COMPTEUR GEIGER PUISSANT ET PERFORMANT



Cet appareil a vous permettre de mesurer le taux de radioactivité présent dans l'air, les aliments, l'eau, etc. Le kit est livré complet avec son boîtier sérigraphié.

EN1407 .....Kit compteur Geiger complet.....112,80 €

## POLLUOMÈTRE HF...



...ou comment mesurer la pollution électromagnétique. Cet appareil mesure l'intensité des champs électromagnétiques HF, rayonnés par les émetteurs FM, les relais de télévision et autres relais téléphoniques.

EN1435.....Kit complet avec boîtier .....93,00 €

## BOUSSOLE ÉLECTRONIQUE



Cette boussole de poche est basé autour d'un capteur magnétique. L'indication de la direction est faite par huit diodes électroluminescentes. Affichage: 8 LED. Angle: N - N/E - E - S/E - S - S/O - O - N/O. Précision: 2 indications angulaires (ex: N et N/E). Alimentation: 9 V (pile non fournie).

EN1225.....Kit complet avec boîtier .....48,80 €

## DÉCIBELMÈTRE



A l'aide de ce kit vous allez pouvoir mesurer le niveau sonore ambiant. Gamme couverte: 30 dB à 120 dB. Indication: par 20 LED. Alimentation: 9 V (pile non fournie).

EN1056.....Kit complet avec boîtier .....51,70 €

## HYGROMÈTRE



Ce kit permet de visualiser le taux d'humidité ambiant. Cet appareil se révèle très utile pour vérifier l'hygrométrie d'une serre, d'une pièce climatisée ou d'une étuve. Plage de mesure: 10 - 90 %. Indication: 17 LED par pas de 5 %. Sortie: alarme par relais (seuil réglable par potentiomètre). Alim.: 220 VAC.

EN1066.....Kit complet avec boîtier .....85,45 €

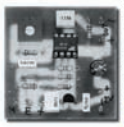
## DÉTECTEUR DE GAZ ANESTHÉSIANT



Les vols nocturnes d'appartement sont en perpétuelle augmentation. Les voleurs utilisent des gaz anesthésiants afin de neutraliser les habitants pendant leur sommeil. Pour se défendre contre cette méthode, il existe un système d'alarme à installer dans les chambres à coucher capable de détecter la présence de tels gaz et d'activer une petite sirène.

ET366.....Kit complet avec boîtier .....66,30 €

## TACHYMÈTRE À CODEUR OPTIQUE



Cet appareil délivre une tension de sortie proportionnelle à la vitesse de rotation du codeur optique à 100 niveaux logiques et / ou. Connecté à un voltmètre, l'ensemble peut constituer un tachymètre à usages multiples, comme base d'un anémomètre par exemple.

EN1155 ..... Tachymètre à codeur optique ..... 7,90 €

## UN SISMOGRAPHE AVEC DÉTECTEUR PENDULAIRE ET INTERFACE PC



Pour visualiser sur l'écran de votre ordinateur les sismogrammes d'un tremblement de terre vous n'avez besoin que d'un détecteur pendulaire, de son alimentation et d'une interface PC avec son logiciel approprié. C'est dire que cet l'appareil est simple et économique.

EN1358D.. Détecteur pendulaire ..... 145,00 €
EN1359..... Alimentation 24 volts ..... 54,00 €
EN1500..... Interface avec boîtier ..... + CDROM Sismogest ..... 130,00 €

## SISMOGRAPHE



Traduction des mouvements des plaques tectoniques en perpétuel mouvement, l'activité sismique de la planète peut se mesurer à partir de ce sismographe numérique. Sa sensibilité très élevée, donnée par un balancier pendulaire vertical, lui permet d'enregistrer chaque secousse. Les tracés du sismographe révèlent une activité permanente insoupçonnée qu'il est très intéressant de découvrir. Alimentation: 230 V. Sensibilité de détection: faible intensité jusqu'à 200 km, moyenne intensité jusqu'à 900 km, forte intensité jusqu'à 6 000 km. Imprimante: thermique. Balancier: vertical. Afficheur: 4 digits.

EN1358.....Kit complet avec boitier et une .....imprimante thermique .....655,40 €

## RESMÈTRE



Le contrôleur que nous vous présentons NE mesure PAS la capacité en µF d'un condensateur électrolytique, mais il contrôle seulement sa RES (en anglais ERS: "Equivalent Serie Resistance"). Grâce à cette mesure, on peut établir l'efficacité restante d'un condensateur électrolytique ou savoir s'il est à ce point vétuste qu'il vaut mieux le jeter plutôt que de le monter!

EN1518..... Kit complet avec boîtier ..... 29,00 €

## FRÉQUENCEMÈTRE À 9 CHIFFRES LCD 550 MHZ



Ce fréquencemètre numérique utilise un afficheur LCD "intelligent" à 16 caractères et il peut lire une fréquence jusqu'à 550 MHz: il la visualise sur les 9 chiffres de l'afficheur, mais il peut aussi soustraire ou ajouter la valeur de la MF d'un récepteur à l'aide de trois poussoirs seulement.

EN1525..... Kit complet avec boîtier .....57,00 €
EN1526..... Kit complet avec boîtier .....18,50 €
..... Le prédiviseur SP8830 .....39,00 €

## CAPACIMÈTRE POUR MULTIMÈTRE



Ce capacimètre pour multimètre, à la fois très précis, simple à construire et économique vous permettra d'effectuer toutes les mesures de capacité, à partir de quelques picofarads, avec une précision dépendant essentiellement du multimètre (analogique ou numérique), que vous utiliserez comme unité de lecture.

EN5033.....Kit complet avec boîtier .....39,00 €

## DÉTECTEUR DE FILS SECTEUR



Cet astucieux outil vous évitera de planter un clou dans les fils d'une installation électrique.

EN1433.....Kit complet avec boîtier .....13,55 €

## UN MESUREUR DE PRISE DE TERRE

Pour vérifier si la prise de terre d'une installation électrique est dans les normes et surtout si elle est efficace, il faut la mesurer et, pour ce faire, on doit disposer d'un instrument de mesure appelé Mesureur de Terre ou "Ground-Meter".



EN1512Kit complet .....et galvanomètre.....62,00 €

## UN DÉTECTEUR DE FUITES SHF POUR FOURS À MICRO-ONDES

Avec ce détecteur de fuite d'ondes SHF pour four à micro-ondes nous complétons la série de nos instruments de détection destinés à contrôler la qualité des conditions environnementales de notre existence, comme les détecteurs de fuite de gaz, de champs magnétiques et HF, les compteurs Geiger, etc...



EN1517 .....Kit complet avec boîtier plastique:.....27,00 €

## TESTEUR DE POLARITÉ D'UN HAUT-PARLEUR



Pour connecter en phase les haut-parleurs d'une chaîne stéréo, il est nécessaire de connaître la polarité des entrées. Ce kit vous permettra de distinguer, avec une extrême facilité, le pôle positif et le pôle négatif d'un quelconque haut-parleur ou d'une enceinte acoustique. Alimentation: Pile de 9 V (non fournie).

EN1481.....Kit complet avec boîtier .....12,20 €

## TESTEUR DE TRANSISTOR

Ce montage didactique permet de réaliser un simple testeur de transistor.



EN5014.....Kit complet avec boîtier .....50,30 €

## TABLE DE VÉRITÉ ÉLECTRONIQUE



Cette table de vérité électronique est un testeur de portes logiques, il permet de voir quel niveau logique apparaît en sortie des différentes portes en fonction des niveaux logiques présents sur les entées.

EN5022.....Table de vérité électronique .47,30 €

## TESTEUR POUR THYRISTOR ET TRIAC

A l'aide de ce simple montage didactique il est possible de comprendre comment se comporte un thyristor ou un triac lorsque sur ses broches lui sont appliqués une tension continue ou alternative.



EN5019.....Kit complet avec boîtier .....58,70 €

## DÉTECTEUR DE TÉLÉPHONES PORTABLES



Ce détecteur vous apprend, en faisant sonner un buzzer ou en allumant une LED, qu'un téléphone portable, dans un rayon de 30 mètres, appelle ou est appelé. Ce précieux appareil trouvera son utilité dans les hôpitaux (où les émissions d'un portable peuvent gravement perturber les appareils de surveillance vitale), chez les médecins, dans les stations service, les cinémas et, plus généralement, dans tous les services privés ou publics où se trouvent des dispositifs ou des personnes sensibles aux perturbations radioélectriques. On peut, grâce à ce détecteur, vérifier que le panneau affichant "Portables interdits" ou "Eteignez vos portables" est bien respecté.

EN1523..... Kit complet avec boîtier .....30,00 €


COMELEC
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél.: 04 42 70 63 90 • Fax: 04 42 70 63 95


A commander directement sur www.comelec.fr

**DEMANDEZ NOTRE 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 nd r ecat alogue gérér al .

# Une extension pour le contrôleur domotique via l'Internet

## seconde partie et fin:

# l'extension et le logiciel

**L'appareil ET493 gère des entrées et des sorties, analogiques ou numériques, par l'Internet. Il est idéal pour des applications de contrôle à distance d'une maison, d'un bureau ou d'une petite société. Dans cette deuxième partie, nous décrivons le logiciel SW493 et nous verrons comment utiliser le port bus I2C pour une extension ET499 du système à de nouvelles entrées/sorties.**




Dans la première partie de l'article nous avons construit le Contrôleur domotique via l'Internet ET493: c'est un appareil qui, relié à un LAN, rend disponibles une série d'entrées/sorties numériques et analogiques (en particulier huit entrées numériques, huit sorties numériques, huit entrées analogiques, deux sorties analogiques, un sortie d'alarme plus un jack permettant, par la ligne bus I2C et en reliant divers périphériques d'extension, d'étendre le système à de nouvelles entrées/sorties). En outre, grâce au fait que le système utilise un IP propre, les "inputs/outputs" peuvent être joints par n'importe quel PC relié à l'Internet. Les domaines d'applications possibles d'un tel système sont multiples: il peut en effet être utilisé dans tous les cas où il est nécessaire de surveiller ou contrôler à distance des entrées et des sorties.

Dans la première partie, nous avions envisagé, sans entrer dans le détail, de l'utiliser en Contrôle domotique: par exemple, un usager, se connectant par l'Internet à partir d'un PC situé à distance de notre appareil, peut utiliser une entrée analogique de manière à lire et afficher la température mesurée par un capteur situé à l'intérieur d'un environnement. Une fois connue la valeur de la température, l'utilisateur, par le biais d'une sortie numérique, peut commander la mise en marche ou l'arrêt d'une chaudière. Enfin, en utilisant une entrée numérique l'usager peut vérifier que la commande a bien été exécutée.

Dans la première partie de l'article, nous avons décrit le matériel et avons construit l'appareil de base ET493.

Dans cette deuxième partie, nous nous occuperons du logiciel désigné par Projet Maison et réalisant un programme complet de gestion à distance du système. Nous nous pencherons aussi sur l'extension bus I2C des sorties analogiques permettant d'étendre à huit sorties analogiques le Contrôle LAN. Le logiciel a été développé pour réaliser des applications de contrôle domotique mais, grâce à sa remarquable adaptabilité, il peut être utilisé pour des applications plus générales.

## L'extension à huit sorties analogiques ET499

La fonction du périphérique est d'étendre le contrôle LAN à huit autres sorties analogiques. La liaison entre l'extension et le contrôle se fait par une ligne bus I2C: c'est pourquoi il est possible de relier à l'appareil un maximum de huit extensions de ce genre, ce qui fait un complexe de 64 sorties. Le standard bus I2C prévoit en effet pour chaque périphérique une adresse composée de trois bits (A0 à A2). A l'intérieur de notre circuit, l'adresse de chaque extension peut être sélectionnée en laissant ouverts ou en fermant les trois cavaliers J1 à J3. Il est par conséquent possible d'obtenir un maximum de huit combinaisons différentes ou bien, comme nous disions ci-dessus, huit circuits différents.

L'interface est munie de deux ports RJ45 tous deux en parallèle (toutes les données entrant par un port sont également présentes sur l'autre), ainsi, sur l'unique ligne on peut connecter plusieurs unités en série.

Les huit sorties de chaque extension sont disponibles à l'extérieur à travers autant de borniers à deux pôles. En outre, un trimmer permettant de régler la valeur de la tension maximale de sortie (spécifiable à l'intérieur de la fenêtre de 0 à 12 V) est présent dans le circuit.

### *Le schéma électrique d'une extension*

Le schéma électrique de la figure 1 montre que l'alimentation (+12V) doit venir de l'extérieur par la broche 5 du connecteur RJ45 (elle vient directement du Contrôle I/O LAN ET493). Toute la logique de fonctionnement du circuit est basée sur le circuit intégré U1 Philips TDA8444 contenant huit convertisseurs N/A à six bits (broches DAC0 à DAC7, 9 à 16) pouvant être contrôlés par ligne bus I2C. Les broches 3 (SDA) et 4 (SCL) du circuit intégré (réalisant, justement, la ligne bus I2C) sont reliées, au moyen du connecteur RJ45, au PIC présent dans le contrôleur LAN ET493, lequel peut donc contrôler les huit sorties de chaque extension. Les broches 9 à 16 (représentant les "outputs" des DAC) sont en revanche disponibles à l'extérieur au moyen des borniers correspondants. Les broches 5 à 7 de U1 représentent, elles, les trois bits A0 à A2 de l'adresse du circuit intégré: afin d'en permettre le paramétrage, nous avons prévu trois résistances de "pull-up" (R1 à R3) et trois cavaliers J1 à J3. Enfin, la broche 2 (Vmax) spécifie le niveau maximal de tension pouvant être produit par les sorties: afin d'en permettre le réglage, elle a été reliée au trimmer R9.

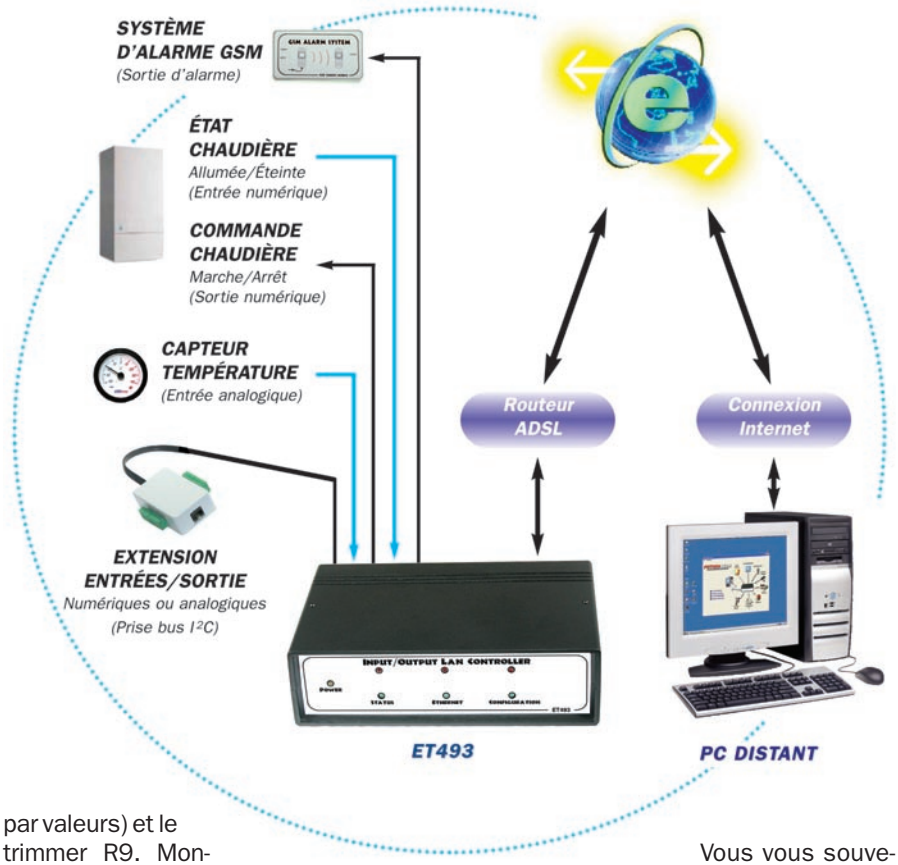
### *La réalisation pratique*

Nous pouvons maintenant passer à la construction de l'appareil. Le circuit tient sur le circuit imprimé dont la figure 2b donne le dessin à l'échelle 1. Vous pouvez le réaliser vous-même par la méthode indiquée dans le numéro 26 d'ELM.

Quand vous avez devant vous le circuit imprimé gravé et percé, montez-y les composants dans un certain ordre (en ayant constamment sous les yeux les figures 2a et 3 et la liste des composants).

Commencez par monter le support du circuit intégré: soudez-le et vérifiez vos soudures (pas de court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée).

Montez ensuite toutes les résistances sans les intervertir (triez-les d'abord par valeurs) et le trimmer R9. Montez la diode D1 1N4007 en orientant soigneusement sa bague repère-détrompeur vers R9 et la zener DZ1 bague vers le cavalier J1. Montez les deux condensateurs (en ayant soin de respecter la polarité de l'électrolytique, la patte la plus longue est le +).




Montez les deux RJ45 et les huit borniers enfichables.

Vérifiez que vous n'avez rien oublié et contrôlez encore une fois toutes vos soudures.

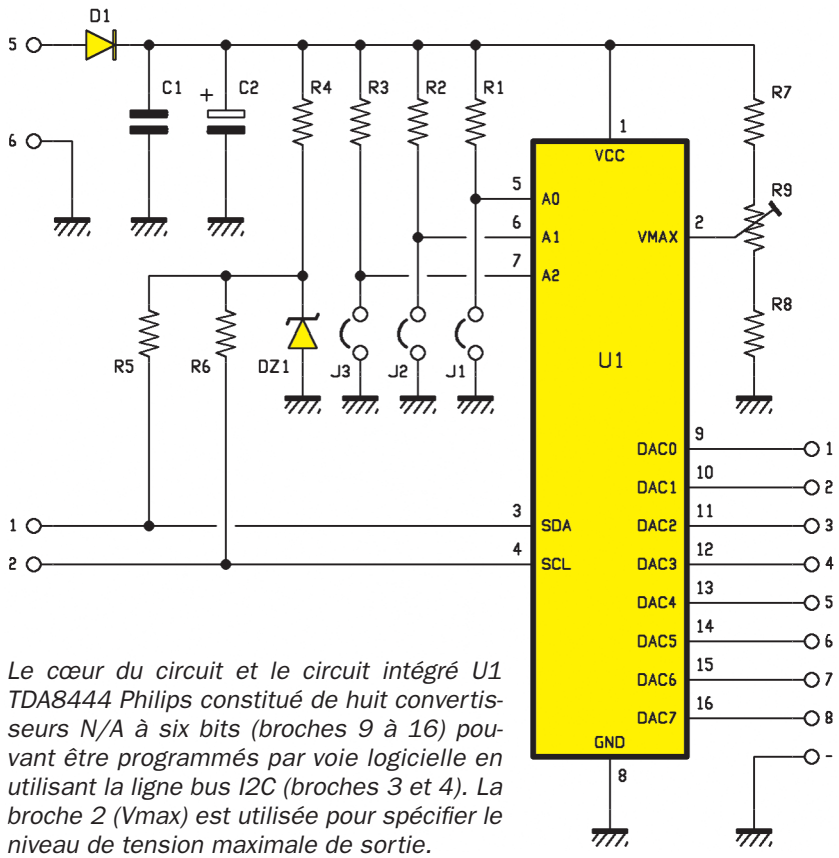
Insérez le circuit intégré U1 dans son support, repère-détrompeur en U orienté vers le bas de la platine, soit le bornier numéro 6.

## Le logiciel Projet Maison

Ce logiciel représente l'interface à distance de notre Contrôleur I/O LAN ET493. On l'a dit, il s'agit d'un programme conçu pour réaliser un système complet de gestion domotique d'une habitation, d'un bureau ou d'une petite société. Le logiciel est constitué d'un exécutable PCasa.exe compatible avec les systèmes d'exploitation Windows. Lors de sa première exécution, le logiciel produit deux fichiers (paramètres.INI et ports.INI) utilisés pour mémoriser certaines informations de configuration de caractère général.

Vous vous souvenez sans doute que le Contrôleur I/O LAN ET493 est en mesure de fonctionner au moyen de la liaison sérielle RS232 (dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser un convertisseur de format TTL/RS232) et de la liaison TCP/IP: une fois le programme lancé, la première opération à exécuter est justement la sélection du type de liaison. A partir du menu Liaison, sélectionnez TCP/IP ou SERIELLE, selon le type de liaison souhaité. Dans le premier cas, il est nécessaire de spécifier au programme l'adresse IP et le port TCP à utiliser pour se connecter au dispositif, dans le second cas, il faut en revanche indiquer quel port COM utiliser (les autres paramètres concernant le port sériel sont déterminés automatiquement par le programme). A partir de là, au moyen de l'icône correspondante, il est possible de sauvegarder la configuration courante.

Une caractéristique importante du programme est que, dans la partie inférieure des écrans, une fenêtre de log est utilisable pour visualiser toutes les données envoyées ou reçues par le dispositif: la fenêtre peut être activée en accédant au mot "log" dans le menu. Grâce à cette fenêtre, il est donc possible de savoir si le programme fonctionne correctement et si le dispositif a effectivement réagi. Le logiciel se divise en quatre sections principales (dénommées Sorties numériques, Entrées numériques, Sorties




*Le cœur du circuit et le circuit intégré U1 TDA8444 Philips constitué de huit convertisseurs N/A à six bits (broches 9 à 16) pouvant être programmés par voie logicielle en utilisant la ligne bus I2C (broches 3 et 4). La broche 2 (Vmax) est utilisée pour spécifier le niveau de tension maximale de sortie.*

**Figure 1 : Schéma électrique général du circuit d'extension à huit sorties analogiques.**

analogiques et Entrées analogiques) : à partir de la première fenêtre, il est possible, par un seul clic, de les atteindre toutes. Voir figure 4.

La section Sorties numériques, comme le montre la figure 5, se compose de huit touches représentant les huit sorties. Grâce à des couleurs différentes, l'état logique qu'elles prennent est représenté (vert pour relais non excité : borne C reliée à la borne NC, rouge pour relais excité : bornes C et NO reliées). En cliquant sur une de ces touches il est possible d'inverser l'état logique du relais correspondant. Quatre boutons sont en outre présents : Demande permet la mise à jour de la visualisation de l'état logique des huit sorties, "Reset" de réinitialiser les huit sorties, Page initiale de revenir à l'écran principal du programme et enfin Périphériques permet de passer à la section Périphériques sorties numériques.

Avec cette section, comme le montre la figure 6, sont gérés les périphériques d'extension des sorties numériques : par le menu situé à gauche, il est possible de sélectionner le périphérique que l'on veut adresser (rappelons qu'il est possible d'en relier huit au maximum, l'adresse de chaque périphérique est sélectionnée au moyen du paramétrage des trois cavaliers). Dans ce cas aussi sont présentes, pour chaque unité, huit touches représentant, avec la même méthode que précédemment, l'état des relais correspondants. Dans ce même écran, il est possible de réinitialiser les sorties du périphérique sélectionné (bouton "Reset"), de réinitialiser les sorties de tous les périphériques de sorties numériques (bouton "Reset" de tous les périphériques), de demander la mise à jour de l'état des sorties (bouton Demande) et enfin de revenir à l'écran précédent (bouton Sorties numériques).

Passons maintenant à la section des Entrées numériques (voir figure 7) : elle se compose aussi principalement de huit indicateurs montrant l'état pris par les diverses entrées (la couleur verte indique que l'état logique de l'entrée est bas, rouge qu'il est haut). A côté de chaque indicateur se trouve une touche permettant de spécifier si l'entrée doit être habilitée ou non pour donner l'alarme. Il est en outre possible de choisir si l'alarme doit se déclencher quand l'entrée devient haute ou basse. Dans la partie inférieure de l'écran se trouvent une touche (Envoi paramètres) commandant l'envoi des paramètres spécifiés au dispositif, une touche (Demande) réclamant la mise à jour des indicateurs graphiques et une autre touche réclamant automatiquement et continuellement la mise à jour des indicateurs. Le poussoir Périphériques permet en revanche de passer à l'écran Périphériques entrées numériques (voir figure 8), à l'intérieur duquel sont gérées les entrées numériques présentes sur les extensions reliées. Par le menu situé à gauche, il est possible de sélectionner l'adresse du périphérique relié (dans ce cas également, il est possible d'en relier un maximum de huit au dispositif). La touche Demande réclame la mise à jour des indicateurs graphiques, enfin, la touche Entrées numériques permet de revenir à l'écran précédent.

Passons alors à l'analyse de la section Sorties analogiques (voir figure 9) : pour chacun des deux "outputs" disponibles se trouve un indicateur de type afficheur LCD visualisant, en pourcentage, le niveau de la tension de sortie. La valeur peut être spécifiée directement au moyen d'un champ de texte (en pressant Envoi, les paramètres sont transmis au dispositif) et par augmentation/diminution en agissant sur deux flèches (dans ce cas, pour envoyer les paramètres, il est nécessaire de cliquer sur un bouton spécial). Apportons une précision indispensable : le niveau de tension de sortie est spécifié à travers une valeur en pourcent (comprise entre 0 et 100%). Si vous observez le schéma électrique du circuit (dans la première partie de l'article), vous voyez que la tension de sortie est obtenue au moyen d'un convertisseur de tension d'ondes PWM : en "output" une tension de valeur proportionnelle au rapport cyclique de l'onde PWM est produite. La valeur en pourcent indiquée dans le logiciel correspond justement au rapport cyclique de l'onde. Il existe une relation suffisamment linéaire entre le pourcentage spécifié et la tension de sortie. Par exemple, si l'on spécifie une valeur de 50%, en sortie la tension produite sera égale à la moitié de la Vcc. Dans la partie inférieure de l'écran se trouve en outre la touche Demande permettant la mise à jour des valeurs visualisées. La touche Page initiale fait revenir à l'écran principal et la touche Périphériques conduit à la section Périphériques sorties analogiques.

Dans cette dernière section du logiciel sont gérés les périphériques d'ex-

## Liste des composants

R1 .... 10 kΩ
R2 .... 10 kΩ
R3 .... 10 kΩ
R4 .... 1,2 kΩ
R5 .... 4,7 kΩ
R6 .... 4,7 kΩ
R7 .... 1,2 kΩ
R8 .... 1,2 kΩ
R9 .... trimmer 10 kΩ
C1 .... 100 nF multicouche
C2 .... 470 µF 16 V électrolytique
D1 .... 1N4007
DZ1 .. zener 5,1V
U1 .... TDA8444

*Les résistances sont des 1/4 W avec tolérance de 5 %.*

Divers :

3 ... cavaliers mâles à 2 pôles
3 ... "straps" femelles pour cavaliers
8 ... borniers 2 pôles enfichables
1 ... support 2 x 8
2 ... connecteurs RJ45

tension des sorties analogiques (voir figure 10) : dans ce cas aussi, à gauche se trouve un menu dans lequel on peut sélectionner le numéro de l'unité à adresser (comme pour les autres extensions, il est possible d'en relier huit au maximum). Pour chaque unité d'extension sont présentes huit sections où sont visualisées, sur de pseudos afficheurs LCD, les valeurs prises par chaque sortie. Pour cette section également, le niveau de la tension de sortie est spécifié par un pourcentage : dans ce cas cependant, la valeur ne se réfère pas au rapport cyclique d'une onde PWM, mais à la valeur correspondante du convertisseur N/A à six bits lequel, on l'a vu, dispose de huit sorties analogiques. Par exemple, si l'on spécifie un niveau de 44 %, la valeur 28 est envoyée à l'unité (en effet le nombre entier le plus proche de 44 % de 26 est justement 28). Dans ce cas, il y a donc une relation linéaire entre pourcentage et tension de sortie (en indiquant 44 %, on sélectionne en sortie une tension égale à 44 % du niveau maximum de tension). Dans cette section aussi se trouve la touche Demande utilisée pour réclamer la mise à jour des valeurs visualisées, la touche "Reset" utilisée pour remettre à zéro les sorties du périphérique sélectionné et la touche "reset" de tous les périphériques utilisée pour réinitialiser les sorties de tous les périphériques d'extension des sorties analogiques.

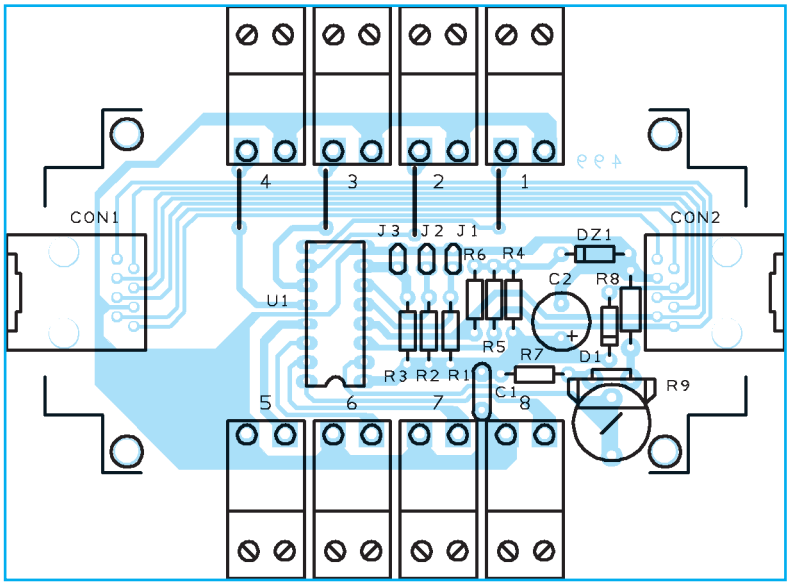



**Figure 2a : Schéma d'implantation des composants de la platine d'extension.**

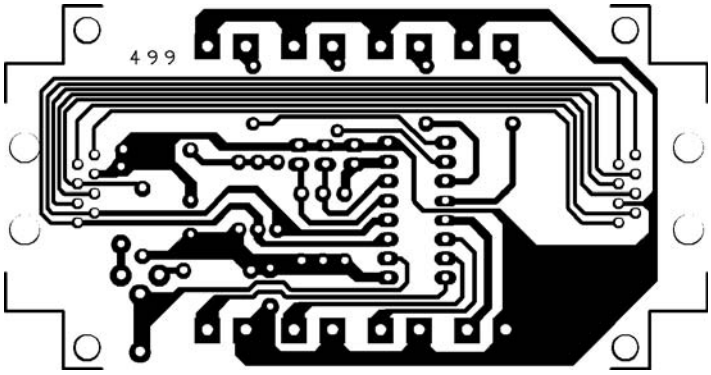



**Figure 2b-1 : Dessin du circuit imprimé de la platine d'extension à l'échelle 1.**

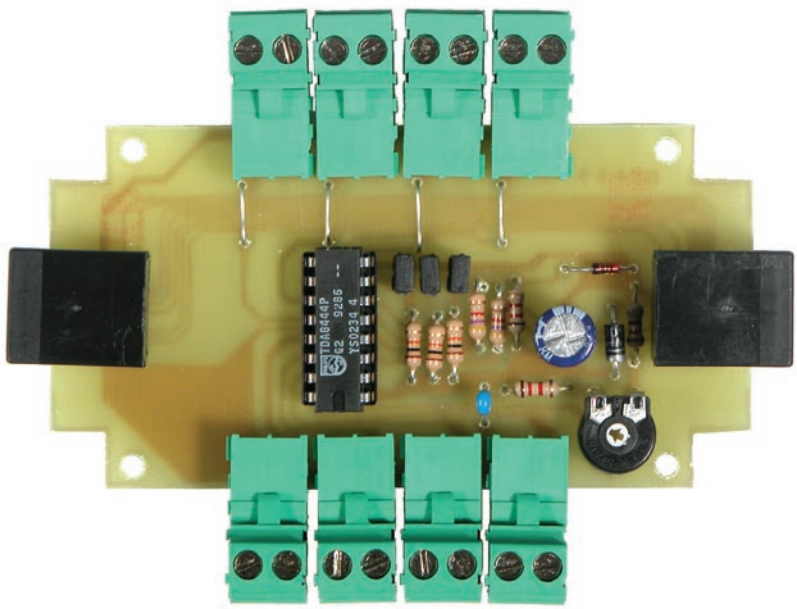
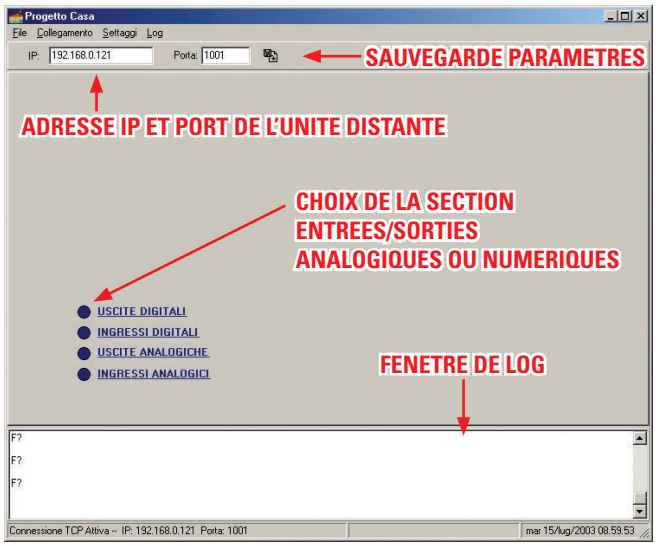


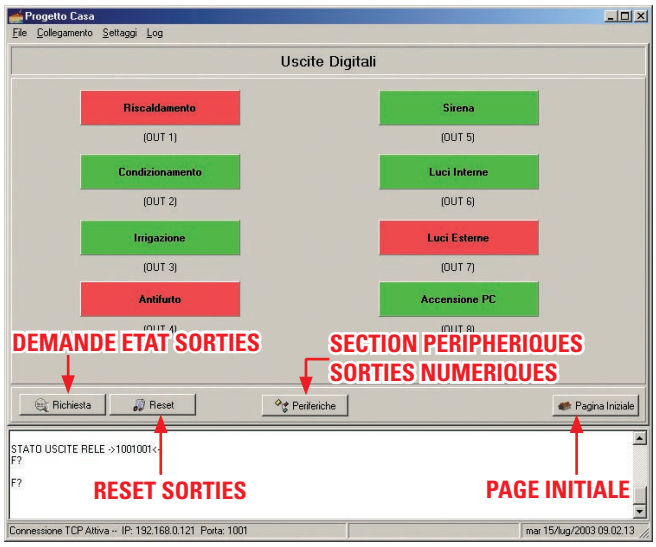
**Figure 3 : Photo d'un des prototypes de la platine d'extension.**

**Figure 4 : Ecran principal du programme.**



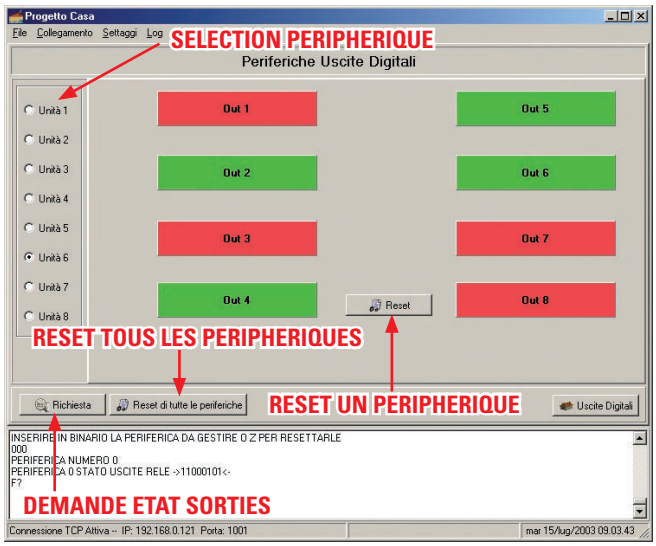

*Dans la partie inférieure gauche se trouve le menu permettant d'atteindre la section d'entrées/sorties analogiques ou numériques désirée. Dans la partie supérieure se trouvent les champs permettant de spécifier l'IP et le port du dispositif distant (si liaison TCP/IP) ou bien le port sériel à utiliser (si liaison sérielle). La fenêtre de log est en outre mise en évidence.*

**Figure 5 : Ecran de la section "Sorties numériques".**



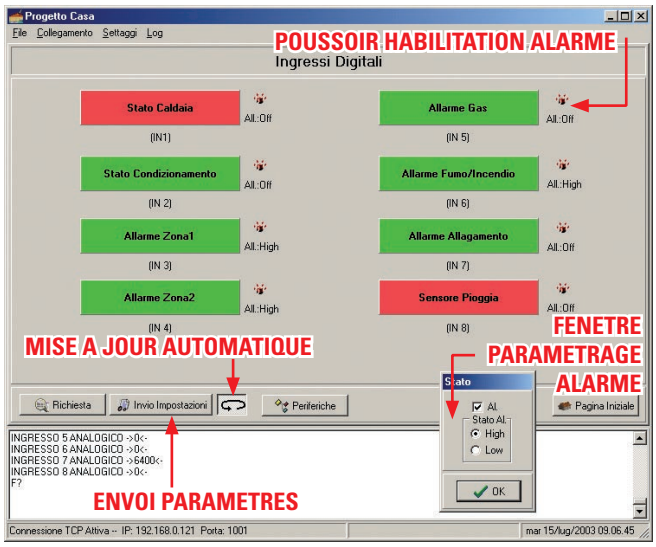

*Huit touches représentant la valeur prise par les "outputs" (la couleur verte représente un relais non excité, rouge un relais excité) sont présentes. En cliquant sur la touche, il est possible de modifier l'état du relais correspondant. En bas se trouvent des poussoirs permettant de demander l'état courant des sorties, leur "reset", de passer à la section "Périphériques sorties numériques" ou de revenir à la page initiale.*

**Figure 6 : Ecran de la section "Périphériques sorties numériques".**



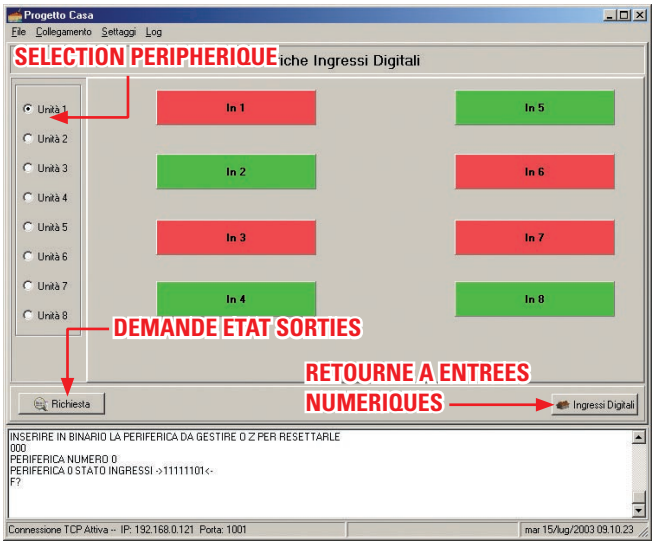

*A gauche, il est possible de sélectionner le périphérique à gérer. Dans ce cas aussi, huit touches représentant les états logiques pris par les sorties du périphérique sélectionné sont présentes. En outre, on trouve des touches permettant de demander l'état courant du périphérique sélectionné, son "reset" et le "reset" de tous les périphériques de sortie numériques.*

**Figure 7 : Ecran de la section "Entrées numériques".**



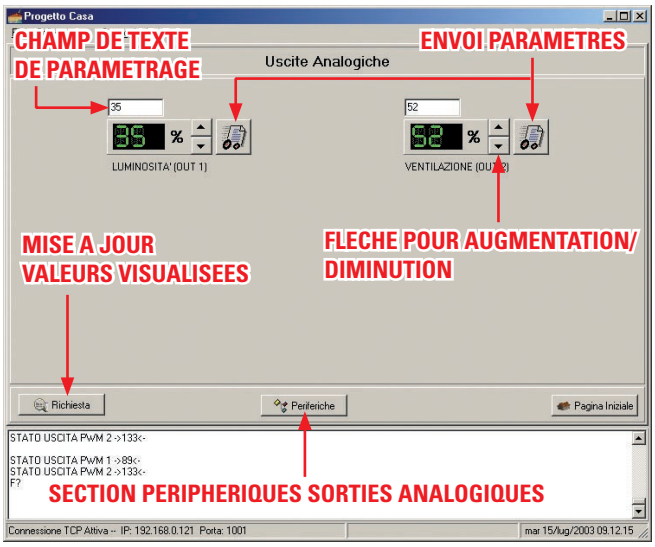

*Huit blocs représentant la valeur prise par les "inputs" (la couleur verte représente l'état logique bas, le rouge l'état logique haut) sont présents. A côté de chaque bloc se trouve un poussoir permettant d'habiliter l'alarme sur la sortie et de spécifier si cette dernière doit être active au niveau logique haut ou au niveau logique bas. Deux touches permettant d'envoyer les paramètres et d'activer la mise à jour automatique sont en outre présentes.*

**Figure 8 : Ecran de la section “Périphériques entrées numériques”.**



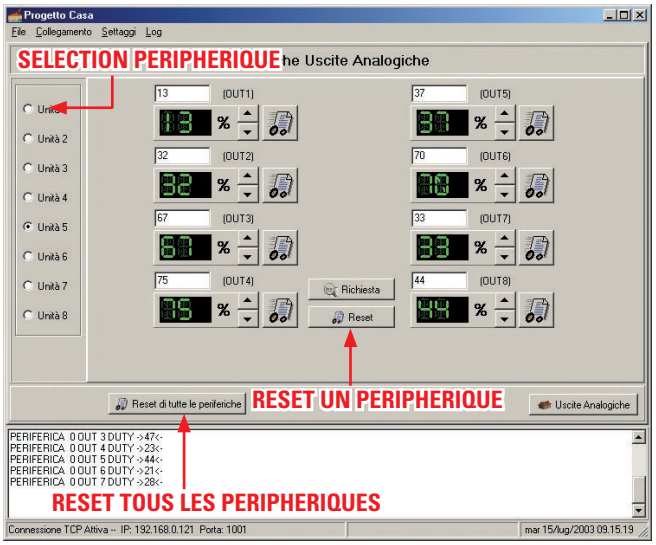

*A gauche, il est possible de sélectionner l’adresse du périphérique que l’on veut gérer. Pour chaque périphérique huit blocs représentant, selon la même technique que pour les “Entrées numériques”, l’état logique pris par les “inputs” sont présents. Deux touches, permettant de demander l’état pris par les huit entrées et de revenir à l’écran précédent, sont en outre présentes.*

**Figure 9 : Ecran de la section “Sorties analogiques”.**



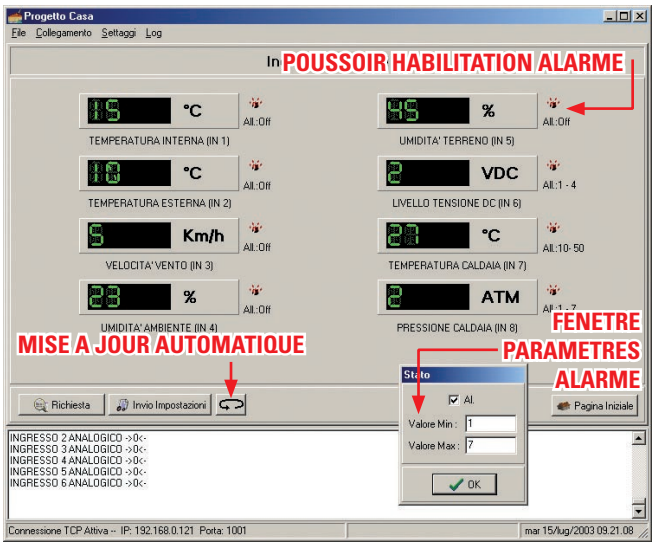

*Pour chacune de deux sorties, un indicateur de type afficheur LCD, permettant de visualiser le pourcentage du niveau de tension, est présent. La valeur peut être paramétrée directement, au moyen d’un champ de texte, ou par augmentation/diminution en agissant sur deux flèches. Au moyen de la touche située en bas à gauche, il est possible de demander la mise à jour des valeurs visualisées.*

**Figure 10 : Ecran de la section “Périphériques sorties analogiques”.**



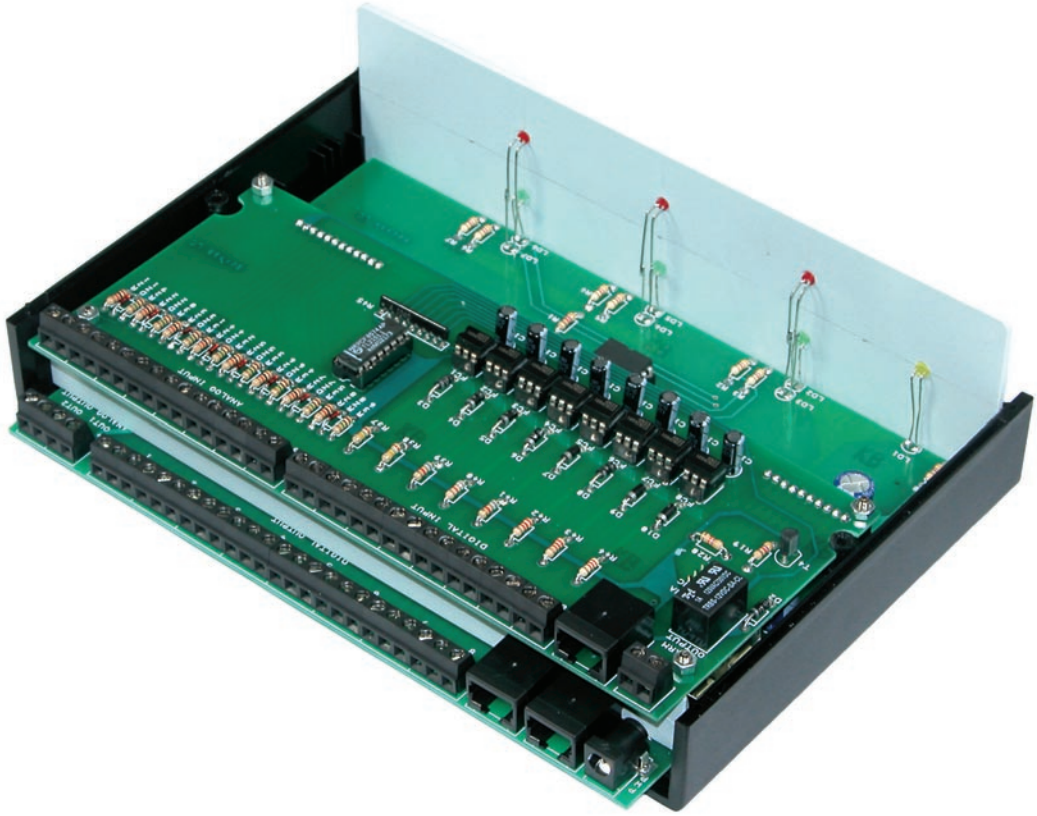

*Ici aussi, à gauche, on peut sélectionner l’adresse du périphérique : pour chaque sortie un bloc permettant de modifier (en pourcentage) le niveau de la tension de “output” est présent. Au moyen de deux touches, il est en outre possible de réinitialiser les sorties du périphérique sélectionné ou les sorties de tous les périphériques de sortie analogiques.*

**Figure 11 : Ecran de la section “Entrées analogiques”.**




*Pour chaque entrée, un indicateur de type afficheur LCD, qui en visualise la valeur, est présent. A travers la section “Sets” (réglages), il est possible de paramétrer l’unité de mesure, la valeur minimale et maximale de chaque entrée. C’est le logiciel qui, ensuite, exécute les proportions et visualise la valeur correcte. Pour chaque entrée, il est aussi possible de spécifier si l’on veut habiliter l’alarme et paramétrer la gamme des valeurs autorisées.*

**Figure 12 : Photo d'un des prototypes de l'appareil monté dans son boîtier.**



*La photo montre comment placer les sept LED en face avant et comment superposer les deux platines (la liaison entre les deux se fait par barrettes à dix et douze pôles dont les sections mâles et femelles sont montées respectivement sur la plus supérieure B et la platine inférieure A).*

Passons à la section Entrées analogiques (voir figure 11) : pour chaque entrée se trouve un afficheur pseudo LCD permettant de visualiser directement le niveau de tension présent à l'entrée. Le programme dispose en effet d'une fonction particulière (dont nous verrons plus loin le réglage en analysant la section des "Sets") permettant d'exécuter une conversion de niveau de tension en une unité de mesure différente (sélectionnable entre °C, km/h, pourcentage, volt ou pression atmosphérique). Comme pour les entrées numériques, on trouve pour les entrées analogiques, à côté de chaque indicateur, une touche permettant d'habiliter une entrée et de donner l'alarme : dans ce cas, on doit spécifier une valeur minimale et une maximale déterminant la gamme des valeurs autorisées pour le signal d'entrée. Dans le cas où le signal "d'input" dépasserait les limites minimale ou maximale, le dispositif déclencherait l'alarme. Dans la partie inférieure de l'écran se trouvent enfin des touches permettant d'envoyer les paramètres spécifiés au dispositif (Envoi paramètres), de réclamer la mise à jour des valeurs visualisées (Demande) et d'exécuter la mise à jour automatique et en temps réel des entrées.

Avant de passer à la dernière partie, celle concernant la configuration du programme, notons une particularité touchant toutes les sections gérant les périphériques d'extension : si, à l'intérieur de ces derniers, est adressée une unité qui n'est pas effectivement reliée au contrôleur, le logiciel n'informe pas l'usager de l'anomalie. En outre, les états correspondants des entrées ou des sorties sont visualisés avec des valeurs constantes.

Passons à la section de configuration du programme (accessible par le menu "Sets") : dans cette partie du logiciel, il est possible de paramétrer une étiquette pour les diverses touches ou les différents afficheurs des Sorties numériques, des Entrées numériques, des Sorties analogiques et des Entrées analogiques (les photos des figures 8 à 11 montrent les valeurs par défaut se référant à un exemple de contrôle domotique). La possibilité de changer les étiquettes vous permettra d'adapter le logiciel à votre cahier des charges. En outre, on l'a dit, dans les Paramètres des entrées analogiques, pour chaque "input", en plus de l'étiquette, il est possible d'indiquer une unité de mesure et les valeurs minimale et maximale (référées toutes deux à l'unité de mesure) que l'entrée peut prendre. Le programme imposera la valeur minimale spécifiée à la valeur minimale de la tension d'entrée et la valeur maximale à la valeur maximale de la tension d'entrée. En outre, pendant la visualisation, il exécutera automatiquement la conversion du niveau de tension lu en la valeur de sortie.

La dernière fenêtre de paramétrage concerne la durée d'activation du relais d'alarme, lequel peut prendre des valeurs comprises entre 1 et 9 secondes. ◆

## Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce contrôleur domotique par l'Internet ET493 et l'extension ET499 est disponible chez certains de nos annonceurs. Le logiciel de gestion SW493 est disponible auprès de la société Comelec. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.

RETOUR SUR...

ET448 - ET484 - ET485

# Adapter les montages GSM au SIEMENS S45

**Dans cet article, nous vous expliquons quelles modifications il est nécessaire d'apporter aux montages Contrôle bidirectionnel GSM ET448 et Localiseur GPS/GSM à mémoire (unité de base) ET484 et (unité distante) ET485 pour pouvoir utiliser un téléphone portable SIEMENS de la série 45 au lieu de la série 35 obsolète.**



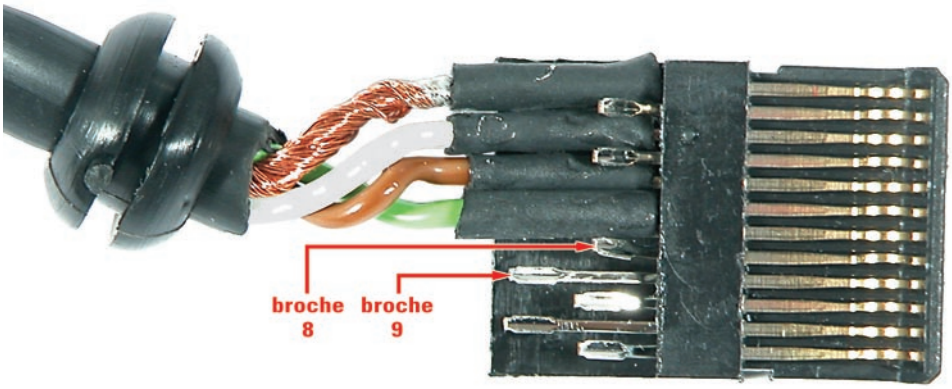

Si vous faites partie de nos fidèles lecteurs depuis quelque temps, vous vous serez sans doute aperçus que beaucoup de nos montages GSM utilisent des téléphones portables SIEMENS 35 pour les appels, l'envoi et la réception des SMS, pour produire des tons DTMF, pour transmettre des données, etc. Parmi ces montages, ceux qui ont remporté les plus vifs succès sont le Contrôle bidirectionnel GSM avec alarme ET448 (publié dans le numéro 42 d'ELM) et le Localiseur GPS/GSM à mémoire ET484 (unité de base) et ET485 (unité distante), publiés dans les numéros 52 et 53 d'ELM.

L'évolution de l'offre dans le domaine des portables est si foudroyante que les SIEMENS de la série 35 sont devenus aujourd'hui difficiles à trouver, à tel point que vous avez dû vous tourner vers le marché de l'occasion. D'autre part, il n'est pas possible d'utiliser des modèles différents ni, à plus forte raison, d'autres constructeurs. Les seuls modèles compatibles presque à 100 % sont les modèles SIEMENS de la série 45, que l'on trouve encore sur le marché du neuf.

Mais, même dans ce cas, de légères différences demeurent et il est donc nécessaire d'apporter de petites modifications à nos montages. Rassurez-vous, elles sont très faciles à réaliser! La différence entre les deux familles des portables SIEMENS 35 et 45 (du moins pour ce qui nous concerne) touche essentiellement au circuit de recharge de la batterie: pour le 45 la tension à fournir doit être plus élevée. Voyons par conséquent quelles sont les modifications à apporter aux anciens montages (conçus pour le 35) pour qu'ils puissent fonctionner avec le 45. Bien sûr une fois exécutés, vos montages ne pourront plus fonctionner avec les téléphones portables de la série 35, à moins de restaurer la configuration précédente.

**Figure 1: Modifications apportées au connecteur du ET484 et du ET485.**

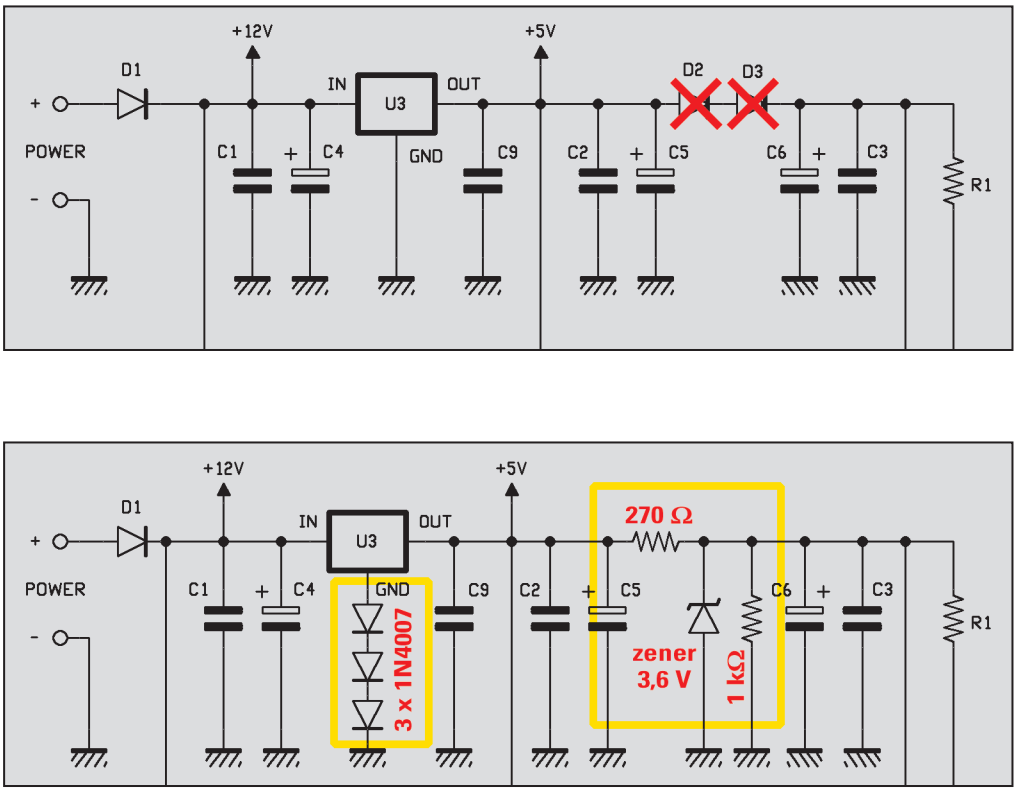
*Pour le Localiseur GPS/GSM à mémoire ET485 (unité de base) et ET484 (unité distante) on avait besoin d'un câble avec connecteur pour la liaison au téléphone portable SIEMENS 35. Pour pouvoir utiliser un téléphone portable SIEMENS 45, vous devez tout d'abord retirer l'enveloppe externe du connecteur et repérer à l'intérieur les broches 8 et 9: elles sont court-circuitées par une goutte de tinol, vous devez éliminer cette goutte d'étain et donc supprimer le court-circuit et le tour est joué.*




## Les modifications à apporter au Localiseur GPS/GSM à mémoire ET484 (unité de base) et ET485 (unité distante)

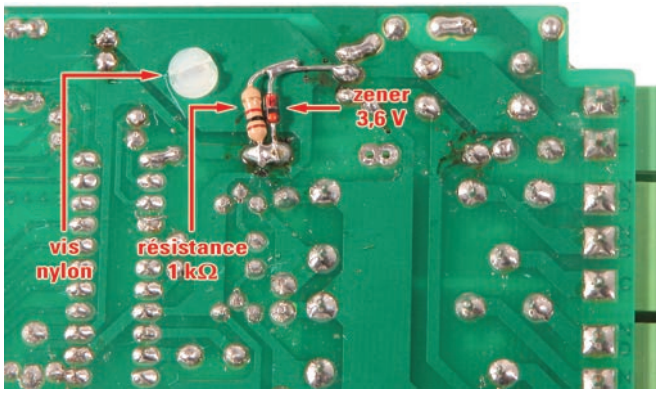
Ces modifications, comme le montre la figure 1, touchent uniquement les câbles de connexion au téléphone portable. Ce sont des câbles spécifiques avec un connecteur spécial pour les SIEMENS. Le câble fourni pour le 35 a ses broches 8 et 9 court-circuitées par une goutte de tinol: pour rendre le montage compatible avec le 45, il suffit d'ôter ce court-circuit,

**Figure 2: Modifications du schéma électrique du ET448.**

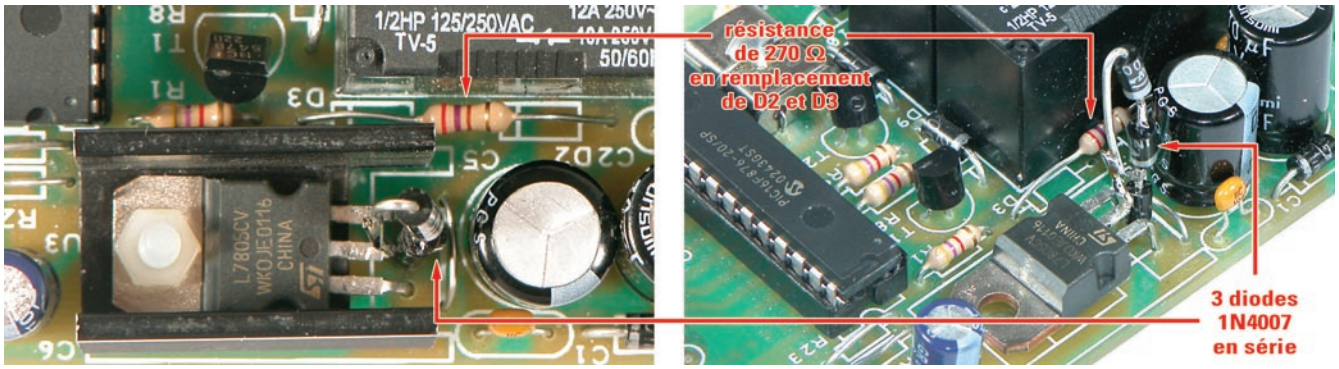



*Les schémas électriques montrent les modifications apportées au circuit du Contrôle bidirectionnel GSM ET448 afin de pouvoir remplacer le téléphone portable SIEMENS 35 par le 45. Il est nécessaire de remplacer D2 et D3 par une résistance de 270 ohms, ajouter en aval de celle-ci une zener de 3,6 V avec une résistance de 1 k en série et enfin ajouter trois diodes 1N4007 entre masse et patte GND (centrale) du régulateur U3 7805. Toutes ces modifications ont pour but d'élever la tension d'alimentation utilisée pour recharger la batterie du portable.*

**Figure 3 : Modifications apportées au circuit du ET448.**




La photo de gauche montre en détail les positions où doivent être soudées la résistance de 1 k et la diode zener de 3,6 V (en prenant la platine dans le même sens que sur la photo, la zener doit être placée de telle façon que sa cathode, repérée par une bague noire, soit tournée vers le bas). La photo montre aussi les deux trous laissés libres après qu'on ait ôté les diodes D2 et D3, ainsi que la présence de la vis de fixation en nylon qui, afin d'éviter de mettre la patte GND du régulateur 7805 à la masse, doit remplacer celle en métal précédemment utilisée.




Les deux photos montrent comment insérer la résistance de 270 ohms et la série des trois diodes 1N4007 (pour plus de visibilité, sur la photo de droite, on a retiré le dissipateur du régulateur 7805). Notez que la patte centrale du 7805 est dessoudée du circuit imprimé et ressoudée à la série des trois diodes.

c'est-à-dire la goutte d'étain, entre les deux broches.

## Les modifications à apporter au Contrôle bidirectionnel GSM ET448

Ces modifications sont légèrement plus importantes et elles touchent le circuit lui-même. Tout d'abord cherchez et, quand vous les avez trouvées, enlevez les deux diodes D2 et D3 (voir schéma électrique figure 2) et insérez à la place une résistance de 270 ohms. Comme le montre la figure 3, la résistance est à connecter entre la cathode de D3 et l'anode de D2.

La deuxième modification consiste à insérer, entre la masse et la "sortie"de la résistance qu'on vient d'ajouter, une diode zener de 3,6 V avec en parallèle une résistance de 1 kilohm. Les deux composants sont à souder du côté cuivre du circuit imprimé, comme le montre la figure 3.

Comme la zener est un élément polarisé, il faut orienter convenablement sa bague noire repère-détrompeur, sinon le montage ne fonctionnera pas : la bague doit être orientée vers l'intérieur de la platine, comme le montre la figure 3.

La troisième modification consiste à insérer une série de trois diodes 1N4007 entre la patte centrale GND du régulateur U3 7805 (préalablement dessoudée et sortie de son trou) et la masse (voir schéma électrique figure 2).

Ce faisant, on élève de deux volts environ la tension de sortie du régulateur. Commencez par mettre les trois diodes en série en soudant la cathode de l'une à l'anode de l'autre et ainsi de suite. Ensuite, pliez légèrement vers le haut la patte centrale GND du régulateur (préalablement dessoudée) et soudez-la à l'anode de la dernière diode de la série. La cathode de la première diode de la série est à insérer et souder dans le trou de masse d'où l'on vient de retirer la patte centrale du régulateur, comme le montre la figure 3.

Enfin, remplacez le boulon métallique de fixation du régulateur 7805 par un boulon en nylon : en effet, le boulon métallique met à la masse du circuit la semelle métallique du régulateur, or cette semelle est reliée électriquement à la patte centrale, si vous ne changiez pas ce boulon pour un autre isolant, la modification précédente serait court-circuitée et donc inopérante. ◆

# Un préamplificateur HF à large bande

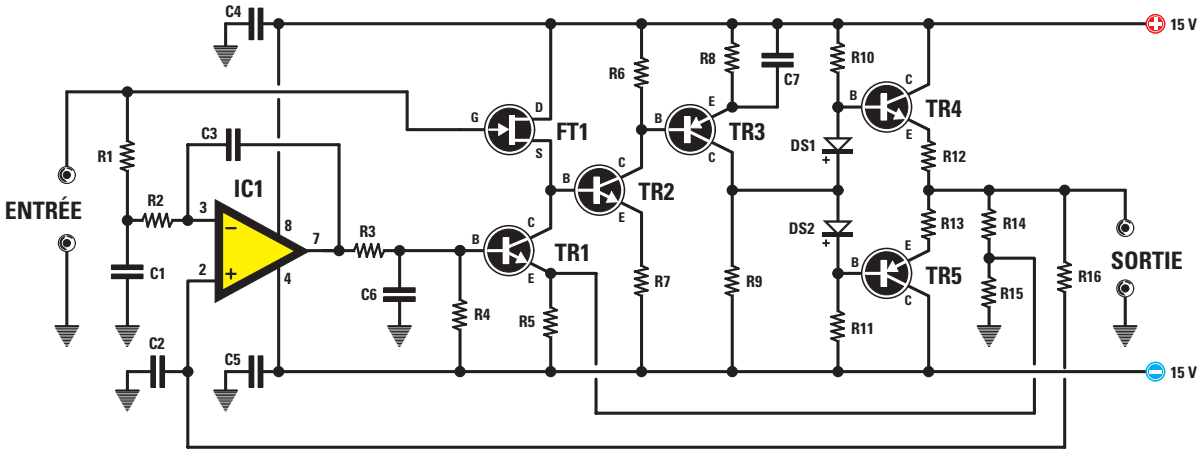



**Figure 1 : Schéma électrique du préamplificateur HF à large bande. Le circuit doit être alimenté par une tension double symétrique de +15/0/–15 V, ou bien +12/0/–12 V.**

**Le montage, dont voici le schéma électrique, est un préamplificateur HF à large bande, avec entrée à haute impédance et pourvu d'un CAG : il est en mesure d'amplifier environ dix fois n'importe quel signal appliqué sur son entrée, si sa fréquence est comprise entre 1 Hz et 50 MHz environ.**

Le signal à amplifier est appliqué sur la gâchette de FT1 et il est prélevé sur la source pour être acheminé sur la base de TR2. Cette source est alimentée par le collecteur du transistor NPN, servant de Contrôle Automatique de Gain (CAG). En effet, si le signal de sortie augmentait excessivement, l'amplificateur opérationnel IC1 modifierait la polarisation de la base de TR1, lequel ferait varier automatiquement la résistance ohmique de polarisation de la source de FT1, de telle façon que le gain serait réduit.

Bien sûr, si le signal de sortie descendait en dessous du niveau minimum, ce même amplificateur opérationnel IC1 modifierait la polarisation de la base de TR1, lequel ferait varier automatiquement la résistance ohmique de polarisation de la source de FT1, de façon à augmenter le gain.

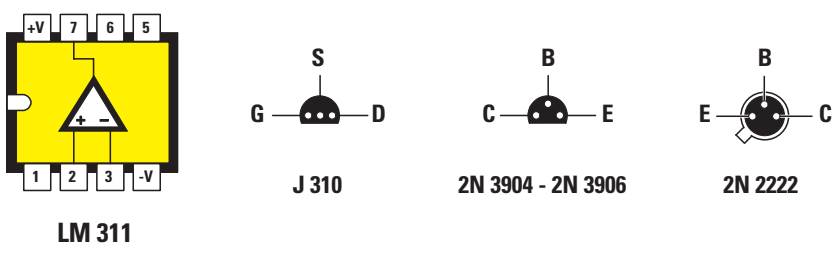



**Figure 2 : Brochages du circuit intégré LM311 vu de dessus et repère-détrompeur en U vers la gauche, du FET J310 vu de dessous et des transistors 2N3904, 2N3906 et 2N2222 vus de dessous également.**

## Liste des composants

R1 .....10 MΩ
R2 .....1 kΩ
R3 .....10 kΩ
R4 .....3,3 kΩ
R5 .....330 Ω
R6 .....1 kΩ
R7 .....3,3 kΩ
R8 .....470 Ω
R9 .....3,3 kΩ
R10 .....2,7 kΩ
R11 .....2,7 kΩ
R12 .....2,7 Ω
R13 .....2,7 Ω
R14 .....1 kΩ
R15 .....1 kΩ
R16 .....10 MΩ
C1 .....100 nF polyester
C2 .....100 nF polyester
C3 .....2,2 nF polyester
C4 .....100 nF polyester
C5 .....100 nF polyester
C6 .....10 nF polyester
C7 .....10 pF céramique
DS1 .....diode 1N4148
DS2 .....diode 1N4148
FT1 .....FET J310
TR1.....NPN 2N2222
TR2.....NPN 2N3904
TR3.....PNP 2N3906
TR4.....NPN 2N3904
TR5.....PNP 2N3906
IC1 .....intégré LM311

En fait TR1 fonctionne comme une sorte de potentiomètre modifiant le gain du FET par variation de la résistance ohmique de polarisation entre la source et la tension négative de 15 V.

Le signal ainsi dosé est prélevé sur la source de FT1 pour être appliqué directement sur la base de deuxième NPN TR2 lequel, conjointement avec le troisième PNP TR3, l'amplifie.

Du collecteur de TR3, le signal est appliqué sur les entrées des deux diodes DS1 et DS2 qui l'acheminent sur les bases des deux transistors finaux TR4 et TR5, reliés en "single ended" (une seule sortie). DS1 transfère sur la base du NPN TR4 les seules demi-ondes négatives et DS2 transfère sur la base du PNP TR5 les seules demi-ondes positives.

Le signal amplifié est prélevé sur le point de concours de R12 et R13, reliées aux émetteurs des transistors finaux, pour être ensuite transféré sur la prise de sortie sur laquelle est prélevée, à travers une résistance R16 de 10 mégohms, une petite portion du signal laquelle, appliquée à l'entrée non-inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC1, sert à contrôler le gain du FET d'entrée.

Cet amplificateur doit être alimenté par une tension double symétrique de 2 x 15 V (+15 V 0 –15 V), mais il fonctionne aussi avec une tension double symétrique de 2 x 12 V.

Comme il s'agit d'un montage HF à haute impédance, le circuit sera monté dans un boîtier métallique de blindage en acier étamé.

Le signal d'entrée, de même que celui de sortie, seront acheminés et prélevés à l'aide d'un petit câble coaxial RG174. ◆



BOÎTE À IDÉES

# Un buzzer en parallèle avec une LED

**Pourquoi, en effet, devoir toujours choisir entre le fromage ou le dessert : dans un circuit, la signalisation peut très bien être à la fois visuelle et acoustique. Un montage simple pour ceux qui veulent tout et tout de suite !**

Si, par exemple, pour savoir quand un thermomètre a atteint la température d'alerte programmée, vous voulez bénéficier à la fois d'une signalisation visuelle et acoustique, vous pouvez réaliser ce multivibrateur très simple avec deux transistors NPN courants, actionnant un buzzer et capable de fonctionner encore sous une faible tension (en effet aux extrémités de la LED, la tension est de l'ordre de 2 V).

Étant donné que les deux fils d'entrée sont polarisés, puisqu'ils sont utilisés pour fournir la tension d'alimentation du circuit, le fil rouge est à relier à l'anode + de la LED et le fil noir à sa cathode –.

Toutefois ne vous attendez pas à un son très puissant de la part du buzzer. En effet, alimenté en 1,8 V (si la LED est rouge) ou 2 V (si elle est verte), soit à très basse tension, le multivibrateur délivre une puissance plutôt faible. Mais, afin d'augmenter la puissance sonore du buzzer, vous pouvez monter ce dernier dans une micro-enceinte acoustique en bois ou en carton. ◆



## Liste des composants

R1 ..... 100 kΩ
R2 ..... 1 kΩ
R3 ..... 100 kΩ
R4 ..... 1 kΩ
C1 ..... 1,5 nF polyester
C2 ..... 1,5 nF polyester
TR1..... NPN BC237
TR2..... NPN BC237
BUZ ..... buzzer piézo

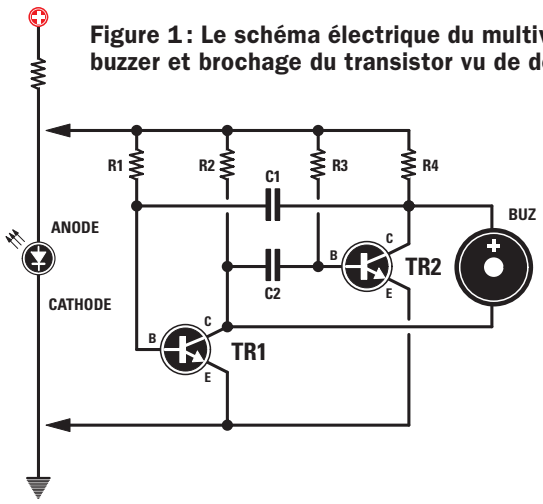
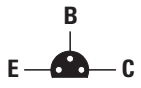



**Figure 1 : Le schéma électrique du multivibrateur basse tension pour buzzer et brochage du transistor vu de dessous.**

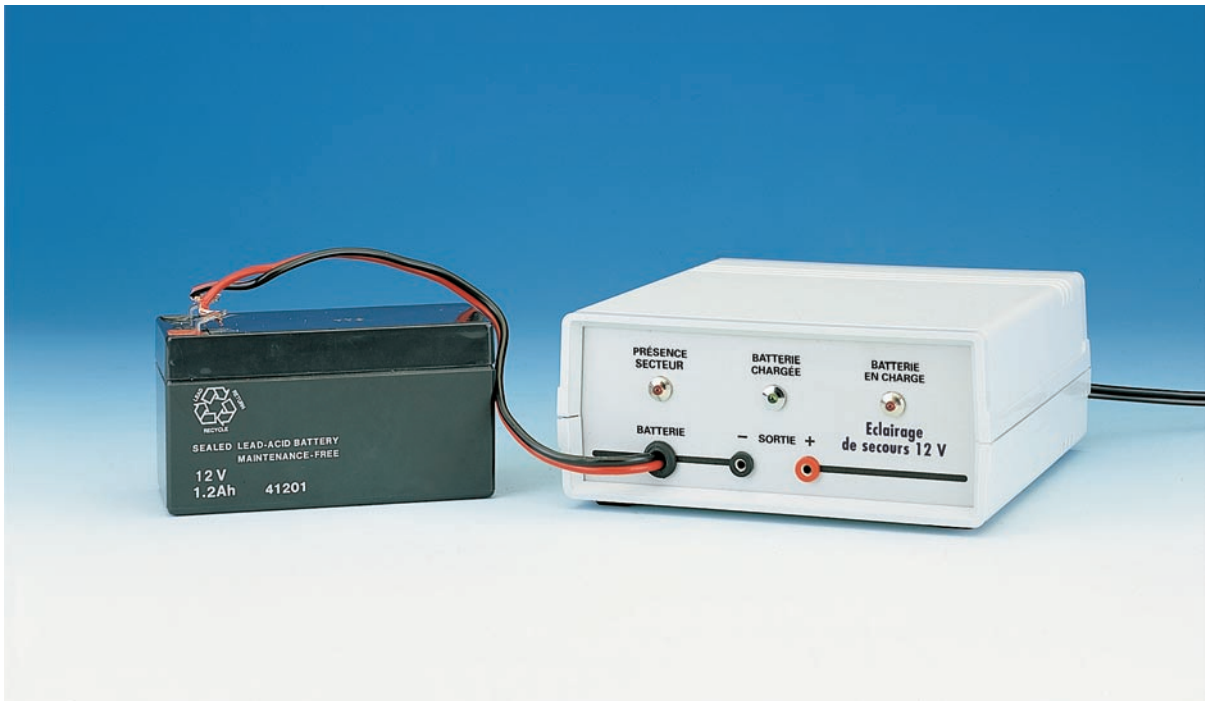



BC 237

**Figure 2 : Brochage du transistor BC237 vu de dessous.**

# Une centrale de secours pour panne de secteur

**Lorsqu'une coupure de courant se produit, il est fort utile de pouvoir compter sur un système d'intervention automatique allumant une lampe ou faisant retentir une sonnerie : c'est le montage que cet article vous propose de réaliser.**




Il peut être très désagréable d'être surpris par une coupure de courant intempestive (et elles le sont souvent, sauf quand EDF nous a prévenus à l'avance que tel jour des travaux seront effectués sur la ligne).

Si la coupure est intempestive, en effet, nous n'avons pu prendre aucune mesure préventive et, si elle se produit en soirée, nous voici à tâtons trébuchant contre les meubles à la recherche des bougies qu'on a trop bien rangées… et des allumettes qu'on a placées tout à fait ailleurs, sans parler de la pile de la lampe de poche qui est déchargée !

## Notre réalisation

Pour toutes ces bonnes raisons, nous vous proposons dans cet article une centrale de secours anti "black-out" (coupure de courant). Elle ne vous permettra pas de pallier aussitôt l'alimentation électrique de tous vos appareils en fonctionnement (pour cela, il vous faudrait un groupe électrogène à démarrage automatique, comme en possèdent certains professionnels), ni même de permettre à votre ordinateur de continuer à fonctionner sans perte de votre travail (pour cela, il vous faut un onduleur), mais elle allumera automatiquement une ampoule

12 V (dont la puissance souhaitée impliquera la capacité de la batterie rechargeable utilisée) ou, si vous préférez, elle fera retentir un buzzer ou une autre sonnerie, afin de vous avertir que le secteur 230 V est interrompu et qu'il convient de prendre des mesures conservatoires (sauvegarder et arrêter votre ordinateur portable actuellement branché sur le secteur, bien se garder d'ouvrir le congélateur, avertir Madame qu'elle devrait attendre un peu avant de se mouiller les cheveux, etc.).

## Le schéma électrique

La figure 2 donne le schéma électrique complet de cette centrale de secours pour panne d'électricité EN1559. Commençons la description par le transformateur d'alimentation T1 de 6 W environ, dont le secondaire peut fournir 15 V, mais avec un léger déséquilibre des deux enroulements, l'un donnant 7 V et l'autre 8 V (le centrage de la prise médiane souffre – ou bénéficie – d'une certaine tolérance !). Mais cela arrive et ce n'est pas un problème rédhibitoire.

La tension alternative présente sur cette prise centrale est redressée par la diode DS1 puis lissée par l'électrolytique C1 et nous obtenons ainsi une

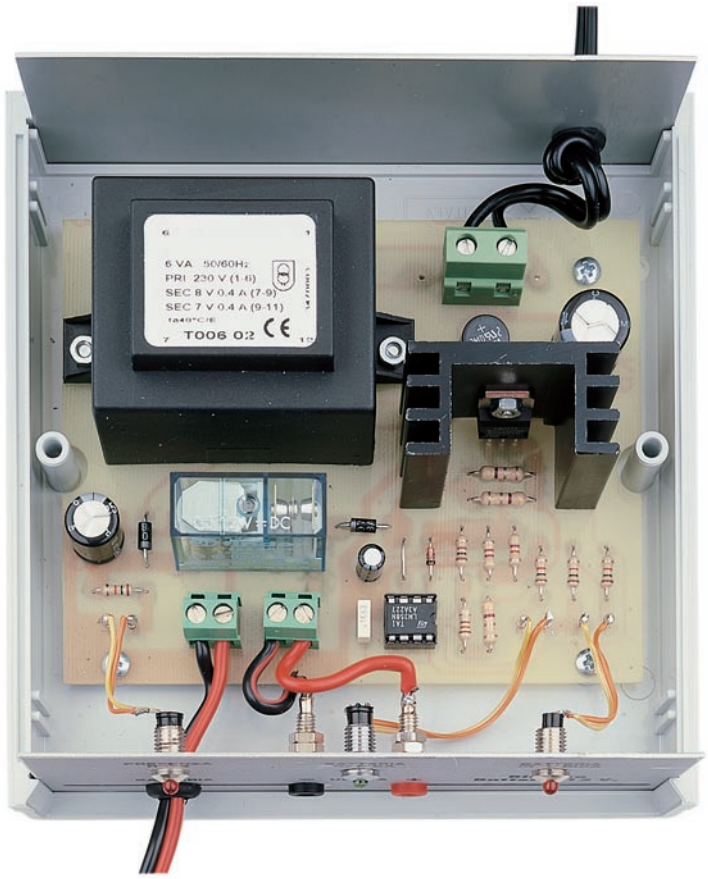



**Figure 1 : La photo d'entrée d'article vous montre l'appareil complet avec sa batterie rechargeable 12 V prêt à fonctionner. Ici, le couvercle ayant été retiré, vous pouvez voir que la platine est fixée au fond du boîtier plastique (avec face avant et panneau arrière en aluminium) par quatre vis autotaraudeuses.**

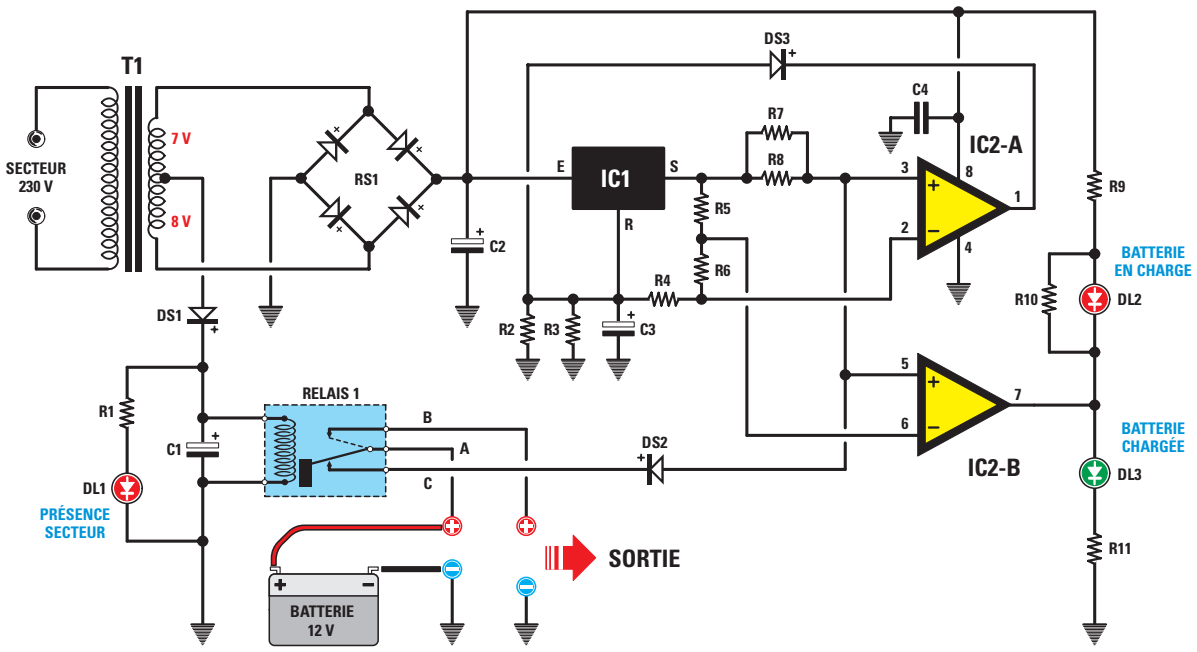



**Figure 2 : Schéma électrique de la centrale de secours pour panne secteur. À l'instant précis de la coupure de courant secteur, le relais se relaxe et le 12 V de la batterie arrive sur les douilles de sortie où il est prélevé afin d'allumer une lampe ou faire retentir une sonnerie.**

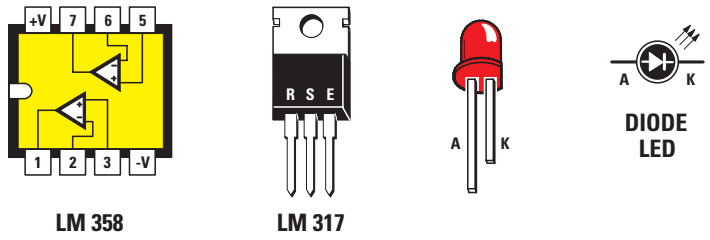
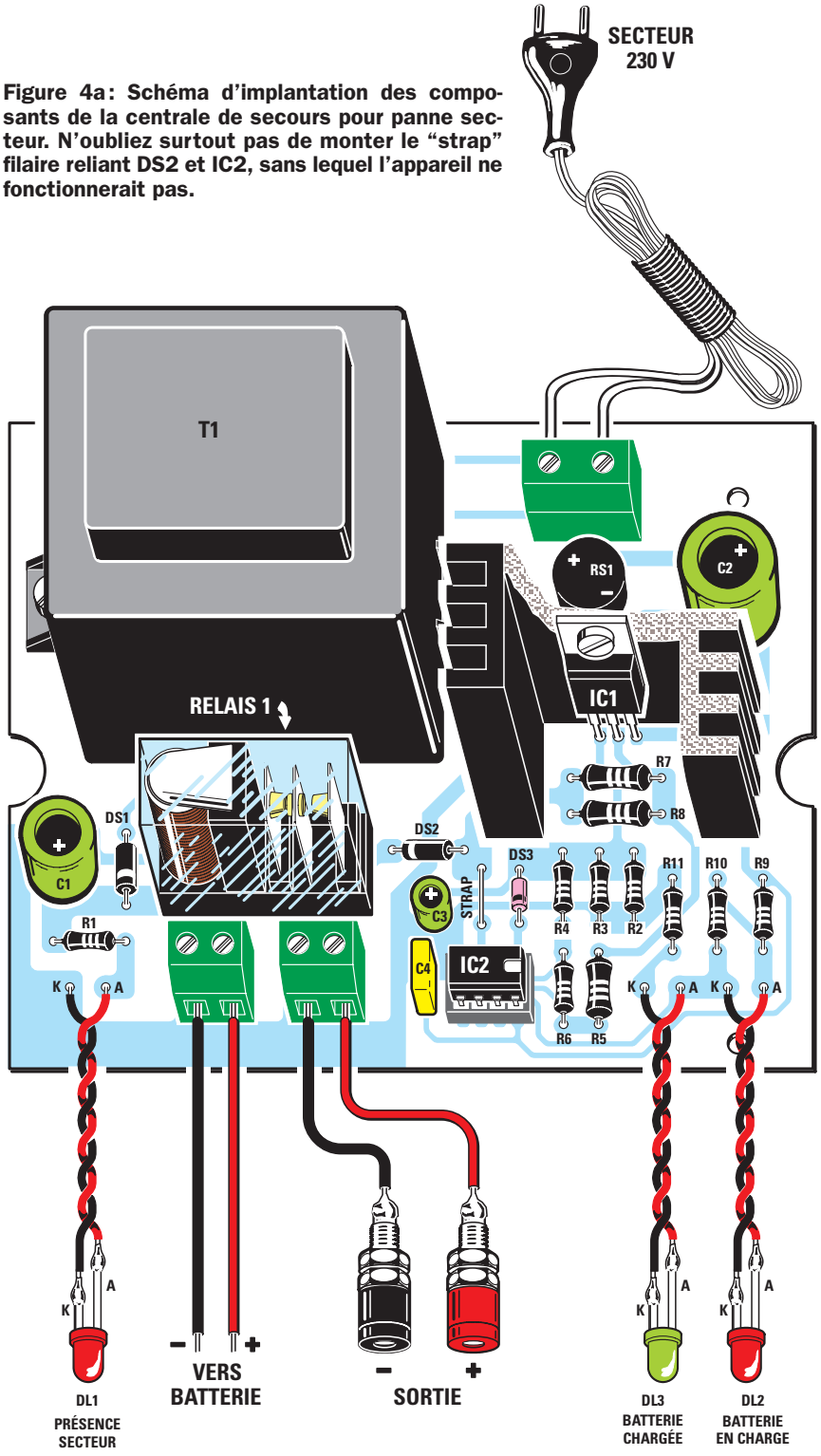



**Figure 3 : Brochages du circuit intégré amplificateur opérationnel LM358 vu de dessus, du régulateur LM317 et de la LED vus de face en contre-plongée.**

**Figure 4a : Schéma d'implantation des composants de la centrale de secours pour panne secteur. N'oubliez surtout pas de monter le "strap" filaire reliant DS2 et IC2, sans lequel l'appareil ne fonctionnerait pas.**




tension continue de 12 V environ, utilisée pour exciter le relais 1. Il va de soi que le relais 1 est excité seulement quand la tension secteur 230 V est présente sur le primaire de T1 car, lorsque cette tension vient à manquer, le relais se relaxe aussitôt.

Si vous contrôlez les contacts de commutation ABC de ce relais, vous verrez que nous ne pouvons obtenir que deux conditions :

- quand la tension secteur 230 V est présente sur le primaire de T1, le relais est excité et relie la lame A et le contact C, dans cette condition la tension positive de 14 V arrivant sur DS2 recharge la batterie de 12 V reliée entre la sortie contact A et la masse,

## Liste des composants

R1 ..... 1 kΩ
R2 ..... 4,7 kΩ
R3 ..... 4,7 kΩ
R4 ..... 100 Ω
R5 ..... 4,7 Ω 1/2 W
R6 ..... 120 Ω
R7 ..... 4,7 Ω1/2 W
R8 ..... 4,7 Ω 1/2 W
R9 ..... 1 kΩ
R10 ..... 1 kΩ
R11 ..... 1 kΩ
C1 ..... 470 µF électrolytique
C2 ..... 1 000 µF électrolytique
C3 ..... 10 µF électrolytique
C4 ..... 100 nF polyester
RS1 ..... pont redres. 100 V 1 A
DS1 ..... diode 1N4007
DS2 ..... diode 1N4007
DS3 ..... diode 1N4150
DL1 ..... LED rouge 3 mm
DL2 ..... LED rouge 3 mm
DL3 ..... LED verte 3 mm
IC1 ..... régulateur LM317
IC2 ..... intégré LM358
RELAIS 1 .. relais 12 V 1 RT
T1 ..... transfo. 6 W sec. 8+7 V 0,4 A

Divers :

3 ... borniers 2 pôles
1 ... douille banane rouge
1 ... douille banane noire
2 ... passe-fils plastique clipables
3 ... cabochons pour LED
1 ... cordon secteur
1 ... boîtier plastique avec face av et ar métal

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

- quand la tension secteur 230 V vient à manquer (pour faire l'expérience, débranchez la prise) le relais se relaxe tout de suite et relie sa lame A et le contact B, dans cette condition la tension positive de 12 V de la batterie alimente les douilles rouge/noire de sortie, sur lesquelles on a branché la lampe de secours ou la sonnerie d'avertissement.

On pourrait croire alors que le problème du "black-out" est déjà résolu, mais comme il y a deux circuits intégrés IC1 et IC2 dans ce montage, ils doivent bien servir à quelque chose, non ? Et, en effet, ces deux circuits intégrés remplissent les fonctions que l'on trouve sur le régulateur de charge d'une voiture permettant de fournir à la batterie un courant suffisant (pour qu'elle se charge), mais aussi de réduire ce courant au minimum (quand elle est chargée).

Le premier circuit intégré IC1 est un régulateur de tension LM317 pouvant fournir sur sa sortie U une tension d'environ 14 V. À travers R7 et R8 (de 4,7 ohms 1/2 W) et DS2 (1N4007), cette tension de 14 V charge la batterie avec un courant d'environ 0,3 A quand le relais est excité, c'est-à-dire en présence du secteur 230 V. Le courant de charge de 0,3 A est contrôlé par l'amplificateur opérationnel IC2-A. Si la batterie consommait un courant plus important, l'amplificateur opérationnel IC2-A entrerait tout de suite en action et, à travers DS3 montée sur sa broche de sortie, il réduirait la tension sur la broche R de IC1, ainsi, par conséquent, que le courant de sortie arrivant à la batterie.

Le second amplificateur opérationnel IC2-B est utilisé pour allumer DL2 quand la batterie est en charge et DL3 quand elle est totalement chargée. Quant à DL1, en parallèle avec la bobine d'excitation du relais, elle indique s'il est excité (allumée : le secteur 230 V est présent) ou non (éteinte : panne de secteur). Donc, quand la tension du secteur vient à manquer, toutes les LED s'éteignent, le relais se relaxe et la tension de 12 V de la batterie est acheminée aux douilles rouge/noire de sortie.

Comme batterie rechargeable on peut utiliser une Pb/gel étanche sans entretien de 1,2 Ah, comme on en utilise dans les centrales antivol ou dans les appareils électromédicaux, mais rien n'empêche de prendre une batterie de voiture au Pb/acide liquide : dans ce dernier cas, vous

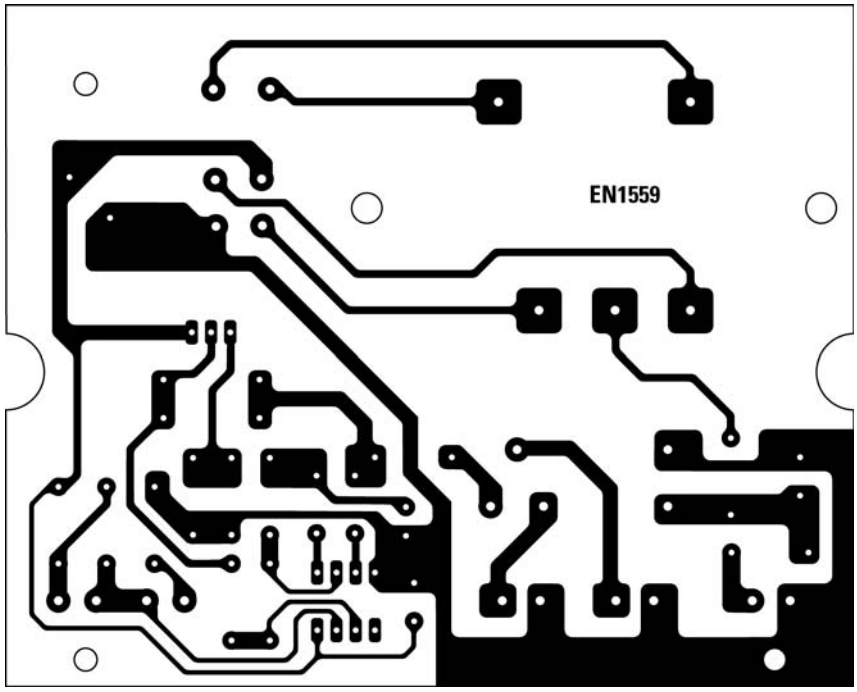



**Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la centrale de secours pour panne secteur, vu côté soudures.**

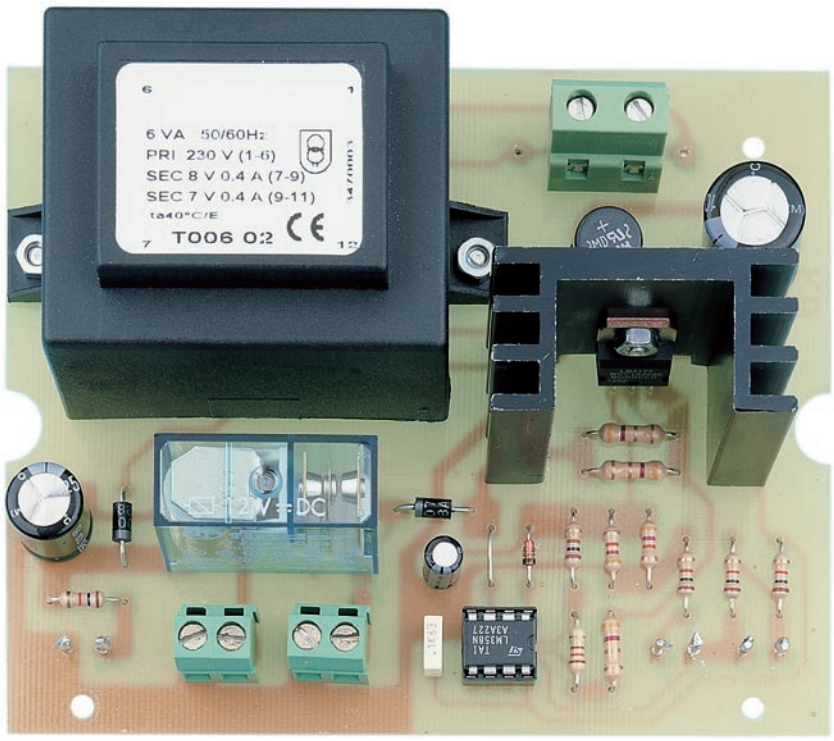



**Figure 5 : Photo d'un des prototypes de la platine de la centrale de secours pour panne secteur. Notez la présence des picots pour réaliser les connexions externes. Insérez-les en premier.**

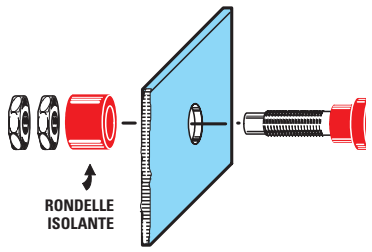



**Figure 6 : Avant de revisser derrière la face avant les deux écrous plats, n'oubliez pas d'enfiler la rondelle épaisse isolante sur le fût fileté de la douille, sinon elle sera à la masse.**

pourrez tirer des douilles rouge/noire, en cas de coupure de courant, un courant de 6 à 8 A sous 12 V, ce qui permet d'allumer une puissante ampoule type phare de voiture ou d'attaquer un petit convertisseur 12 Vcc/230 Vca, etc.

## La réalisation pratique

Si vous suivez avec attention les figures 4a, 5 et 1, vous ne devriez pas rencontrer de problème pour monter cette centrale de secours pour coupure d'électricité : procédez par ordre, afin de ne rien oublier, de ne pas intervertir les composants se ressemblant, de ne pas inverser la polarité des composants polarisés.

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé dont la figure 4b donne le dessin à l'échelle 1, montez tous les composants comme le montre la figure 4a.

Placez d'abord les six picots d'interconnexions et le "strap" filaire situé entre C3 et DS3, puis le support du circuit intégré IC2 et vérifiez que vous n'avez oublié de souder aucune broche (ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée et ôtez l'éventuel excès de flux décapant avec un solvant approprié).

Montez alors les onze résistances, en contrôlant soigneusement leurs valeurs et leurs puissances (classez-les d'abord) : R5, R7 et R8 sont des 1/2 W de 4,7 ohms. Continuez par les diodes DS1 et DS2, bagues blanches repère-détrompeurs vers le bas pour DS1 et vers la gauche pour DS2. DS3, près du "strap", a sa bague noire vers IC2. Montez le pont redresseur en respectant bien sa polarité +/–.

Montez, près de IC2, le seul condensateur polyester C4 et les trois condensateurs électrolytiques, en respectant bien la polarité +/– de ces derniers (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Montez maintenant le régulateur IC1 : fixez-le d'abord à son dissipateur ML26 à l'aide d'un petit boulon 3MA, enfilez les trois pattes dans les trois trous du circuit imprimé et, en maintenant la base du dissipateur bien appuyée à la surface du circuit imprimé, soudez-les.

Montez le relais 1 (pas de risque de la monter à l'envers). Montez les trois borniers à deux pôles, le gros du haut servant à recevoir le cordon secteur 230 V et les deux petits du bas allant à la batterie rechargeable et aux douilles rouge/noire de sortie. Montez enfin le transformateur T1 : fixez-le à l'aide de deux boulons 3MA et soudez ses broches.

Installez alors la platine dans le boîtier plastique à face avant et panneau arrière en aluminium : fixez-la au fond par quatre vis autotaraudeuses et réalisez les connexions entre la platine (picots et borniers) et les face avant/panneau arrière.

Comme le montrent les figures 1 et 4a, faites entrer par le trou du panneau arrière, à travers un passe-fil en caoutchouc, le cordon secteur 230 V (faites un nœud anti-arrachement derrière le panneau), faites sortir par le trou de la face avant, à travers un passe-fil en caoutchouc, le fil rouge/noir allant à la batterie (si vous prenez une batterie de voiture, prévoyez du fil de gros diamètre), puis montez, en face avant toujours, les trois montures chromées des trois LED et les deux douilles rouge/noire (pour éviter tout court-circuit, voir figure 6).

Vissez les entrées/sorties aux borniers en respectant bien les polarités +/– et soudez les LED aux picots à l'aide de torsades rouge/noir en respectant bien leurs polarités +/– (la patte la plus longue est l'anode +).

Il reste à enfoncer dans son support le circuit intégré IC2, repère-détrompeurs en U orienté vers R6 et vous pouvez fermer le couvercle du boîtier plastique.

Branchez la batterie rechargeable externe (sans vous tromper dans la polarité) et branchez le cordon secteur 230 V : la batterie se chargera jusqu'à la pleine charge, puis l'appareil la maintiendra chargée.

Branchez une ampoule 12 V (ou une sonnette buzzer ou sirène, etc.) entre les douilles de sortie rouge/noire.

Simulez une panne de courant en débranchant le cordon secteur : l'ampoule doit s'allumer ou la sonnerie retentir. ◆

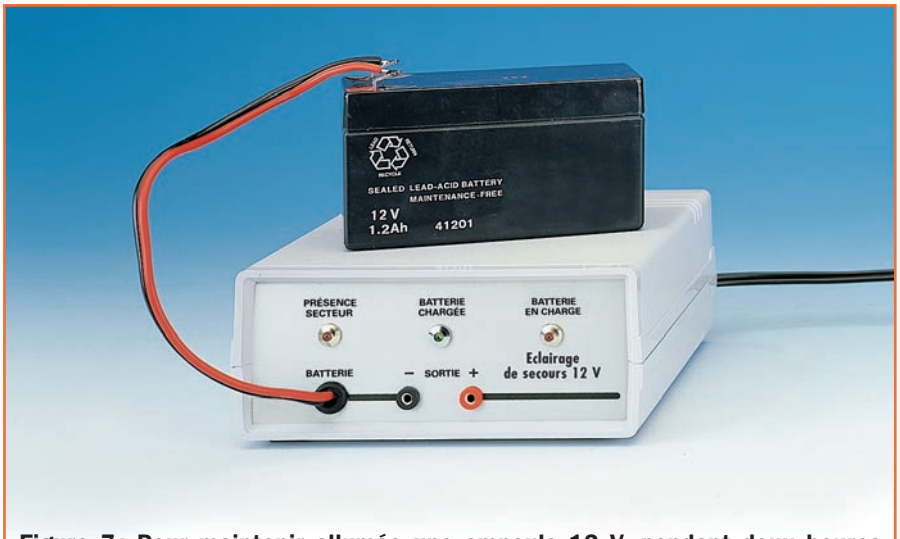



**Figure 7 : Pour maintenir allumée une ampoule 12 V, pendant deux heures environ, vous pouvez utiliser une petite batterie rechargeable de 1,2 Ah.**

### Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cette centrale de secours pour panne de secteur EN1559 est disponible chez certains de nos annonceurs.
Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

# Tout sur le Web



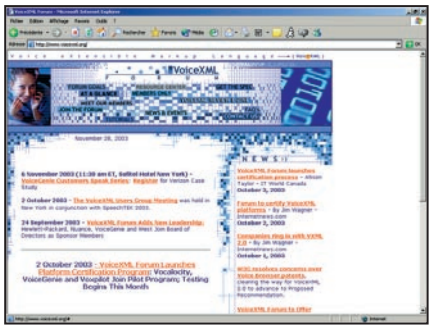

## www.serialata.org

Site de Serial Ata Working Group, dont l'objectif est de définir les spécificités du nouveau standard SATA lequel, sous peu, remplacera le standard Parallel ATA. Ces deux spécificités définissent les modes d'interfaçage entre les unités de mémorisation de masse (typiquement les disques durs) et les cartes-mères des PC. Le nouveau standard utilise une liaison sérielle et non pas parallèle, comme c'était le cas jusqu'à maintenant. En outre, il rend possible une augmentation de la bande passante et de la vitesse de transmission entre ordinateur et disques fixes.




## www.cdtechno.com

Site de C & D TECHNOLOGIES qui, entre autres, dévoile une nouvelle série de convertisseurs DC/DC à double sortie de 3W en boîtier DIL à 24 broches bas profil : la série NDT. Destinés aux applications de puissance, les convertisseurs NDT ont une tension d'entrée à plage étendue : 18/36 V ou 48/75V avec des sorties en 12 V ou en 15V. La régulation est assurée à mieux que 1% sur toute la plage de fonctionnement de 25% à 100% de la charge. La répartition de la charge entre les deux sorties n'est pas limitée et elle est garantie jusqu'à +85 °C sans dissipateur. Présentés en boîtier DIL à 24 contacts au pas standard de 2,54 mm, les NDT n'ont que 7,0 mm de hauteur. Ils sont conformes à la norme UL94V-0. Les produits sont distribués en France par www.isc-composants.com.




## www.voicexml.org

Site de VoiceXML Forum, maison fondée par AT&T, IBM, Lucent et Motorola, dans le but de développer et promouvoir le nouveau langage Voice Extensible Markup Language, conçu pour rendre les contenus et les informations de l'Internet accessibles via la voix et le téléphone. Grâce à la contribution technologique offerte par les 4 sociétés fondatrices, le VoiceXML Forum permettra, à brève échéance, la réalisation complète et tout à fait au point d'applications vocales sur l'Internet.




## www.lsicsi.com

Site, très richement illustré et coloré de LSI/CSI annonçant la disponibilité, parmi une large gamme, du LS6505, un nouveau circuit intégré pour les capteurs de détection de présence utilisés de plus en plus fréquemment soit dans les systèmes de protection soit pour réaliser des économies d'énergie. Le LS6505 intègre un amplificateur différentiel à 2 étages s'interfaçant directement avec la sortie du capteur PIR. Les sorties de l'amplificateur sont connectées à un comparateur à fenêtre avec un filtre digital pour éliminer le bruit propre au capteur et valider le signal. Le gain et la largeur de bande sont réglables à l'aide d'un réseau RC externe. De nombreuses combinaisons sont possibles avec le LS6505 : le triac associé reste passant pendant un certain temps ou indéfiniment, il commande un allumage ou un signal d'alarme, etc. Les produits sont distribués en France par www.isc-composants.com.




## www.wi-fi.org

Site de Wi-Fi Alliance, maison sans but lucratif fondée en 1999 dont le but de certifier l'interopérationnalité (ou compatibilité) des produits W-LAN certifiés selon le standard IEEE 802.11. La technologie W-LAN permet la réalisation de réseaux locaux et l'accès à l'Internet via l'éther, ce qui permet d'éliminer le fastidieux câblage caractéristique des ethernets actuels. Certains parient qu'elle supplantera le réseau mobile UMTS.




## www.meder.com

Site de MEDER Electronic, mettant à la disposition des utilisateurs une gamme très complète de relais à ampoule reed en boîtier DIP et SIL maintenus en stock en permanence. Cette gamme comporte tous les modèles classiques forme A, B ou C avec des résistances de bobine jusqu'à 2 kilohms et un isolement allant jusqu'à 4 250 volts. Il existe également des versions avec diode interne et écran de blindage. Approuvés UL94V0, les relais ont une durée de vie allant jusqu'à un milliard de cycles ! Leur construction permet l'insertion en automatique et ils supportent jusqu'à 260 °C pendant 5 secondes à la soudure. Les produits sont distribués en France par www.distrel.fr.

---

*Tous ces sites sont en anglais, mais je vous rappelle que Google vous les traduit en français… ou du moins dans une langue qui s'en approche vaguement !*

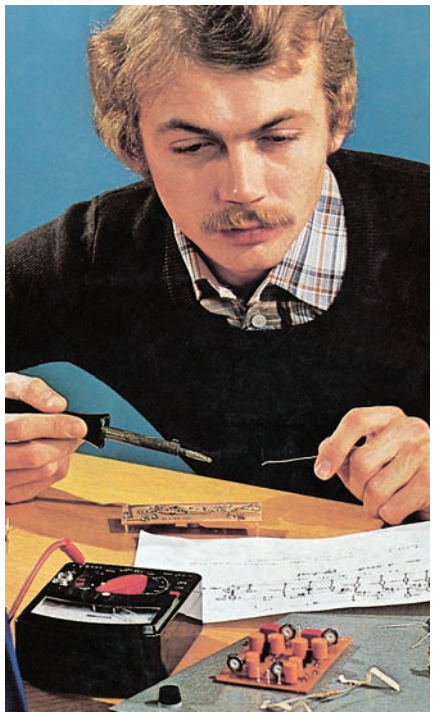
NIVEAU 2
LEÇON N°39-1

# Apprendre l'électronique en partant de zéro

## Comment concevoir un émetteur

### première partie: la théorie

**Après vous avoir appris comment réaliser des oscillateurs HF, nous vous expliquons ici comment augmenter la puissance de ces signaux faibles avec des étages amplificateurs HF. Cette leçon vous montrera que, pour transférer sans perte excessive le signal HF prélevé sur le collecteur d'un transistor amplificateur, il est nécessaire d'adapter l'impédance élevée du collecteur à la faible impédance de la base. Pour transférer le signal HF prélevé sur le collecteur d'un étage final vers l'antenne émettrice, il est également nécessaire d'adapter son impédance élevée à la valeur d'impédance du câble coaxial: 50 ou 75 ohms. Adapter deux valeurs différentes d'impédance n'est pas difficile car, vous l'apprendrez bientôt, il suffit de tourner l'axe des condensateurs ajustables se trouvant dans le filtre adaptateur d'impédance jusqu'à trouver la capacité correspondant au niveau de signal de sortie HF maximal. Cette leçon proposera, dans sa seconde partie, de construire un petit émetteur AM pour la gamme des 27 MHz: nous verrons, entre autres, comment régler les condensateurs ajustables pour une parfaite adaptation aux diverses impédances et nous vous apprendrons à calculer un filtre passe-bas qui, appliqué à la sortie de l'émetteur, empêchera toutes les fréquences harmoniques d'atteindre l'antenne émettrice.**



La plus grande aspiration d'un jeune passionné d'électronique est de réussir à réaliser un émetteur de moyenne puissance en mesure d'envoyer à distance sa propre voix. Étant donné qu'à la sortie d'un étage oscillateur la puissance prélevée est toujours dérisoire, pour rendre le signal puissant il faut l'amplifier, mais pour ce faire on doit connaître, au préalable, tous les procédés à mettre en œuvre pour réaliser des étages amplificateurs HF efficaces. Si nous avons un étage oscillateur fournissant à sa sortie une puissance de 0,05 W et si nous l'appliquons à un transistor devant l'amplifier 6,31 fois, sur son collecteur nous aurons une puissance de:

**0,05 x 6,31 = 0,315 W**

Si cette puissance est insuffisante, il est nécessaire d'ajouter un deuxième transistor et, s'il amplifie aussi de 6,31 fois, nous aurons sur son collecteur une puissance de:

**0,315 x 6,31 = 1,987 W**

Si nous voulons ensuite encore augmenter la puissance, nous devrons ajouter un troisième transistor et, s'il amplifie aussi de 6,31 fois, nous aurons à la sortie une puissance de:

**1,987 x 6,31 = 12,53 W**
**(voir figure 387)**

**Note:** comme le montre le tableau 22, un gain de 6,31 correspond à une augmentation de puissance de 8 dB.

Cependant, pour amplifier un signal HF, il ne suffit pas, comme en BF, de prélever le signal de collecteur d'un transistor puis de l'appliquer, à travers un condensateur, à la base d'un transistor amplificateur: en effet, si l'on n'adapte pas l'impédance du signal prélevé sur le collecteur à l'impédance de base du transistor amplificateur, des pertes importantes se produisent.

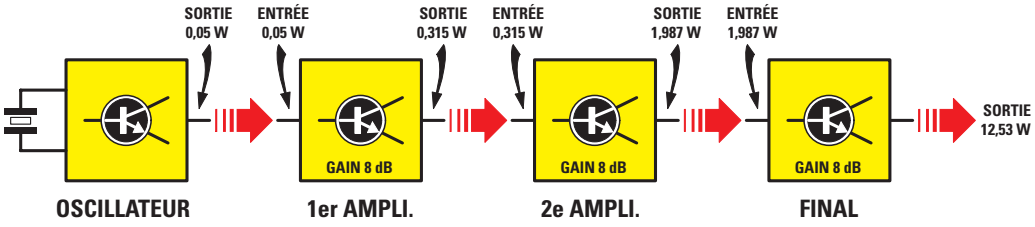



**Figure 387 : Si l'on applique 0,05 W fourni par un étage oscillateur sur l'entrée d'un étage amplificateur ayant un gain de 8 dB, à sa sortie nous prélevons 0,315 W. Si l'on applique 0,315 W sur l'entrée d'un deuxième amplificateur ayant un gain de 8 dB, encore, à sa sortie nous prélevons 1,987 W. Pour augmenter cette puissance, il est nécessaire d'ajouter un troisième étage amplificateur et, si celui-ci a aussi un gain de 8 dB, à sa sortie nous aurons une puissance de 12,53 W. La consultation du tableau 22 permet de voir qu'un gain de 8 dB correspond à une augmentation de puissance de 6,31 fois.**

## Que signifie adapter une impédance ?

Comme le montre le tableau 20, l'impédance de base et l'impédance de collecteur d'un transistor changent avec la puissance.

**Tableau 20 :**
**Rapport entre la puissance d'un transistor et les impédances de ses jonctions.**

| Puissance max transistor (W) | Impédance base (Ω) | Impédance collecteur (Ω) |
|---|---|---|
| 1 | 70 | 110 |
| 2 | 36 | 60 |
| 3 | 24 | 40 |
| 4 | 18 | 30 |
| 5 | 14 | 23 |
| 6 | 12 | 20 |
| 7 | 11 | 19 |
| 8 | 8,5 | 14 |
| 9 | 8,0 | 13 |
| 10 | 7,8 | 12 |
| 15 | 5,0 | 8,0 |
| 20 | 3,6 | 6,0 |
| 30 | 2,4 | 4,0 |
| 40 | 1,8 | 3,0 |
| 50 | 1,5 | 2,5 |
| 60 | 1,2 | 2,0 |
| 70 | 1,0 | 1,6 |
| 80 | 0,9 | 1,4 |
| 90 | 0,8 | 1,3 |
| 100 | 0,7 | 1,1 |

**Note :** ce tableau, bien que purement indicatif, sert à montrer que l'impédance de base d'un transistor HF est toujours inférieure à celle de son collecteur. Ces valeurs sont approximatives car l'impédance varie d'un transistor à un autre en fonction de la tension d'alimentation et de la fréquence de travail.

Etant donné que ces impédances ne sont jamais données dans les tables de caractéristiques des transistors, vous voudrez sans doute savoir comment les calculer. On peut trouver avec une bonne approximation l'impédance de collecteur grâce à la formule :

**Z ohms = [(Vcc x Vcc) : (W + W)]**

où Z est l'impédance en ohms, Vcc la tension maximale acceptée par le collecteur du transistor, W la puissance maximale que peut fournir le transistor.

Donc si un transistor alimenté avec une tension maximale de 18 V fournit une puissance HF de 7 W, l'impédance de son collecteur sera d'environ :

**[(18 x 18) : (7 + 7)] = 23 ohms**

Si un autre transistor alimenté avec une tension maximale de 15 V fournit une puissance HF de 7 W, l'impédance de son collecteur sera d'environ :

**[(15 x 15) : (7 + 7)] = 16 ohms**

Précisons que l'impédance de collecteur ne varie pas seulement avec la tension d'alimentation, mais aussi avec la fréquence de travail. Étant donné qu'on n'explique en général pas comment faire pour adapter deux impédances différentes, on voit pourquoi ceux qui passent de la BF à la HF ne peuvent comprendre pour quelle raison, quand on amplifie un signal HF, la puissance au lieu d'augmenter diminue !

Afin de vous expliquer ce qu'adapter une impédance signifie, prenons une comparaison hydraulique : comparons le transistor à un réservoir dont l'entrée est un tube de petit diamètre (basse impédance) et dont la sortie est

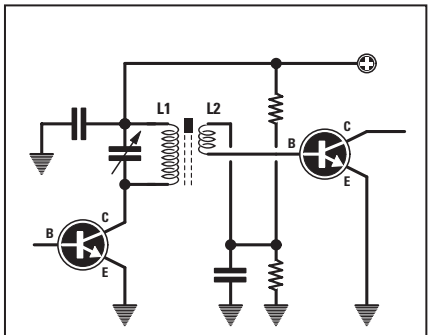



**Figure 388 : Le signal HF produit par un étage oscillateur peut être prélevé par voie inductive, en enroulant deux ou trois spires (L2) sur le côté froid de L1.**

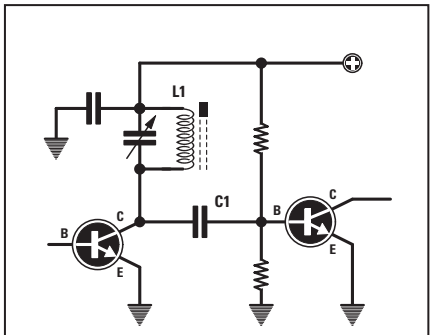



**Figure 389 : Pour prélever le signal HF par voie capacitive, il suffit de relier entre collecteur et base des deux transistors un condensateur C1 de faible capacité.**

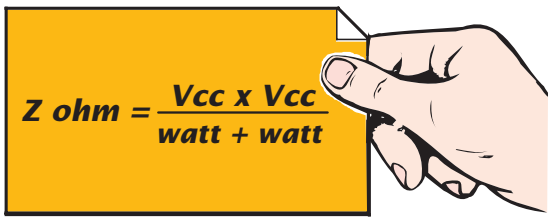



**Figure 390 : L'impédance de collecteur d'un transistor peut être calculée avec cette formule. Vcc est la tension maximale que le transistor peut accepter et W la puissance HF maximale qu'il peut fournir. Le tableau 20 indique les valeurs moyennes d'impédances de collecteur et de base en fonction de la puissance maximale en W.**

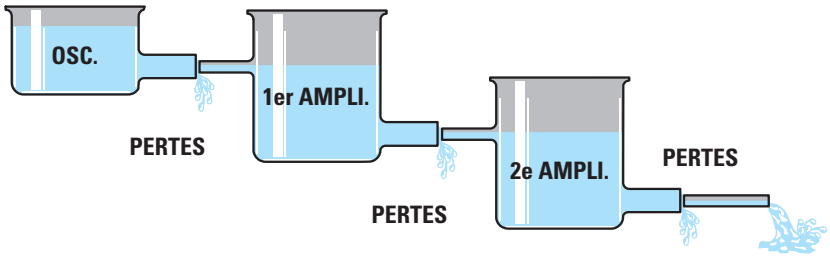



**Figure 391 : Étant donné que l'impédance de collecteur est toujours supérieure à celle de base du transistor devant amplifier le signal, si l'on n'adapte pas ces deux impédances différentes on a des pertes, comme celles qu'on aurait si, pour transvaser de l'eau d'un réservoir à un autre, on utilisait deux tubes de diamètres différents.**

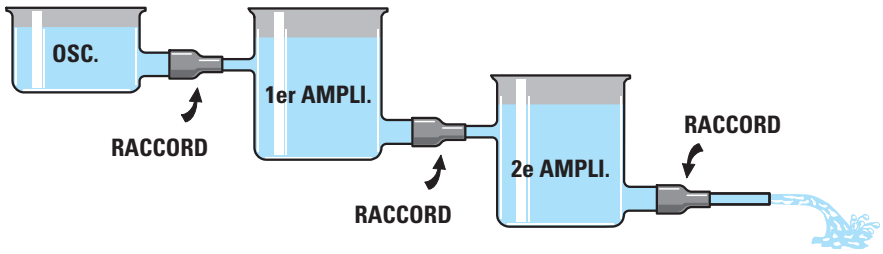



**Figure 392 : Afin d'éviter toutes ces pertes de transvasement, vous devrez utiliser des raccords capables d'adapter l'un des diamètres avec l'autre. En HF, ces raccords sont des adaptateurs d'impédance et ils sont constitués de deux condensateurs ajustables et d'une self, comme le montrent les figures 393 et 394.**

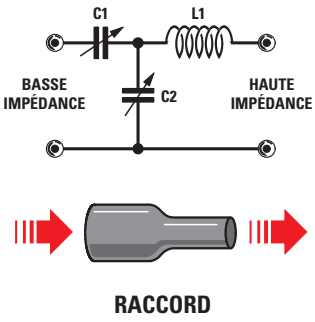



**Figure 393 : Pour adapter une haute impédance à une basse impédance, il est nécessaire d'appliquer le signal sur le condensateur ajustable C1 et de le prélever sur la self L1**

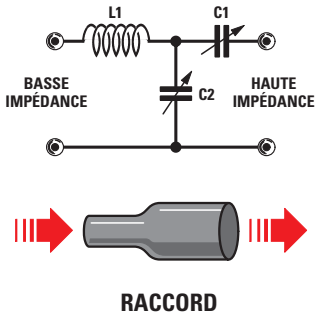



**Figure 394 : Pour adapter une basse impédance à une haute impédance, il est nécessaire d'appliquer le signal sur la self L1 et de le prélever sur le condensateur ajustable C1.**

un tube de gros diamètre (haute impédance). Il va de soi que si l'on abouche, comme le montre la figure 391, une sortie de gros diamètre à une entrée de petit diamètre, afin de transvaser un liquide, une bonne quantité de ce liquide sera perdue. Pour éviter cette perte, la solution idéale serait d'utiliser des tubes de mêmes diamètres, mais comme ce n'est pas possible, il faut se procurer des raccords permettant d'aboucher deux tubes de deux diamètres différents, comme le montre la figure 392.

En HF un raccord capable d'adapter une basse impédance à une haute impédance ou vice versa, est constitué de deux condensateurs ajustables et d'une self, comme le montrent les figures 393 et 394. Les deux condensateurs ajustables C1 et C2 "regardent" toujours vers l'impédance la plus haute et la self L1 vers la plus basse.

Pour savoir combien de puissance on perdrait en présence d'une désadaptation d'impédance, on peut utiliser la formule :

**[(Z supérieure : Z inférieure) x 2] – 1**

où Z est l'impédance en ohms.

Si nous reprenons le schéma de la figure 387 permettant d'obtenir en sortie une puissance d'environ 12,53 W et si nous le montons sans adapter l'impédance du collecteur et celle de la base du transistor amplificateur suivant, nous pouvons calculer combien de puissance est perdue.

Si l'impédance de sortie de l'étage oscillateur est de 130 ohms et si le signal est appliqué sur la base d'un premier transistor de 1 W ayant une impédance d'environ 70 ohms, ce que nous reportons ci-dessous :

**puissance max. du transistor = 1 W**
**impédance base = 70 ohms**
**impédance collecteur = 110 ohms**

nous aurons une désadaptation de :

**[(130 : 70) x 2] – 1 = 2,7**

Si nous relions la sortie de ce transistor, ayant une impédance de 110 ohms, à la base d'un transistor en mesure de fournir une puissance maximale de 2 W, comme le montre la figure 397, en consultant le tableau 20 nous lisons les impédances suivantes :

**puissance max. du transistor = 2 W**
**impédance base = 36 ohms**
**impédance collecteur = 60 ohms**

Si nous relions les 110 ohms du premier transistor à une impédance de 36 ohms, soit l'impédance du deuxième transistor, nous obtenons la désadaptation d'impédance suivante :

**[(110 : 36) x 2] –1 = 5,11**

Si ensuite nous ajoutons un troisième transistor en mesure de fournir une puissance maximale d'environ 15 W, en consultant le tableau 20 nous lisons les impédances suivantes :

**puissance max. du transistor = 15 W**
**impédance base = 5 ohms**
**impédance collecteur = 8 ohms**

Si nous relions le collecteur du deuxième transistor, ayant une impédance de 60 ohms, à la base de ce troisième transistor, ayant une impédance de 5 ohms, nous obtenons une désadaptation de :

**[(60 : 5) x 2] – 1 = 23.**

Si maintenant nous consultons le tableau 21, où dans la deuxième colonne est indiqué par quel nombre multiplier la puissance fournie pour trouver la puissance obtenue en présence d'une désadaptation d'impédance, nous avons :

| Valeur SWR ou ROS de désadaptation | Multiplicateur pour les pertes |
|---|---|
| 1,0 | 0,000 |
| 1,1 | 0,002 |
| 1,2 | 0,008 |
| 1,3 | 0,017 |
| 1,4 | 0,030 |
| 1,5 | 0,040 |
| 1,6 | 0,053 |
| 1,7 | 0,067 |
| 1,8 | 0,082 |
| 1,9 | 0,096 |
| 2,0 | 0,111 |
| 2,1 | 0,126 |
| 2,2 | 0,140 |
| 2,3 | 0,155 |
| 2,4 | 0,169 |
| 2,5 | 0,184 |
| 2,6 | 0,197 |
| 2,7 | 0,211 |
| 2,8 | 0,224 |
| 2,9 | 0,237 |
| 3,0 | 0,250 |
| 3,1 | 0,260 |
| 3,2 | 0,270 |
| 3,3 | 0,286 |
| 3,4 | 0,298 |
| 3,5 | 0,309 |
| 3,6 | 0,319 |
| 3,7 | 0,330 |
| 3,8 | 0,340 |
| 3,9 | 0,350 |
| 4,0 | 0,360 |
| 4,1 | 0,370 |
| 4,2 | 0,380 |
| 4,3 | 0,390 |
| 4,4 | 0,397 |
| 4,5 | 0,405 |
| 4,6 | 0,414 |
| 4,7 | 0,422 |
| 4,8 | 0,430 |
| 4,9 | 0,437 |
| 5,0 | 0,445 |
| 5,5 | 0,479 |
| 6,0 | 0,510 |
| 6,5 | 0,538 |
| 7,0 | 0,563 |
| 7,5 | 0,585 |
| 8,0 | 0,605 |
| 8,5 | 0,623 |
| 9,0 | 0,640 |
| 9,5 | 0,650 |
| 10 | 0,670 |
| 11 | 0,695 |
| 12 | 0,716 |
| 13 | 0,735 |
| 14 | 0,751 |
| 15 | 0,766 |
| 16 | 0,778 |
| 17 | 0,790 |
| 18 | 0,800 |
| 19 | 0,810 |
| 20 | 0,819 |
| 21 | 0,826 |
| 22 | 0,833 |
| 23 | 0,840 |
| 24 | 0,844 |
| 25 | 0,852 |
| 26 | 0,857 |
| 27 | 0,861 |
| 28 | 0,867 |
| 29 | 0,870 |
| 30 | 0,874 |

**Tableau 21:**

**Valeur de désadaptation et coefficient multiplicateur correspondant. Ce coefficient multiplicateur sera à appliquer à la puissance théorique pour obtenir la puissance réelle transférée. Dans la première colonne de ce tableau, on a reporté la valeur de SWR ou ROS (ondes stationnaires) que l'on obtient en reliant deux impédances différentes et dans la seconde le facteur de multiplication à utiliser pour calculer les pertes.**

**désadaptation 2,7 = x 0,211**
**désadaptation 5,1 = x 0,445**
**désadaptation 23 = x 0,840**

**Note:** étant donné que dans le tableau 21 on ne trouve pas 5,1, nous avons pris 5.

Sachant qu'à la sortie de l'étage oscillateur une puissance de 0,05 W est disponible, en présence d'une désadaptation d'impédance de 2,7 nous perdons une puissance d'environ:

**0,05 x 0,211 = 0,01 W**

et donc sur la base du premier transistor n'arrive plus la puissance de 0,05 W, mais seulement:

**0,05 – 0,01 = 0,04 W**

Étant donné que ce premier transistor amplifie le signal appliqué sur sa base 6,31 fois, nous prélevons sur son collecteur une puissance de:

**0,04 x 6,31 = 0,252 W**



**Figure 395: L'écoute de monde est une passion partagée par de nombreux amateurs.**

$$\left(\frac{Z\ sup.}{Z\ inf.} \times 2\right) \pm 1$$

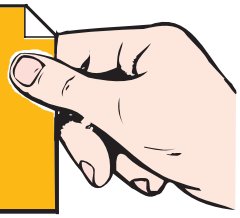


**Figure 396: Pour calculer la valeur du SWR ou ROS, vous pouvez utiliser cette formule et pour calculer le facteur de multiplication de perte, vous pouvez utiliser la formule: (SWR –1): (SWR +1) au carré. Exemple: (4,5 –1): (4,5 +1) au carré = 0,4049.**

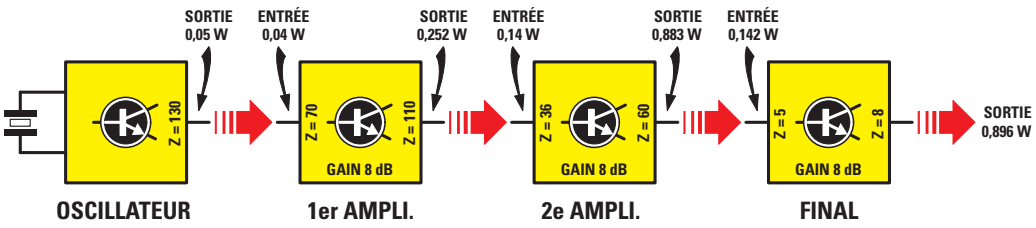



**Figure 397 : Si nous réalisons le schéma de la figure 387 permettant de prélever à la sortie du dernier transistor une puissance de 12,53 W, sans adapter aucune impédance, nous ne prélèverons sur le dernier transistor que 0,896 W, soit la puissance présente sur le collecteur du deuxième étage amplificateur. Le texte vous explique comment calculer les pertes causées par une désadaptation d'impédance.**

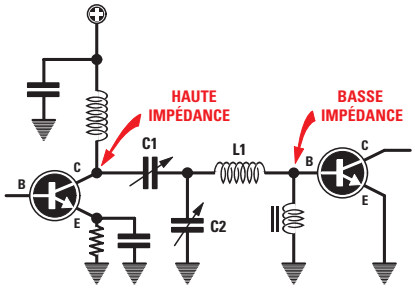



**Figure 398 : Pour transférer le signal prélevé sur un collecteur vers la base d'un transistor amplificateur, vous devez tourner C1 vers le collecteur et L1 vers la base.**

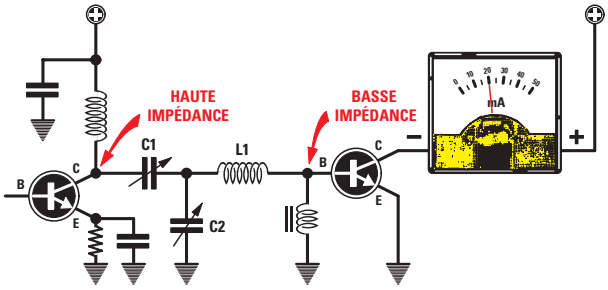



**Figure 399 : Pour savoir dans quelles positions tourner les axes de C1 et C2, il suffit de relier au collecteur du transistor un mA-mètre. Les deux condensateurs ajustables sont à régler jusqu'à trouver les positions correspondant au courant maximal consommé par le transistor.**

Si nous relions la sortie de ce premier transistor, fournissant une puissance de 0,252 W, à la base du deuxième transistor, ayant une impédance de 36 ohms, nous perdons une puissance de :

**0,252 x 0,445 = 0,112 W**

et donc sur la base de ce deuxième transistor arrive une puissance de seulement :

**0,252 – 0,112 = 0,14 W**

Étant donné que ce deuxième transistor amplifie le signal appliqué sur la base de 6,31 fois, nous prélevons sur son collecteur une puissance de :

**0,14 x 6,31 = 0,883 W**

Si nous relions la sortie de ce deuxième transistor, fournissant une puissance de 0,883 W, à la base du troisième transistor, ayant une impédance de 5 ohms, nous perdons une puissance de :

**0,883 x 0,840 = 0,741 W**

et donc sur la base de ce troisième transistor arrive une puissance de seulement :

**0,883 – 0,741 = 0,142 W**

Étant donné que ce troisième transistor amplifie le signal appliqué sur la base de 6,31 fois, nous prélevons sur son collecteur une puissance de :

**0,142 x 6,31 = 0,896 W**

Avec cet exemple nous venons de démontrer que si l'on n'adapte pas parfaitement l'impédance du collecteur d'un transistor à l'impédance de base du transistor amplificateur, on a des pertes de puissance élevées et, en effet, à la sortie du troisième transistor, au lieu d'obtenir une puissance de 12,53 W, comme le montre la figure 387, on n'a que 0,896 W, comme le montre la figure 397.

Toutes ces opérations constituent des calculs que vous ne pourrez jamais faire, car vous ne connaîtrez jamais ni les impédances de base et de collecteur ni des tas d'autres paramètres. Par exemple, les capacités internes du transistor variant selon la fréquence de travail, les capacités parasites du circuit imprimé et du dissipateur, etc. Tous ces problèmes sont résolus par les deux condensateurs ajustables C1 et C2 des filtres que montrent les figures 393 et 394 : une fois réglés, ils permettent d'adapter parfaitement l'impédance de collecteur, inconnue, à l'impédance de base, inconnue également.

## Relier un collecteur à la base d'un transistor amplificateur

Si l'on jette un coup d'œil sur le tableau 20, on voit que l'impédance de collecteur d'un transistor est toujours plus élevée que l'impédance de base du transistor utilisé pour amplifier le signal HF. Même si nous ne connaissons pas l'impédance de collecteur ni celle de la base, il suffit, pour les adapter, de relier le filtre comme le montre la figure 398. Au collecteur, ayant une impédance supérieure, on relie C1 et à la base du transistor amplificateur on relie L1.

Pour savoir quand ces deux impédances sont parfaitement adaptées, on procède de manière expérimentale. En série avec le collecteur du transistor amplificateur on relie un milliampèremètre, comme le montre la figure 399, puis on règle les deux condensateurs ajustables C1 et C2 jusqu'à trouver la capacité pour laquelle le transistor consomme le courant maximum. Si l'on reprend la comparaison hydraulique, qu'illustre la figure 392, nous pouvons dire que C1 sert à adapter le filtre au diamètre supérieur et C2 au diamètre inférieur.

La self L1 reliée à la base sert à accorder la fréquence de travail. En effet, comme nous l'avons vu ensemble à propos de l'oscillateur à quartz EN5038, si

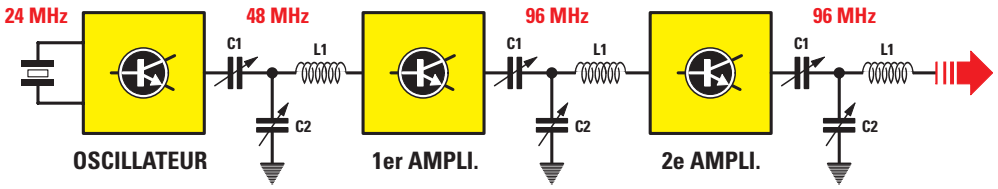



**Figure 400 : Si L1 a un nombre de spires insuffisant, au lieu de s'accorder sur la fréquence fondamentale elle s'accordera sur une fréquence harmonique. Cette caractéristique peut être mise à profit pour doubler une fréquence. Par exemple, dans le cas d'un étage oscillateur produisant une fréquence de 24 MHz, si vous utilisez une self L1 constituée de peu de spires, vous pourrez accorder le premier filtre sur 48 MHz, le deuxième et le troisième sur 96 MHz. Si vous réglez un filtre sur une fréquence harmonique, à la sortie vous obtiendrez une puissance inférieure à celle obtenue avec un filtre réglé sur la fondamentale produite par l'étage oscillateur.**

cette self n'a pas la valeur d'inductance en µH requise, au lieu de s'accorder sur la fréquence fondamentale elle peut le faire sur une fréquence harmonique, c'est-à-dire une fréquence double de la fondamentale. Cette caractéristique ne peut d'ailleurs être exploitée que dans le cas où l'on souhaite doubler la fréquence prélevée à la sortie de l'oscillateur. Par exemple pour émettre sur la fréquence de 96 MHz nous pouvons utiliser un quartz de 48 MHz oscillant sur 24 MHz puis régler le premier filtre sur la fréquence de 24 + 24 = 48 MHz et les deuxième et troisième filtres sur 48 + 48 = 96 MHz, comme le montre la figure 400.

Or calculer l'inductance d'un filtre adaptateur est difficile car on ne connaît presque jamais les impédances de collecteur et de base des transistors utilisés. Pour résoudre ce problème, au lieu de perdre du temps dans des calculs complexes, même les spécialistes utilisent une méthode expérimentale beaucoup plus simple et bien plus précise. En fait on part d'un filtre constitué de deux condensateurs ajustables de 500 pF et d'une self de 20 spires de fil de cuivre de 1 mm de diamètre bobiné sur un diamètre de 12 à 15 mm.

Quand on tourne les axes des condensateurs ajustables le transistor à un moment se met à consommer un courant maximal, comme le montre la figure 399. Si ce n'est pas possible, on réduit le nombre de spires à 18, 15, etc. Supposons qu'avec 6 spires et avec C1 et C2 à environ 100 pF on réussisse à faire consommer un courant maximal au transistor, on réalise un second filtre en montant une self de 6 spires et deux condensateurs ajustables de 100 pF.

Si vous voulez monter un émetteur quel qu'il soit, vous n'aurez pas à faire cette manipulation, car la liste des composants indiquera la capacité des deux condensateurs ajustables et le nombre de spires de la self.

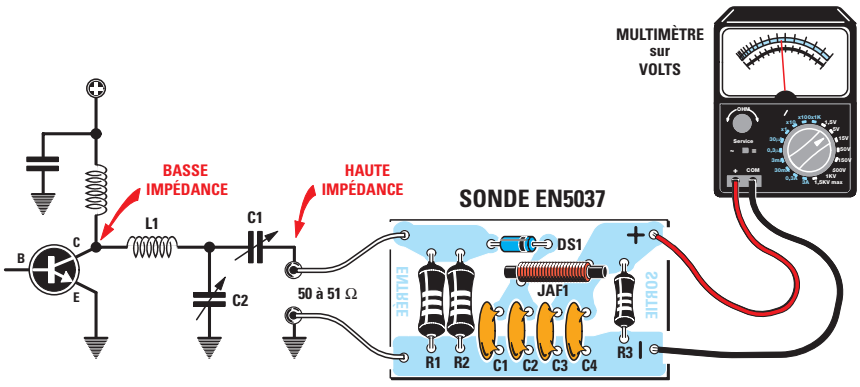



**Figure 401a : Pour adapter l'impédance de sortie d'un transistor à l'impédance normalisée du câble coaxial, vous devez relier la self L1 au collecteur et le condensateur ajustable C1 à la sonde de charge ayant une résistance de 50 ou 75 ohms à l'entrée.**

## Adapter un transistor final à une impédance normalisée de 50 ou 75 ohms.

Le tableau 20 montre que l'impédance de collecteur d'un transistor est toujours inférieure aux 50 ou 75 ohms du câble coaxial allant à l'antenne émettrice. Même si nous ne connaissons pas l'impédance de collecteur du transistor utilisé, nous savons déjà qu'elle doit être augmentée et pour ce faire il est nécessaire de relier le filtre comme le montre la figure 401. En fait nous devons relier L1 au collecteur et C1 à la sortie. Pour savoir si notre filtre peut adapter la basse impédance du collecteur à une impédance de sortie de 50 à 51 ohms, il suffit de relier à la sortie la sonde de charge EN5037. Cette sonde accepte une puissance maximale d'entrée de 1 W et donc, pour mesurer une puissance supérieure, il est nécessaire de remplacer les deux résistances d'entrée de 100 ohms 1/2 W par d'autres de plus grandes puissances, mais ayant toujours une valeur ohmique de 50 à 51 ohms.

Par exemple pour mesurer une puissance maximale de 5 W nous pouvons relier en parallèle trois résistances au carbone de 150 ohms 2 W, en effet : 150 : 3 = 50 ohms. On ne peut pas




**Figure 401b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la sonde HF de charge, EN5037, vu côté soudures.**

exclure, à cause des tolérances, que le résultat effectif final soit de 49 ou 51 ohms, mais cela ne constitue pas un problème. Par contre ne remplacez jamais les résistances au carbone par des résistances à fil : étant inductives

### Liste des composants

R1 ..... 100 Ω 1/2 watt
R2 ..... 100 Ω 1/2 watt
R3 ..... 68 kΩ
C1 ..... 10 nF céramique
C2 ..... 1 nF céramique
C3 ..... 10 nF céramique
C4 ..... 1 nF céramique
DS1 ..... Diode schottky HP5082
JAF1 ..... Self HF (32 spires fil cu émail 6/10 sur ferrite Ø 3 mm, non critique)

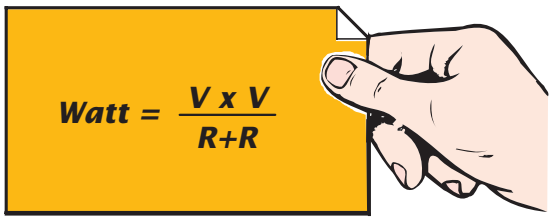



**Figure 402: Après avoir lu la tension sortant de la sonde de charge sur le multimètre, comme le montre la figure 401, vous pouvez calculer la puissance en W en vous servant de la formule ci-contre. R en ohm, est la résistance appliquée à l'entrée de la sonde de charge (50 ou 75 ohms).**

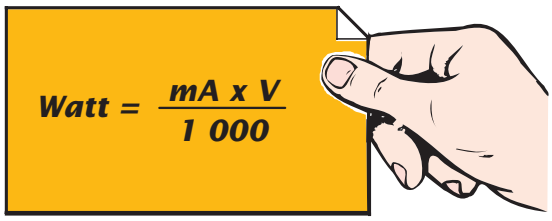



**Figure 403: Si vous savez quel courant en mA consomme l'étage final et la tension d'alimentation en V, vous pouvez calculer la puissance en W fournie en vous servant de la formule ci-contre. Comme le rendement d'un transistor ne dépasse pas 80 %, la puissance calculée doit être multipliée par 0,8.**

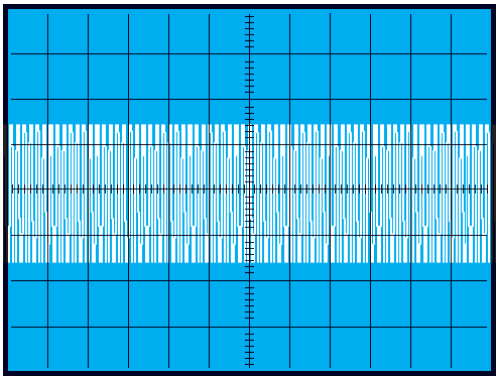


**Figure 404: Si l'émetteur est modulé en FM, vous pouvez alimenter les transistors avec la tension maximale de travail, car la modulation fait varier seulement la fréquence et non pas la tension de collecteur.**

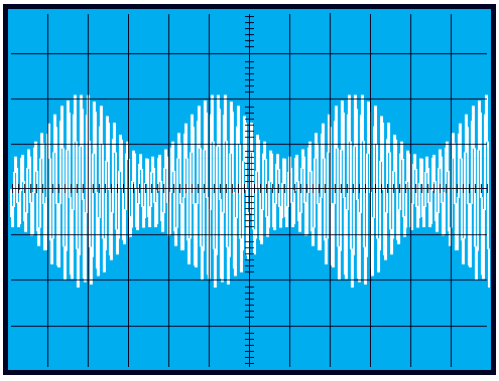


**Figure 405: Si l'émetteur est modulé en AM, vous devez alimenter le transistor final avec une tension égale à la moitié de sa tension maximale de travail, car la modulation augmente la tension de collecteur.**

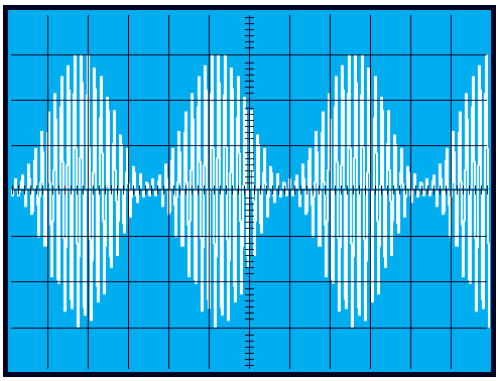


**Figure 406: Quand un transistor final est modulé en AM, la tension du signal BF s'ajoute à celle déjà présente sur le collecteur et par conséquent si le transistor est alimenté en 15 V, sur son collecteur il y aura une tension de 30 V.**

leur impédance n'est nullement égale à leur résistance ohmique!

L'impédance de collecteur n'étant pas connue, ni la capacité parasite du circuit imprimé et du dissipateur, etc., la valeur de L1 en µH n'est pas facile à calculer, aussi, procèderons-nous par méthode expérimentale. En fait on doit réaliser un filtre formé de deux condensateurs ajustables de 500 pF et d'une self de 20 spires de fil de cuivre de 1 mm sur un diamètre de 10 à 12 mm. Si nous tournons les axes des condensateurs ajustables nous obtenons en sortie une tension maximale, comme le montre la figure 401. Si le multimètre indique une tension moindre que celle correspondant à la puissance requise, nous devons réduire expérimentalement le nombre de spires. Si la tension maximale s'obtient avec 10 spires et deux capacités de 80 pF, nous devons faire un second filtre avec une self de 10 spires et deux condensateurs ajustables de 100 pF.

Plus la tension lue est élevée, plus importante est la puissance HF prélevée à la sortie du transistor. Vous savez que la formule permettant de la calculer est:

**Weff = [(V x V): (R + R)]**

où V est la tension mesurée sur le multimètre relié à la sonde de charge, R la valeur ohmique de la résistance d'entrée de la sonde. Si elle est de 50 ohms, la formule peut être simplifiée:

**Weff = [(V x V): 100]**

Donc si sur le multimètre nous lisons 17,5 V, c'est que le transistor fournit une puissance d'environ:

**[(17,5 x 17,5): 100] = 3 W**

Si en revanche sur le multimètre nous lisons 20 V, c'est que le transistor fournit une puissance d'environ:

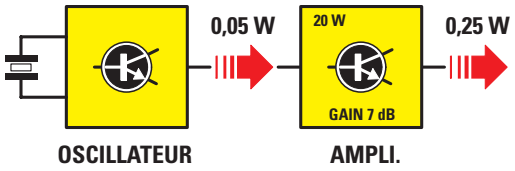



**Figure 407 : Si l'on applique une puissance de 0,05 W à l'entrée d'un transistor de 20 W ayant un gain de 7 dB, on prélève en sortie 0,25 W.**

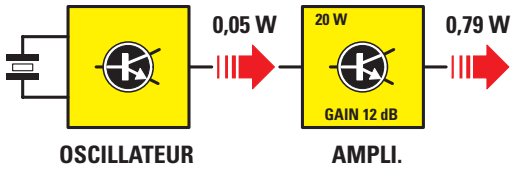



**Figure 408 : Si l'on applique une puissance de 0,05 W à l'entrée d'un transistor de 20 W ayant un gain de 12 dB, on prélève en sortie 0,79 W.**

**[(20 x 20) : 100] = 4 W**

Pour calculer la puissance HF que peut fournir un transistor final, on utilise la formule (voir figure 403) :

**W = (mA x V) : 1 000**

mais étant donné que le rendement d'un transistor ne dépasse jamais 80 % de la puissance consommée, la puissance en W est multipliée par huit.

Donc si nous avons un transistor alimenté en 12 V et consommant 420 mA, il doit théoriquement fournir une puissance de :

**(420 x 12) : 1 000 = 5,04 W**

Comme le rendement est de 80 %, la puissance réelle obtenue est de :

**5,04 x 0,8 = 4 W**

## Le transistor amplificateur de puissance

Pour élever la faible puissance fournie par un étage oscillateur, avant de choisir un transistor amplificateur il est nécessaire de connaître ces données :

1°- fréquence maximale de travail en MHz
2°- puissance maximale de sortie en W
3°- tension maximale à appliquer sur le collecteur
4°- gain maximal du transistor en dB

## La fréquence de travail

Le transistor à utiliser doit être choisi avec une fréquence de coupure supérieure à la fréquence à amplifier. La fréquence de coupure est la fréquence limite que le transistor peut amplifier. Donc pour amplifier une fréquence de 30 MHz, il faut choisir un transistor ayant une fréquence de coupure d'environ 60 à 70 MHz. Pour amplifier une fréquence de 100 à 150 MHz, il faut choisir un transistor ayant une fréquence de coupure d'environ 200 à 300 MHz.

## La puissance de sortie

Parmi les spécifications d'un transistor HF devrait toujours figurer la puissance HF en W qu'il est capable de fournir ("Ouput Power"). Ne confondez pas "l'Output Power" et la "Total Device Dissipation", en W aussi, qui est la puissance maximale que peut dissiper sous forme de chaleur le boîtier du transistor. Pour avoir une bonne marge de sécurité, il faut toujours choisir un transistor pouvant fournir une puissance supérieure à celle requise. Pour prélever une puissance de 3 W, il faut toujours choisir un transistor capable de fournir une puissance maximale de 4 à 5 W. Dans le cas d'un transistor de 3 W, si pour une raison quelconque la puissance de sortie fournie dépassait 3,5 W, le transistor risquerait d'être détruit en quelques secondes. Pour prélever une puissance de 3 W, nous pouvons aussi choisir un transistor de 15 à 20 W car il ne sera pas détruit même si par accident la charge de sortie était coupée. Si vous choisissez un transistor de 15, 20 ou 30 W, ne comptez pas prélever à sa sortie de telles puissances, car tout dépend de son gain en dB et de la puissance appliquée sur sa base.

## La tension de travail

Cette donnée nous indique quelle tension maximale nous pouvons appliquer sur le collecteur d'un transistor HF sans l'endommager. Comme vous le verrez, certains transistors peuvent être alimentés par des tensions de 15 à 18 V et d'autres, par des tensions de 24 à 30 V.

S'il est modulé en fréquence (FM), tout type de transistor peut être utilisé pourvu que sa tension d'alimentation ne soit pas dépassée : donc un transistor de 18 V peut être alimenté avec une tension maximale de 18 V et un transistor de 30 V avec une tension maximale de 30 V. En revanche s'il est modulé en amplitude (AM), on ne doit utiliser qu'un transistor pouvant être alimenté avec une tension de 24 à 30 V, cependant sur son collecteur il est nécessaire d'appliquer une tension égale à la moitié de la tension de travail maximale. Donc un transistor dont la tension maximale est de 24 V sera alimenté en 12 V et un transistor de 30 V en 15 V. La raison en est la suivante : quand un transistor est modulé en AM, le signal BF s'ajoute au signal HF et donc la tension

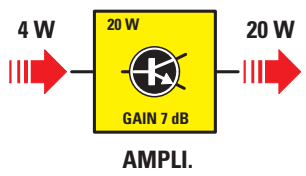



**Figure 409 : Pour prélever la puissance maximale à la sortie d'un transistor de 20 W ayant un gain de 7 dB seulement, vous devez appliquer sur son entrée une puissance de 4 W.**

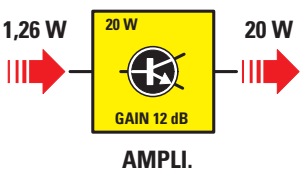



**Figure 410 : Pour prélever la puissance maximale à la sortie d'un transistor de 20 W ayant un gain de 12 dB, vous devez appliquer sur son entrée une puissance de 1,26 W seulement.**

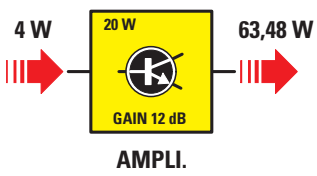



**Figure 411 : Si à l'entrée d'un transistor de 20 W ayant un gain de 12 dB, vous appliquez une puissance de 4 W, en théorie vous devez obtenir 63,48 W, mais en pratique le transistor sera détruit car il ne peut dissiper que 20 W.**

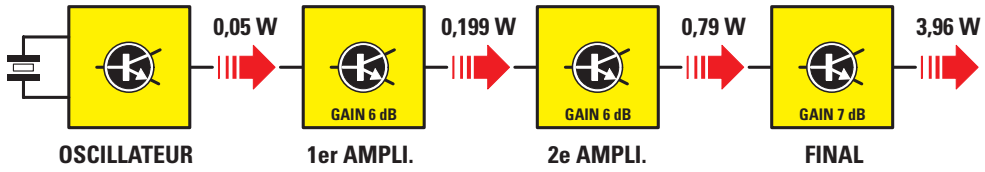



**Figure 412 : Connaissant le gain en dB d'un étage amplificateur, vous pouvez calculer la puissance que vous pourrez prélever en sortie. Si l'étage oscillateur fournit 0,05 W et si le premier étage a un gain de 6 dB, à la sortie vous prélèverez 0,199 W, si le deuxième étage a encore un gain de 6 dB, à la sortie vous prélèverez 0,79 W et si le dernier a un gain de 7 dB, à la sortie vous prélèverez 3,96 W.**

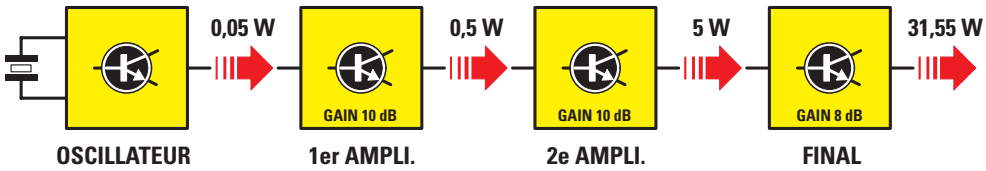



**Figure 413 : En utilisant un transistor de gain supérieur, vous obtiendrez en sortie une puissance supérieure. Si le premier étage au lieu d'avoir un gain de 6 dB en a un de 10, à la sortie vous prélèverez 0,5 W, si le deuxième étage a encore un gain de 10 dB, à la sortie vous prélèverez 5 W et si le dernier a un gain de 8 dB seulement, à la sortie vous prélèverez 31,55 W (voir tableau 22).**

présente sur le collecteur est doublée, comme le montre la figure 406.

## Le gain en dB

Cette donnée, toujours en dB, sous le nom de "Gain Power HF" ou Gpe, indique de combien de fois est amplifiée la puissance appliquée sur la base d'un transistor HF. Si nous avons deux transistors capables de fournir tous deux une puissance de 20 W :

**transistor de 20 W – Gpe 7 dB**
**transistor de 20 W – Gpe 12 dB**

pour savoir quelle différence il y a entre eux, il suffit de consulter le tableau 22 des dB et trouver, deuxième colonne, le nombre par lequel il faut multiplier la puissance appliquée sur les bases.

Si nous relions le transistor de 20 W, ayant un gain de 7 dB, à la sortie d'un étage oscillateur fournissant 0,05 W, comme le montre la figure 407, nous prélevons sur son collecteur une puissance maximale de :

**0,05 x 5 = 0,25 W.**

Si nous relions le transistor de 20 W, ayant un gain de 12 dB, à la sortie de l'étage oscillateur, comme le montre la figure 408, nous prélevons sur son collecteur une puissance maximale de :

**0,05 x 15,87 = 0,79 W.**

Le gain en dB nous permet de connaître aussi quelle puissance en W on doit

**Tableau 22 :**

**En connaissant la puissance appliquée à la base d'un transitor, son Gpe et le facteur multiplicateur de ce gain, on peut connaître la valeur de la puissance qui se retrouvera sur son collecteur.**

| Gpe (dB) | Facteur de multiplication |
|---|---|
| 6 | 3,98 |
| 7 | 5,00 |
| 8 | 6,31 |
| 9 | 7,94 |
| 10 | 10,00 |
| 11 | 12,59 |
| 12 | 15,87 |
| 13 | 19,92 |
| 14 | 25,12 |
| 15 | 31,62 |

appliquer à la base du transistor pour obtenir en sortie la puissance maximale. Dans le cas du transistor de 20 W ayant un gain de 7 dB (voir figure 409), pour obtenir en sortie cette puissance, nous devons appliquer sur la base un signal de 20 : 5 = 4 W. Dans le cas du transistor de 20 W ayant un gain de 12 dB (voir figure 410), pour obtenir en sortie cette puissance, nous devons appliquer sur la base un signal de 20 : 15,87 = 1,26 W. Vous l'avez compris, plus grand est le gain en dB, moindre doit être la puissance appliquée sur la base pour obtenir en sortie la puissance maximale. Si sur la base du transistor ayant un gain de 7 dB nous appliquons un signal de 1,26 W, sur son collecteur nous prélevons une puissance de 1,26 x 5 = 6,3 W. Si sur la base du transistor ayant un gain de 12 dB nous appliquons un signal de 4 W, sur son collecteur nous prélevons une puissance de 4 x 15,87 = 63,48 W (voir figure 411). Or on sait que ce transistor ne peut fournir plus de 20 W, donc si nous appliquons sur sa base cet excès de puissance, nous le mettrons aussitôt hors d'usage. En effet, comparons un transistor à une lampe et la puissance de pilotage à la tension qu'il faut appliquer à son filament : il est évident que si nous alimentons une lampe de 12 V avec une tension supérieure elle grillera.

## Les ultimes conseils

À l'extrémité de la self correspondant au collecteur (voir figure 414) se trouvent toujours plusieurs condensateurs reliés à la masse. Les extrémités de ces condensateurs ne sont jamais reliées à une masse quelconque du circuit imprimé, mais toujours à la piste de masse à laquelle est connecté l'émetteur du transistor amplificateur, comme le montre la figure 415. En effet, si nous connections l'un de ces condensateurs à une piste de masse quelconque, tous les résidus HF pourraient atteindre les bases ou les collecteurs des autres transistors amplificateurs, ce qui aurait pour effet de produire des battements ou des auto-oscillations. Vous l'avez compris, ces condensateurs servent à décharger à la masse tout résidu de HF présents après la self.

Vous voyez qu'au lieu d'utiliser un seul condensateur pour décharger ces résidus, on en utilise toujours deux ou

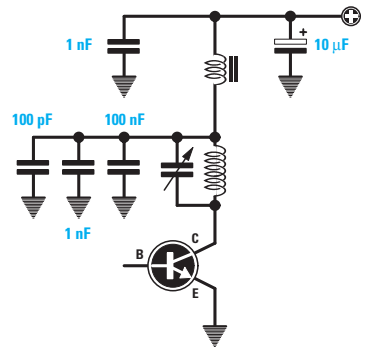



**Figure 414 : A l'extrémité de la self d'accord d'un étage amplificateur, vous trouverez toujours plusieurs condensateurs de différentes capacités, tous reliés à la masse.**

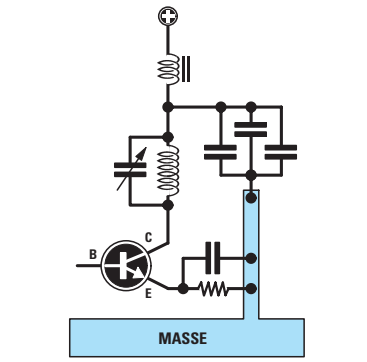



**Figure 415 : Les extrémités de ces condensateurs sont toujours reliées à la même piste de masse, celle allant alimenter l'émetteur du transistor.**

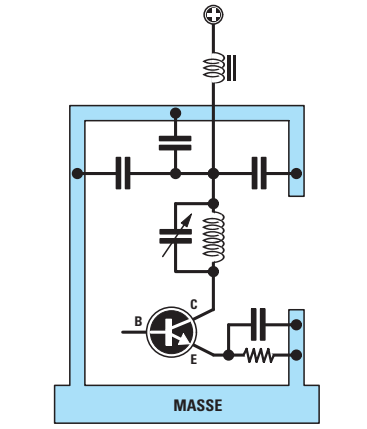



**Figure 416 : Si l'on relie ces condensateurs à des pistes de masse fort éloignées de celle alimentant l'émetteur, le transistor risque d'auto-osciller.**

trois de différentes capacités et reliés en parallèle, par exemple 100 nF, 1 nF, 100 pF, comme le montre la figure 414 : pourquoi cela ? Revoyez parmi les premières leçons, celle où nous évoquons la réactance des condensateurs : leur XC en ohm varie

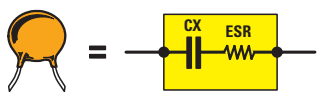



**Figure 417 : Souvenez-vous que chaque condensateur a une résistance théorique ESR variant en fonction de la fréquence de travail.**

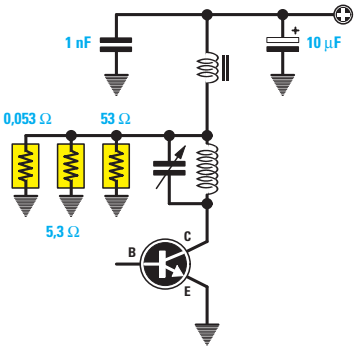



**Figure 418 : Si l'on met en parallèle plusieurs condensateurs de différentes capacités, on réduit la valeur totale de cette ESR.**

avec la capacité et aussi avec la fréquence de travail selon la formule :

**XC ohm = [159 000 : (MHz x pF)].**

Donc dans le cas de trois condensateurs, un de 100 pF, un de 1 000 et un de 100 000 pF, utilisés pour décharger à la masse toutes les fréquences résiduelles, ceux-ci se comportent comme s'ils étaient des résistances de valeurs ohmiques suivantes :

**100 pF = XC, soit 53 ohms**
**1 000 pF = XC, soit 5,3 ohms**
**100 000 pF = XC, soit 0,053 ohm.**

De prime abord on pourrait penser que le seul condensateur de 100 nF, dont la XC est dérisoire, 0,053 ohm seulement, est plus que suffisant pour décharger à la masse n'importe quel résidu HF. Mais en fait un condensateur a une ESR ou RES ("Equivalent Serie Resistance" ou Résistance Equivalente Série), c'est-à-dire une résistance théorique placée en série avec la capacité du condensateur, comme le montre la figure 417. Cette valeur ohmique ESR augmente avec la capacité comme ci-dessous :

**100 pF = ESR, soit 0,053 ohm**
**1 000 pF = ESR, soit 5,3 ohms**
**100 000 pF = ESR, soit 53 ohms.**

**Note :** les valeurs ohmiques ESR données sont théoriques et ne servent qu'à démontrer qu'un condensateur de capacité élevée a une ESR supérieure à celle d'un condensateur de moindre capacité.

Par conséquent un condensateur de 100 nF ayant une ESR de 53 ohms offre une résistance supérieure à la HF par rapport à un condensateur de 100 pF ayant une ESR de 0,053 ohm seulement. En mettant en parallèle deux ou plusieurs condensateurs de différentes capacités, chaque résidu HF qui n'est pas déchargé à la masse par le condensateur de capacité supérieure à cause de son ESR élevée, le sera par le condensateur de capacité plus faible mais ayant une ESR plus faible également. Tous les condensateurs à utiliser pour décharger à la masse les résidus HF doivent avoir une tension de travail au moins égale à 100 V. Des condensateurs de tensions inférieures surchaufferaient, ce qui engendrerait des pertes de puissance.

## Conclusion et à suivre

Ajoutons pour conclure que le transistor final de puissance ne doit jamais fonctionner sans charge et donc à sa sortie on devra toujours relier une sonde de charge de 50 ou 75 ohms ou bien un câble coaxial acheminant le signal vers l'antenne émettrice. Si aucune charge n'est présente à la sortie, en quelques secondes de fonctionnement le transistor sera détruit.

Enfin, pour vous démontrer que la haute fréquence n'est finalement pas si difficile que cela, nous vous ferons monter, au cours de la partie suivante, un petit émetteur 27 MHz AM (gamme CB) et vous verrez que vous réussirez à le faire fonctionner sans rencontrer aucune difficulté. ◇

### Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet émetteur AM 27 MHz EN5040 (dont la description sera faite dans la seconde partie de cette leçon) est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

# PETITES ANNONCES

Désire contact avec électronicien certain niveau, passionné par recherche concernant les énergies nouvelles en vue collaboration pour réalisations pratiques. Tél. 05.55.36.41.94.

Cherche notice ou à défaut schéma sonde active B1059A Schlumberger pour oscilloscopes CRC 5242 ou similaire. Tous frais remboursés. Tél. 02.31.92.14.80.

Cherche analyseur de spectre avec générateur de tracking de chez Nuova Elettronica ou équivalent sauf HP. Offre à : Vinay, 5 allée des Pins, 60000 Beauvais, tél. 03.44.45.87.52.

Vends convertisseurs DC/DC neufs, marque Vicor, entrée 12 V, sorties 5 V, 24 V, 48 V, puissances : 50 W, 75 W, 150 W, prix : 90 à 160 €. Tél. 01.47.93.30.58.

Recherche pour l'oscilloscope Philips SA 2020 la notice d'utilisation et le schéma (ou photocopies). Egalement interface PC du type 22AV1376/01 pour programmer la télécommande professionnelle DST RC 7150 Philips. Frais remboursés. Jacques Meusnier, 13 rue Mirabeau, 37700 St. Pierre des Corps.

Vends Digital Signal Generator HP 8175A, tbe, complet avec doc. : 600 €. Filtre électronique 2 voies Krohn-Hite modèle 3343, tbe, 0,01 Hz à 99,9 kHz, att. 96 dB/oct dist. < 0,1 %, output 50 ohms : 150 €. Tél. 05.56.89.28.37, dépt. 33.

Achète cours Educatel Electronique. Livre dépannage des radio-récepteurs, édition 1993 Sorokine Q-mètre. Tél. 05.61.52.99.07.

Vends oscilloscope-générateur analyseur de distorsion, alimentation, voltmètre sélectif, multimètre, etc. Matériel prof., faible prix. Vends oscillo Tektro TDS 3012 numérique. Sonomètre B et K. Vends composants HiFi, prix bradés. Condos, lampes, etc. Tél. 04.94.91.22.13 le soir.

Vends lot 2 PRC10A + 2 alim. AQ2A + 1 ER79 + 1 PRC6/6 allemand + 1 TRPP11B, le tout tbe : 420 € avec schémas. Haut-parleur HPA102 pour TRX Thomson : 38 €. Département 09. Tél. 05.61.04.79.87, e-mail : cdoumenc@aol.com.

## INDEX DES ANNONCEURS


| | |
|---|---|
| ELC – Alimentations fixes | 2 |
| COMELEC – Kits du mois | 4 |
| SELECTRONIC – Extrait du catalogue | 11 |
| MICRELEC – Chaîne complète CAO | 15 |
| OPTIMINFO – Liaison Ethernet ou USB | 15 |
| DZ ELECTRONIQUE – Matériel et composants | 19 |
| COMELEC – Fabrication de ci avec PNP Blue | 23 |
| MULTIPOWER – CAO Proteus V6 | 23 |
| COMELEC – Tout le 2,4 GHz | 25 |
| GRIFO – Contrôle automatisation industrielle | 39 |
| COMELEC – Mesure | 46 |
| COMELEC – Mesure | 47 |
| HFC Audiovisuel – Occasions appareils mesures | 77 |
| JMJ – CD-Rom anciens numéros ELM | 77 |
| JMJ – Bulletin d'abonnement à ELM | 78 |
| COMELEC – Les promotions | 79 |
| ECE/IBC – Matériels et composants | 80 |


# ANNONCEZ-VOUS !

**VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 2 TIMBRES* À 0,50 € !**

| 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 : 2 timbres à 0,50 € - Professionnels : La grille : 90,00 € TTC - PA avec photo : + 30,00 € - PA encadrée : + 8,00 €

**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, avant le 10 précédent le mois de parution, éventuellement accompagnée de votre règlement **JMJ/ELECTRONIQUE** • Service PA • 1, tr. Boyer • 13720 LA BOUILLADISSE


**Directeur de Publication**
**Rédacteur en chef**
James PIERRAT
redaction@electronique-magazine.com

**Direction - Administration**
JMJ éditions
B.P. 20025
13720 LA BOUILLADISSE
Tél. : 0820 820 534
Fax : 0820 820 722

**Secrétariat - Abonnements**
**Petites-annonces - Ventes**
A la revue

**Vente au numéro**
A la revue

**Publicité**
A la revue

**Maquette - Illustration**
**Composition - Photogravure**
JMJ éditions sarl

**Impression**
SAJIC VIEIRA - Angoulême
Imprimé en France / Printed in France

**Distribution**
NMPP

**Hot Line Technique**
**0820 000 787***
du lundi au vendredi de 16 h à 18 h

**Web**
www.electronique-magazine.com

**e-mail**
info@electronique-magazine.com

* N° INDIGO : 0,12 € / MN

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

EST RÉALISÉ EN COLLABORATION AVEC :
NUOVA ELETTRONICA
Elettronica In

**JMJ éditions**
Sarl au capital social de 7800 €
RCS MARSEILLE : 421 860 925
APE 221E
Commission paritaire : 1000T79056
ISSN : 1295-9693
Dépôt légal à parution



**I M P O R T A N T**

Reproduction, totale ou partielle, par tous moyens et sur tous supports, y compris l'internet, 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.

Donne à jeune amateur électronique un oscilloscope Hameg bi-courbe, matériels divers, composants divers. A prendre à Mormant 77720. Tél. 01.64.06.50.31.

Achète récepteur Yaesu Sommerkamp FRG7, Drake R4B, Heathkit SB 303 E/R, HW 101, HW 102,5B, 102. Vends récepteur Sharp FV1800, 17 trans., 6 bandes FM, MW, LW, ondes courtes, 1,6 à 26,5 MHz, BFO et réglage fin : 50€ + port. Tél. 03.25.90.75.40.

Vends oscillo Tektro 465B : 300€. Voltmètre Férisol A207A : 70€. Voltmètre Férisol A 2075 : 90€. Générateur BF Beckmann FG2A, 0,2/2MHz : 150€. Voltmètre électr. Philips PM 2403 : 25€. Enregistreur s/papier Heathkit SR204 : 70€. Générateur BF Comelec pro 2 Hz/5 MHz, affichage 5 digits LS1345 : 160€. Fréquencemètre Comelec 10 Hz/2 GHz, 8 digits LX 1374 : 135€. Amplificateur BF A IGBT classe "A", type 1361 : 160€. Alimentation 0-30 V, 0-3 A, deux voies avec tracking SL 1731 SB3A : 190€, port en sus, OM non fumeur. Tél. 01.39.55.50.33.

Vends oscillo Philips PM 3244, 4 voies, 50 MHz, double base de temps, temps montée 7 NS, bon état : 228€. Tél. 02.40.13.02.60 ou 06.71.01.81.72.

Liquide lots de 100 kg d'appareils de mesure à revoir : 100€ + port. Dispose de générateur 39 k à 80 MHz,module AM, FM + notice. Oscillo 2 x 125 MHz double base de temps + notice. Oscillos mémoire numérique 2 x 10, 2 x 15, 2 x 100 MHz. Oscillo mémoire 7623, 2 x 100 MHz, transfos 2 x 16 V, 10 A. Tél. 02.48.64.68.48.

Cherche analyseur de spectre de Nuova Elettronica ou équivalent avec générateur tracking. Vinay, 5 allée des Pins, 60000 Beauvais, tél. 03.44.45.87.52.

Cherche livres de vulgarisation électrotechnique, électronique années 30, 40, 50, 60. Cherche livre sur système électrovolant. Cherche chalumeau électrique av. électrodes charbon si possible. Cherche multimètres de table et portables de grandes capacités ampèremétriques. Tél. 03.22.39.90.84, dépt. 80.

Recherche circuits intégrés logiques Motorola années 60 : MC890P, MC824P, MC825P, MC899P, transfo alim. oscillo Métrix OX710A. Tél. 03.80.74.03.45 (répondeur).

Vends alimentations Alinco 32 A, état neuf EPL 322 M vol. adj. : 150€. Tél. 05.49.85.70.67 après 20h.

Recherche alimentation à découpage 13,8 V de 25 A en bon état de marche, lampemètre Métrix U61B, U61C ou autre, pont de mesures Métrix 620B en bon état, prix raisonnable, notice. M. André Faure, 1 Chaubet, 33190 Pondaurat.

Recherche schéma moniteur Compaq modèle 455 et transistor 25C3953. Tél. 02.37.90.25.15, e-mail : pavardd @wanadoo.fr.

**HFC Audiovisuel**

Appareils de mesures électroniques d'occasion : Oscilloscopes, générateurs, etc.

**HFC Audiovisuel**
Tour de l'Europe
68100 MULHOUSE
Tél. : **03.89.45.52.11**
RCS Mulhouse B306795576

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.

CD 6 numéros
de 1 à 6
de 7 à 12
de 13 à 18
de 19 à 24
de 25 à 30
de 31 à 36
de 37 à 42
de 43 à 48
Le CD 22,00 € + port 2 €

ABONNÉS : (1 ou 2 ans)
-50 % sur tous les CD

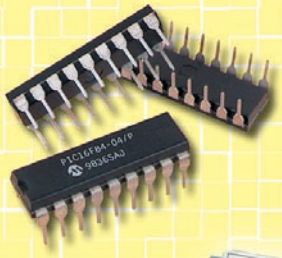
Les revues 1 à 48 "papier" sont épuisées.

CD 12 numéros
de 1 à 12
de 13 à 24
de 25 à 36
de 37 à 48
Le CD 41,00 € + port 2 €

Les revues 49 au numéro en cours sont encore disponibles à 4,50 € + port 1 €

adressez votre commande à :
JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE avec un règlement par Chèque à l'ordre de JMJ
Par téléphone : 0820 820 534 ou par fax : 0820 820 722 avec un règlement par Carte Bancaire
Vous pouvez également commander par l'Internet : www.electronique-magazine.com/anc_num.asp

ELM03121720030



# ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE

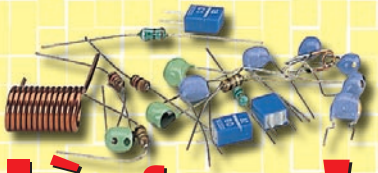
ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS











# et profitez de vos privilèges !

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

**Recevoir un CADEAU* !**

**50% de remise** sur les CD-Rom des anciens numéros (y compris sur le port) voir page 77 de ce numéro.

**L'avantage d'avoir ELECTRONIQUE directement dans votre boîte aux lettres près d'une semaine avant sa sortie en kiosques**

* Pour un abonnement de 2 ans uniquement (délai de livraison : 4 semaines environ). ** Réservé aux abonnés 1 et 2 ans.

**OUI,** Je m'abonne à ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine — LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

**A PARTIR DU N°** 57 ou supérieur ☐

E056

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

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

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 : ☐☐

Cryptogramme visuel : ☐☐☐
(3 derniers chiffres du n° au dos de la carte)

*Date, le*_____

*Signature obligatoire*

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

## TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) — **49€,00**

## TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) — **22€,00**
au lieu de 27,00 € en kiosque, soit **5,00 € d'économie**

❑ **12 numéros** (1 an) — **41€,00**
au lieu de 54,00 € en kiosque, soit **13,00 € d'économie**

❑ **24 numéros** (2 ans) — **79€,00**
au lieu de 108,00 € en kiosque, soit **29,00 € d'économie**

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

**DOM-TOM/ÉTRANGER : NOUS CONSULTER**

## 1 CADEAU au choix parmi les 5

**POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS**



Gratuit :

❑ **Un porte-clés miniature LED**
❑ **Une radio FM / lampe**
❑ **Un testeur de tension**
❑ **Un réveil à quartz**
❑ **Une revue supplémentaire**




Avec 4,00 € 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 : JMJ — Abo. ELECTRONIQUE**
**B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE – Tél. 0820 820 534 – Fax 0820 820 722**

# PROMOTIONS

## 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.



**69,00 €**

RMSAP70 Alim. PC secteur complète..... ~~82,00 €~~

## 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 maxi) suivant la tension requise par votre PC. Plusieurs embouts adaptateurs sont fournis.



**39,00 €**

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

## CONTRÔLEUR AUTOMATIQUE DE CHARGE DE BATTERIE DE VOITURE

Automatique, autonome et sécurisant, ce dispositif procède à la mise hors tension secteur du chargeur en fin de processus, et indique le niveau de charge de la batterie.



**23,90 €**

EN1261.....Kit complet. avec boîtier..... ~~28,75 €~~

## EMETTEUR / RÉCEPTEUR POUR RECHERCHE DE PERSONNES

Associé au EN1213/K, ce kit vous permet de contacter jusqu'à 99 personnes dans un rayon de 120 m. Très pratique pour une entreprise ce kit s'adapte aussi pour des organisations de manifestations, etc..



Fréquence de fonctionnement : 433,920 MHz.
Puissance d'émission : 400 mW.
Portée : 90 - 120 m.
Nombre de canaux d'appel : 99 maximum.
Codage des canaux d'appel : 8 bits.

**105,00 €**

EN1210.....Kit complet et monté ..... ~~195,00 €~~

## RÉCEPTEUR POUR RECHERCHE DE PERSONNES

Associé au EN1210/K, ce récepteur possède 3 LED. Une pour indiquer que l'on soit à la portée de l'émetteur, et deux autres pour indiquer un appel. Fréquence : 170,250 MHz.



**41,00 €**

EN1213.....Kit complet avec boîtier ..... ~~54,90 €~~

## SERRURE À CLÉ «BUTTON KEY»

Cette serrure électronique de conception nouvelle est caractérisée par une très haute fiabilité de fonctionnement. Elle est pourvue d'un système anti-sabotage capable d'activer une sirène ou un autre signal d'alarme dès lors qu'une personne non autorisée tente de manipuler le système.



**49,00 €**

ET289 Kit complet avec 1 Button Key..... ~~65,20 €~~
DS1990A ..... Button Key seul..... 11,00 €

## VFO POUR CANAUX CB

Ce VFO pour CANAUX CB permet de régler aussi bien la partie émission que réception de votre poste. Une roue codeuse permet de changer les canaux.



Canaux : 1 à 32.
Synthèse de fréquence par PLL.
P. out : 10 mW. Mode TX : fondamentales.
Mode RX : fondamentale - 455 kHz.
Alimentation : 230 V / 50 Hz.

**85,20 €**

EN1318.....Kit complet avec boîtier..... ~~105,20 €~~

## RADIOCOMMANDE CODÉE 4 CANAUX (6561 COMBINAISONS)

Ce kit est constitué d'un petit émetteur et d'un récepteur capable de piloter deux ou quatre relais. Le récepteur est alimenté en 220 V, il possède une antenne télescopique et un coffret avec une face avant sérigraphiée.



LX1409 Kit émetteur complet
CI + comp. + pile + boîtier.... 19,70 €

**56,50 €**

LX1411/K2 Kit récepeur complet version 2 relais (hors coffret). ..... ~~70,50 €~~
LX1411/K4 Kit récepteur complet version 4 relais (hors coffret). ..... 62,50 €

## COMMANDE DE PORTAIL PILOTÉE PAR GSM

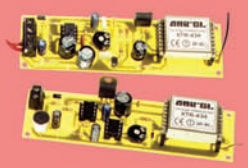
Le système GSMP, permet d'actionner à distance, par l'intermédiaire de téléphones filaires ou portables, un relais de commutation. Cet appareil est particulièrement destiné à l'ouverture de portails de copropriété.



Il reste néanmoins possible d'utiliser cet appareil pour toute autre utilisation demandant un contrôle d'accès à distance.En fonctionnement normal, le GSMP active un relais de commutation lorsqu'il reçoit un appel téléphonique provenant d'un téléphone dont le numéro a été autorisé et mémorisé sur la carte SIM (9 numéros max.). Le GSMP ne décroche jamais, il ne consomme donc aucune unité téléphonique. Dans le cas ou le GSMP reçoit un appel dont le numéro n'a pas été autorisé, le relais n'est pas actionné. Alimentation 12 ou 24 V.

GSMP.....Livré exclusivement monté en boîtier étanche..... **499,00 €** ~~600,00 €~~

## XTR DONNÉES ET AUDIO À 100 KBPS - TRANSMISSION AUDIO AVEC UN MODULE PRÉVU POUR LE NUMÉRIQUE



Le nouveau module Aurel XTR-434, destiné à l'émission de données, est non seulement caractérisé par une vitesse de transmission élevée, mais également par une bande passante importante. Ces deux qualités permettent, son utilisation pour l'échange d'informations numériques, puisque c'est pour cela qu'il a été conçu, mais aussi la transmission de l'audio !

**119,00 €**

ET404.....Kit complet TX et RX..... ~~141,00 €~~
XTR-434.....Un module seul..... 65,80 €

## CHARGEUR ACCU CA-NI ULTRA APIDE

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.

**69,00 €**

EN1159..... Kit complet avec boîtier..... ~~79,40 €~~

## RÉPARTITEUR 4 ÉCRANS VGA

Cette interface vous permet de connecter 4 écrans à votre PC ! Il s'adapte aussi bien à des écrans VGA que SVGA.
Alimentation : 230 V.



Entrée : connecteur 15 points mâles.
Sortie : 4 connecteur 15 points femelles.

**55,00 €**

EN1294..... Kit complet avec boîtier..... ~~72,00 €~~

## HYGROMÈTRE

Ce kit permet de visualiser le taux d'humidité ambiant. Cet appareil se révèle très utile pour vérifier l'hygrométrie d'une serre, d'une pièce climatisée ou d'une étuve.



Plage de mesure : 10 - 90 %. Indication : 17 LED par pas de 5 %. Sortie : alarme par relais (seuil réglable par potentiomètre).
Alimentation : 220 VAC.

**66,00 €**

EN1066..... Kit complet avec boîtier..... ~~85,45 €~~

## ÉMETTEUR FM 170 - 173 MHZ POUR LA HI-FI OU LA SURVEILLANCE

Cet émetteur FM transmet un signal de qualité HI-FI d'une puissance de 100 mW environ. Il peut être accordé entre 170 et 173 MHz. Selon l'utilisation que l'on veut en faire, le signal émis peut être capté à l'aide d'un récepteur couvrant cette gamme de fréquence ou avec un scanner.



**75,00 €**

EN1490.....Kit émetteur complet avec son boîtier ..... ~~95,00 €~~

## RÉCEPTEUR FM 170 - 173 MHZ POUR LA HI-FI OU LA SURVEILLANCE

Si vous ne disposez pas d'un récepteur ou d'un scanner en mesure de capter les signaux FM émis par l'émetteur EN1490 sur les fréquences de 170 - 173 MHz, vous pouvez réaliser le récepteur que nous vous proposons. Pour laisser ouverts tous les choix possibles, le signal BF prélevé sur la prise de sortie "BF OUT" est à bas niveau.



**79,00 €**

EN1491.....Kit récepteur complet avec son boîtier ..... ~~100,00 €~~

PROMOTION VALABLE DANS LA LIMITE DES STOCKS DISPONIBLE

Expéditions dans toute l'Europe : Port pour la France 8,40 €, pour les autres pays nous consuter.
Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés.


**COMELEC** CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 • Fax : 04 42 70 63 95
**Visitez notre site www.comelec.fr**



Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euro toutes taxes comprises. Sauf erreur typographique ou omission.
Création COMELEC 01 / 2004

# ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris, métro Nation ou Boulet de Montreuil.
Tel : 01 43 72 30 64 / Fax : 01 43 72 30 67 / Mail : ece@ibcfrance.fr
Ouvert le lundi de 10 h à 19 h et du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h

www.ibcfrance.fr
Commande sécurisée

## PLUS DE 28000 REFERENCES EN STOCK

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

N° Indigo 0 825 82 59 04

# BONNE ANNÉE ~ 2004



***LECTEUR DVD AVEC MONITEUR 5.6"TFT LCD AVEC RÉTRO-ÉCLAIRAGE***

Formats &média DVD/VCD/SVCD/MP3/CDDA/JPEG/CD-R/CD-RW/DVD-R/DVD-RW.Se laisse connecter à la fiche allume-cigares 12V CC de votre voiture.Moniteur 5.6"LCD TFT avec rétro-éclairage et audio.Complètement télécommandé :luminance,couleur,timer,image gauche-droite,on/off et volume.Alimentation:CC 12V.Livrée avec télécommandes et housse de protection.

**299.00 €** 1950.00 Frs



**MDVD7**Le premier lecteur dvd portable avec écran incorporé au monde écran TFT 7" à couleurs véritables avec 480(L) x 234(H) points d'image lit des disques DVD/CD/CD-R/CD-RW/MP3/JPEG /picture/WMA avec un pack d'accus haute capacité (option) pour une autonomie de 2,5h télécommande incluse accessoires (inclus): housse de protection, adaptateur (100-240V), fiche allume-cigares 12V avec câble, câble A/V cable et télécommande option (non incluse): accu Li-Ion (MDVD7/BAT)

**499.00 €** 3243.00 Frs



***CDTV410MM***
-(V)Viaccess ou (M)Mediaguard™ intégrés
-Sortie audio numérique par fibre optique
-DiSEqC 1.2 avec autofocus et aide à la recherche des satellites
-Mise à jour du logiciel par satellite (Hot Bird 13° est)

**279.00 €** 1856.20 Frs



***DM7000 V2***
Démodulateur de nouvelle generation.-250 MégaHertz.-Zapping ultra rapide.-Qualité graphique surprenante. 2 ports PCMCIA, module de dévollepement intégré

**485.00 €** 3176.03 Frs



***Simba 202s***
Démodulateur satellite Aston 202S. récepteur numérique avec lecteur Viaccess & Mediaguard

**285.00 €** 1866.65 Frs



**LES TETES LNB**
Tête de réception satellite universelle simple photo non contractuelle.

unité **11.50 €** 75.44 Frs
X10 **9.95 €** 65.16 Frs



Tête de réception satellite universelle monobloc 10.7 - 12.75 diseqc 2.0

**38.00 €** 249.00 Frs



***Preampli d'antenne***
photo non contractuelle

8 voies T103C=**39€** 255.40 frs
6 voies T103B=**35€** 229.20 frs
4 voies ht 103a=**24€** 157.20 frs
2 voies 3-1015=**16.95€** 111.00 frs

***COMPTEUR DE FFREQUENCE MULTIFONCTION 1.3GHz*** (DVM13MFC)

***219,00 €*** 1434,40 FRS





***GENERATEUR DE FONCTION 0.1Hz-2MHz*** (DVM20FGC)

***299,00 €*** 1959.00 FRS



**DVM860BL MULTIMETRES NUMERIQUES**
afficheur 3 1/2 digits avec rétro-éclairage et indication automatique de polarité
indication pile faible
fonction data-hold
sélection de plage automatique ou manuelle
mesures de tension: CA 600V et CC 600V max.
mesures de courants: CA 10A et CC 10A max.
mesures de courant avec transducteur optionnel AC97: CA 2000A et CC 2000A max.
mesures de résistance: 20Mohm max.
mesures de température: -20°C ~ 1000°C avec test de piles
test de transistors, diodes et de continuité

**39.95 €** 262.00 Frs

***PROG. MODULE MAGIC***

Programmateur pour module PCMCIA de développement MagicModul

**19.00 €** 124.44 Frs

**Reprogramme vos magic modules deprogrammés sans demontage mecanique**

**65.90 €** 431.60 Frs

**Magic MODUL**

**139.00 €** 910.50 Frs

**L'utilisation des modules de développement pour le décriptage satellite est interdit.**

**Module PCMCIA Sky Crypt pour la réception de Free XTV-NO ZAP** Toutes reprogrammations en mode compatible joker-cam ou Merlin est interdite et annule la garantie

**149.00 €** 976.00 Frs

## Gamme OK OFFICE DU KIT

**POUR S'INITIER A L'ELECTRONIQUE**



il est facile aujourd'hui de s'initier à l'éléctronique, au moyen de la réalisation de montage simples et attrayants. La société ECE vous propose plus de 450 kits , tous testés et retenus pour leur caractère utile ou original. Des explications simples et claires accompagnent chaque montage et permettent de progresser rapidement.

A partir de **7.20 €** 47.15 Frs

| CARTES | Unité |
|---|---|
| Wafer gold./ 16F84+24LC16 | **2.40€** 15.71 |
| Wafer silver 16F877+24LC64 | **7.35€** 48.48 |
| Fun / ATMEL AT90S8515+24LC64s | **6.55€** 42.81 |
| Fun4 / ATMEL AT90S8515+24LC256 | **8.95€** 58.71 |
| Fun5 / Atmel AT8515+24C512 | **10.95€** 71.71 |
| Fun6 / Atmel AT8515+24C | **13.65€** 89.40 |



INFINITY avec boitier. Programmateur de cartes à puces, EEPROM et microcontrôleurs sur port USB 1.1 et 2.0. Alimenté par le port USB, reconnait les cartes automatiquement. Programmation exceptionnelle, 12 secondes pour une carte ! BOITIER OFFERT !!

***37,00 €*** 242.35 FRS



MiniApollo programmateur de cartes fun At90s85xx+ 24lcxx.

***9.95 €*** 65.27 FRS



**Infinity USB PHOENIX**
L'USB PHOENIX est connecté sur un port USB. Une connexion PHOENIX est disponible en ports série. Travail sur 3.58Mhz, 3.68Mhz, 6.00Mhz. Travail en mode PHOENIX ou SMARTMOUSE

***67.00 €*** 438.80 FRS

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 € (France métro.). Port gratuit au-dessus de 228.67 € d'achats. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE