ELECTRONIQUE PRATIQUE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

353 OCTOBRE 2010 ■ www.electroniquepratique.com ■ 5,00 €

GRADUATEUR
à thyristor

MINI SERVEUR
Interfaçable

AIDE À L'INSTALLATION
des panneaux solaires

GÉNÉRATEUR
pour tests d'amplificateurs «audio»

BOÎTE VOCALE
de porte d'entrée

BATEAU AMORCEUR
avec projecteur et caméra vidéo

• FRANCE : 5,00 € • DOM AVION : 6,40 €
• DOM SURFACE : 5,80 € • TOM : 800 XPF
• PORTUGAL CONTINENT : 5,90 €
• BELGIQUE : 5,50 € • ESPAGNE : 5,90 €
• GRECE : 5,90 € • SUISSE : 10,00 CHF
• MAROC : 60 MAD • CANADA : 8,50 CAD

L 14377 - 353 - F: 5,00 €

Splan Logiciel saisie schémas **42,22 €**

Loch Master Aide prototypage **43,00 €**

Sprint layout Logiciel pour réalisation de circuits imprimés ..... **47,72 €**

ProfiLab-Expert Générateur d'application / simulateur graphique **121,99 €**

Front Designer Logiciel de conception de face avant pour boîtier ..... **47 €**

Modules et platines Arduino

Les **Arduino** sont des plateformes micro-contrôlées "open-source" programmables via un langage proche du "C" (dispo. en libre téléchargement). Ils peuvent fonctionner de façon autonome ou en communicant avec un logiciel sur ordinateur.

Circuit intégré Arduino ..... **5,86 €**
Module Arduino Pro Mini ..... **17,34 €**
Platine Arduino USB Board ..... **26,31 €**
Platine Arduino Mega USB ..... **58,60 €**
Arduino Ethernet Shield ..... **46,05 €**
Platine Arduino XBee™ ..... **52,62 €**
Platine Arduino Bluetooth™..... **104,05 €**
Platine Arduino Base Robot..... **65,78 €**
Platine Arduino drive Moteur.... **23,92 €**
Platine Arduino PROTO .....

Développements & Acquisitions

Interface USB 16 ports configurables en entrées / sorties / conv. "A/N" + 4 ports entrées/sorties + 2 sorties analog.
U3-LV ... **109 €** (0,01 € d'éco-participation inclue)

Analyseur USB non intrusif Full / Low Speed. Idéal pour debug, mise au point drivers, optimisation équipements USB.
TP320221 437 € (0,01 € éco-participation inclue)

Interface USB <> I2C™ / SPI™ (maître ou esclave) - Livré avec drivers et DLL.
TP240141 300 € (0,01 € éco-participation inclue)

Analyseur I2C™ / SPI™ non intrusif - Monitoring max. I2C@4MHz - SPI@24 MHz.
TP320121 354 € (0,01 € éco-participation inclue)

Interface GPIB < > USB.
SMART488 179 € (0,01 € éco-particip. inclue)

Interfaces TCP/IP et serveurs WEB

Convertisseur RS232 <> TCP/IP: ajoutez une connexion Internet à votre application en mois de 3 mn !
CSE-H53 59 € (0,01 € éco-participation inclue)

Version carte "OEM" **EZL-50L** .... **26 €**

Pilotez 8 entrées optocouplées + 8 relais + 1 port RS232 via Internet/Ethernet.
CIE-H10 179 € (0,05 € éco-participation inclue)

Boîtier ARM9™, 2 ports Ethernet, 2 ports USB, 2 RS232/RS485, 1 slot carte CF™ (non livrée), 8 broches E/S, Port I2C™, Port console, Linux embarqué.
VS6802 ... **267 €** (0,05 € éco-participation inclue)

Sonde oscillo USB 1 voie (1 G Ech/ sec. 10 bits mode répétitif) + mode datalogger + mode mini-analyseur de spectre (FFT) + mode voltmètre + compteur de fréquence
PS40M10 290 € (0,03 € éco-participation inclue)

Oscillo 2 voies (20 M Ech/sec. 12 bits mode répétitif) - Mêmes modes que ci-dessus + mini générateur de fonction.
DS1M12 266 € (0,03 € éco-participation inclue)

Oscilloscope portable couleur **2 x 20 MHz** avec mode multimètre. Livré en malette avec chargeur, sondes et cordons de mesure. Sortie USB pour exportation des mesures sur PC **HDS1022M** ..... **581 €**
(0,05 € éco-participation inclue)

version **2 x 60 MHz HDS2062M** ... **748 €**
(0,05 € éco-participation inclue)

Oscilloscope **2 x 25 MHz** à écran couleur avec sortie USB pour exportation mesures sur PC.
EDU5022 437 € (0,05 € éco-participation inclue)

Idem avec mode **analyseur logique 16 voies**
MSO5022 753 € (0,05 € éco-participation inclue)

Oscilloscope **2 x 100 MHz** à écran couleur avec sortie USB pour exportation mesures sur PC.
PDS7102 748 € (0,05 € éco-participation inclue)

Idem avec mode **analyseur logique 16 voies**
MSO7102 1071 € (0,05 € éco-particip. inclue)

L'**AS4002P** permet l'analyse des composants en les insérant sur son support. Ce dernier affichera alors le brochage ainsi qu'un grand nombre de paramètres les caractérisant (gain, courant de fuite, courant de saturation, la chute de tension...). L'AS4002P calcule également le courant de saturation, la tension de seuil, la résistance drain-source. Idéal pour test des transistors bipolaires, transistors Darlington, transistors à effet de champ, MOSFETs à enrichissement et appauvrissement, triacs et thyristors de faible puissance, transistors unijonction, diodes...
L'analyseur AS4002P ..... **96 €**

Analyseur **logique 16 voies** à connexion USB pour PC. Compact et économique, il est doté d'une mémoire de 32 K par canal, d'un procédé de compression de données, d'une bande passante de 75 MHz (avec échantillonage de 100 à 100 MHz) et de trigger programmable.

OFFRE SPECIALE
Pour tout achat de cet analyseur avant le 31/10/2010, nous vous offrons les protocoles de décodage: I2C™, SPI™, UART, 7 Segment Led, CAN 2.0B et USB 1.1

L'analyseur 16 voies **LAP-C16032** et ses 6 protocoles ..... **118 €**

Analyseur de consommation énergétique avec visualisation et analyse sur PC (transfert Bluetooth™)
POWERSPY 461 €

EASYPIC6 Platine de développement pour microcontrôleurs **PIC®** avec programmateur **USB intégré**, supports pour PIC **8**, **14**, **20**, **28** et **40** broches, 32 leds, 32 boutons poussoirs, afficheur 2 x 16 caractères COG, port série, connecteur PS/2, connecteur ICD, mini clavier, touches directionnelles, emplacements pour afficheurs LCD 2 x 16 caractères et LCD graphique 128 x 64 pixels à dalle tactile (livrés en option), emplacement pour capteur de température DS18S20 (livré en option). Livrée avec PIC16F877 **137,50 €**

EASYLV-18F V6 Platine similaire pour développement sur microcontrôleurs **PIC18FxxJxx**. La platine **144 €**

Compilateurs pour PIC
Versions professionnelles avec interface IDE et très nombreuses possibilités: gestion port série, USB, I2C™, SPI™, RS485, CAN, Ethernet, écriture/lecture sur cartes SD™/MMC™/CF™, affichage sur LCD alphanumérique/graphique, gestion de clavier, de dalle tactile, de modules radio, de calculs mathématiques, de signaux PWM, de mémoire Flash/ d'EEprom, de temporisations... Doc en Anglais.
Compilateur "**BASIC**" ..... **150 €**
Compilateur "**C**" ..... **215 €**
Compilateur "**PASCAL**" ..... **152 €**

Développement sur AVR®

EASYAVR6 Platine de développement pour microcontrôleurs **AVR®** avec programmateur **USB intégré**, supports pour AVR **8**, **14**, **20**, **28** et **40** broches, 32 leds, 32 boutons poussoirs, afficheur 2 x 16 caractères COG, port série, connecteur PS/2, connecteur JTAG, mini clavier, touches directionnelles, emplacements afficheurs LCD 2 x 16 carac. et LCD graphique 128 x 64 pixels à dalle tactile (livrés en option), emplacement pour capteur de température DS18S20 (livré en option). Livrée avec ATmega16 ..... **139 €**

Compilateurs pour AVR
Versions professionnelles avec interface IDE. Doc en Anglais.
Compilateur "**BASIC**" ..... **150 €**
Compilateur "**C**" ..... **215 €**
Compilateur "**PASCAL**" ..... **152 €**

Ce boîtier vous permettra de connecter n'importe quel dispositif doté d'une liaison RS-232 à un réseau local WLAN sans fil en réagissant à la manière d'un convertisseur "WLAN <> Série". Livré avec antenne (prévoir alim.: 5 Vcc).
CSW-H80 110 € Dont 0,01 € d'éco-participation inclus

La platine "**FOX Board G20**" est une plate-forme sur base ARM9™ AT91SAM9G20 avec Linux et serveur Web embarqué. **166,24 €**

Ce module de **reconnaissance vocale** est capable de reconnaître 32 mots ou expressions que vous lui aurez préalablement appris. Sortie série pour interfaçage avec un microcontrôleur externe.
Module VRBOT avec microphone ... **46,64 €**

Clef **USB Bluetooth™** 2.0+EDR Class 1, longue portée (300 m max. en terrain dégagé). Sortie sur connecteur SMA avec mini-antenne **35,28 €**

Ce petit module est capable de reproduire des fichiers audios (voix, musiques, etc...) préalablement stockées sur une carte mémoire microSD™ (à ajouter). Commande via bus série 2 fils (DATA - CLOCK) ou via boutons-poussoirs pour lecture séquencielle ... **23,92 €**

Cette caméra miniature numérique couleur est capable de restituer des images au format "JPEG" via une liaison série. (niveau 3,3 V ou RS232 suivant modèle) **53,82 €**

Le module "**CIE-M10**" est un serveur "web" doté de 8 entrées tout-ou-rien, d'une entrée de conversion "analogique/numérique", de 8 sorties logiques et d'1 port série accessibles au travers de la connexion "TCP/IP". L'interface du serveur web est personnalisable à volonté.
Le module CIE-M10 seul ..... **77,74 €**

Platine "**BASYS2**" pour développement sur FPGA Spartan-3™ (Xilinx™). Programmateur USB et nombreux périphériques intégrés .... **86,11 €**

Interfacer un téléphone GSM avec un ordinateur ou un microcontrôleur, c'est facile et cet ouvrage vous le prouve ! Grâce à l'envoi et la réception de commandes par SMS, vous pouvez piloter et surveiller n'importe quel processus.

De nombreuses applications sont décrites dont la mise en oeuvre d'un récepteur GPS permettant la réalisation d'un système de positionnement géographique capable d'envoyer par SMS sa propre position (via un module GSM). Une fois les coordonnées rentrées dans une application Internet, il vous sera possible de localiser précisément la position de votre montage sur une carte et/ou une photo satellite !
L'ouvrage seul ..... **35 €**

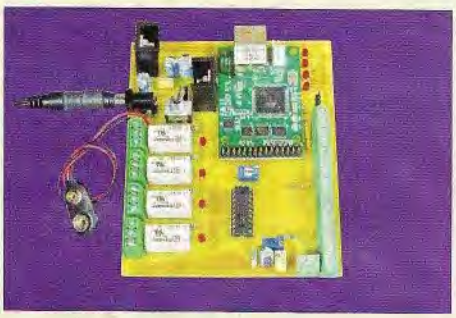
LEXTRONIC

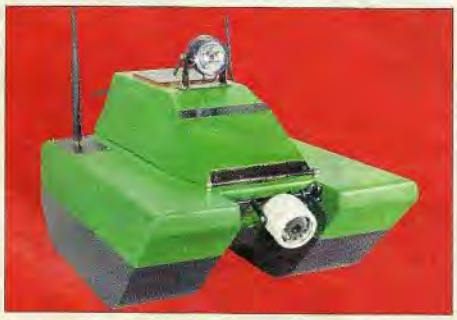
Documentations complètes sur le www.lextronic.fr

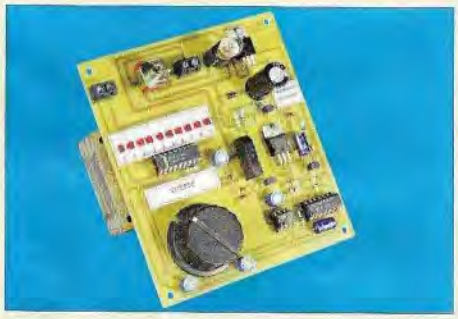
LEXTRONIC - 36/40 rue du Gal de Gaulle - 94510 La Queue en Brie - Tél.: 01.45.76.83.88 - Fax: 01.45.76.81.41
Frais de port en sus de 8 € pour toute commande (expédition en France Metropolitaine) Tarifs indiqués en TTC
Le montant de l'éco-Participation mentionné pour certains produits est déjà comptabilisé dans le tarif affiché. Bluetooth™ is a trademark owned by Bluetooth™ SIG, INC USA - ZigBee™ is a registered trademark of the ZigBee Alliance.

ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 353 - OCTOBRE 2010







Initiation

8 S'initier à l'USB
(partie 8 : le périphérique fonctionnel)

Micro/Robot/Domotique

18 Aide à l'installation des panneaux solaires
31 Mini serveur Interfaçable
53 Boîte vocale de porte d'entrée

Loisirs

41 Bateau amorceur avec projecteur et caméra vidéo

Modélisme ferroviaire

26 Graduateur à thyristor

Mesure / Audio

60 Générateur pour tests d'amplificateurs «audio»

Divers

6 Bulletin d'abonnement
38 Vente des anciens numéros
52 Vente des Hors-séries audio
66 Petites annonces

Fondateur : Jean-Pierre Ventillard - **TRANSOCEANIC SAS** au capital de 150 000 € - 3, boulevard Ney, 75018 Paris Tél. : 01 44 65 80 80 - Fax : 01 44 65 80 90
Internet : *http://www.electroniquepratique.com* - **Président** : Patrick Vercher - **Directeur de la publication et de la rédaction** : Patrick Vercher
Secrétaire de rédaction : Fernanda Martins - **Couverture** : Dominique Dumas - **Photo de couverture** : © Sébastien Laplanche - Fotolia.com - **Illustrations** : Ursula Bouteveille Sanders
Avec la participation de : R. Knoerr, P. Mayeux, Y. Mergy, P. Morin, P. Oguic, O. Viacava
La Rédaction d'Electronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs.
DIFFUSION/VENTES : ALIX CONSEIL PRESSE Tél. : 01 64 66 16 39 - **COMPTABILITÉ** : Véronique Laprie-Béroud - **PUBLICITÉ** : À la revue, e-mail : pubep@fr.oleane.com
I.S.S.N. 0243 4911 - **N° Commission paritaire** : 0914 T 85322 - **Distribution** : MLP - **Imprimé en France/Printed in France**
Imprimerie : Léonce Deprez, ZI « Le Moulin », 62620 Ruitz, France - DEPOT LEGAL : **OCTOBRE 2010** - Copyright © 2010 - **TRANSOCEANIC**
ABONNEMENTS : 18-24, quai de la Marne - 75164 Paris Cedex 19 - Tél. : 01 44 84 85 16 - Fax : 01 42 00 56 92. - Préciser sur l'enveloppe « Service Abonnements »
ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.
Abonnements USA - Canada : Contacter **Express Mag** - *www.expressmag.com* - *expressmag@expressmag.com* - Tarif abonnement USA-Canada : 60 €
TARIFS AU NUMÉRO : France Métropolitaine : 5,00 € • DOM Avion : 6,40 €• DOM Surface : 5,80 € • TOM : 800 XPF • Portugal continental : 5,90 €
Belgique : 5,50 € • Espagne : 5,90 € • Grèce 5,90 € • Suisse : 10,00 CHF • Maroc : 60 MAD • Canada : 8,5 $CAD

© La reproduction et l'utilisation même partielle de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue *Electronique Pratique* sont rigoureusement interdites, ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat tirage, photographie, microfilm, etc. Toute demande à autorisation pour reproduction, quel que soit le procédé, doit être adressée à la société TRANSOCEANIC.

St Quentin radio

6 rue de St Quentin 75010 PARIS Tél 01 40 37 70 74 - Fax 01 40 37 70 91 - e-mail : sqr@stquentin-radio.com

Prix tcc donnés à titre indicatif

35 ans à votre service avec bonne humeur

Condensateurs spéciaux

ELNA
Série SILMIC II

4.7µF 35V - ø5 H11mm	0.80€
10µF 35V - ø5 H11mm	0.90€
22µF 35V - ø8 H11.5mm	1.20€
33µF 35V - ø10 H12.5mm	1.10€
47µF 35V - ø10 H12.5mm	1.20€
100µF 35V - ø10 H20mm	1.50€
220µF 35V - ø12.5 H25mm	1.50€
330µF 35V - ø16 H25mm	2€
470µF 35V - ø16 31.5mm	2.50€
1000µF 35V - ø18 35.5mm	4.50€

SPRAGUE axial HT

8µF/450V - ø12 L45	3,75€
10µF/500V - ø20 L32	7€
16µF/475V - ø23 L41	7,50€
20µF/500V - ø23 L55	9€
30µF/500V - ø26 L42	13.50€
40µF/500V - ø26 L61	10.50€
80µF/450V - ø27 L67	12,50€
100µF/450V - ø32 L80	13,50€

SIC SAFCO

10µF/450V - ø12 L25	4€
15µF/450V - ø14 L30	4,20€
22µF/450V - ø14 L30	4,50€
33µF/450V - ø16 L30	4,50€
47µF/450V - ø18 L30	5,50€
100µF/450V - ø21 L40	7.50€
220µF/450V - ø25 L50	12.00€

double radial JJ

32µF + 32µF - ø36 h52mm	14€
50µF + 50µF - ø36 h52mm	11,90€
100µF + 100µF - ø36 h68mm	19€
40µF + 3x 20µF - ø40 h52mm	22€

NIPPON CHEMICON, C039

470µF 500V - ø51 L68	24€
1500µF 450V - ø51 L105	42€
4700µF 100V - ø35 L80	14€
10000µF 100V - ø51 L80	22€
22000µF 63V - ø51 L67	20€
47000µF 25V - ø35 L80	23€
47000µF 50V - ø50 L80	28€
150000µF 16V - ø51 L80	23€

SCR polypropylène

10nF/1kV	3€	2,2µF/250V	2,50€
22nF/1kV	3€	2,2µF/630V	3€
33nF/1kV	2.90€	4,7µF/250V	3€
47nF/1kV	3€	4,7µF/400V	3,50€
0,1µF/400V	1,75€	4,7µF/630V	4€
0,1µF/630V	2,50€	6,8µF/250V	4,50€
0,1µF/1kV	3€	10µF/250V	4,50€
0,22µF/400V	1.80€	10µF/400V	4,50€
0,22µF/1kV	3€	10µF/630V	5,50€
0,33µF/1kV	3,50€	15µF/250V	6€
0,47µF/400V	2€	22µF/250V	8€
0,47µF/630V	2,20€	22µF/400V	9,50€
0,47µF/1kV	3€	33µF/250V	12€
0,68µF/400V	2,75€	47µF/400V	17€
0,68µF/630V	2,75€	68µF/400V	19€
1,0µF/400V	2,20€	100µF/250V	23€
1,0µF/630V	2,75€		

Mica argenté

10pF / 500V	0,95€
22pF / 500V	0,95€
33pF / 500V	0,95€
47pF / 500V	0,95€
68pF / 500V	1,20€
100pF / 500V	0,95€
150pF / 500V	1,20€
220p / 500V	1,20€
250pF / 500V	1,20€
390pF / 500V	1,20€
500pF / 500V	1,20€
680pF / 500V	1,20€
1nF / 500V	1,20€

Sprague - MKP

1nF / 600V	1.50€
2,2nF / 600V	1.50€
3,3nF / 600V	1.50€
4,7nF / 600V	1.50€
10nF / 600V	1.50€
22nF / 600V	2.20€
33nF / 600V	2.20€
47nF / 600V	2.40€
100nF / 600V	2.90€
220nF / 600V	3,50€
470nF / 400V	3.90€

Xicon MKP

1nF / 630V	1,20€
2,2nF / 630V	1,20€
4,7nF / 630V	1,20€
10nF / 630V	1,20€
22nF / 630V	1,20€
47nF / 630V	1,20€
100nF / 630V	1,30€
220nF / 630V	1,50€
470nF / 630V	2,50€

SCR MKP

1µF / 450V	8€
1,5µF / 450V	9€
2µF / 450V	9€
4µF / 450V	10€
8µF / 450V	12€
10µF / 450V	12€
12µF / 450V	10€
15µF / 450V	15€
16µF / 450V	15€
20µF / 450V	17€
25µF / 450V	18€
30µF / 450V	18€
35µF / 450V	19€
50µF / 450V	22€

Tubes électroniques

EH = Electro-harmonix

2A3 - Sovtek	34€
12AX7LPS - Sovtek	14€
12AX7 Tungsol	15€
12AX7 voir ECC83	
12BH7 - EH	15€
5AR4 - SOVTEK	22€
5R4 WGB	15€
5725 - CSF Thomson	12€
5881 WXT Sovtek	15€
6550 - EH	30€
6922 - EH	18€
6C45Pi - Sovtek	22€
6CA4/EZ 81 - EH	15€
6H30 Pi EH gold	31€
6L6GC - EH	15€
6SL7 - Sovtek	14€
6SN7 - EH	19€
6V6GT - EH	18€
ECC 81/12AT7-EH	13,50€
ECC 82/12AU7-EH	13,50€
ECC 82/12AU7-EH, gold	18€
ECC 83/12AX7 - EH	13€
ECC 83/12AX7 EH, gold	18€
ECC 83=12AX7 - Sovtek	15€
ECF 82/6U8A	17€
ECL 86 teslam	22€
EF 86	24€
EL 34 - EH	17€
EL 84 - Sovtek	9.50€
EL 86	14€
EM 80 / 6EIPI	31€
EZ 81/ 6CA4 - EH	15€
GZ 32 / 5V4	19€
GZ 34 voir 5AR4Sovtek	
OA2 Sovtek	13€
OB2 Sovtek	10€

lot de 2 tubes appairés

300B - EH	149€
845 - Chine	195€
6550 - EH	60€
6CA7 - EH	40,50€
6L6GC - EH	40€
6L6WXT - Sovtek	40€
6V6GT - EH	33€
EL 34 - EH	35€
EL 84 - EH	27€
EL 84M - Sovtek	39€
EL 84 - Gold lion	56,50€
KT 66 - Genalex	78€
KT 88 - EH	69€
KT 90 - EH	90€

new in stock

Transformateur torique moulé circuit imprimé

26,3mm

60mm

60mm

2x9V/15VA	18€
2x12V/15VA	18€
2x15V/15VA	18€
2x18V/15VA	18€

Support tube

OCTAL
A cosses doré (7).... 3.75€
chassis doré (8)..... 3.75 €

NOVAL C. imprimé
Ø 22mm (1) ..... 4€
Ø 25mm (2)..... 3,50€
blindé chassis (3).... 3,50€
chassis doré (4)..... 4,60€
7br C. imprimé..... 4,60€

pour 300B doré..... 10€
pour 845 ..... 15€

XLR NEUTRIK

mâle nickelé	3br - 3,90€	
	4br - 5,30€	
	5br - 9€	
	6br - 12€	
	7br - 13€	
femelle nickelé	3br - 4,20€	
	4br - 6,50€	
	5br - 11€	
	6br - 12€	
	7br - 14,50€	
mâle noir contact or	3br - 4,90€	
	4br - 7,50€	
fem. noir contact or	3br - 5,50€	
	4br - 7,50€	
chassis mâle série D	3br - 5€	
chassis fem. série D	3br - 5,50€	
chassis mâle série P	3br - 4,60€	
	5br - 8€	
	6br - 12€	
	7br - 17€	
chassis femelle série P	3br - 6,25€	
	5br - 12€	
	6br - 15€	
	7br - 18€	
mâle nickelé coudé	3br - 7,50€	
	4br - 9,50€	
fem. nickelé coudé	3br - 9€	
	4br - 11€	
mâle noir contact or	3br - 6€	
	4br - 7,50€	
fem. noir contact or	3br - 6,50€	
	4br - 9€	

Transformateurs amplificateurs à tubes HEXACOM

alimentation, pour amplis à lampe unique et push-pull

Pour ampli de Puissance	Poids	capoté	en cuve*
TU75 - 8/12W	1.7Kg	79€	109€
TU100 - 12/15W	2.2Kg	91€	122€
TU120 - 15/20W	2.6Kg	105€	138€
TU150 - 20/30W	3.3Kg	124€	158€
TU200 - 30/50W	4.1Kg	141€	176€
TU300 - 50/80W	5.4Kg	164€	200€
TU400 - 100/120W	7.4Kg	210€	248€

HT 2x250V ou 2x300V + 5V et 6V3

(*) Les modèles en cuve sont «sur commande», délai 15 jours environ.

Transformateur de sortie, pour amplis à lampe unique

Puissance	8/10W	12/15W
Série	EC8xx	EC12xx
Poids	0,65Kg	1,15Kg
Prix	37€	57€

CM:EI 0W6, grain orienté, enroulement sandwichés, BP: 20Hz à 20KHz, fixation étrier.

Puissance	15/30W	30/50W
Série	E15xx	E30xx
Poids	1,3Kg	1,9Kg
Prix	114€	138€

CM:EI 0W6, qualité M6X recuit, en 35/100°, enroulement sandwichés, BP: 20Hz à 80KHz, à encastrer capot noir

impédance xx disponible 2500, 3500, 4500, 7000 ohms

De sortie, pour amplis à lampe «push-pull»

Circuit magnétique : EI, qualité «M6X à grains orientés» recuit, en 35/100°, BP: 30Hz à 60KHz ±1dB, à encastrer capot noir, prise écran à 40% sur enroulement primaire. enroulement sandwichés;
impédance xx disponible 3500, 5000, 6600, 8000 ohms.
exemple pour 3500 R / 75W = EPP 7535

Puissance	35W	65W	75W	100W
Série	EPP35xx	EPP65xx	EPP75xx	EPP100xx
Poids	1,7Kg	3,3Kg	4.5Kg	6.70Kg
Prix	139€	172€	215€	261€

Circuit magnétique:«double C», enroulement sandwichés, BP:15Hz à 80KHz±1dB, moulé dans boitier noir, prise écran à 40% sur enroulement primaire. Modèle en cuve sur commande.

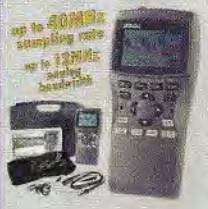
impédance xx disponible 3500, 5000, 6600, 8000 ohms

Puissance	35W	65W	100W
Série	CPHG35xx	CPHG65xx	CPHG100xx
Poids	2.8Kg	5,5Kg	6,8Kg
Prix	167€	292€	359€

ouvert du lundi au vendredi de

Oscilloscope numérique portable HPS 40.

hps40



- fréquence d'échantillonnage 40MHz
- largeur de bande analogique 12MHz
- sensibilité 0.1 mV
- 5mV à 20V/div en 12 pas
- base de temps 50ns à 1heure/div en 34 pas
- affichage DVM
- calcul de puissance audio (rms et peak) en 2, 4, 8, 16 & 32 ohm
- mesures : dBm, dBV, DC, rms ...
- marqueurs pour la tension et le temps
- mémoire pour 2 signaux
- LCD à haute résolution 192x112 pixels
- LCD rétro-éclairé
- sortie RS232 pour PC, isolement optique

299€

Bras robotique

Ksr 10

Une série de Kits Robots pour l'ingénieur futur. Assemblez ces kits et découvrez une façon agréable de vous familiariser avec l'électronique et la mécanique!
Découvrez le monde de la robotique grâce à ce bras de manipulation à cinq moteurs et cinq articulations.
Le bras est piloté à partir d'une unité de contrôle à cinq commandes et intègre un socle rotatif, coude et poignet articulés, et une main fonctionnelle. Le projecteur s'avère bien pratique pour une manipulation dans l'obscurité.

62€

Caractéristiques
- unité de contrôle câblé
- optionnel (non incl.): USB interface kit KSR10/USB

Spécifications
- puissance de levage max.: 100g
- alimentation: 4 piles LR20C (non incl.)
- hauteur max. à bras déployé: 38cm
- poids: 660g

Auto-transformateur 230V > 115V

Equipé côté **230V** d'un cordon secteur longueur 1,30m avec une fiche normalisée 16 amp. 2 pôles+ terre, et côté **115V** d'un socle américaine recevant 2 fiches plates + terre. Fabrication française.

ATNP350 - 350VA -3,4Kg.....**79€**
ATNP630 - 630VA -4,2Kg.....**107€**
ATNP1000 - 1000VA - 8Kg.....**142€**
ATNP1500 - 1500VA - 9Kg.....**185€**
ATNP2000 - 2000VA - 13,5Kg....**226€**

Importation

Importation

Auto-transformateur 115V > 230V

Auto-transfo pour utilisation aux USA, japon (tension secteur 110V). Fiche mâle type US, sortie 220V type SCHUKO (Ger)

45W....**11€**
100W..**21€**
300W..**39€**

Dimensions identiques aux modèles 45, 100VA et 300VA ci-dessus

Ksr 10/USB 49€

Interface USB optionnelle pour la connexion du bras robotique KSR10 à un ordinateur Microsoft depuis un port USB.

new in stock

LED 1W - rouge, vert, jaune Ø10mm

Everlight

Réf	nm	angle	luminosité	@If	Vf	Prix
EHP5393-SUR01P1	632	25°	35 lm	350 mA	2,4V	2,75€
EHP5393-UY01P1	591	25°	35 lm	350 mA	2,4V	2,75€
EHP5393-SUG01P1	518	25°	55 lm	350 mA	3,5V	2,95€

Câbles audio Gotham, Canaré & Mogami

GAC 1 - Gotham, 1 cond + blind, ø 5,3mm,.....**2,20€**
GAC 2 - Gotham, 2 cond. + blind, ø 5,4mm .....**2,75€**
GAC 3 - Gotham, 2 cond. + blind, ø 5,4mm .....**3€**
GAC 4 - Gotham, 4 cond. + blind, ø 5,4mm .....**3,20€**
GAC 2 2P - Gotham, 2 fois GAC2.....**3,50€**
GS-6 - Câble asymétrique,couleur noir. Ø5,8mm Canaré.....**4,80€**
L-4E6S - Câble Star Quad, couleur noir. Ø6,0mm Canaré.....**3,50€**
L-2T2S - Câble symétrique, couleur noir.Ø6,0mm, Canaré.....**3,50€**
2524 - Mogami, 1 cond + blindage.....**3,50€**
2792 - Mogami, 2 cond 8mm.....**2,60€**
2534 - Mogami, 4 cond + blindage.....**3,50€**
2965 - Mogami, audio/vidéo, type sindex ø 4,6mm par canal...**3,80€**
2552 - Mogami pour Bantam.....**2,20€**
3080 - Mogami AES EBU 110 ohms .....**5,50€**
3103 - Mogami HP, 2 x 4mm², Ø 12,5mm .....**13€**
2921 - Mogami HP, 4 x 2,5mm², Ø 11,8mm .....**15€**
3104 - Mogami HP, 4 x 4mm², Ø 15mm .....**18€**
3082 : Mogami HP, 2 x 2mm², Ø 6,5mm type coaxial) .....**4,90€**

Potentiomètre à axe cannelé

2,50€ pièce
Mono linéaire
1K, 5K, 10K, 20K, 50K, 100K, 200K, 500K, 1M

Mono logarithme
1K, 5K, 10K, 20K, 50K, 100K, 200K, 500K, 1M
2,50€ pièce

3,85€ pièce
Stéréo linéaire
10K, 50K, 100K, 500K
Stéréo logarithme
10K, 50K, 100K, 500K
3,85€ pièce

www.stquentin-radio.com
Commande en ligne - paiement sécurisé BNP - mercanet

Alimentation à découpage compacte entrée secteur 100/230VAC (sauf * 220/240V)

V924(*) - 9/12/15V 1,5A - 18V/20V(1,2A) - 24V(1A) .....**19,50€**
V1000 - 3/4,5/5V/6V/9V/12V(1A).....**16,50€**
V2000 - 3/4,5/5V (2,5A) - 6V/6.5V(2A) - 7V(1,9A).....**26€**
PSSMV7 - 5V à 24V - 4,3 à 1,5A - 92x42x28mm.....**30€**
PSS1215 (*) - 12V - 1,5A - 50x20mm h=35mm .....**23€**
PSS1212(*) - 12V - 1,2A miniature (f. alim:2,1mm).....**19€**
PSS1217(*) - 12V - 1,7A miniature (f. alim:2,1mm).....**22€**
PSS1217B(*) - 12V - 1,7A miniature (f. alim:2,5mm) .....**22€**
PSSMV9 - 5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/18/ 19/20/22/24V - 7,5A à 2,7A (5Amax sous 12V).....**39€**
MW7H50GS 6/7,5/9/12V (5A) - 13,5/15V (3,8A).....**32€**
PSSMV13 15/16/18/19/20V (7,5A) - 22/24V (6A) .....**85€**
PSSMV17 12V (8A) 15/16/18/19/20V(6A) 22(5A).....**79€**
+ sortie USB 5V

Alimentation 12V= industrielle
12V/100W - 8,5A.....36€
12V/150W - 12,5A.....69€
12V/300W - 25A.....89€
Ces alimentations sont idéales pour alimenter les bandeaux de LED

Bandeau LED souple et adhésif

- Alimentation en 12Vcc
- 60 LED's au mètre
- Largeur ruban 8mm *
- Vendu par longueur de 1mètre
- Peut-être découpé par longueur de 5cm minimum **
- Conditionnement fabricant : Rouleau de 5m
- Prix dégressifs par quantité

* sauf RVB = 10mm

** tous les 3cm pour le blanc chqud 96 led/m et tous les 10cm pour le ruban tricolore

couleur	prix pour 1 mètre
blanc chaud - 60 led/m	18€
blanc froid - 60 led/m	18€
blanc chaud - 96 led/m	23€
rouge - 60 led/m	18€
vert - 60 led/m	18€
jaune - 60 led/m	18€
bleu - 60 led/m	18€
tricolore RVB - 30 led/m	25€

80€ la bobine de 5m en blanc froid ou chaud (60led/m) - soit 16€ le mètre

St Quentin radio

6 rue de St Quentin 75010 PARIS Tél 01 40 37 70 74 - Fax 01 40 37 70 91 e-mail : sqr@stquentin-radio.com

Expédition mini 20€ de matériel. Expédition Poste : 7€ . + 2 € par objets lourds (coffrets métal, transfo etc..). CRBT +7,00€. Paiement par chèque ou carte bleue.

9h30 à 12h30 et de 14h à 18h20

abonnez-vous

ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

MENSUEL - 11 NUMÉROS PAR AN

43 €
seulement
au lieu de 55 €
Prix de vente au numéro
France métropolitaine

Bon à retourner accompagné de votre règlement à :
Electronique Pratique, service abonnements, 18/24 quai de la Marne 75164 Paris Cedex 19

□ M. □ Mme □ Mlle

Nom Prénom EP353

Adresse

Code postal Ville/Pays Tél ou e-mail

Je désire que mon abonnement débute avec le n° : _____

Abonnement 11 numéros - France Métropolitaine : 43,00 € - DOM par avion : 50,00 € - TOM par avion : 60,00 €
Union européenne + Suisse : 52,00 € - Europe (hors UE), USA, Canada : 60,00 € - Autres pays : 70,00 €

Offre spéciale étudiant - 11 numéros (Joindre obligatoirement un document daté prouvant votre qualité d'étudiant)
France Métropolitaine : 35,00 € - DOM par avion : 45,00 €
Union européenne + Suisse : 47,00 € - TOM, Europe (hors UE), USA, Canada : 55,00 € - Autres pays : 65,00 €

Je choisis mon mode de paiement :

□ Chèque *à l'ordre d'Electronique Pratique.* Le paiement par chèque est réservé à la France et aux DOM-TOM

□ Virement bancaire *(IBAN : FR76 3005 6000 3000 3020 1728 445 • BIC : CCFRFRPP)*

□ Carte bancaire J'inscris ici mon numéro de carte bancaire

Expire le J'inscris ici les trois derniers chiffres du numéro cryptogramme noté au dos de ma carte

Conformément à la loi Informatique et libertés du 06/01/78, vous disposez d'un droit d'accès et de vérification aux données vous concernant.

Signature (obligatoire si paiement par carte bancaire)

› ÊTRE LE LEADER C'EST VOUS PERMETTRE DE SAUVEGARDER VOTRE NOUVELLE INNOVATION SUR LE NUMÉRO 1 DES DISQUES DURS.

TOSHIBA

Leading Innovation »»

STORAGE DEVICE DIVISION

Des millions de disques durs Toshiba sont utilisés dans le monde entier. Cette réussite, nous ne la devons pas uniquement à la qualité de notre matériel, mais aussi à la diversification de notre offre balayant l'ensemble des secteurs professionnels : de la classe automobile, 1,8 pouce et 2,5 pouces mobile, aux disques durs plus avancés pour une application industrielle ainsi qu'à une large variété de disque durs d'entreprise. Conclusion : si vous cherchez un disque dur, il n'y a qu'un seul nom à retenir.

Toshiba – Votre partenaire dans l'innovation.

www.storage.toshiba.eu

RUTRONIK EUROPE · MICROTRONICA A DIVISION OF ARROW · AVNET · COMTRADE · GIGALOGIE

S'initier à l'USB
partie 8 : le périphérique fonctionnel

Nous atteignons avec cet article la fin de cette initiation au bus USB. Maintenant que notre périphérique HID a passé la phase d'énumération, il est devenu fonctionnel. Il est à présent capable de communiquer avec le logiciel utilisateur installé sur l'ordinateur.

Cette communication repose entièrement sur l'échange de rapports HID entre le périphérique et le logiciel. Elle n'est cependant pas directe car l'hôte constitue un intermédiaire obligatoire entre les deux interlocuteurs.
D'un côté, le logiciel utilisateur dialogue avec l'hôte pour émettre ou recevoir les rapports HID en s'aidant des fonctions que le pilote de périphérique HID met à sa disposition.
De l'autre côté, l'hôte et le périphérique échangent les rapports HID en usant de deux voies de transmissions dont le choix dépend de la nature du rapport à expédier. Les rapports HID «input» sont transmis par l'intermédiaire du transfert par appel (interrupt transfert) sur l'Endpoint 1 IN.
Les rapports HID «output» et «feature» sont transférés à l'aide de requêtes spécifiques de classe sur l'Endpoint 0.

Les numéros d'index des rapports HID

Dans cet article, nous verrons de nombreuses fonctions demander de recevoir en paramètre le numéro d'index du rapport HID à transmettre.
L'origine de ce numéro vient de la possibilité qu'offre la spécification HID de définir plusieurs rapports HID de chaque sorte (feature, input, output), qui peuvent différer par la

taille, la composition ou bien l'usage associé. A chaque rapport est alors associé un numéro d'index, non nul, qui sert à l'identifier.
Par contre, lorsque les rapports HID de chaque sorte sont définis de façon unique, comme nous avons choisi de le faire dans cette série d'articles, le numéro d' index qui est attribué aux rapports HID est obligatoirement 0. Toutes les fonctions que nous étudierons ici devront donc recevoir comme paramètre un numéro d'index nul.

La communication entre l'hôte et le périphérique

Nous avons décrit dans l'article sur les transferts comment le périphérique expédiait les rapports HID «input» depuis l'Endpoint 1 IN à l'aide du transfert par appel. Il n'y a donc rien de nouveau à ajouter à ce sujet.
Par contre, le transfert des rapports HID «output» et «feature» nécessite le recours à deux requêtes de classes, la première nommée «**Set Report**», qui permet à l'hôte d'expédier un rapport au périphérique et la seconde, nommée «**Get Report**», que l'hôte utilise pour demander au périphérique de lui retourner un rapport.

Set_Report

Cette requête permet à l'hôte d'expédier un rapport HID «**output**» ou bien un rapport HID «**feature**» au périphérique.
La taille en octets de ces rapports est exactement celle mentionnée dans le descripteur de rapport remis à l'hôte durant l'énumération.
Le transfert de contrôle qui permet le traitement de cette requête est un transfert de contrôle en écriture.
Il débute comme toujours par une transaction «SETUP» accompagnée des huits octets qui identifient la requête et donnent ses paramètres.
La **figure 1** rappelle les noms des cinq paramètres qui accompagnent les transactions «SETUP».
L'octet **bmRequestType** prend ici la valeur 21(h). Le bit 7 placé à 0 indique que les données transiteront de l'hôte vers l'Endpoint 0 OUT durant la phase de données. Le bit 5 à 1 et le bit 6 à 0 signalent qu'il s'agit ici d'une requête de classe (et non pas une requête standard, sinon le bit 5 serait lui aussi à 0). Enfin, le groupe formé des bits 4 à 0 prend la valeur 01 et informe que cette requête est destinée à une interface, en l'occurrence l'interface HID.
La requête «Set Report» est identifiée par la valeur 09 du paramètre **bRequest**. On notera que s'il s'était agit d'une requête standard, la valeur 09 aurait indiqué une requête «Set Configuration» et la possible confusion entre les deux rappelle l'importance de bien étudier les valeurs des bits 5 et 6 de **bmRequestType** pour vérifier la famille d'appartenance de la requête envoyée par l'hôte avant de la traiter.
La nature du rapport que le périphérique va recevoir est contenue dans le poids fort de **wValue** : la valeur 02 identifie un rapport «output» et la valeur 03 un rapport «feature».
Le poids faible de **wValue** donne le numéro d'index du rapport.
Le mot **wIndex** donne le numéro de l'interface auquel est destinée la requête. Dans le cas de notre périphérique HID, il s'agira de l'interface HID, dont le numéro est inscrit dans son descripteur d'interface associé.
Enfin, le mot **wLength** donne le nombre d'octets que l'hôte va expédier à l'Endpoint 0 OUT durant la phase de données.

Nom des octets	bmRequestType	bRequest	wValue		wIndex		wLength	
			Poids faible	Poids fort	Poids faible	Poids fort	Poids faible	Poids fort
Ordre de réception	1	2	3	4	5	6	7	8

1 ***Les huit octets d'une requête***

Ce nombre est rigoureusement égal à la taille du rapport HID que l'hôte va envoyer au périphérique, cette taille ayant été définie dans le descripteur de rapport.

La phase de données du transfert de contrôle comporte suffisamment de transactions OUT pour permettre l'envoi complet du rapport.

Durant la transaction IN de la phase de statut, l'Endpoint 0 IN doit retourner un paquet vide de données pour signaler que le transfert s'est déroulé correctement.

La trace «T3.tru» nous montre deux exemples de traitement de cette requête «Set_Report» à l'aide du programme pour PIC18F2550 fourni avec cette initiation. Ce programme définit entre autre un rapport «ouput» de 64 octets et un rapport «feature» de 32 octets.

Les rapports transférés contiennent ici des textes de démonstration.

On peut voir un premier exemple aux lignes 340 à 360. On trouve à la ligne 342 les paramètres qui accompagnent la requête : la valeur 21(h) de l'octet **bmRequestType** indique que l'on est en présence d'une requête de classe avec un transfert de contrôle en écriture. La valeur 09 de **bRequest** indique qu'il s'agit de «Set Report».

Le poids fort de **wValue** vaut 03, c'est à dire que l'envoi concerne un rapport «feature». Enfin, la valeur de **wLenght** donne le nombre d'octets transférés qui est ici de 32 octets (20(h)), ce qui est cohérent avec l'envoi de ce type de rapport.

La phase de données du transfert de contrôle ne demande que deux transactions OUT visibles aux lignes 345 et 351. Une fois toutes les données du rapport expédiées, l'hôte initie la phase de statut par la transaction IN de la ligne 357 à laquelle l'Endpoint 0 IN répond positivement par un paquet vide de données .

On trouve aux lignes 388 à 422 un autre exemple de transfert de rapport HID.

Les paramètres **bmRequestType** et **bRequest** ont la même valeur que dans l'exemple précédent. La valeur du poids fort de **wValue** qui est ici 02 confirme qu'il s'agit cette fois d'un rapport «output», de longueur 40(h) soit 64 octets comme l'indique **wLenght**, ce qui est exactement la valeur annoncée dans le descripteur de rapport.

Cette fois, il faut quatre transactions OUT dans la phase de données pour opérer la totalité de l'envoi du rapport (lignes 393, 401, 407 et 413).

La transaction IN de la ligne 419 durant laquelle l'Endpoint 0 IN retourne un paquet vide de données constitue la phase de statut et achève le transfert de contrôle.

On notera aux lignes 399 et 400 la présence d'une transaction destinée à l'Endpoint 1 IN sans aucun lien avec le transfert de contrôle précédent, mais qui correspond aux appels qui surviennent toutes les huit trames sur l'Endpoint 1 IN. Comme nous l'avions signalé en introduction de l'article sur les transactions, l'hôte traite tous les transferts en parallèle et nous en avons un exemple ici.

Nous allons à présent étudier la requête complémentaire de «Set Report» qui se nomme «Get Report».

Get_Report

Cette requête réalise une opération similaire à la requête précédente, mais dans le sens opposé. Elle permet à l'hôte de recevoir des rapports «input» ou bien des rapports «feature» depuis le périphérique. Il faut se rappeler cependant que les rapports «input» sont également transmis par l'Endpoint 1 IN et il est donc exceptionnel, sinon improbable, que la requête «Get Report» soit utilisée par l'hôte pour les obtenir.

Cette requête est traitée à l'aide d'un transfert de contrôle en lecture et ses paramètres sont similaires à ceux de la requête précédente.

L'octet **bmRequestType** prend ici la valeur A1(h). Le bit 7 à 1 confirme que les données du rapport vont transiter de l'Endpoint 0 IN à l'hôte durant la phase de données du transfert de contrôle. Le bit 5 à 1 et le bit 6 à 0 indiquent qu'il s'agit bien d'une requête de classe. Enfin, la valeur 01 de l'ensemble formé par les bits 4 à 0 montre que la requête est destinée à une interface du périphérique, qui est, dans notre cas, l'interface HID.

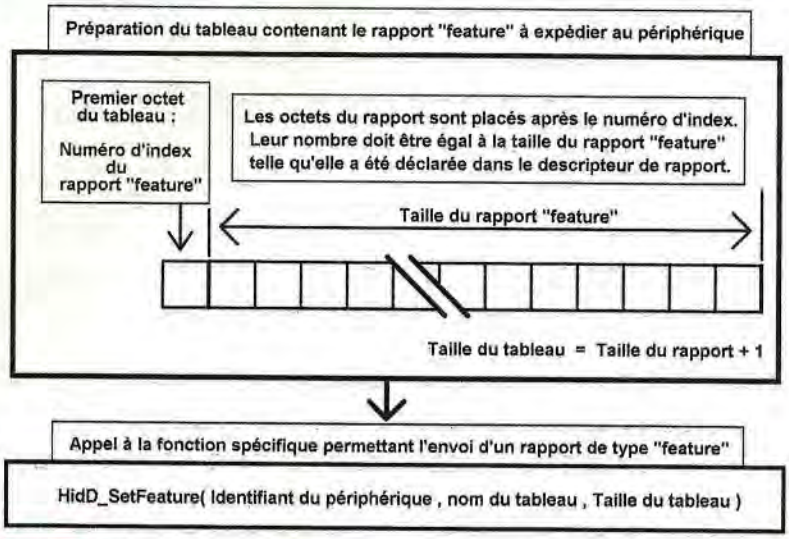
La valeur 01 de l'octet **bRequest** identifie la requête de classe «Get_Report».

L'octet de poids fort de **wValue** indique le type de rapport attendu, la valeur 01 étant associée au rapport «input» et la valeur 03 au rapport «feature».

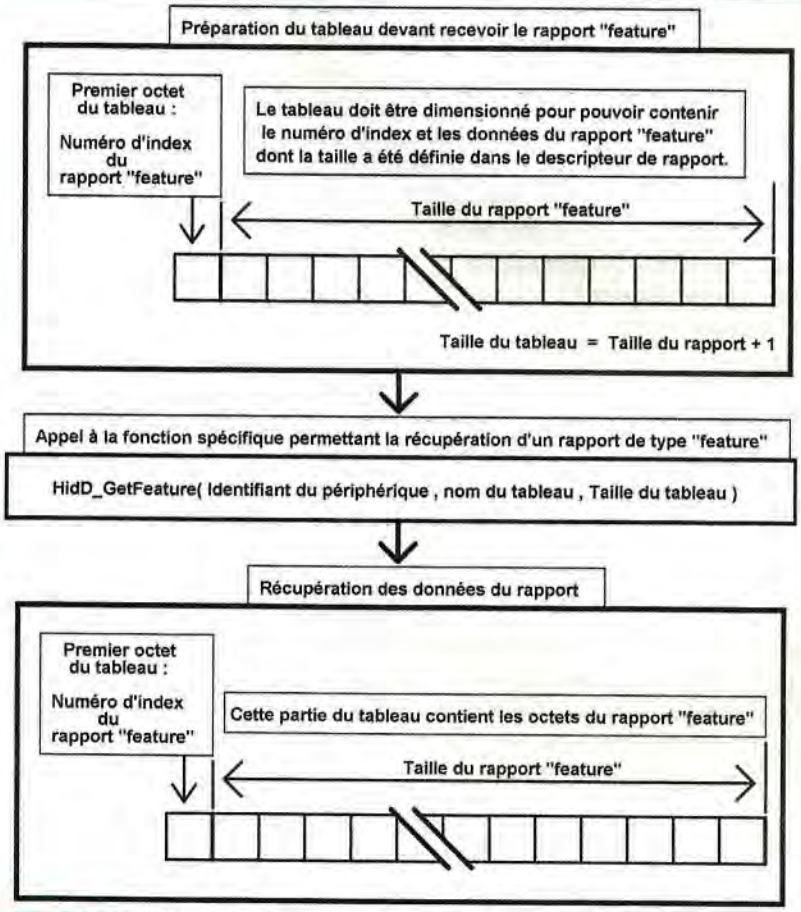
Comme c'était le cas pour la requête précédente, l'octet de poids faible de **wValue** donne le numéro d'index du rapport et le mot **wIndex** signale le numéro de l'interface visé par cette requête.

Enfin, le mot **wLength** informe sur le nombre d'octets que l'Endpoint 0 IN doit faire parvenir à l'hôte durant la phase de données de ce transfert de contrôle. Ce nombre doit être égal à la taille du rapport demandé telle qu'elle est indiquée dans le descripteur de rapport. La phase de statut est classiquement constituée d'une transaction OUT contenant un paquet vide de données. L'accusé de réception de l'Endpoint 0 OUT clôt le traitement de cette requête.

La trace «T3.tru» contient un seul exemple d'utilisation de cette requête «Get_Report», visible de la ligne 365 à la ligne 385.



2 ***Préparation et envoi d'un rapport «feature» au périphérique***



3 ***Récupération d'un rapport «feature» issu du périphérique***

Les paramètres de la requête visibles dans la transaction «SETUP» à la ligne 367 nous indiquent qu'il s'agit d'une requête de classe (bmRequestType = A1(h)) qui sera traitée par un transfert de contrôle en lecture, que cette requête est «Get Report» (bRequest = 01), qu'elle concerne l'envoi d'un rapport «feature» (le poids fort de wValue = 03) et que le nombre d'octets à envoyer doit être de 32 (wLenght = 20 (h) = 32), ce qui est bien la taille annoncée de ce type de rapport dans le descripteur de rapport de notre périphérique HID. Le rapport envoyé dans cet exemple contient un texte témoin. La phase de données (lignes 370 à 380) demande deux transactions IN de taille maximale.

L'hôte, ayant reçu exactement le nombre d'octets demandé, clôt la phase de données en initiant la phase de statut avec une transaction OUT contenant un paquet vide de données. L'accusé de réception de l'Endpoint 0 OUT termine effectivement le transfert de contrôle (ligne 385).

Les autres requêtes

En plus de «Set Report» et de «Get Report», la classe HID définit quatre requêtes supplémentaires de classe. Cependant, notre périphérique HID n'a pas l'obligation de les reconnaître, car elles sont plus spécifiquement destinées aux claviers et souris USB. Il suffira de répondre «STALL» lorsque l'hôte usera de l'une de ces requêtes de classe, tout comme il était possible de le faire pour certaines requêtes standards. Les noms de ces quatre requêtes sont :

- «Get_Idle» de numéro 02,
- «Get_Protocol» de numéro 03,
- «Set_Idle» de numéro 0A(h),
- «Set_Protocol» de numéro 0B(h).

Nous savons comment l'hôte et le périphérique procèdent pour échanger entre eux les différentes sortes de rapports HID, il nous faut à présent étudier la seconde partie de la chaine de transmission qui prend place entre l'hôte et le logiciel utilisateur.

La communication entre l'hôte et le logiciel

Pour qu'un logiciel puisse communiquer avec un périphérique HID par l'intermédiaire de l'hôte, il doit être en possession d'un identifiant de ce périphérique qu'il a obtenu auprès du système d'exploitation de l'ordinateur, en l'occurrence Windows pour la suite de cette explication.

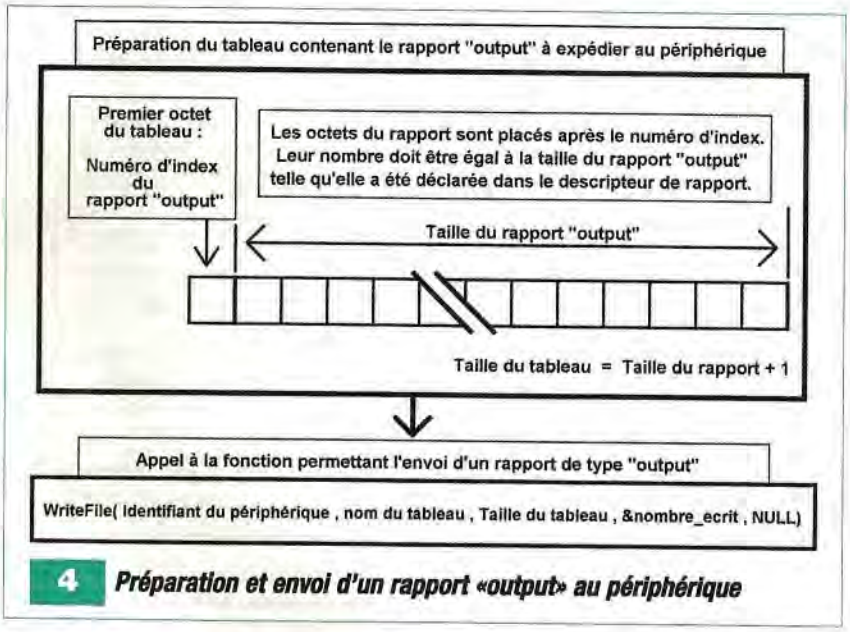
Nous verrons dans la section «programmation» de ce dernier article comment s'obtient cet identifiant.

Ce qui importe pour l'instant est d'étudier la façon de mettre en œuvre

les échanges de rapports du point de vue du logiciel.
Les procédures de transmission sont assez similaires d'une catégorie de rapport HID à l'autre, mais chacune utilise une fonction aux propriétés différentes.

Les rapports «feature»

Contrairement aux deux autres types de rapports HID, les rapports «feature» peuvent être transmis dans les deux sens. Il existe donc deux fonctions de transmission, chacune gérant un sens d'expédition.
La **figure 2** décrit la procédure à suivre pour expédier un rapport «feature» au périphérique.
Les données du rapport doivent être stockées dans un tableau d'octets dont le premier élément contient le numéro d'index du rapport HID.
La taille totale du tableau est égale à la taille du rapport «feature», plus un octet pour le numéro d'index. Le tableau étant préparé, il faut appeler la fonction «HidD_SetFeature» avec les trois paramètres indiqués en figure 2, l'identifiant du périphérique, le nom du tableau et enfin la taille du tableau. L'appel à cette fonction va forcer l'hôte à expédier les données du rapport vers le périphérique en utilisant une requête de classe «Set Report». Le poids fort de **wValue** prendra la valeur 03 pour signaler qu'il s'agit d'un rapport «feature».
Le numéro d'index du rapport, indiqué dans le premier octet du tableau, sera inclu dans le poids faible du paramètre **wValue** de la requête.
La **figure 3** montre la procédure à suivre pour récupérer un rapport «feature» depuis le périphérique. Il faut tout d'abord préparer un tableau d'octets qui servira à recevoir les données du rapport. Le numéro d'index du rapport que l'on souhaite recevoir doit être placé dans le premier élément du tableau avant l'appel à la fonction et la taille du tableau doit être égale à la taille du rapport «feature» plus un octet pour le numéro d'index.
Tout étant prêt, il suffit d'appeler la fonction «HidD_GetFeature» avec les paramètres indiqués sur la figure 3. Cette fois, l'hôte génère une requête de classe «Get Report» pour obtenir le rapport «feature» du périphérique, le poids fort de **wValue** prenant la valeur 03. Le numéro d'index du rapport placé dans le premier octet du tableau sera inclu dans le poids faible du paramètre **wValue** de la requête.
Au retour de la fonction, les données du rapport sont présentes dans le tableau, juste après le premier octet qui donne toujours le numéro d'index du rapport «feature» qui vient d'être retourné.



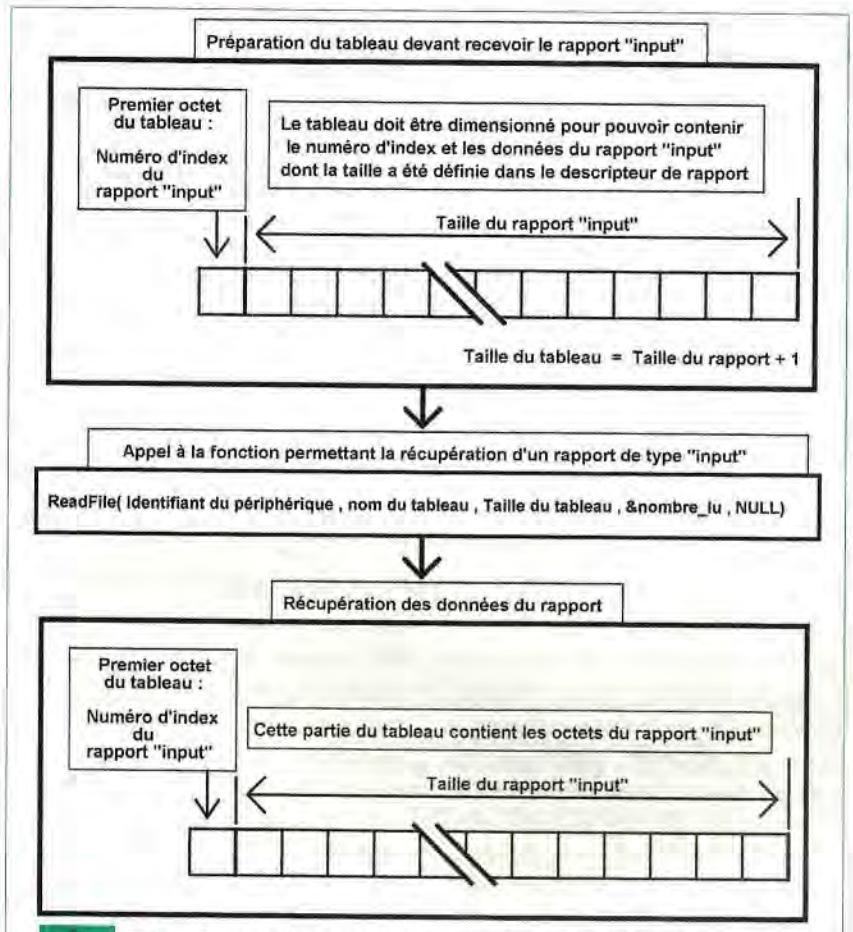
4 *Préparation et envoi d'un rapport «output» au périphérique*

Les rapports «output»

L'envoi au périphérique d'un rapport «output» fait appel à une fonction bien connue de ceux qui utilisaient le port «série» pour communiquer avec leur montages électroniques, dont le nom est «WriteFile». La préparation de l'envoi est similaire à celui du rapport «feature» comme le montre la **figure 4**. Il convient cette fois encore de préparer un tableau d'octets dont le premier élement contiendra le numéro d'index du rapport «output» à expédier. Le reste du tableau sera rempli avec les octets du rapport.
La taille totale du tableau sera donc égale à la taille du rapport «output», plus un octet pour le numéro d'index.
Le tableau étant prêt, il suffit alors d'appeler la fonction «WriteFile» dont les paramètres sont indiqués sur la figure 4. Ces paramètres sont dans l'ordre : l'identifiant du périphérique HID, le nom du tableau, la taille du tableau et enfin une variable «nombre _ecrit« qui sert à informer le logiciel du nombre d'octets qui a été réellement envoyé au périphérique, juste pour vérification. Le signe «&» associé à cette variable signifie simplement que c'est l'adresse de la variable et non sa valeur qui est passée comme paramètre. Le terme «NULL» correspond à une option non utilisée.
Cette fois encore, l'hôte génère une requête de classe «Set Report» pour envoyer le rapport «output» au périphérique, le poids fort de **wValue** prenant la valeur 02.
Le numéro d'index du rapport sera contenu dans le poids faible du paramètre **wValue** de la requête.

Les rapports «input»

La réception d'un rapport «input» est différente des cas précédents car l'obtention de ce type de rapport n'est pas sous le contrôle de l'hôte.
Comme nous l'avons décrit dans l'article sur les transferts, l'hôte se contente d'appeler régulièrement l'Endpoint 1 IN à l'aide de transactions IN et il ne récupère un rapport «input» en retour que si le périphérique décide d'en envoyer un.
Le moment de la venue de ce rapport est donc imprévisible et la solution courante à ce problème est de recourir à l'usage d'un tampon mémoire, où l'hôte stockera tout nouveau rapport



5 ***Récupération d'un rapport «input» issu du périphérique***

reçu, attendant que le logiciel utilisateur vienne en prendre connaissance. Bien entendu, si le nombre de rapports émis par le périphérique par unité de temps est plus élevé que le nombre de lectures du tampon par le logiciel, le tampon finira par déborder et des rapports seront perdus.

On doit donc évaluer la rapidité du logiciel à lire les rapports en comparaison de la fréquence d'envoi de ces rapports par le périphérique.

Pour le reste, on retrouve une grande similitude avec les descriptions précédentes, comme le montre la **figure 5**. Il faut préparer un tableau dont le premier octet contiendra le numéro d'index du rapport que l'on veut obtenir. La taille du tableau sera égale à la taille du rapport «input», plus un octet pour le numéro d'index.

Le tableau étant prêt, il convient alors d'appeler la fonction «ReadFile» bien connue également des utilisateurs du port «série». Les paramètres sont similaires à ceux de «WriteFile».

On y retrouve l'identifiant du périphérique HID, le nom du tableau, la taille du tableau et enfin une variable «nombre_lu» qui sert à informer le logiciel du nombre d'octets qui a été réellement expédié par le périphérique.

Le terme «NULL» correspond à une option non utilisée.

La fonction ReadFile appelée va alors lire le contenu du tampon à la recherche d'un rapport «input» disponible possédant le numéro d'index indiqué dans le premier octet du tableau.

S'il n'y en a aucun, la fonction attendra la venue d'un rapport qui correspondra à ses critères, ce qui parfois peut être source de blocage du logiciel si le rapport ne vient pas. On peut programmer cette fonction de façon à éviter ce problème mais cela sort du cadre du présent article.

Une fois le bon rapport obtenu, la fonction «ReadFile» s'achève en plaçant les octets du rapport dans le tableau, à la suite du numéro d'index qui reste toujours dans le premier octet.

Quelques indications pratiques

Lorsque nous avons établi le descripteur de rapport de notre périphérique dans l'article sur les descripteurs, nous avons bien spécifié que les octets des rapports étaient des données (DATA) et non pas des constantes. Dès lors, le contenu des rapports est laissé entièrement libre, comme le montre par exemple les rapports HID visibles sur la trace «T3.tru» qui contiennent des chaines de caractères.

Le transfert de quantités de données qui dépassent la capacité d'un seul rapport est des plus simples.

S'il s'agit de l'envoi en masse de données au périphérique, il suffira de découper l'envoi en autant de rapports HID «output» que nécessaire et d'appeler pour chaque rapport à expédier, la fonction «WriteFile» avec les paramètres tels qu'ils ont été décrits dans cet article. Il ne faut pas oublier que les rapports «output» sont transférés à l'aide de transferts de contrôle, de débit maximal bien plus faible que celui du transfert par appel de l'Endpoint 1 IN.

Il faudra donc en tenir compte, si on veut éviter que le tampon d'émission de l'ordinateur ne déborde par manque de temps pour l'hôte pour effectuer tous les envois de rapports que lui demande le logiciel.

Le périphérique lui même devra être suffisamment rapide pour traiter le flux de données et pouvoir recopier les données reçues depuis sa zone mémoire de réception des rapports «output» vers la zone de destination finale des données.

Pour l'envoi en masse de données depuis le périphérique, la procédure est très similaire, en découpant l'envoi en autant de rapports «input» que nécessaire. Il faut se rappeler, cependant, que l'envoi de ces rapports n'est pas synchronisé avec la demande de données exprimée par l'appel à la fonction «ReadFile».

Si le périphérique expédie d'une traite toute une chaine de rapports «input» sans que de l'autre côté la fonction «ReadFile» soit appelée simultanément autant de fois qu'il y a de rap-

ports à recevoir, le tampon de réception risque fort de déborder. Le manque de synchronisation est donc assez pénalisant dans ce cas.

Heureusement, les rapports de type «feature» peuvent ici nous aider. Ces rapports n'ont pas vocation à servir pour le transfert en masse des données puisque les rapports «input» et «output» réalisent parfaitement cette fonction. Il est conseillé au contraire de les utiliser pour commander à distance des actions à effectuer par le périphérique ou bien permettre de récupérer la valeur de quelques variables caractéristiques de son fonctionnement.

Une façon simple de procéder pour déclencher de façon précise l'envoi en masse d'une quantité fixe de données depuis le périphérique consiste à lui expédier un rapport «feature», dont la valeur d'un octet précis servira d'indicateur d'envoi. Le périphérique recevant ce rapport «feature», avec la valeur caractéristique d'une demande de transfert en masse de données, déclenchera l'émission par l'Endpoint 1 IN du nombre suffisant de rapports «input» pour effectuer l'envoi convenu. De son côté, le logiciel, après avoir expédié le rapport «feature» contenant la valeur de déclenchement, sera prêt à recevoir la quantité attendue de données grâce à une boucle opérant un nombre fixe d'appels à la fonction «ReadFile».

L'existence de ces différents rapports ouvre donc de nombreuses perspectives pour la création de toutes sortes de périphériques, dont la réalisation est à présent à la portée du lecteur.

Nous avons passé en revue toutes les connaissances nécessaires pour comprendre le fonctionnement d'un périphérique HID de base; depuis le logiciel jusqu'au périphérique lui même. Il nous reste à détailler certains aspects du programme, comme l'implémentation des requêtes de classe, les tampons mémoires dédiés aux différents rapports et quelques indicateurs d'envoi ou de réception. Ensuite, nous parlerons succintement de la programmtion du microcontrôleur et terminerons par un exemple de logiciel de test accompagné de son déroulement enregistré sur une trace USB.

Le programme du PIC18F2550

Nous avons vu dans l'article sur les transferts comment étaient organisés les transferts des rapports «input» sur l'Endpoint 1 IN. Nous laisserons donc de côté cet aspect déjà abordé auparavant. Nous rappellerons seulement que les rapports «input» doivent être stockés en mémoire RAM du PIC, à partir de l'adresse définie par les deux octets « Tampon_envoi_L» pour le poids faible et «Tampon_envoi_H» pour le poids fort, adresses RAM 0300(h) et 03FF(h), ceci avant d'appeler la fonction qui permettra de les expédier à l'hôte et qui se nomme «debute_transfert_HID».

Le transfert des rapports «feature» et «output» fait appel aux requêtes de classe «Set Report» et «Get Report», ce qui fait que l'instant de leur envoi ne dépend que de l'hôte et non du programme. Il n'existe donc aucune routine que le programme puisse appeler afin d'en recevoir ou d'en émettre un. Tout sera organisé par un transfert de contrôle, ce qui va nécessiter de découper les routines de traitement en trois sections, chacune correspondant à une phase du transfert, exactement comme nous l'avons mis en œuvre pour les requêtes standards et la requête «Get Descriptor» en particulier.

Tout comme le rapport «input», les rapports «feature» et «output» disposent de leurs propres zones en mémoire RAM destinées à leur stockage. Les rapports «output» reçus de l'hôte seront enregistrés à l'adresse définie par les deux octets «Tampon _reception_L» pour le poids faible et «Tampon_reception_H» pour le poids fort, adresses RAM 0200(h) et 02FF(h), ceci après la fin du transfert de contrôle traitant la requête de classe «Set Report» qui apporte le rapport.

Les rapports «feature» peuvent être reçus ou émis. Ils sont stockés à l'adresse définie par les deux octets «Tampon_feature_L» pour le poids faible et «Tampon_feature_H« pour le poids fort, adresses RAM 0100(h) et 01FF(h). Si le PIC reçoit une requête «Set Report» lui apportant un rapport «feature», alors le rapport reçu sera mémorisé dans cette zone mémoire. Si le PIC reçoit une requête «Get Report» réclamant un rapport «feature», alors les données du rapport retourné par le PIC seront lues dans cette zone mémoire.

Une variable, nommée «Rapport _emis_recu», définie ligne 177, permet d'informer toute routine du programme qu'un rapport vient d'être émis ou bien reçu.

Elle comporte pour cela quatre bits significatifs qui passent à 1 lorsqu'un rapport «feature», «input» ou «output» a été traité par l'intermédiaire d'une requête de classe «Set Report» ou bien «Get Report».

Elle ne concerne donc pas l'envoi de rapports «input» par l'Endpoint 1 IN qui dispose de sa propre variable indicatrice «Endpoint1_pret».

Les noms des bits témoins de la variable «Rapport_emis_recu» sont les suivants : le bit R_FEA_OUT passe à 1 lorsqu'un rapport «feature» a été reçu de l'hôte. Le bit R_FEA_IN passe à 1 lorsqu'un rapport «feature» a été émis vers l'hôte.

Le bit R_OUT passe à 1 lorsqu'un rapport «output» a été reçu de l'hôte.

Enfin, le bit R_IN passe à 1 lorsqu'un rapport «input» a été émis vers l'hôte en utilisant une requête de classe.

Cette dernière circonstance ne se produira en fait jamais car, comme nous l'avons déjà dit, l'hôte choisit en priorité les appels sur l'Endpoint 1 IN pour transférer ce type de rapports.

Pour utiliser cette variable, la marche à suivre est la suivante : il convient d'abord de l'initialiser à 0.

Ensuite, la boucle principale du programme doit surveiller l'évolution des bits témoins pour savoir si un rapport a été émis ou reçu à l'aide d'une requête de classe.

Une fois le type de rapport et le sens de l'envoi identifiés, le programme saute vers une routine de traitement spécifique, qui en même temps doit remettre le bit témoin à 0 pour lui rendre sa capacité de détection. Le programme qui nous sert d'exemple détecte la venue d'un rapport «output» (ligne 1911) et en cas de réception d'un tel rapport se dirige vers la routine «reexpedition» à la ligne 1930.

Cette routine recopie les données du rapport «output» contenues dans la

6

Attribution des bits des deux variables drapeaux

	Bit 7							Bit 0
Octet : Drapeaux1_endpoint0	Set Descriptor	Get Descriptor	Set Address	Rien	Set Feature	Rien	Clear Feature	Get Status

	Bit 7	Bit 6						Bit 0
Octet : Drapeaux2_endpoint0	Rien	Set report	Get report	Sync Frame	Set Interface	Get Interface	Set Configuration	Get Configuration

zone mémoire dédiée à ce rapport, vers la zone mémoire destinée aux rapports «input», puis appelle la fonction «debute_transfert_HID» (ligne 1952) pour qu'un rapport «input» contenant ces données soit émis par l'Endpoint 1 IN.

Il s'agit simplement d'une procédure de test qui réexpédie les données reçues vers le logiciel utilisateur.

Nous en verrons, à la fin de cet article, le déroulement sur l'enregistrement de la trace «T3.tru».

On notera à la ligne 1936 que le bit témoin R_OUT est bien remis à 0.

Ceci étant dit, nous pouvons passer à l'étude des deux requêtes de classe qui servent à transférer ces rapports. Tout débute par l'interruption qui accompagne la réception de la transaction «SETUP» contenant les paramètres des requêtes.

Les requêtes de classe sont distinguées des requêtes standards à partir des lignes 679 et 680 par la valeur 0 du bit 6 et la valeur 1 du bit 5 de l'octet **bmRequestType**.

Le programme est aiguillé vers la routine «inter_setup_classe» à la ligne 1359 qui va servir à identifier la requête de classe envoyée par l'hôte.

La requête «Get Report» est reconnue aux lignes 1365 et 1366, la requête «Set Report» aux lignes 1377 et 1378. Les autres requêtes de classe sont également identifiées, mais leurs routines de traitement ne font que générer une réponse de refus «STALL».

La requête «Get Report»

Le traitement de cette requête débute à la ligne 1389. La routine récupère le type de rapport et la taille du rapport aux lignes 1396 et 1401. Ensuite, entre les lignes 1403 et 1421, la routine calcule le nombre de transactions nécessaires à l'envoi du rapport, selon un mode opératoire déjà décrit pour d'autres routines similaires. Le bit 5 de la variable drapeau «Drapeaux2_endpoint0» est mis à 1 (ligne 1422), pour permettre l'identification des interruptions liées aux phases de données et de statut du transfert de contrôle qui traite la requête, suivant par là le même procédé utilisé pour les requêtes standards décrit dans le précédent article. L'attribution des bits des variables drapeaux est rappelée sur la **figure 6**. Ensuite, la routine détermine s'il faut envoyer un rapport «feature» ou bien un rapport «input» et sélectionne la zone mémoire où est stocké le rapport (lignes 1425 à 1438). Enfin, les données du rapport sont recopiées dans le tampon d'envoi de l'Endpoint 0 IN et les Endpoints 0 sont armés, l'Endpoint 0 IN pour préparer la phase de données et l'Endpoint 0 OUT pour préparer la phase de statut (lignes 1439 à 1479). Le traitement de la phase «SETUP» est alors achevé.

La venue d'une transaction IN de la phase de données sur l'Endpoint 0 IN déclenche une interruption dont la cause va être identifiée aux lignes 327 et 328 par l'analyse du bit 5 de la variable «Drapeaux2_endpoint0».

Le programme est alors aiguillé vers la suite du traitement de la requête «Get Report», à la ligne 437. Cette routine est quasiment identique à la routine «inter_endpoint1_in» qui traitait les envois de l'Endpoint 1 IN et qui a déjà été décrite. Elle vérifie qu'il reste des données à envoyer, les recopie depuis la zone mémoire où est stocké le rapport vers le tampon d'envoi de l'Endpoint 0 IN et arme cet Endpoint.

On remarquera la vérification des lignes 451 et 452 qui empêche l'envoi d'un paquet vide de données.

En effet, la taille des rapports étant connue de l'hôte, cette technique de terminaison de la phase de données n'a pas à être utilisée.

Lorsque l'hôte a obtenu le nombre d'octets demandé, la phase de donnée est achevée et l'hôte initie la transaction OUT de la phase de statut que l'Endpoint 0 OUT, déjà armé, prend en charge. Cela génère une interruption, qui conduit à un nouveau test des bits des variables drapeaux (lignes 524/536) et après identification de la requête en cours, à un branchement vers la routine qui traite spécifiquement la phase de statut de la requête «Get Report« à la ligne 580.

Cette routine clôt le traitement de la requête, en plaçant à 1 le bit de la variable indicatrice «Rapport_emis_recu», associée au rapport qui vient d'être émis (lignes 591 ou 594 selon le type de rapport) puis appelle une routine générique «inter_endpoint0_out_fini» chargée de réarmer l'endpoint 0 OUT pour recevoir une prochaine transaction «SETUP».

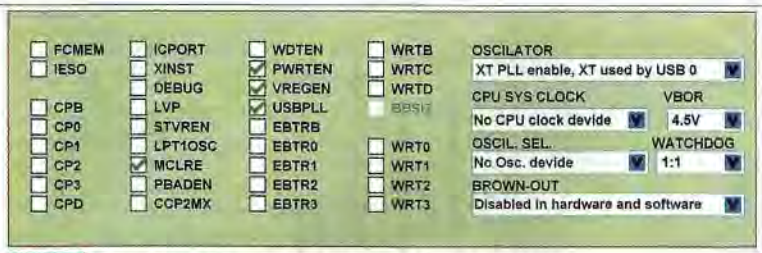
La requête «Set Report»

La structure des routines qui traitent cette requête sont plus simple que celles de la précédente. La phase «SETUP» est traitée à partir de la ligne 1492.

La seule donnée utile qu'elle récupère est le type de rapport à recevoir (ligne 1497). Le bit de la variable drapeau «Drapeaux2_endpoint0» associée à cette requête est positionné à 1 à la ligne 1504.

En fonction du type de rapport, les registres «Addr_ram_ecriture_L» et «Addr_ram_ecriture_H» vont permettre de pointer soit, vers la zone mémoire servant à stocker les rapports «feature» (ligne 1516 à 1519), soit vers la zone mémoire réservée aux rapports «output» (lignes 1510 à 1513).

L'Endpoint 0 OUT est alors armé pour recevoir les données du rapport durant la phase de données et l'Endpoint 0 IN



7 ***Configuration des fusibles du PIC 18F2550***

est armé avec un paquet vide de données pour traiter la phase de statut du transfert.

Les transactions OUT de la phase de données vont générer des interruptions, qui vont être identifiées aux lignes 524 à 537, en testant les bits des variables drapeaux. Le programme est alors dirigé vers la routine de traitement de la phase de données qui se trouve à la ligne 598.

Elle se contente simplement de recopier les données reçues du rapport depuis le tampon de l'Endpoint 0 OUT vers la zone mémoire pointée par les registres «Addr_ram_ecriture_L» et «Addr_ram_ecriture_H».

Ces registres sont rechargés à la fin de la copie par l'adresse qui suit le dernier octet recopié, afin de pouvoir placer les prochaines données du rapport après celui-ci.

On notera qu'il n'y a aucune vérification du nombre d'octets expédiés par l'hôte car on considère que celui-ci ne fait pas d'erreur. L'Endpoint 0 OUT est alors armé de nouveau pour la suite de la phase de données, ou si celle-ci est terminée, pour une future transaction «SETUP».

La phase de statut qui se déroule sur l'Endpoint 1 IN génère une interruption identifiée aux lignes 312 à 330, en testant les bits des varaibles drapeaux. La routine spécifique se trouve à la ligne 487.

Sa seule action est de placer à 1 le bit témoin correspondant au rapport qui vient d'être reçu dans la variable «Rapport_emis_recu» (lignes 494 et 497). Elle s'achève alors par un traitement générique de l'interruption.

En terminant l'examen de ces deux requêtes, nous avons maintenant survolé l'ensemble du programme du PIC, qui est en fait plus long que complexe. Nous allons maintenant donner quelques conseils pour la programmation du PIC, avant de décrire pour finir le déroulement complet d'un logiciel de test du périphérique.

Programmer le PIC

Le fichier HEX du programme de test décrit tout au long de cette initiation est fourni avec cet article. Il se nomme HID_USB.hex.

Parmi les programmateurs de PIC disponibles, l'auteur a utilisé le KIT WELLEMAN K8076, qui utilise le logiciel PicProg2006. Les cinq fils issus du connecteur ICSP1 du programmateur doivent être reliés aux broches adéquates du PIC18F2550 (brun = 1, rouge = 32, orange = 31, jaune = 40 et vert = 39).

Si le logiciel ne semble pas détecter correctement le PIC ou indique des erreurs d'écriture ou de lecture, il convient de connecter la masse du programmateur à la terre par une liaison séparée.

L'ordinateur également doit être relié à la terre.

Le logiciel PicProg2006 impose que le PIC soit installé sur le support à insertion nulle avant de charger le fichier HEX servant à le programmer. Il arrive que le logiciel propose de rectifier l'état de certains fusibles lors du chargement du fichier HEX, mais il convient de décliner cette offre. L'état correct des fusibles est présenté sur la **figure 7**. Si on constate des différences, il conviendra de modifier les fusibles pour se conformer à la référence de la figure 7. La phase de programmation est très rapide.

Le schéma des connexions électroniques du PIC au bus USB a été décrit dans l'article sur l'attachement. Il est rappelé en **figure 8**.

Une fois le montage assemblé et mis sous tension, il est prêt à être connecté au bus USB d'un ordinateur.

Le logiciel de test

Juste après l'attachement au bus du périphérique USB à PIC18F2550, l'ordinateur détecte sa présence, ce qui se traduit par une suite de deux notes caractéristiques sous Windows.

Puis un texte d'une ligne s'inscrit en bas à droite de l'écran, pour signaler qu'un nouveau périphérique a été détecté et qu'il appartient à la catégorie Interface HID.

C'est souvent à ce moment là que la chaine de caractères associée au produit est également affichée. Si tout se passe bien, l'ordinateur donne un dernier message indiquant que le périphérique est fonctionnel.

Il est alors temps d'utiliser le programme de test «test_usb.exe» également fourni avec cet article.

Le code source, en langage C s'appelle «test_usb.c». Il devra être lu avec le **notepad++** pour bénéficier de la numérotation des lignes afin de rendre les explications plus claires. Il existe aussi un projet sous **DevCpp** nommé «test_usb.dev» qui permet de recompiler ce programme aisément.

Les deux librairies liées au projet sont «libhid.a» et «libsetupapi.a» qui sont rangées dans le répertoire «lib/».

En lançant le programme «test_usb .exe» alors que le périphérique à PIC18F2550 est attaché au bus, nous devons obtenir le résultat montré sur la **figure 9**. Cela confirme alors le bon fonctionnement du périphérique.

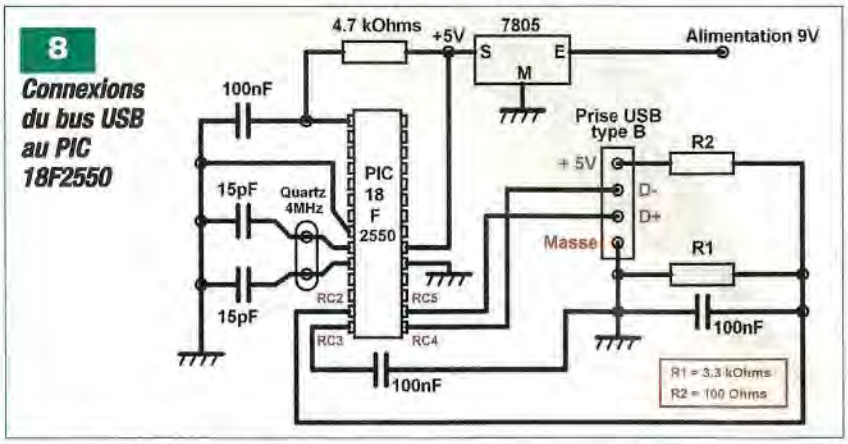
Nous allons décrire d'une façon détaillée le déroulement de ce test, à l'aide de la figure 9 du fichier «test_usb.c», lu avec le **notepad++** et de la trace «T3.tru» lue avec le lecteur de trace.

Cette trace est tout simplement l'enregistrement des échanges entre l'hôte et le périphérique, qui prennent place durant le déroulement de ce programme de test.

Avant d'en entamer la description détaillée, nous pouvons résumer les différentes étapes de ce logiciel de test. Il détecte d'abord la présence de notre périphérique, puis s'informe de la taille en octets des différents rapports HID disponibles.

Enfin, il teste les quatre options de communications disponibles.

A savoir : l'envoi d'un rapport «feature» au périphérique, avec «Set_Report» suivi de la restitution par ce périphérique de ce rapport «feature» à l'aide de «Get_Report», l'envoi d'un rapport «output», toujours à l'aide de «Set_Report», dont les données seront ensuite automatiquement réexpédiées par le périphérique sous la forme d'un rapport «input», retourné par l'Endpoint 1 IN en utilisant le transfert par appel.



8 ***Connexions du bus USB au PIC 18F2550***

Détecter la présence du périphérique

La détection du périphérique utilise une succession d'appels à des fonctions spécifiques de Windows, dont le déroulement est décrit dans le livre «USB Complete» de J. Axelson.

Les variables nécessaires à l'utilisation de ces fonctions sont définies entre les lignes 33 et 56 du listing de «test_usb.c».

Les six étapes de la détection du périphérique sont comprises entre les lignes 60 à 108 du même listing. Sans trop vouloir entrer dans les détails, on débute à la ligne 62, en obtenant un identifiant spécifique des interfaces et périphérique HID. L'appel à la fonction de la ligne 66 génère une liste nommée «info_peripherique» qui recence les interfaces HID actuellement actives et connectées à l'ordinateur.

Pour trouver notre périphérique et son interface HID, nous devons parcourir cette liste à l'aide d'une boucle qui débute à la ligne 70 et d'une variable «index» qui permet d'en passer en revue les éléments.

La condition de la boucle «while» de la ligne 70 reste vraie, tant qu'il reste des éléments à passer en revue dans la liste et tant que le périphérique n'a pas été trouvé. Le changement de l'une des deux conditions en interrompt le cours. Les lignes 74 à 77 permettent d'obtenir le chemin d'accès vers l'interface HID, pointé dans la liste par la valeur de la variable «index». Si on parvient à obtenir ce chemin d'accès (test de la ligne 81), alors on appelle la fonction classique «CreateFile» pour ouvrir une voie de communication et obtenir en retour un identifiant du périphérique. Il servira pour tous les appels aux fonctions de communication (ReadFile, WriteFile etc... ligne 83). Si cette opération est un succès (test à la ligne 85), alors on fait appel à trois fonctions pour obtenir des informations détaillées sur l'interface HID en cours d'examen (lignes 89 à 91). Un test à la ligne 95 cherche à comparer les attributs **idVendor** et **idProduct** du périphérique, auquel cette interface HID appartient avec ceux de notre périphérique. S'il y a égalité, alors nous avons bien trouvé notre périphérique HID. Le drapeau «peripherique_trouve» passe à «TRUE», ce qui va interrompre la boucle «while» et terminer la recherche. Si ce n'est pas le bon périphérique (ligne 101), on referme la voie de communication ouverte et la boucle se poursuit. Les instructions des lignes 105 et 108 servent à effacer les listes d'interface devenues inutiles afin de libérer de la mémoire.

La séquence de test

Une fois la boucle de recherche terminée, on effectue une rapide vérification à la ligne 114 pour s'assurer que le périphérique a bien été trouvé. Si cela n'est pas le cas, le programme se termine directement.

Les tableaux servant à contenir les rapports sont définis aux lignes 24 à 27 du listing. Comme indiqué au début de cet article, la taille de chaque tableau est égale à la taille du rapport qu'il doit contenir, plus un octet pour le numéro d'index du rapport. Pour rappel, le programme du PIC18F2550 définit un rapport «feature» de 32 octets, un rapport «output» de 64 octets et enfin un rapport «input» de 64 octets. Aux lignes 119 à 121 du listing, on trouve une seconde façon d'obtenir la taille de ces tableaux, grâce aux différents champs de la structure «capacites». Ces champs contiennent en effet la taille des différents rapports HID, incrémentée d'une unité pour le numéro d'index.

On déduit de ces valeurs la taille des rapports aux lignes 124 à 126.

Ces valeurs sont affichées à l'écran, accompagnées des valeurs **idProduct** et **idVendor** du périphérique, grâce aux instructions des lignes 130 à 136.

Le test peut commencer à partir de la ligne 143. Il s'agit d'abord d'expédier un rapport «feature» au périphérique. Ce rapport est préparé aux lignes 143 à 147. Les caractères de la chaine «chaine2», définie à la ligne 20 et contenant le texte «ENVOI DE RAPPORT HID FEATURE « de 32 caractères, sont copiés dans le tableau «rapport_feature_envoi», en laissant libre le premier élément du tableau dans lequel est alors placé le numéro d'index du rapport qui vaut 0 (ligne 147). Il suffit alors d'appeler la fonction «HidD_SetFeature» pour transférer le rapport, exactement comme cela était indiqué dans la figure 2. La trace «T3» nous montre l'envoi de ce rapport «feature», par l'hôte, à l'aide de la requête «Set Report» aux lignes 340 à 360 de la trace. On reconnaîtra le texte expédié dans la colonne de droite.

Ceci étant fait, le programme passe à la seconde étape du test. Elle consiste à récupérer le texte qui vient d'être envoyé, sous la forme d'une demande au périphérique, d'un rapport «feature». Comme nous l'avons vu juste avant, le programme du PIC stocke les rapports «feature» dans une seule zone mémoire. Elle sert autant à la réception qu'à l'émission. Les octets

retournés par le périphérique seront justement ceux qu'il vient de recevoir de l'hôte et qui ont été mémorisés dans cette zone. La demande d'envoi du rapport est préparée exactement comme le montre la figure 3, ligne 154 du listing. On place dans le premier élément du tableau le numéro d'index du rapport qui vaut 0 et on appelle ensuite la fonction spécialisée «HidD _GetFeature». A la suite de cet appel de fonction, l'hôte génère une requête «Get Report» que l'on peut voir sur la trace T3 entre les lignes 365 à 385 de la trace. On reconnaît, bien à droite, le texte expédié au périphérique juste auparavant.

Le résultat de ces premiers tests est affiché grâce aux instructions des lignes 159 à 166 du listing. On met d'abord en forme les caractères reçus dans le rapport «feature», dans une chaine de caractères «chaine3» avec un octet de terminaison (ligne 163).

Le contenu alors affiché des rapports doit s'avérer identique, comme on peut le voir sur la figure 9. Tout ce qui concerne les rapports «feature» étant vérifié, il faut passer maintenant aux rapports «input» et «output».

La séquence des instructions est assez similaire au test précédent. On prépare le rapport «output» à envoyer au périphérique, en recopiant les 64 caractères de la chaine «chaine1» dans le tableau «rapport_output»,. On laisse libre le premier élément du tableau, pour y placer le numéro d'index du rapport qui vaut toujours 0 (lignes 174 à 178 du listing). Le texte de la chaine «chaine1» définie à la ligne 19 du listing est : «ENVOI DE RAPPORT HID AVEC SET REPORT RENVOYE PAR L'ENDPOINT 1 IN». On appelle alors la fonction «WriteFile», ligne 180, exactement comme le montrait la figure 4. Cette fonction force l'hôte à générer une requête «Set Report», que l'on peut voir sur la trace T3 aux lignes 388 à 422. On reconnaîtra encore cette fois le texte de la chaine «chaine1» dans la colonne de droite de la trace.

Il faut se souvenir, cette fois, que le programme du PIC18F2550 comporte une routine de test appelée «reexpedition», évoquée dans cet article. En cas de réception d'un rapport «output», elle réexpédie, automatiquement, la totalité des données de ce rapport sous forme d'un rapport «input«, par l'Endpoint 1 IN. C'est exactement ce que montre la trace T3 aux lignes 428 à 435. Le périphérique retourne la totalité du contenu du rapport «output» lors du premier appel venu, que l'hôte génère sur l'Endpoint 1 IN.

Comme les rapports «input» et «output» ont été définis comme ayant la même taille (64 octets), cette réexpédition ne pose aucune difficulté. On remarquera aussi dans cet exemple, le débit bien plus important des transferts passant par l'Endpoint 1 IN que ceux opérés par les requêtes de classe. Une seule transaction suffit ici. Bien entendu, le débit des transferts de contrôle peut être augmenté, en choisissant une taille de transaction maximale de 64 octets sur l'Endpoint 0, plutôt que les 16 octets de cet exemple, mais la différence demeure tout de même.

Le périphérique réexpédie donc les données sous la forme d'un rapport «input» qui va être stocké dans le tampon de réception de l'ordinateur. Notre logiciel de test doit en lire le contenu pour récupérer les données. Pour cela, comme le montre la figure 5, on prépare tout d'abord un tableau pour recevoir le rapport (ligne 184), en plaçant le numéro d'index du rapport à récupérer dans le premier élément du tableau «rapport_input». Cette valeur est bien entendu 0. Il suffit ensuite d'appeler la fonction «ReadFile» pour lire le contenu du tampon de réception de l'ordinateur, où le rapport «input» renvoyé par le périphérique nous attend. A moins que le programme ne soit plus rapide que le PIC, auquel cas, c'est la fonction «ReadFile« qui attend l'arrivée du rapport.

Les lignes 191 à 196 du listing permettent la recopie des 64 caractères contenus dans le rapport, vers une chaine de caractères «chaine3» et y ajoutent un caractère de terminaison (ligne 196). Les instructions des lignes 199 et 200 affichent le contenu des rapports pour comparaison, le résultat se voit sur la figure 9.

Le programme s'achève par la fermeture de la voie de communication avec le périphérique HID (ligne 203) et une instruction de pause pour laisser l'affichage à l'écran (ligne 206).

Cette séquence de test permet de bien comprendre comment se préparent et s'opèrent les échanges. Le lecteur qui voudra réutiliser le programme du PIC fourni avec cette série d'articles n'aura qu'à supprimer la routine «reexpedition», ligne 1930 de ce programme, ainsi que l'appel à cette fonction, aux lignes 1911 et 1912. Ce programme sera alors totalement utilisable pour d'autres usages.

O. VIACAVA

```
vendeur ID :  2341
produit ID :  11
Numero version  :  1

Taille du rapport input    : 64 octets
Taille du rapport output   : 64 octets
Taille du rapport feature  : 32 octets

Rapport feature envoyé au périphérique avec la requête 'Set Report' :
ENVOI DE RAPPORT HID FEATURE

Rapport feature retourné par le périphérique avec la requête 'Get Report' :
ENVOI DE RAPPORT HID FEATURE

Rapport output envoyé au périphérique avec la requête 'Set Report' :
ENVOI DE RAPPORT HID AVEC SET REPORT RENVOYE PAR L'ENDPOINT 1 IN

Rapport input retourné par le périphérique en utilisant l'Endpoint 1 IN :

ENVOI DE RAPPORT HID AVEC SET REPORT RENVOYE PAR L'ENDPOINT 1 IN
Appuyez sur une touche pour continuer...
```

9 ***Résultats retournés par le logiciel de test***

Aide à l'installation des panneaux solaires

Si la pose des panneaux solaires sur le toit d'une maison reste une affaire de spécialistes, il est tentant de nos jours de mettre en place d'autres panneaux pour alimenter diverses installations (dans son jardin ou sur son balcon). L'implantation du panneau est généralement très simple mais, lorsque vient le moment de choisir son orientation, bien des questions se posent sur l'emplacement optimal.

Pour vous aider dans cette tâche, nous vous proposons de réaliser un petit montage peu coûteux qui est basé sur l'emploi d'une photodiode économique BPW34. Il vous permettra de comparer objectivement plusieurs emplacements.

Schémas

Le schéma de la carte principale est reproduit en **figure 1**, tandis que celui de la carte d'affichage vous est dévoilé en **figure 2**.

Le courant issu de la photodiode BPW34 sur la figure 2 est tout simplement mis en forme par la résistance R2 de la figure 1.

La tension qui se développe aux bornes de R2 est ensuite filtrée par la cellule R1/C2 avant d'être appliquée à l'entrée analogique AN0 du microcontrôleur U1, broche 2. Le reste n'est plus qu'une affaire de logiciel !

Le microcontrôleur est programmé pour utiliser son oscillateur RC interne. Du coup, très peu de composants sont nécessaires à sa mise en œuvre.

Les ports RB6 et RB7 sont réservés à la programmation du microcontrôleur. Ils sont polarisés par les résistances R4 et R5 avant d'être raccordés au connecteur CN1.

La fonction de remise à 0 externe du microcontrôleur correspond au port RE3 (VPP_MCLR#).

Bien que cette fonction ne soit pas exploitée dans notre application, le signal sera raccordé au connecteur CN1, car il est nécessaire pour la programmation du microcontrôleur.

Les ports RB0 et RB1 sont utilisés pour surveiller l'état des boutons poussoirs SWBP1 et SWBP2.

Les résistances R6 et R7 servent à polariser les entrées du microcontrôleur, lorsque les boutons poussoirs sont au repos. Le bouton poussoir SWBP1 sert à activer la fonction (Start/Stop) qui aura été au préalable sélectionnée à l'aide de SWBP2.

Nous reviendrons sur les modes de fonctionnement du montage.

Pour afficher le résultat des mesures, nous faisons appel à un simple bargraphe disposant de dix leds.

Les leds sont pilotées individuellement par les ports du microcontrôleur RC0 à RC7, RA4 et RA5.

Le port RB2, quand à lui, est utilisé pour piloter une led verte qui sert de témoin de fonctionnement.

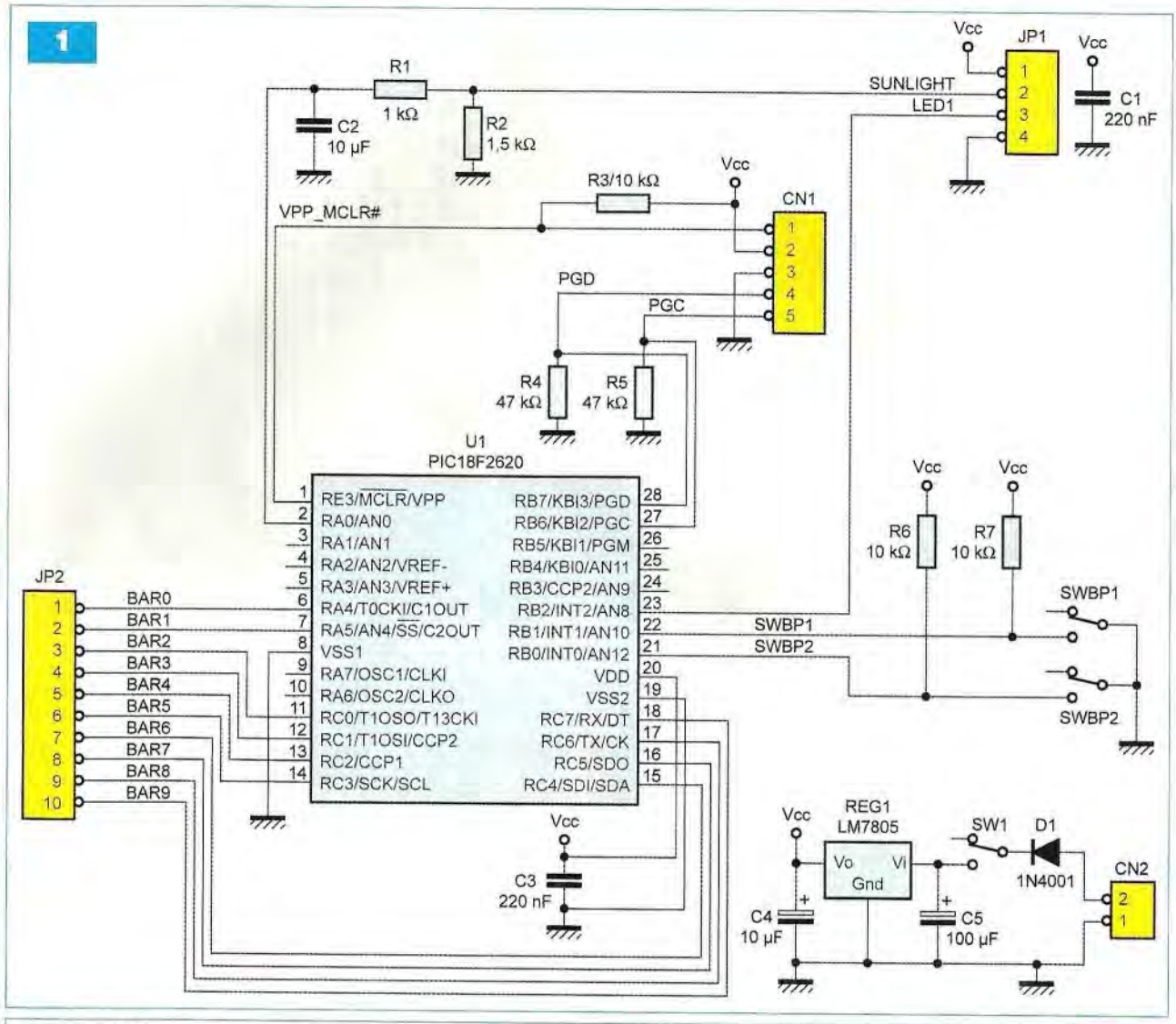
Nous avons choisi d'utiliser un bargraphe dans un souci de simplicité et d'économie, par rapport à un affichage à LCD. Cependant, lors de nos essais de mise au point de l'appareil, nous avons constaté que la lisibilité du bargraphe était plutôt discutable lorsque l'appareil est exposé en plein soleil, ce qui est malheureusement son cas en usage principal (c'est une façon plus élégante de dire qu'en fait on y voit rien du tout !). Pour palier ce défaut, nous avons ajouté un mode « pause » au logiciel de l'appareil. Il permet à l'utilisateur de placer ensuite l'afficheur dans une position permettant la lecture du résultat. C'est un peu moins pratique que ce qui était prévu initialement. Après quelques essais, il s'avère que les utilisateurs préfèrent reprendre l'appareil en main pour procéder à la lecture des résultats, ce n'est donc pas aussi gênant que cela.

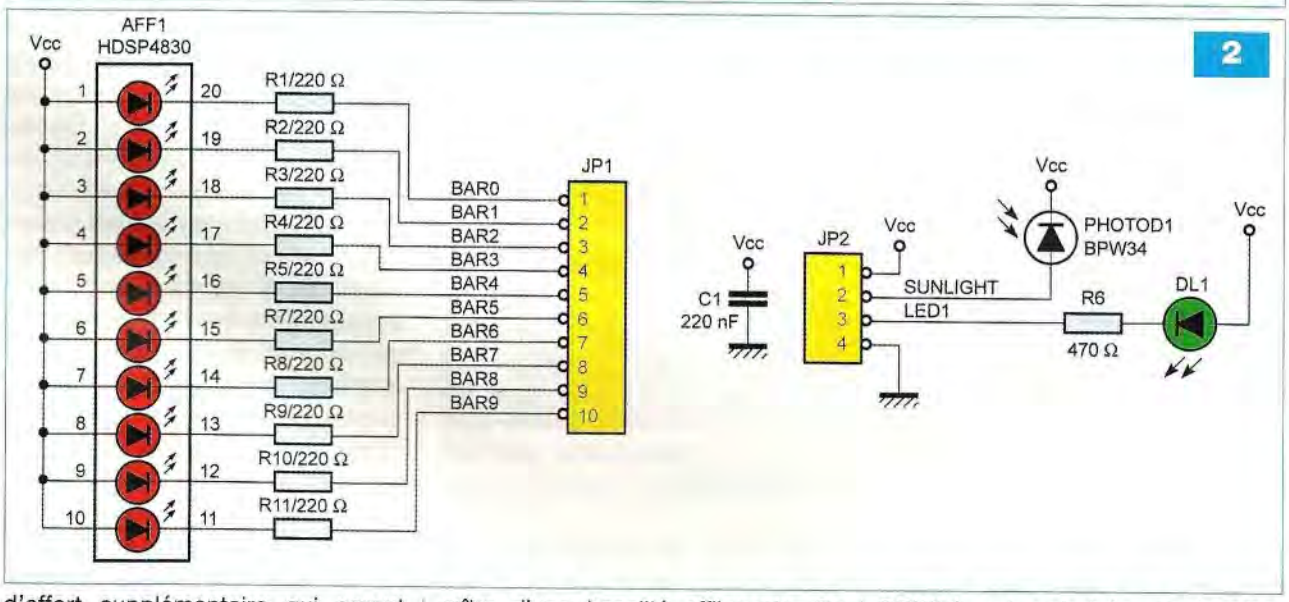
Le montage est alimenté par une pile de 9 V raccordée à un coupleur connecté sur CN2.

La tension de +5 V nécessaire au fonctionnement du montage est produite par un régulateur LM7805 (REG1) tout à fait classique. L'interrupteur SW1 permet d'interrompre le fonctionnement du montage, tandis que la diode D1 permet de protéger celui-ci contre les inversions des polarités, inévitables avec les coupleurs de piles 9 V.

L'autonomie de la pile est ménagée par le logiciel du microcontrôleur, grâce à une gestion adaptée de l'affichage. L'utilisateur n'a pas besoin de surveiller constamment les mesures ! Nous y reviendrons.

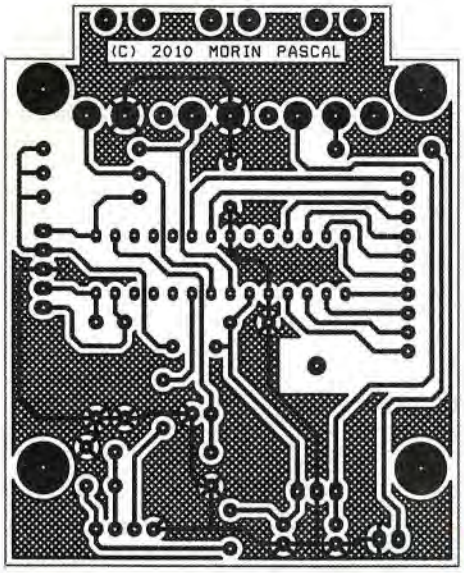
Grâce à cette meilleur gestion de l'afficheur, l'autonomie du montage est passée de 20h à plus de 100h, avec une pile alcaline classique (bas de gamme). Nous sommes certains que vous apprécierez les quelques minutes



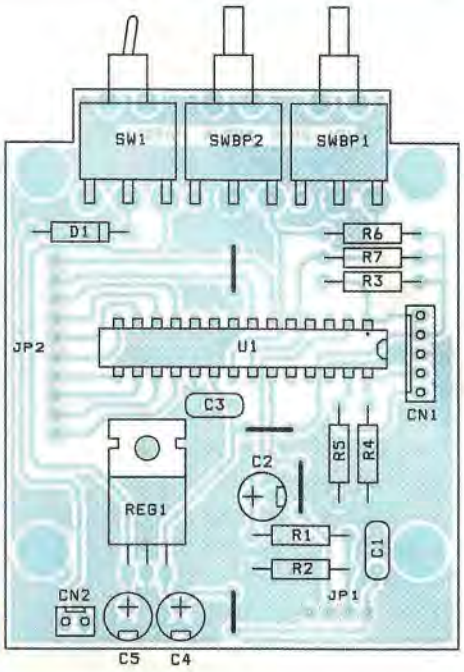


d'effort supplémentaire qui seront nécessaires pour la mise au point de cette gestion.

Le schéma de la carte d'affichage reproduit en figure 2 doit vous apparaître d'une banalité affligeante. En effet, cette carte a pour seul rôle de déporter les composants disposés sur la face avant du boitier de l'appareil. Notez simplement que la photodiode BPW34 est polarisée en inverse, afin que le courant produit par la combinaison des photons avec la jonction P/N de la diode soit le plus simple à mesurer.



3



4

Nomenclature

CARTE PRINCIPALE

• Résistances 1/4 W / 5 %

R1 : 1 kΩ (Marron, Noir, Rouge)
R2 : 1,5 kΩ (Marron, Vert, Rouge)
R3, R6, R7 : 10 kΩ (Marron, Noir, Orange)
R4, R5 : 47 kΩ (Jaune, Violet, Orange)

• Condensateurs

C1, C3 : 220 nF
C2, C4 : 10 µF / 25 V
C5 : 100 µF / 25 V

• Semiconducteurs

D1 : 1N4001
REG1 : Régulateur LM7805 (5 V) en boîtier TO220
U1 : PIC18F2620

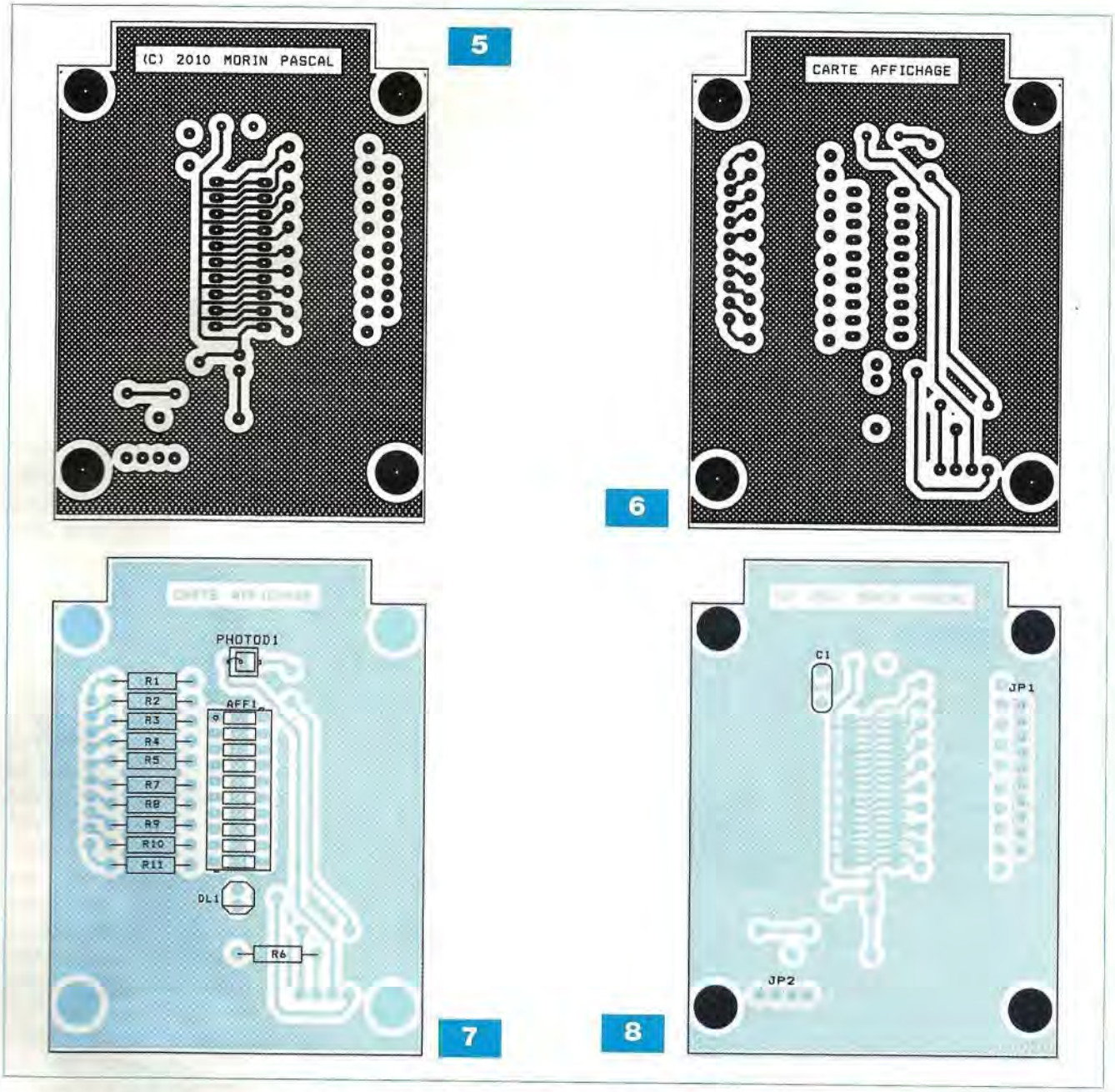
• Divers

CN1 : (voir le texte) Barrette mini-KK, 5 contacts, sorties droites, à souder sur circuit imprimé
CN2 : Coupleur pour pile 9V avec sorties sur fils à souder
SWBP1, SWBP2 : Bouton poussoir, coudé, à souder sur circuit imprimé
SW1 : Interrupteur SPDT coudé, à souder sur circuit imprimé
Boitier : Boitier en plastique MULTICOMP - MCRH3015 (Farnell) (130 x 68 x 25 mm) avec logement pour pile de 9 V
JP1 : Embase pour barrette « sécable » 4 contacts
JP2 : Embase pour barrette « sécable » 10 contacts

Réalisation

Le montage nécessite deux circuits imprimés de dimensions raisonnables. Le circuit imprimé de la carte d'affichage doit être gravé en double faces. Nous sommes conscients que cela peut rebuter certains de nos lecteurs, mais c'est le seul moyen de faire tenir le montage dans un boitier aux dimensions raisonnables. Ne vous inquiétez pas, vous allez voir qu'avec les explications qui vont suivre, il est tout à fait possible de réussir un CI double faces sans avoir besoin de posséder des équipements coûteux. L'auteur réalise ses CI double faces avec un banal banc à insoler simple face, depuis plus de vingt ans, alors pourquoi pas vous ! Tout d'abord, assembler les deux films à insoler à l'aide d'un ruban adhésif. Il sert à immobiliser les films, parfaitement superposés (découper les films en laissant une marge de 1 cm par rapport au bord de la carte). Ensuite, glisser un circuit pré-sensibilité double faces un peu plus grand que le circuit souhaité (vous le redécouperez ensuite après la gravure) entre les deux films assemblés. Immobiliser les films sur l'un des bords de la carte (sur la partie qui dépasse et qui sera recoupée ensuite) à l'aide d'un autre morceau de ruban adhésif.

Placer la première face du circuit imprimé, avec les films scotchés, contre la vitre de votre banc à insoler. Placer une feuille de papier noir, bien opaque, sur l'autre face, par dessus. Veiller ensuite à ce que le tout soit bien pressé contre la vitre par le couvercle qui ferme le banc à insoler. Une fois la première face insolée, retourner le circuit imprimé avec précautions pour



éviter de faire bouger les films par rapport à la plaque.

Ensuite, il ne reste plus qu'à insoler la deuxième face, sans oublier de replacer la feuille de papier noir sur la face déjà insolée. Pour terminer, vous pourrez procéder à la révélation et à la gravure de la carte comme vous le faites habituellement.

Le dessin du circuit de la carte principale est reproduit en **figure 3**.

La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 4**.

Les dessins du circuit imprimé de la carte d'affichage sont reproduits en **figures 5 et 6**.

La vue d'implantation de la face supérieure est reproduite en **figure 7** tandis que la vue d'implantation de la face inférieure est reproduite en **figure 8**.

Notez qu'il n'y a qu'un condensateur et les barrettes de liaisons sur cette face.

La plupart des pastilles des circuits imprimés sont percées à l'aide d'un foret de ø0,8 mm.

En raison de la taille réduite de certaines pastilles, il vaut mieux utiliser des forets de bonne qualité, ce qui évite de les arracher au moment où celui-ci débouche sur l'autre face (surtout pour le CI double faces).

En ce qui concerne les barrettes de liaisons de la carte d'affichage (JP1 et

Nomenclature

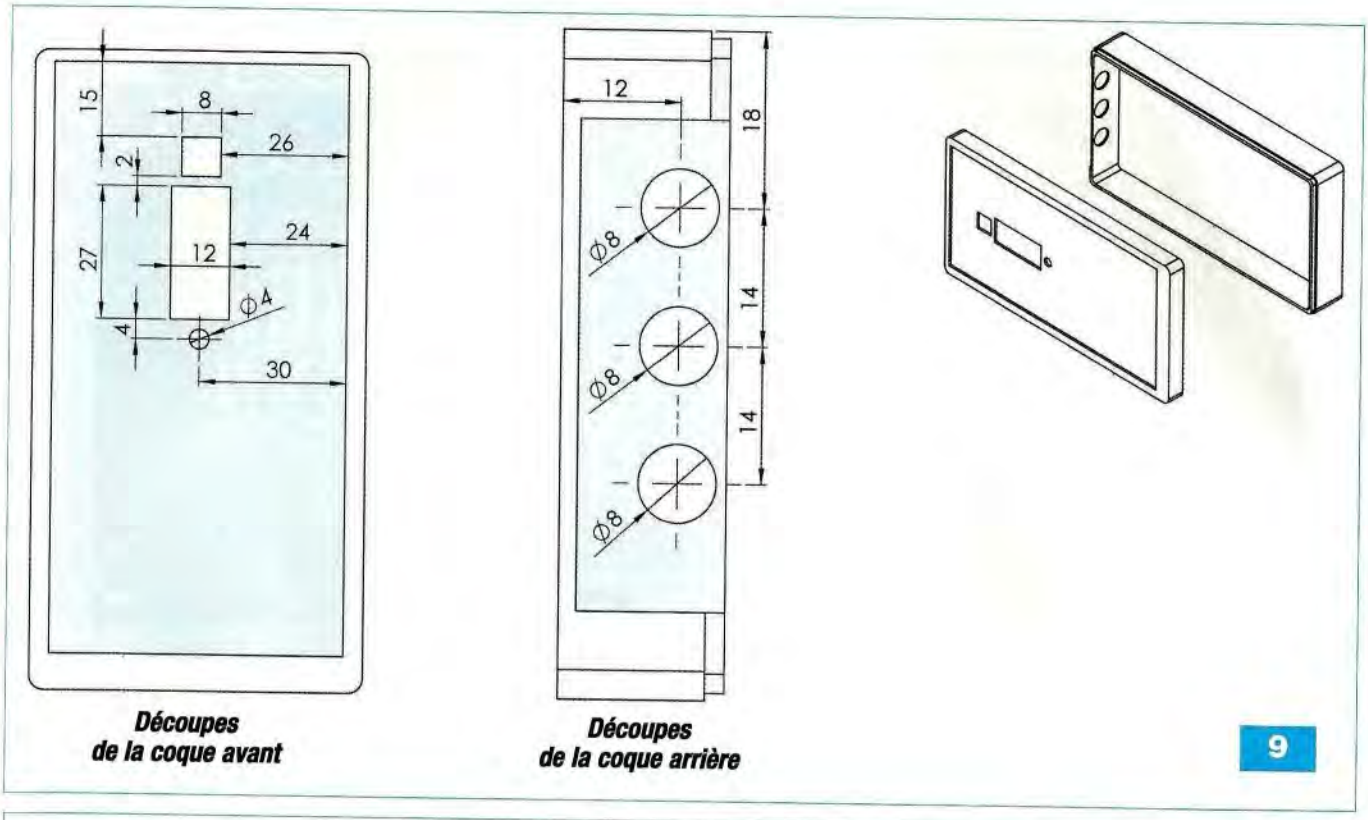
CARTE D'AFFICHAGE

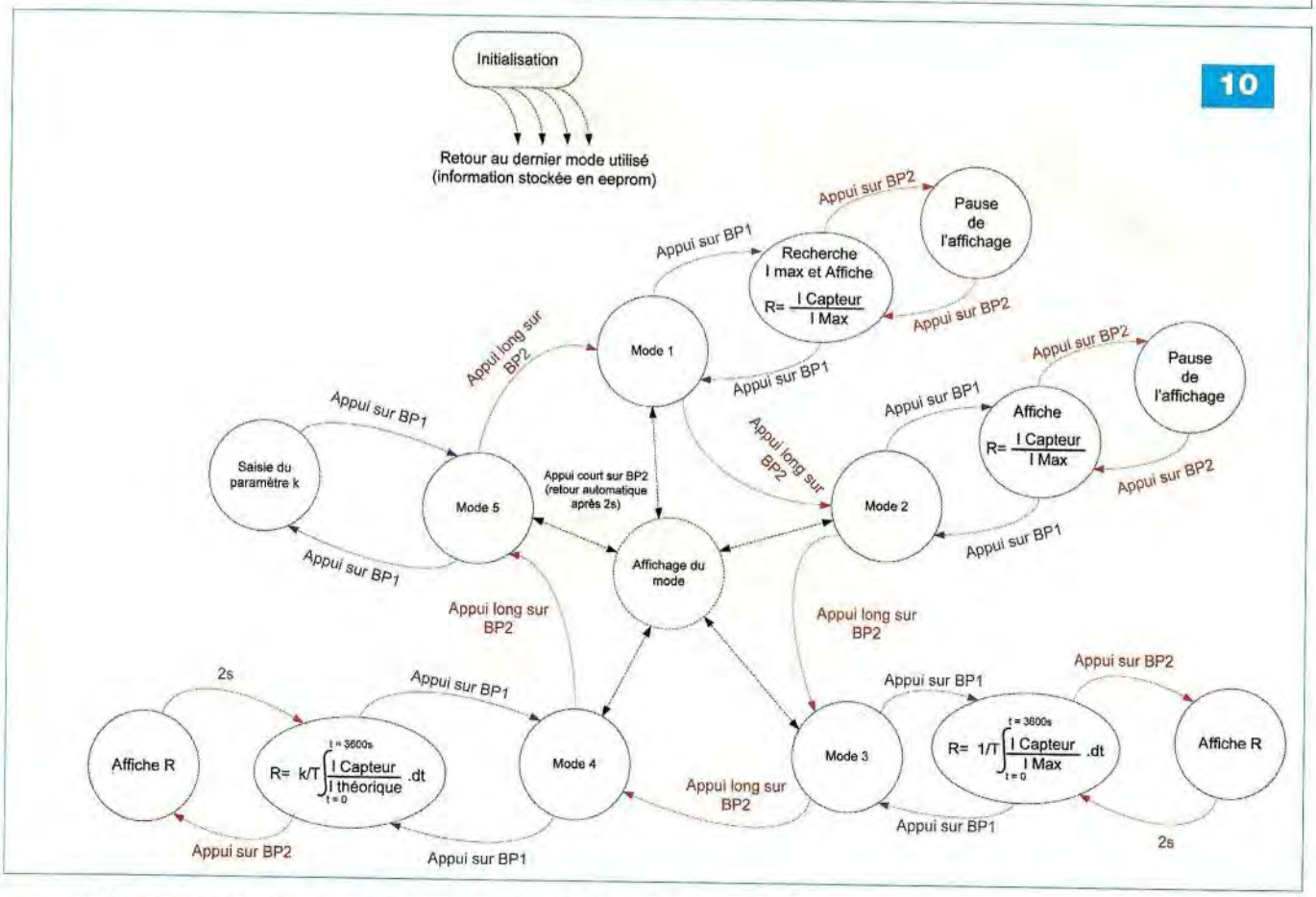
• Résistances 1/4 W / 5 %

R1, R2, R3, R4, R5, R7, R8, R9 : 220 Ω (Rouge, Rouge, Marron)
R6 : 470 Ω (Jaune, Violet, Marron)

• Divers

AFF1 : Bargraphe à 10 leds rouges AVAGO HDSP4830
C1 : 220nF
DL1 : Diode LED verte ø3 mm
JP1 : Barrette « sécable » 10 contacts, simple rangée droite, au pas de 2,54mm
JP2 : Barrette « sécable » 4 contacts, simple rangée droite, au pas de 2,54 mm
PHOTOD1 : Photodiode BPW34





JP2), la diode D1, CN1 et le régulateur REG1 de la carte principale, percer les pastilles avec un foret de ø1 mm.

Pour les boutons poussoirs SWBP1, SWBP2 et l'interrupteur SW1, percer les pastilles avec un foret de ø2 mm (1,8 mm suffit, à condition de disposer du foret adéquat). Les pastilles qui servent au passage des pattes de fixations des boutons poussoirs et de l'interrupteur seront quand à elles percées avec un foret de ø1,5 mm.

Avant de graver le circuit imprimé, il est préférable de se procurer les composants pour s'assurer qu'ils s'implantent correctement. Cette remarque concerne particulièrement l'interrupteur SW1, les boutons poussoirs SWBP1, SWB2 et le boitier.

Il n'y a pas de difficulté particulière pour le câblage, mais soyez attentifs au sens d'insertion des condensateurs et du microcontrôleur.

A noter la présence de quatre straps sur la carte principale, qu'il est préférable d'implanter en premier, pour des raisons de commodité.

Pour la carte d'affichage, il est nécessaire de réaliser quelques traversées à l'aide d'un fil, à souder des deux cotés du circuit (les chutes des queues des résistances font très bien l'affaire).

De nombreuses pattes de composants servent également de traversées et doivent être soudées des deux cotés du circuit imprimé.

Cela concerne les deux broches de la photodiode PHOTO1 et une patte sur deux pour toutes les résistances de la carte d'affichage.

La photodiode doit être positionnée correctement à plat sur le circuit imprimé donc parallèlement au fond du boitier, si vous voulez éviter que le montage ne fournisse des résultats faussés.

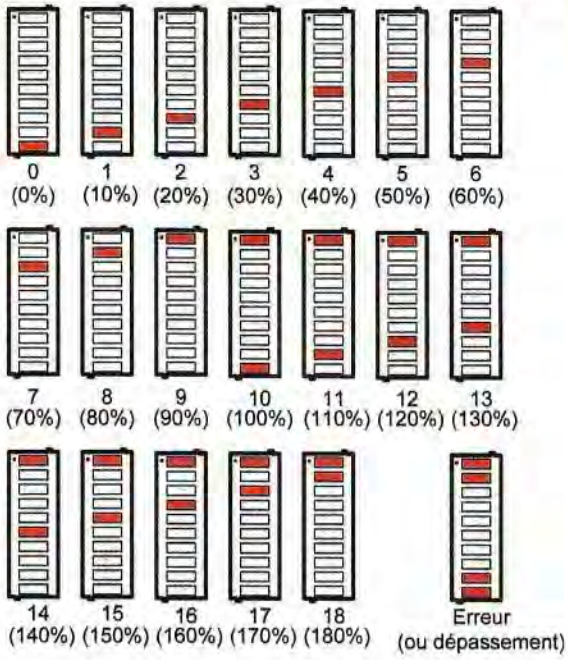
Le régulateur REG1 de la carte principale est vissé « à plat » pour permettre la superposition des modules dans le boitier. Aucun dissipateur thermique n'est nécessaire, la puissance dissipée par REG1 étant tout à fait modeste (40 mW).

Le microcontrôleur de la carte principale sera programmé avec le contenu du fichier « SOLARINSTALL.HEX » que vous pourrez vous procurer par téléchargement sur le serveur Internet de la revue.

Si vous utilisez une interface ICD pour programmer le microcontrôleur, vous devrez réaliser un petit adaptateur, pour raccorder le connecteur CN1 de la carte principale au connecteur RJ11 des interfaces ICD.

Les signaux du connecteur CN1 sont disposés dans le même ordre que les signaux du connecteur RJ11 des interfaces ICD (voir la notice des boitiers ICD).

11



Le connecteur CN1 de la carte principale est trop haut et ne permet pas de refermer le boitier.

Deux options s'offrent à vous : dessouder CN1 après avoir programmé le microcontrôleur ou bien raccourcir les broches et l'embase en plastique de CN1 de 2 mm à l'aide d'une pince coupante. C'est la solution qui a été utilisée par l'auteur.

En fait, une troisième alternative plus élégante s'offre à vous : choisir un connecteur bas profil !

Avant de fixer les circuits dans le boitier, vous allez devoir pratiquer des découpes conformément au plan reproduit en **figure 9**.

Ensuite, fixer le circuit d'affichage contre la coquille du haut et le circuit principal contre la coquille du bas.

Les deux circuits sont conçus pour s'emboiter : les barrettes « sécables » de la carte d'affichage doivent tomber exactement en face des supports de la carte principale. Si le boitier se ferme mal, vérifier que les deux circuits imprimé sont bien plaqués contre les fonds des coquilles. En fait, tout dépend du modèle exact des connecteurs que vous aurez approvisionnés.

Lors de la sélection du boitier, la chaine des cotes faisait apparaître un jeu de seulement 1/10e de millimètre mais avec des cotes typiques !

Il est donc possible que le boitier ne puisse pas se fermer parfaitement. Cependant, lorsque les quatre vis de fixation du boitier sont en place, cela ne se remarque plus.

Il est indispensable d'immobiliser la pile de 9 V dans son logement à l'aide d'un petit morceau de mousse, sinon elle passera son temps à se cogner contre les parois du boitier dès que vous déplacerez le montage.

Utilisation

A la mise sous tension, le programme procède rapidement à un petit « autotest » de l'afficheur en faisant clignoter deux fois toutes les leds.

Ensuite, comme l'indique la **figure 10**, le programme passe dans le dernier mode de fonctionnement utilisé, lequel est stocké dans la zone EEPROM du microcontrôleur.

Bien entendu, lors de la première mise en service, le programme détecte que la mémoire EEPROM est vierge.

Toutes les cases mémoires sont remplies avec la valeur hexadécimale 0xFF et il saute automatiquement au mode « 1 » par défaut.

Le mode actuellement en cours est rappelé par le bargraphe qui clignote brièvement toute les 10 s pour afficher le code correspondant au mode.

Voir la **figure 11** pour connaître la liste des codes affichés.

Si vous souhaitez avoir un peu plus de temps pour consulter le mode, il vous suffit d'appuyer brièvement sur le bouton poussoir SWBP2. L'affichage du mode sera maintenu pendant 2 s.

La figure 10 indique tous les modes de fonctionnements possibles dont vous disposez lorsque vous utilisez les boutons poussoirs de l'appareil. De façon plus synthétique, notez que le bouton poussoir SWBP1 sert à activer ou arrêter la fonction associée au mode en cours de sélection, tandis que le bouton poussoir SWBP2 permet de changer de mode (appui long) ou d'afficher le mode actuel (appui court).

Lorsqu'une fonction est active, le bouton poussoir SWBP2 permet de mettre l'affichage en pause ou d'afficher le résultat pendant 2 s pour les mesures longues.

C'est-à-dire les mesures avec intégration du signal sur « 1h glissante », mesures pour lesquelles l'afficheur reste normalement éteint pour éviter de décharger trop rapidement la pile.

L'appareil dispose de cinq modes principaux de fonctionnements (voir la figure 10).

Le mode « 1 » est utilisé pour rechercher quel est le courant maximum que produit le capteur lorsque vous orientez l'appareil dans tous les sens. Ce mode sert à fixer la référence de l'ensoleillement maximum au moment où vous faites vos relevés.

La valeur est ensuite stockée dans la mémoire EEPROM du microcontrôleur, ce qui vous permettra ultérieurement de comparer l'ensoleillement en cours par rapport au maximum que vous avez relevé pour un lieu donné (de préférence un jour de très beau temps en été). Pour être certain de mémoriser la valeur de l'ensoleillement maximum, orientez le capteur face au soleil puis agitez légèrement l'appareil de haut en bas et de gauche à droite pour avoir une chance de passer par l'angle de couplage optimal du capteur.

L'appareil prélève dix points de mesures par seconde ce qui permet d'arriver très vite à la recherche du point maximum sans avoir besoin de se luxer le poignet !

Pendant la recherche du maximum, il est possible que le bargraphe affiche le code d'erreur comme cela est indiqué en figure 11. Dans ce contexte précis, cela signifie simplement que la valeur actuellement mesurée dépasse la valeur maximum qui peut être affichée, 180 % en l'occurrence. Mais immédiatement après, l'appareil affichera le code 10 (100 %) étant donné que la valeur ayant occasionné un dépassement sera devenue la nouvelle valeur de référence du maximum (100 %).

Le mode « 2 » sert à afficher la valeur de l'ensoleillement actuel, relativement au maximum qui aura été enregistré à l'aide du mode « 1 ».

Le mode « 3 » calcule la valeur moyenne de l'ensoleillement en cours, en procédant à l'intégration de la mesure sur la dernière heure « glissante ». Le résultat affiché est calculé relativement au maximum défini à l'aide du mode « 1 ». Lorsque l'appareil fonctionne dans le mode « 3 », le bargraphe reste éteint pour ne pas décharger inutilement la pile. Seule la diode led verte clignote de temps en temps pour rappeler que l'appareil est en fonctionnement. Pour afficher le résultat de la mesure en cours, il suffit d'appuyer sur le bouton poussoir SWBP2. L'affichage est maintenu pendant 2 s, après quoi le bargraphe est à nouveau éteint.

Le mode « 4 » est similaire au mode « 3 », excepté que la référence utilisée pour définir la valeur de 100 % n'est plus le maximum enregistré à l'aide du mode « 1 », mais plutôt la valeur théorique du courant produit par le capteur lorsque l'ensoleillement est de 10 000 Lux (soleil au zénith par beau temps un jour d'été, soit également une énergie arrivant au sol de 1 kW/m²). Le résultat est corrigé par un coefficient « k » qui vaut 1,000 tant que la valeur du coefficient n'a pas été renseignée par l'utilisateur à l'aide du mode « 5 ».

La saisie du paramètre « k » est relativement simple. Il y a quatre chiffres à saisir en commençant par le chiffre le plus significatif (les unités). Appuyer sur le bouton poussoir SWBP1 pour faire défiler les codes affichés conformément à la figure 11.

Le chiffre en cours revient automatiquement à 0 après le chiffre 9 (les codes 10 à 18 ne sont utilisés que pour afficher des mesures supérieures à 100 %). Lorsque le chiffre affiché convient, appuyer sur le bouton poussoir SWBP2 pour passer à la saisie des dixièmes.

Appuyer de nouveau sur le bouton poussoir SWBP2 pour valider les dixièmes et passer à la saisie des centièmes. Recommencer l'opération pour terminer par la saisie des millièmes.

Appuyer enfin une dernière fois sur le bouton poussoir SWBP2 pour enregistrer le paramètre « k ».

Si vous êtes perdus dans la saisie entre les dixièmes, les centièmes ou les millièmes, appuyer quatre fois de suite sur le bouton poussoir SWBP2 pour être certain de sortir de la saisie puis recommencer la saisie du paramètre « k » depuis le début.

Pour déterminer la valeur du paramètre « k » à appliquer au lieu géographique où vous vous trouvez, rendez vous sur le site internet suivant : *http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps/radmonth.php?lang=fr&map=europe.* Cliquer sur la carte interactive proposée par le site ou bien sélectionner le pays et la ville où vous vous trouvez, dans la zone de saisie située à gauche de l'écran. Ensuite, une fenêtre « pop-up » s'affichera avec les données du lieu sélectionné. Penser à autoriser temporairement l'affichage des « pop-up ». Choisir « Irradiation horizontal » dans la première liste déroulante de la fenêtre puis cliquer sur le liens nommé « variation journalière de l'éclairement ». Une deuxième fenêtre « pop-up » s'affichera. Choisir le mois correspondant à la date actuelle puis cliquer sur le bouton « Envoyer ».

Repérer ensuite sur la valeur « E » de l'éclairement (en W/m²) indiquée pour 12h, sur la courbe correspondant au ciel clair. Calculer ensuite la valeur du paramètre « k » à saisir dans l'appareil à l'aide de la formule suivante :

$k = 1000 / E$

Fort de toutes ces explications, il ne vous reste plus qu'à profiter des prochaines journées ensoleillées pour tester les fonctions de votre nouveau montage. Si la photodiode est correctement positionnée sur la carte d'affichage, à plat avec sa base bien parallèle au fond du boitier, il suffit de poser le boitier sur votre panneau solaire pour étudier l'impact de l'emplacement en cours.

P. MORIN

LANCEZ-VOUS DANS L'AVENTURE DE L'ÉLECTRONIQUE NUMÉRIQUE !

Les deux coffrets de Pascal Mayeux sont uniques en leur genre : chacun d'eux contient **un livre, un cédérom conçu par l'auteur, un PIC prêt à l'emploi et une réduction de 50 % sur les formations officielles Microchip**. Outre les tracés des circuits imprimés et les listings de programmes des applications décrites dans les livres, les cédéroms proposent différents outils et ressources des plus utiles.

Apprendre la programmation des PIC Mid Range

par l'expérimentation et la simulation

1 livre + 1 cédérom +1 PIC 16F88

155 x 240 mm ▪ 368 pages ▪ 2010 ▪ 9782100548774 ▪ 59 €

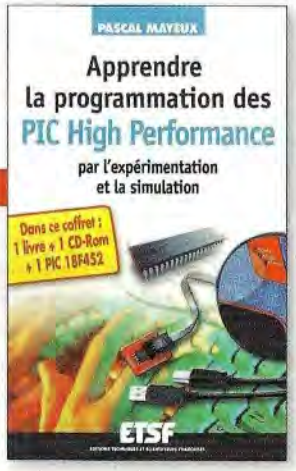
Cet ouvrage présente dans un premier temps les bases des PIC et de leur programmation, puis explore de manière progressive et ludique leurs possibilités à travers de nombreuses applications : feux tricolores, décodeur pour 7 segments, simulations d'une chaîne de montage, d'une perceuse, serrure codée, etc. Chacune d'elles est entièrement décortiquée et commentée dans ses moindres aspects, électroniques (schéma de principe, montage) ou informatiques (chronogramme fonctionnel, listing et jeu d'instructions commentés). Le cédérom fournit notamment toutes les informations nécessaires à la réalisation d'un programmateur de PIC de facture professionnelle, interface logicielle de programmation comprise.

Apprendre la programmation des PIC High Performance

par l'expérimentation et la simulation

1 livre + 1 cédérom +1 PIC 18F452

155 x 240 mm ▪ 336 pages ▪ 2010 ▪ 9782100548767 ▪ 59 €



Cet ouvrage propose des exemples d'applications inédites de la série 18F de PIC avec les descriptions détaillées d'interfaçage avec un PC permettant notamment le paramétrage, la commande et la supervision. Après un premier exemple d'une application écrite en assembleur, d'autres projets sont présentés, dont les programmes sont développés en langage évolué. Chaque projet est décrit de manière pédagogique et permet de découvrir progressivement les nombreuses fonctionnalités des PIC. Les interfaces graphiques pilotant chaque projet étudié sont commentées et détaillées, et pourront être ainsi modifiées ou améliorées par le lecteur. La présentation et la prise en main du langage de programmation permettant de réaliser les interfaces graphiques sont également au menu de cet ouvrage. Entre autres choses, le cédérom permet de présenter et de simuler le fonctionnement d'un montage avant sa réalisation.

Réalisation : MATSO

LIVRAISON COLISSIMO OFFERTE*
réservée aux lecteurs de ELECTRONIQUE PRATIQUE

BON DE COMMANDE à retourner à :
DUNOD ▪ 5, rue Laromiguière ▪ 75240 Paris Cedex 05
Fax : 01 40 46 49 93 ▪ Service Clients ▪ N° Indigo 0 820 800 500

Société _____

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

_____

Code Postal |_|_|_|_|_|

Ville _____

Tél. |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

E-mail _____ @ _____

CODE ARTICLE	TITRE DE L'OUVRAGE	QTÉ	PRIX TTC TVA 5,5 %
9782100548774	APPRENDRE LA PROGRAMMATION DES PIC MID RANGE		59,00 €
9782100548767	APPRENDRE LA PROGRAMMATION DES PIC HIGH PERFORMANCE		59,00 €
LIVRAISON COLISSIMO ACCESS OFFERTE*			~~5,00 €~~
	NET À PAYER		€

* France métropolitaine uniquement.
Pour DOM-TOM et l'Étranger, merci de nous contacter.
Transport 0101 Colissimo Access

Offre valable jusqu'au 31/12/2010
Code action : DU11105

CHOISISSEZ VOTRE RÈGLEMENT :

❑ **Par chèque** à l'ordre de DUNOD

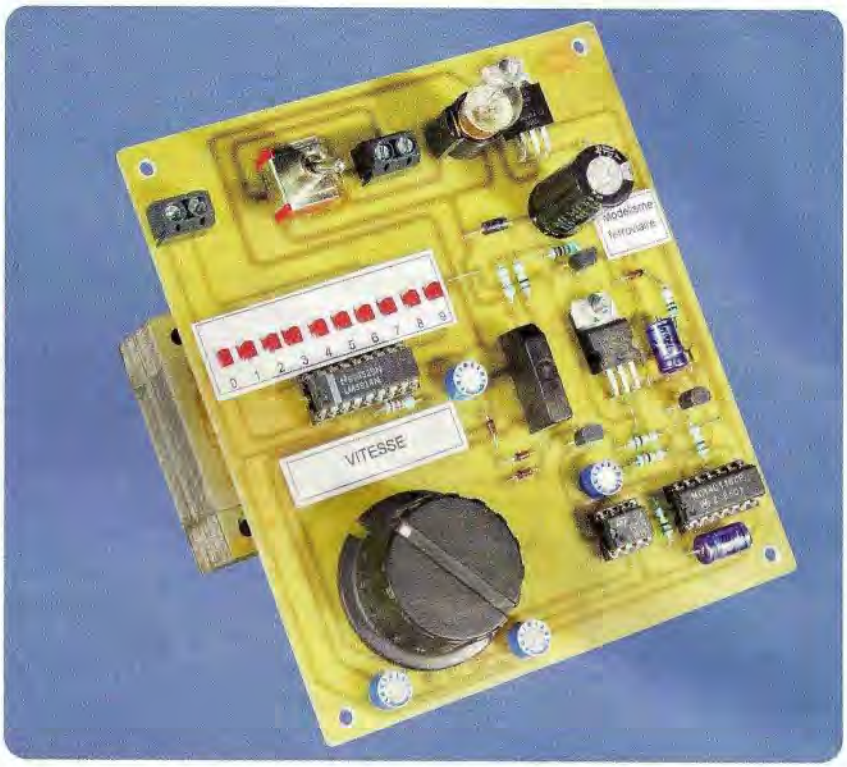
❑ **À réception de facture** (Sociétés uniquement)

DUNOD

Retrouvez tous les ouvrages à commander sur www.dunod.com

Graduateur à thyristor

En matière de modélisme ferroviaire, nous avons déjà publié la réalisation de divers types de graduateurs.
Le modèle proposé présente l'avantage de ne pas dissiper de chaleur pour les différents degrés de graduation.



Il fait appel pour cela à un thyristor dont la conduction est totale, mais pendant des durées périodiques variables.
La tension alternative de 15 V délivrée par le transformateur, dont le primaire est relié au secteur 230 V, voit ses deux alternances redressées.
Un générateur de dents de scie, en phase avec le 50 Hz fournit un signal dont le potentiel est comparé à une tension continue, réglable par un potentiomètre de commande.
Il est ainsi possible de déclencher le courant de gâchette du thyristor, plus ou moins tôt, dans le déroulement de la demi-alternance. De ce fait, nous obtenons en sortie, une tension résultante dont la valeur efficace est réglable de 0 à un peu plus de 12 V.

Le fonctionnement

Alimentation

Le condensateur C1 effectue le lissage des demi-alternances positives issues du pont de diodes et transitant par la diode D1. En sortie du régulateur 7810 (**figure 1**), nous recueillons une tension continue stabilisée à +10 V. Le condensateur C2 réalise un complément de filtrage et C4 jour le rôle de capacité de découplage.

Détection des passages à zéro des demi-alternances

Les résistances R1 et R3 forment un pont diviseur de tension. Lorsque le potentiel des demi-alternances arrive au voisinage de 0 V, le transistor NPN/T1 se bloque. Il en résulte le passage de son collecteur au potentiel de +10 V. La durée correspondante, environ 0,5 ms, est relativement faible par rapport à celle de la demi-alternance qui est de 10 ms, ce qui représente environ 5 % (**figure 2**).
Lors de ces états « haut », le condensateur C5 se charge très rapidement à travers R4, D2 et R8. Nous verrons au prochain paragraphe comment il est périodiquement déchargé.

Génération des dents de scie

La base du transistor NPN/T2 est maintenue à un potentiel fixe de 3 x 0,6 V, soit +1,8 V, grâce aux diodes D3, D4 et D5. Le potentiel de son émetteur est donc également constant.
Sa valeur est égale à +1,8 V – 0,6 V, soit +1,2 V. Il en résulte un courant constant dans l'ajustable A1. Celui-ci est de 1,2 V / A1.
S'agissant d'un transistor à gain important, le courant base-émetteur est négligeable, si bien que le courant collecteur est également constant.
Or, c'est justement ce courant qui est à la base de la décharge de C5.
Avant sa décharge, le condensateur C5 est le siège d'une quantité d'électricité (Q) telle que :
Q = C x U (U étant le potentiel avant décharge)

La quantité d'électricité (q) contenue dans C5 à un instant (t) donné de sa décharge peut s'exprimer de deux manières différentes :

- q = C x u, u étant la tension aux bornes de C5 à l'instant (t)
- q = Q – (i x t), i étant l'intensité constante de décharge

Nous pouvons donc écrire l'égalité suivante :
C x u = (C x U) – (i x t)

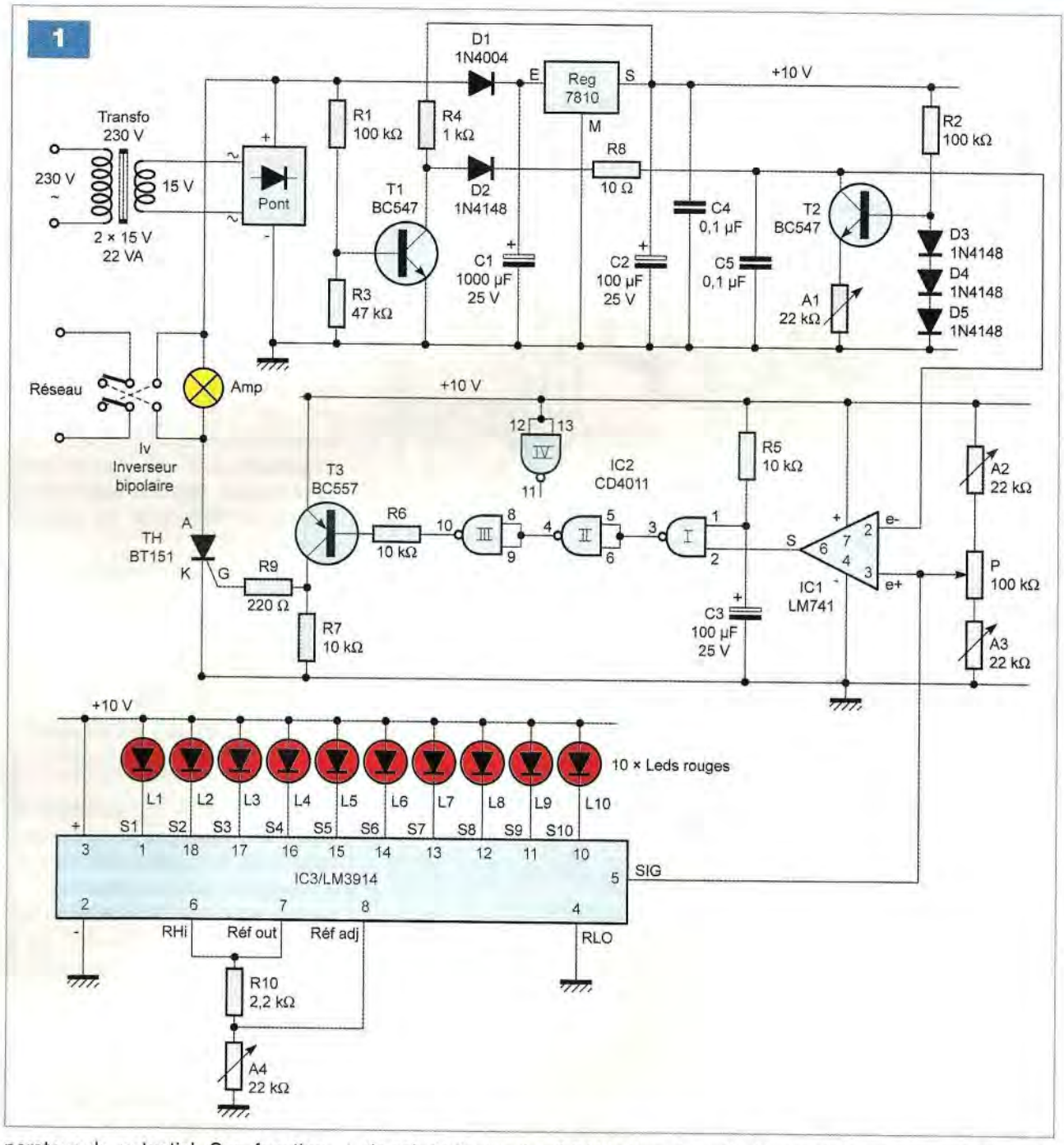
d'où :

$$u = U - \frac{i}{C} \times t$$

La courbe représentative de cette fonction est une droite qui a pour ordonnée U pour t = 0. C'est donc bien une dent de scie décroissante.

Commande de la graduation

Le circuit référencé IC1 est un amplificateur opérationnel monté en com-



parateur de potentiel. Son fonctionnement est très simple. Deux cas sont à considérer :

- le potentiel appliqué sur l'entrée « non inverseuse » est inférieur à celui appliqué sur l'entrée inverseuse : la sortie de l'amplificateur présente un état « bas »
- la situation est inversée par rapport au cas précédent : la sortie passe à l'état « haut »

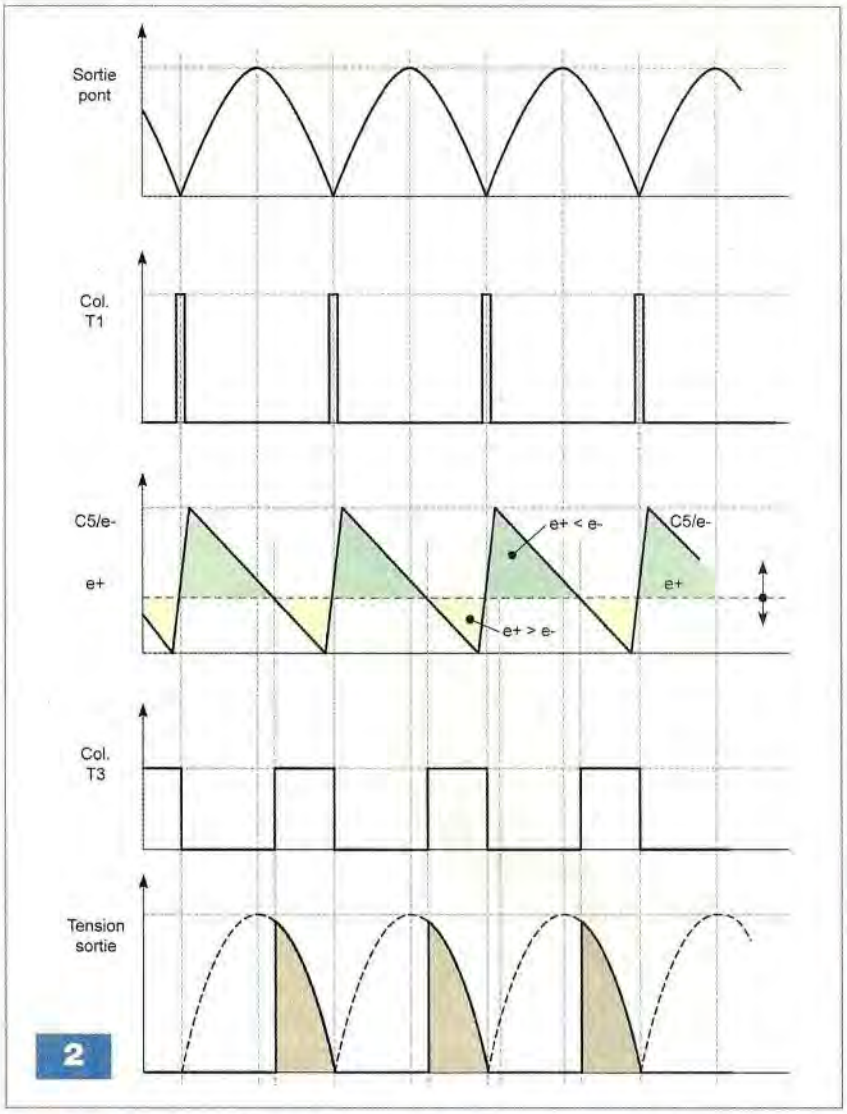
Par exemple, en plaçant le curseur du potentiomètre P sur une position telle que le potentiel disponible sur sa sortie soit de l'ordre de +3,3 V, le tiers du maximum (cas de la figure 2), la sortie de l'amplificateur opérationnel présente :

- un état « bas » pour les deux premiers tiers de la demi-alternance
- un état « haut » pour le dernier tiers (c'est la phase active)

Après les inversions successives réalisées par les portes NAND (I) et (II) de IC2, ce dernier tiers correspond à un état « bas » sur la sortie de la porte NAND (III), ce qui se traduit par la saturation du transistor PNP/T3.

Il circule alors un courant, dans le sens gâchette → cathode, au sein du thyristor. Ce dernier conduit pendant cette durée. Sa conduction cesse, lorsque le potentiel au niveau de l'anode passe par la valeur 0, pour reprendre dans les mêmes conditions lors de la demi-alternance suivante.

En augmentant la tension de sortie du potentiomètre, le début de la conduction du thyristor se produit plus tôt dans le déroulement des demi-alternances. Il en résulte une valeur efficace plus importante aux bornes de l'ampoule de contrôle qui



est montée en parallèle sur la sortie d'alimentation du réseau.

Pour la position maximale du curseur du potentiomètre, la conduction du thyristor se produit pendant toute la durée de la demi-alternance. La tension d'utilisation est alors maximale.

Inversement, pour la position minimale du curseur, le thyristor ne conduit plus et la tension efficace délivrée est nulle.

Lors de la mise sous tension du montage, le condensateur C3 se charge à travers R5. Cela a pour conséquence une apparition d'un état « haut » momentané sur la sortie de la porte NAND (I) de IC2. Cette disposition évite une éventuelle conduction accidentelle du thyristor lors des instabilités propres à l'établissement de la tension d'alimentation.

Les ajustables A3 et A2 permettent un réglage plus fin des positions extrêmes du potentiomètre pour aboutir à une tension efficace de sortie respectivement nulle et maximale.

Enfin, les inversions du sens de déplacement des locomotives sont pilotées par l'inverseur Iv.

Signalisation optique de la graduation

L'importance de la tension efficace délivrée par le graduateur est mise en évidence par dix leds.

La commande est assurée par un circuit intégré analogique bien connu : le LM 3914 référencé IC3.

Ses dix sorties sont en relation directe avec les cathodes des leds, dont les anodes sont à relier au (+) de l'alimentation 10 V.

Le circuit se caractérise par deux références : une « haute » et une « basse ».

La référence « basse » (RLO) est reliée au (-) de l'alimentation. Quant à la référence « haute », mesurable sur la broche « Réf. out », elle est réglable par l'intermédiaire de l'ajustable A4. Elle est déterminée par la relation :

$$U_{haute} = 1{,}25\ V \times (1 + \frac{A4}{R10})$$

L'entrée (SIG) est directement reliée à la sortie du potentiomètre de pilotage. Quand le potentiomètre est sur la position « mini », c'est la led n° 1 qui est illuminée. En tournant le curseur du potentiomètre dans le sens horaire, nous observons l'illumination des leds n° 2, puis n° 3 et ainsi de suite pour aboutir à l'illumination de la led n° 10, en position « maxi » du potentiomètre. La résistance R10 sert également à déterminer l'intensité du courant dans les leds.

Cette intensité est déterminée par la relation :

$$I\ (mA) = \frac{12{,}5}{R10\ (k\Omega)}$$

La réalisation pratique

Le module

Le circuit imprimé est représenté en **figure 3**. A remarquer la largeur plus importante des pistes destinées au passage du courant d'utilisation.

La **figure 4** précise l'implantation des composants. Comme toujours, il y a lieu de s'assurer de l'orientation correcte des composants polarisés.

Le transformateur est monté côté cuivre. Pour faciliter les soudures, il est recommandé d'utiliser un transformateur à étrier, étrier qui sera desserti. Par rapport à un transformateur du type « moulé », ce transformateur présente un meilleur accès pour le passage du fer à souder.

Les réglages

Ajustable A1

Il permet d'obtenir une dent de scie optimale. Si vous disposez d'un oscilloscope, le réglage est simple. Il s'agit d'obtenir un signal dont le minimum est le plus proche du (0 V) et le maximum le plus proche de +10 V, tout en conservant la plus grande rectitude possible. Généralement la position médiane du curseur convient.

Nomenclature

• Résistances
R1, R2 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R3 : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R4 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R5, R6, R7 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R8 : 10 Ω (marron, noir, noir)
R9 : 220 Ω (rouge, rouge, marron)
R10 : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
A1 à A4 : ajustables 22 kΩ
P : potentiomètre 100 kΩ (linéaire)

• Condensateurs
C1 : 1000 µF / 25 V
C2, C3 : 100 µF / 25 V
C4, C5 : 0,1 µF

• Semiconducteurs
D1 : 1N 4004
D2 à D5 : 1N 4148
L1 à L10 : 10 leds rouges Ø3 mm
T1, T2 : transistor NPN (BC 547 C)
T3 : transistor PNP (BC 557C)
REG : 7810
TH : thyristor BT 151
Pont de diodes (B 380 C 1500)
IC1 : LM 741
IC2 : CD 4011
IC3 : LM 3914

• Divers
5 straps (2 horizontaux, 3 verticaux)
1 support 8 broches
1 support 14 broches
1 support 18 broches
Douille pour ampoule
Ampoule 12 V / 0,5 W
2 borniers soudables à 2 plots
Iv : inverseur bipolaire
Transformateur 230 V / 2 x 15 V / 22 VA
Bouton pour potentiomètre

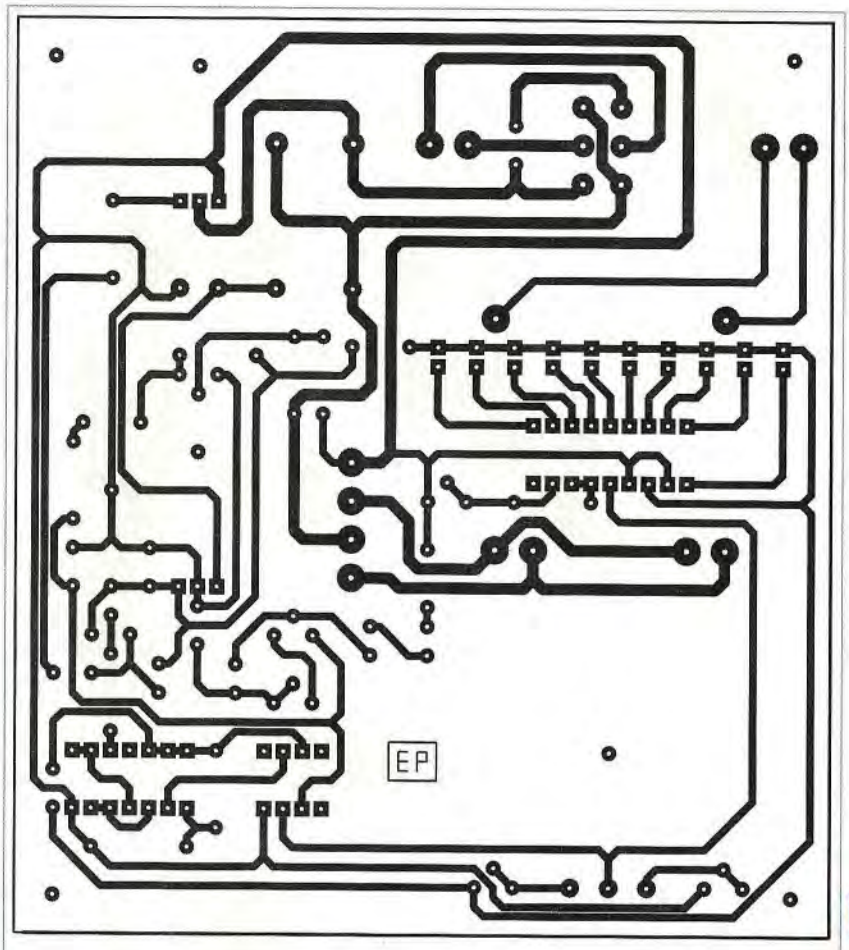
Ajustables A2 et A3

En plaçant le curseur du potentiomètre sur la position « mini », tourner le curseur de l'ajustable A3 dans un sens ou dans l'autre, pour aboutir à une tension efficace de sortie nulle. Appliquer le même principe à l'ajustable A2 après avoir placé le curseur du potentiomètre sur la position « maxi », pour obtenir une tension de sortie maximale.

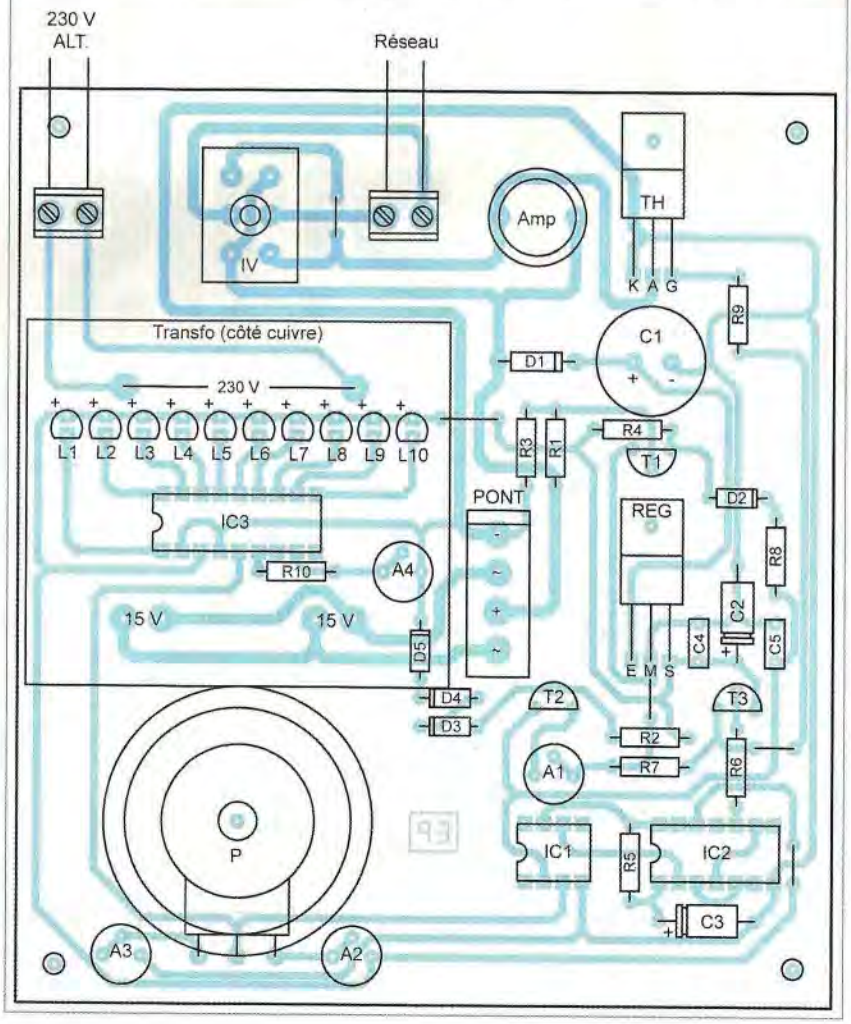
Ajustable A4

En gardant le positionnement « maxi » du potentiomètre, tourner le curseur de cet ajustable dans un sens ou dans l'autre pour provoquer l'illumination de la led n° 10.

R. KNOERR



3



4

SANS LUI, ÇA N'EXISTERAIT PAS SANS VOUS, ÇA N'EXISTERAIT PLUS.

En octobre 1985, Coluche eut l'idée de lancer un appel à toutes les bonnes volontés pour distribuer des repas aux plus démunis. Les Restos du Cœur étaient nés. Sans cet artiste, et sa persévérance qui l'a amené à plaider cette cause devant le Parlement Européen, les Restos n'existeraient pas. Depuis, des dizaines de milliers de bénévoles participent chaque année à ce grand élan de générosité

qui a permis en 2009/2010 de servir plus de 100 millions de repas et de faire face à une hausse constante du nombre d'inscrits, tout en amplifiant les actions d'insertion.

Aujourd'hui, Coluche n'est plus là mais l'idée de lutter contre l'exclusion en donnant nourriture, chaleur et réconfort est plus que jamais d'actualité. Il est de notre responsabilité de la faire vivre.

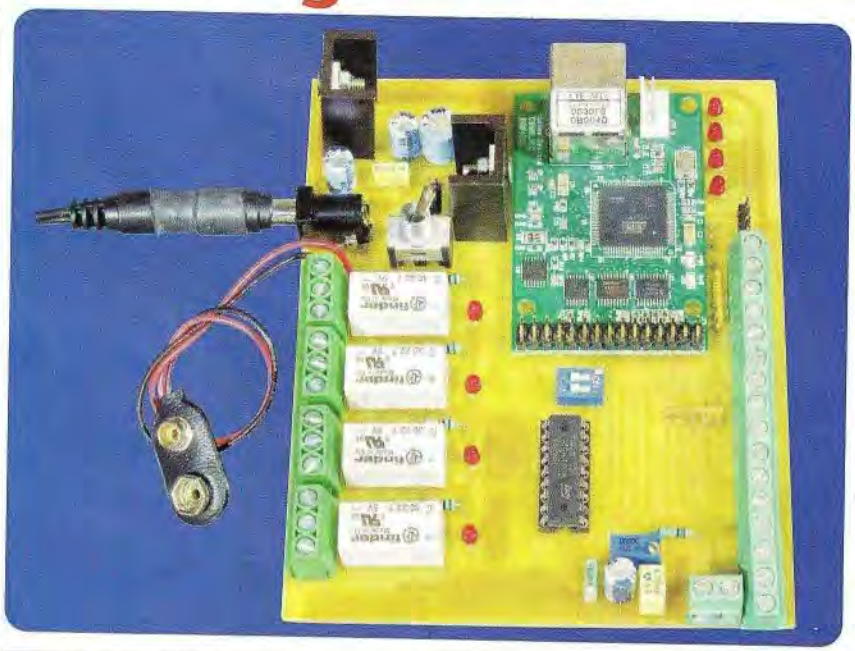
Envoyez vos dons aux Restaurants du Cœur, 75515 Paris Cedex 15 ou www.restosducoeur.org

Les Restos du Cœur remercient vivement ce titre de presse de

3H Boulogne

Mini serveur Interfaçable

Ce montage va vous permettre d'accéder, depuis un mini-serveur, à des ressources d'entrées / sorties via un réseau Ethernet ou une page Web personnalisée. Le module CIE M10 utilisé dans cette application est spécialement conçu pour le contrôle et la supervision à distance.



La société SOLLAE commercialise de nombreux modules d'interfaces dont certains ont déjà été décrits dans notre revue. Nous vous proposons une application avec un module CIE M10, qui est en fait un mini serveur Web, associé à des ports d'entrées / sorties. La mise en œuvre est simplifiée et les ressources supplémentaires apportées par ce module vous permettront de réaliser des interfaces entre un réseau Ethernet et le «monde extérieur».

Plusieurs possibilités d'interfaçages sont offertes avec ce module, tel que le fonctionnement « modbus » en mode TCP/IP (**figure 1**), ou encore le mode « http » avec une page Web accessible depuis plusieurs utilisateurs sur un réseau local LAN (via éventuellement un « login » et un mot de passe).

Il est à noter que le module CIE M10 peut également fonctionner en mode « autonome » (mode « macro »).

Pour cela, il est possible de mémoriser des équations pour les sorties, en fonction de l'état des entrées.

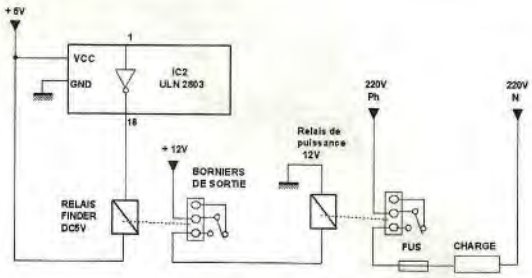
Nous détaillerons ce mode plus loin.

Une liaison vers un autre microcontrôleur est également possible via une liaison « série ».

1 *Les différents modes de configurations du module CIE M10*

2 *Module CIE M10*

3b *Commande de forte puissance*



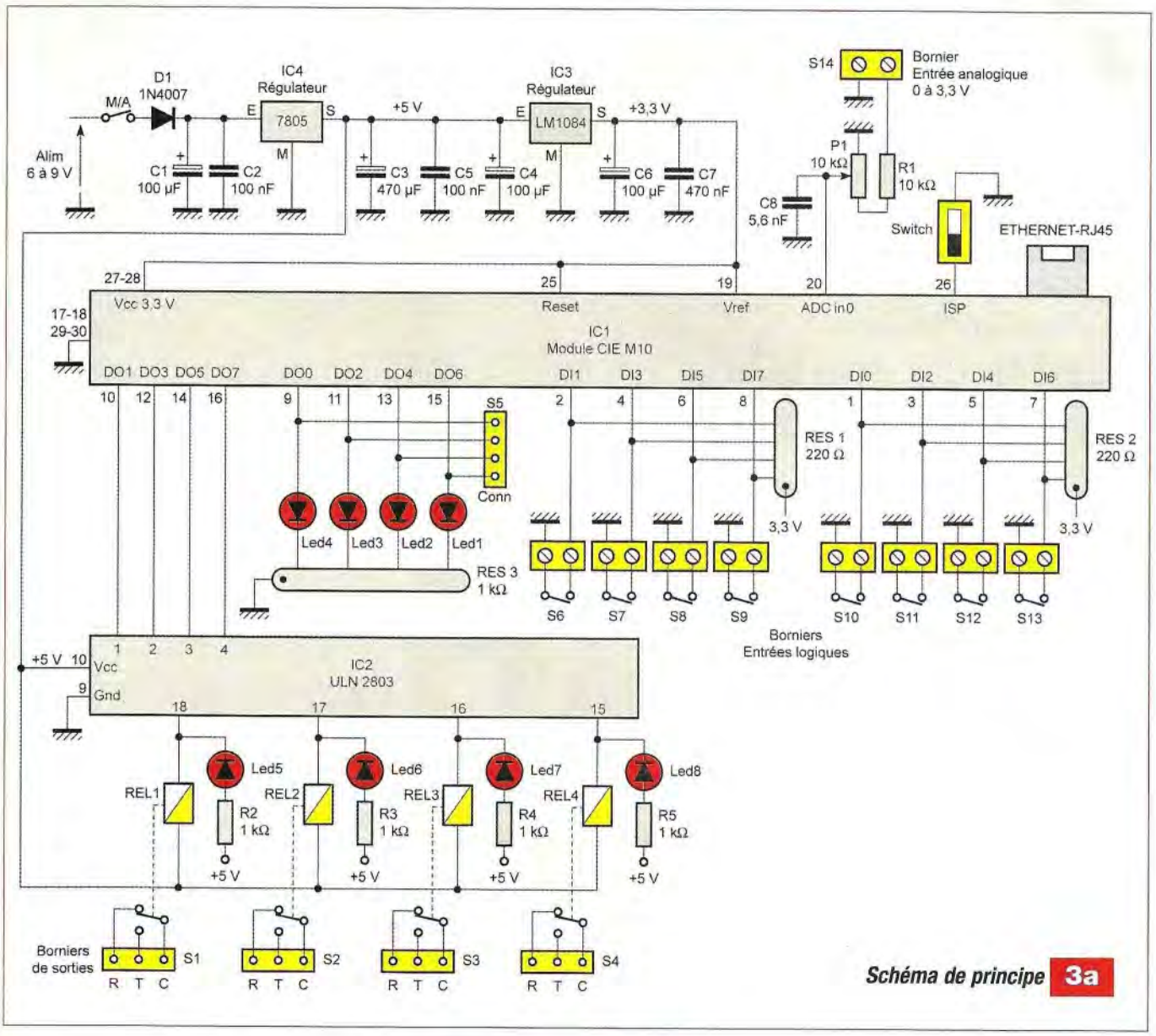


Schéma de principe **3a**

Le module supporte également des services d'administration et de gestion réseau, tels que les protocoles d'émulation de terminal «Telnet» (permettant d'administrer un serveur en mode « caractère ») et d'attribution dynamique d'adresse IP DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).

Le module CIE M10

Ce module se présente sous la forme d'un circuit hybride aux dimensions de 40x64 mm, avec un connecteur de sorties de trente pins, permettant d'accéder aux diverses broches et fonctions d'entrées / sorties (**figure 2**). Un connecteur RJ45 permet la connexion directe avec un réseau. Des leds de signalisations reflétant l'alimentation et les communications (RX et TX) sont également incorporées au module. Le CIE M10 possède en interne une page HTML, par défaut, accessible depuis n'importe quel

« explorateur Internet », ce qui permet le pilotage ou la lecture des entrées / sorties. Comme nous le verrons dans la suite de l'article, cette page HTML peut être remplacée par une page personnalisée.

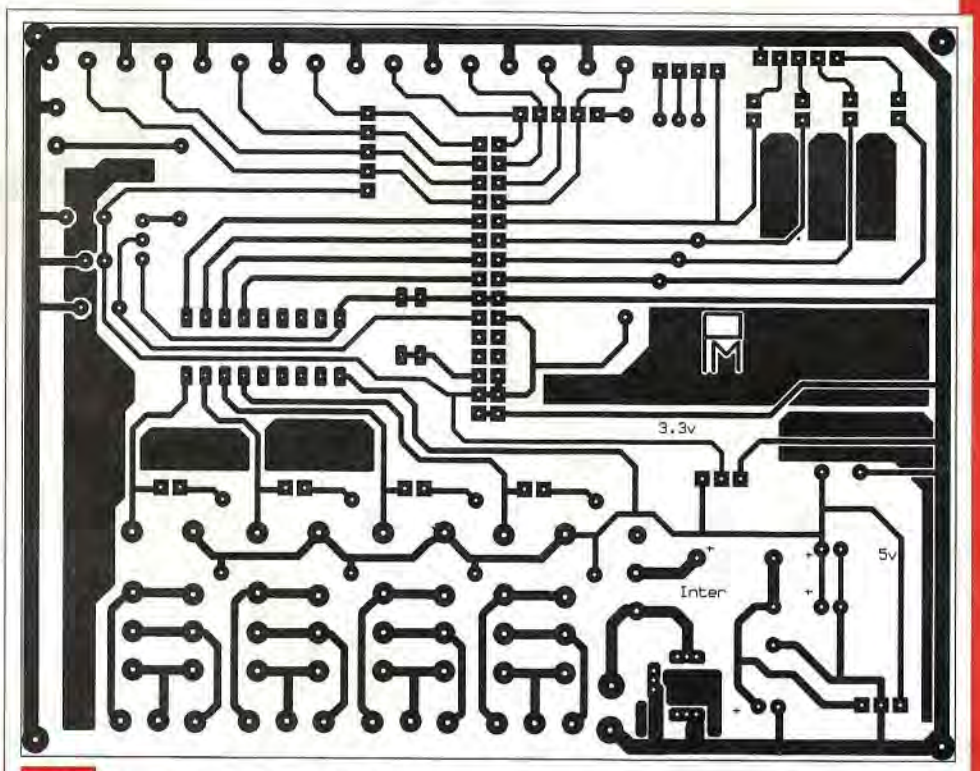
Caractéristiques

Processeur : ARM7
Mémoire : 64 k de RAM et 256k de flash
Sorties : 8 en CMOS, max 3,3 V
Entrées : 8, en tout ou rien, tension d'entrée de 3,3 V max
Entrée analogique : 1, ADC, résolution sur 10 bits
Réseau local (LAN) : 10 /100, Base T Ethernet
Protocoles supportés :
TCP/UDP/IP/ICMP/Telnet/Ethernet/ARP/TFTP/
DHCP/PPPoE/DNS/http/Mode bus
Alimentation : 3,3 V
Consommation : 200mA

Réalisation

Le schéma de principe

Le schéma de principe est reproduit en **figure 3a**. Le cœur de l'application est bien sûr le module CIE M10.
Equipé d'un processeur ARM, celui-ci gère le protocole de liaison avec le réseau Ethernet. Ce module possède huit sorties logiques « tout ou rien » en 3,3 V. Ces sorties sont disponibles sur le connecteur à trente points du module, sous les appellations DO0 à DO7 (Digital Output 1 à 7). Pour des raisons de dimensions de la platine, seules les sorties logiques 0,2,4 et six pilotent, via un ULN2803 (circuit amplificateur équipé de huit buffers inverseurs), quatre relais 5 V dont les contacts de sorties (RTC) sont connectés aux borniers à vis. Les contacts des relais sont reliés en parallèle sur le circuit imprimé afin de doubler la capacité en courant. Pour une commande de forte puissance, il sera nécessaire de passer par un relais complémentaire (**figure 3b**).
Les quatre autres sorties (1,3,5 et 7) activent uniquement des leds, mais elles sont reliées à un connecteur DIL/4 broches. Ainsi, il sera possible d'utiliser ces sorties au moyen d'une « commande » par transistors par exemple (attention sorties en 3,3 V).

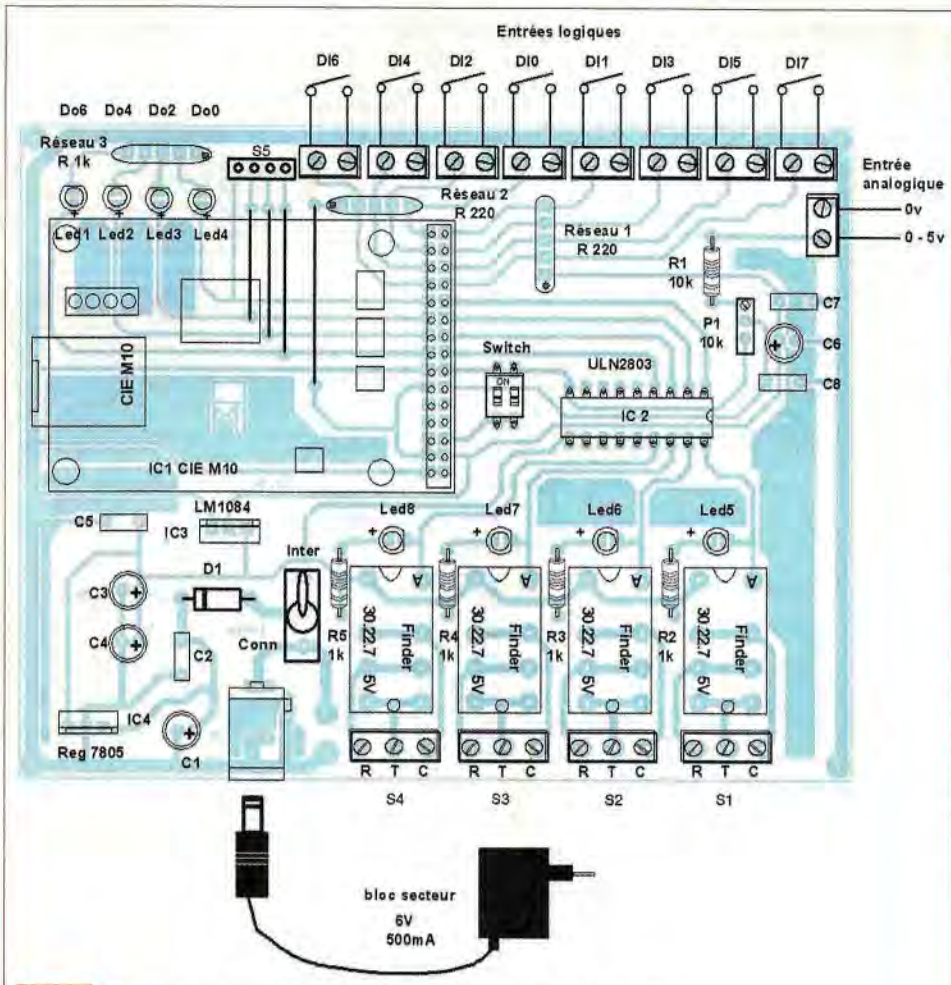


4 *Circuit imprimé simple face*

Les huit entrées DI0 à DI7 (Digital Input 0 à 7) sont reliées aux huit borniers d'entrées S6 à S13, via deux réseaux de résistances, dont le point commun est relié au +3,3 V, l'autre « pin » du bornier étant reliée au 0 V.
Les borniers S6 à S13 doivent donc recevoir un contact « sec », un interrupteur par exemple. Une entrée analogique ADCin0 est également disponible, celle-ci est reliée au bornier S14 via un potentiomètre multi-tours. Cette entrée peut supporter une tension de 0 à +5 V, la précision du convertisseur analogique / numérique (ADC) étant quant à elle sur 10 bits.
Le micro-switch permet, lorsque l'on veut télécharger sa propre page HTML dans le module, de passer celui-ci en mode « programmation ». Cette opération s'effectue lorsque la broche ISP du CIE M10 se trouve au 0 V.
Le montage consomme environ 200 mA. Il est prévu pour être alimenté par un bloc secteur en position 6 à 9 V. La position 6 V est préférable, pour éviter de faire surchauffer les régulateurs.
Un premier régulateur 7805 permet de fournir le +5 V aux relais. Un deuxième régulateur LM1084 / 3.3 permet d'alimenter en +3,3 V le module CIEM10. Les régulateurs sont équipés de refroidisseurs.
Il est prévu sur le circuit imprimé une option pour une alimentation par pile de 9 V (ou un accumulateur).
Il ne faut cependant pas oublier la consommation qui est de 200 mA.

Le module

La **figure 4** propose un dessin de circuit imprimé. Le perçage des pastilles se fait en 0,8 mm. Prévoir 1 mm ou 1,2 mm pour le passage des pattes plus larges des composants tels que les borniers à vis ou les régulateurs de tensions. La **figure 5** présente l'implantation des composants. **Il est important** de souder dans un premier temps les quatre straps situés sous le module CIE M10. Puis souder, par ordre de taille, les résistances, la diode, le support DIL, le micro-switch, les réseaux de résistances, les condensateurs, la prise jack d'alimentation, le potentiomètre multi-tours. Terminer par les diodes électroluminescentes, les relais, les borniers, le module CIE M10, les régulateurs 7805 et LM 1084 munis de leurs refroidisseurs et enfin l'interrupteur pouvant être implanté directement sur la platine.



5 *Souder, en premier, les straps situés sous le CIEM10*

Nomenclature

• Semiconducteurs
IC1 : Mini serveur Web CIE M10 (Lextronic)
IC2 : ULN2803
IC3 : Régulateur 3,3 V / LM1084 (St Quentin radio)
IC4 : Régulateur 5 V / 7805
DEL1 à DEL8 : Diode électroluminescente Ø 3 mm
D1 : 1N4004

• Condensateurs
C1, C4, C6 : 100 µF / 63 V
C3 : 470 µF / 10V
C2, C5 : 100 nF
C7 : 470 nF
C8 : 5,6 nF

• Résistances ±5 %
P1 : Potentiomètre multi-tours 10 kΩ
R2 à R5 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R1 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
Res1, Res2 : Réseau de résistances 220 Ω (4 + 1 commun)
Res3 : Réseau de résistances 1 kΩ (4 + 1 commun)

• Divers
1 support DIL, tulipe, 18 broches
1 interrupteur miniature pour CI
1 micro-switch (2 inters pour CI)
4 relais, type Finder 5 V (St Quentin radio)
1 connecteur poir pile 9 V (option)
2 refroidisseurs pour TO220
1 jack alim, femelle, coudé pour CI (5.5 x 2.1)
9 borniers doubles, à vis, pour CI
4 borniers triples, à vis, pour CI
1 bloc secteur 6-9 V 500 mA

Mise en service et essais

Comme toujours, vérifier qu'aucun court-circuit n'a été commis lors du câblage avec une soudure « baveuse », que les valeurs et le sens d'insertion des composants ont été respectés. Télécharger le fichier ci-après « serveur.zip » depuis notre site *www.electroniquepratique.com* puis lancer le logiciel EzManager.exe (**figure 6**).

Il permet la configuration et l'essai du montage. Positionner le micro-switch du module sur (OFF) et alimenter la platine avec un bloc secteur en position 6 V. Connecter le montage, via sa prise RJ45, avec la carte réseau d'un PC (à l'aide d'un câble réseau Ethernet « droit » 10/100, Base T).

Il est également possible de relier le montage à un « Hub ».

Changement de l'adresse IP du module

Afin d'accéder aux différents réglages du module CIE M10, il est nécessaire de se trouver sous le même « sous réseau ». Pour cela, nous allons devoir changer l'adresse IP du PC, sur lequel la platine est reliée via le câble réseau. L'adresse IP du module CIE M10 est, en sortie d'usine, **10.1.0.1**.

Avant de changer l'adresse IP du PC, nous allons regarder l'adresse courante. Pour se faire (sur XP), cliquer sur «démarrer», puis «Exécuter» et taper «cmd» dans la zone de texte.

Cela aura pour effet d'émuler une fenêtre DOS. Taper «Ipconfig» et noter l'adresse IP de votre PC (**figure 7**).

Taper «Exit» pour sortir du mode.

Pour changer l'adresse IP d'un PC (**sous XP**), cliquer sur «démarrer», puis «panneau de configuration», puis «Connexions réseau et Internet», puis «connexions réseau», puis faire un click droit sur l'icône «connexion au réseau local» et sélectionner «propriétés». Sélectionner «Protocole Internet (TCP/IP)». Cliquer ensuite sur le bouton «Propriétés».

Noter si une adresse IP est présente, afin de remettre le PC en conformité une fois le paramétrage terminé. Sélectionner le bouton radio «Utiliser l'adresse IP suivante» et entrer l'adresse **10.1.0.2, en indiquant le masque de sous réseau 255.0.0.0** (**figures 8 et 9**).

Cette opération permet de pouvoir communiquer avec la platine.

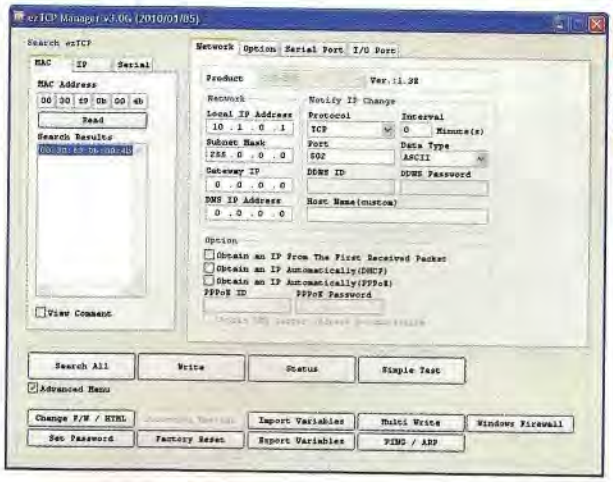
Lancer le logiciel de configuration «EzManager» téléchargé sur notre site ou sur le site de Lextronic (www.lextronic.fr).

Cliquer sur le bouton «Search All». Une fenêtre indique l'état de la recherche en cours (**figure 10**).

Lorsque la phase de détection est terminée, un écran doit apparaître indiquant les informations de configuration du module ainsi détecté (adresse IP, le port etc.) (figure 6).

Le PC peut maintenant dialoguer avec la carte.

Vous pouvez dès à présent, soit

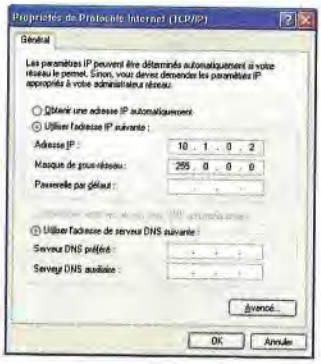


6 Informations sur le module détecté

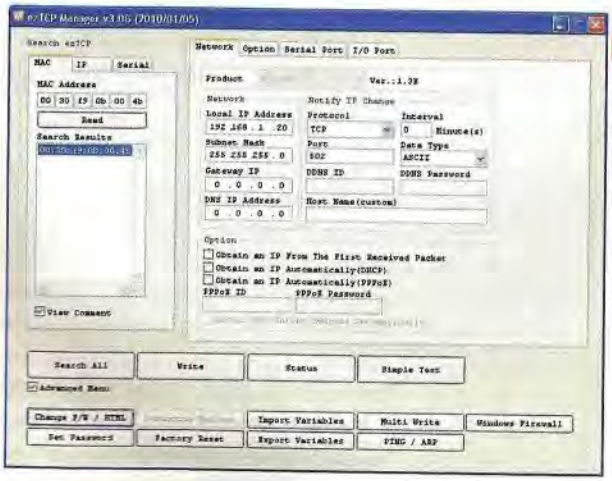
7 Commande IPCONFIG

10 Recherche d'un module CIE M10 connecté

8



9



11 Changement de l'adresse IP du module

continuer à dérouler les étapes qui vont suivre, soit changer l'adresse IP du module CIE M10 afin de pouvoir remettre l'adresse initiale IP du PC. Dans les deux cas la suite de l'article reste compatible.

Pour changer l'adresse du module, il faut reprendre dans un premier temps l'adresse de base du PC que nous avons notée au préalable.

Par exemple si l'adresse IP du PC est 192.168.1.3, alors nous choisirons une adresse du type 192.168.1.x pour le module (avec x compris entre 4 et 255). Dans l'exemple, nous passons le module à l'adresse 192.168.1.20 (**figure 11**).

Le masque de « sous réseau » (Subnet mask) doit être 255.255.255.0.

Repasser ensuite l'adresse IP du PC en 192.168.1.3 avec le même déroulement que précédemment.

La même opération sous Windows® VISTA se réalise depuis le menu «Démarrer», puis «paramètres», puis «connexions réseau». Puis, un click droit sur « connexion au réseau local », permet de sélectionner «propriétés».

Pilotage des entrées sorties

Le PC et la platine se trouvent maintenant dans le même « sous réseau », le dialogue peut donc s'établir, nous allons pouvoir tester notre réalisation.

• Modbus TCP

Pour piloter les entrées, nous allons passer dans un premier temps dans le mode «modbus TCP».

Pour se faire, aller dans la fenêtre «Modbus /TCP» et cliquer sur le bouton «Connect».

Cliquer ensuite sur le bouton «Start» (**figure 12**).

Les sorties de la platine doivent suivre l'état des leds DO0 à DO7 de l'IHM (Interface Homme Machine). Inversement, si vous positionnez un interrupteur de l'une des entrées DI0 à DI7 de la platine, alors la led correspondante dans l'IHM doit s'illuminer (exemple DI1 sur la figure 12).

Pour arrêter le mode, cliquer sur «Stop» puis «Disconnect».

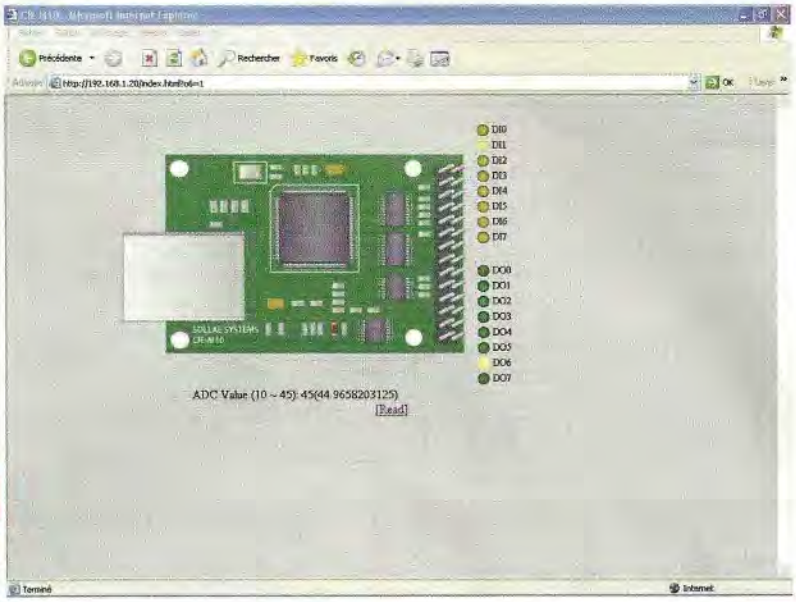
• Mode http - Page Web

Il est possible comme nous l'avons déjà mentionné, de piloter la carte depuis une page Web.

Le module contient déjà une page, par défaut, que nous allons utiliser pour la démonstration, en sachant comme nous le verrons qu'il est possible de remplacer celle-ci par une page personnelle (plusieurs pages sont fournies dans le zip téléchargeable).

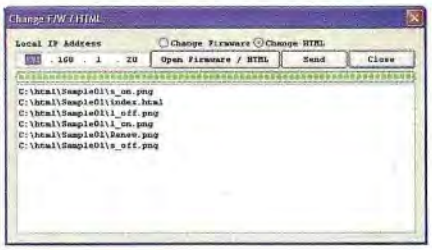
Pour le pilotage de la platine, ouvrir un explorateur Internet (Internet Explorer par exemple) et taper http://192.168.1.20 qui correspond à l'adresse IP du module CIE M10.

12 *IHM du mode «modbus»*



13 *Page html de pilotage du module*

14 *Changement de la taille max de la page Web*

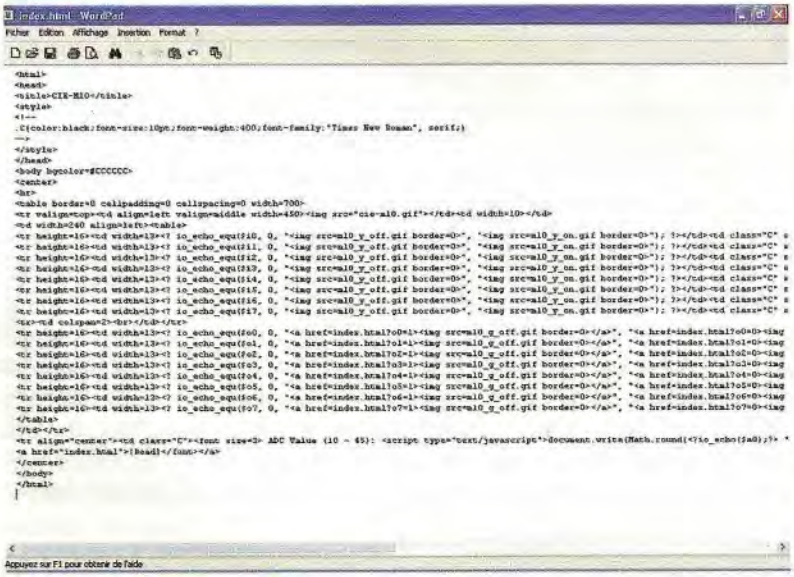


15 *Fichiers à transférer dans le module*

17 *Ajout d'un mot de passe*

18 *Ouverture de la page avec «login» et mot de passe*

16 *Source HTML de la page Web*



Si vous n'avez pas changé cette adresse, taper http://10.1.0.1 dans la barre d'adresse. Une page Web s'ouvre (**figure 13**).

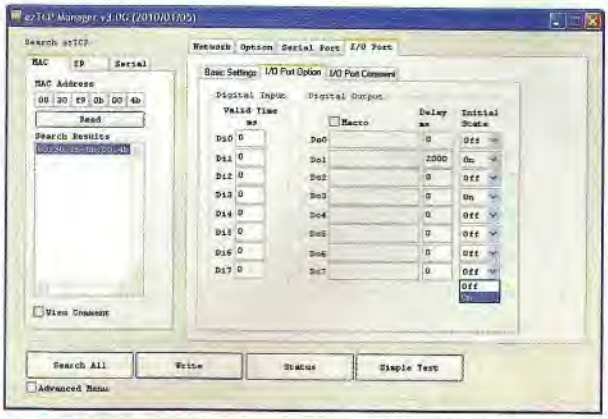
Vous pouvez maintenant piloter des sorties, en cliquant sur la led correspondant à la sortie à commander.

La led verte s'illumine alors en jaune et, sur la platine, la sortie est pilotée. Positionner un interrupteur, puis cliquer sur la zone de texte «Read» de la page « html ».

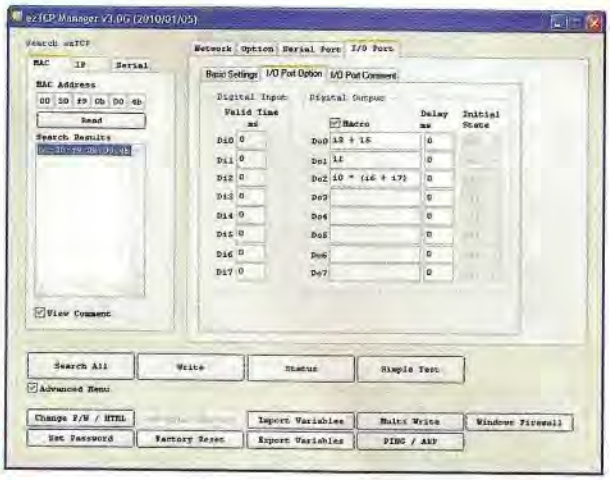
La led correspondant à l'entrée « activée » passe alors au jaune sur la page Web.

Changement de la page Web du module

La page Web mémorisée en interne peut être changée, la taille maximale



19 *Conditions initiales*



Exemple d'équations en mode macro **20**

autorisée est de 112 kΩ. Pour changer la taille maximale cliquer dans l'onglet «I/O Port», puis «Basic Settings» et sélectionner dans «Size of Web (http) Page» (**figure 14**).

Cliquer sur la case à cocher «Advanced Menu» afin de visualiser le menu complet (figure 14).

Cliquer sur le bouton «Change F/W HTML», puis sélectionner le bouton d'option «Change HTML».

Cliquer ensuite sur le bouton «Open Firmware / HTML» et sélectionner la page Web ainsi que les fichiers associés (images par exemple).

Il est également possible de faire un «glisser / coller» depuis le gestionnaire de fichiers de Windows.

Pour se faire, ouvrir l'explorateur de Windows®, sélectionner les fichiers à transférer avec la souris.

En restant appuyé, glisser les fichiers dans la zone de texte de la fenêtre «Change F/W HTML» (**figure 15**).

Positionner le micro-switch du montage sur la position (ON), afin de passer en mode ISP (programmation du firmware du module CIE M10)

Cliquer ensuite sur le bouton «Send», afin de transférer les fichiers dans le module. Une fois l'opération effectuée, faire un reset du module (marche – arrêt).

Relancer la page Web depuis « Internet explorer » par exemple et vérifier que votre page est bien la page par défaut du module.

Il est possible depuis un éditeur « html » de modifier les pages Web fournies dans le fichier « zip » téléchargé sur notre site (**figure 16**).

Mot de passe et login pour une page HTML

Il est possible d'ajouter un mot de passe pour une page HTML.

Pour se faire, cliquer sur le bouton «Set Password». Une fenêtre vous invite à donner un mot de passe avec confirmation (**figure 17**).

Lorsque vous vous connectez au module, le « login» (admin par défaut) ainsi que le mot de passe vous seront demandés avant l'ouverture de la page (**figure 18**).

Conditions initiales

Il est possible, via le logiciel de configuration, de forcer les sorties dans un état stable qui sera initialisé à la mise sous tension du module CIE M10. Il est à noter que nous pouvons également initialiser une temporisation de mise en service sur chaque sortie. Pour positionner les sorties, lancer le logiciel «ezTCP Manager», puis cliquer dans l'onglet I/O port, puis dans l'onglet I/O Port Option. Vous pouvez maintenant depuis « Initial State » configurer l'état de départ d'une sortie. Pour temporiser la mise sous tension, indiquer en millisecondes, dans la zone de texte «Delay ms», le retard souhaité (**figure 19**).

Mode Macro

Le module CIE M10 peut fonctionner en mode autonome.

Cela signifie, qu'une fois le module programmé, les sorties vont évoluer selon l'état des entrées, conformément aux équations définies. Lorsque le mode «Macro» est actif, il n'est pas possible d'accéder aux ressources d'entrées / sorties. Pour activer ce mode, cliquer dans l'onglet I/O port, puis I/O Port Option. Cocher la case « Macro » puis entrer les équations pour chaque sortie.

Les caractères «+» (pour faire un «OU» logique) et «*» (pour faire un «ET» logique) sont autorisés ainsi que les parenthèses (figure 18).

Une fois les équations établies, cliquer sur le bouton «Write», puis positionner les entrées en vérifiant l'état des sorties qui doivent évoluer selon vos équations.

Conclusion

Avec les différents modules disponibles actuellemnet sur le marché, tel que ce mini serveur Web, il est désormais possible à moindre effort et avec peu de composants, de réaliser des interfaces avec un réseau Ethernet.

Cet article en est une des multiples possibilités offertes. Le logiciel de configuration EzTCPManager vous permettra encore d'autres choix de configurations et de modes de communications.

Des sources en langage « C » et « Visal basic » sont également disponibles sur le site constructeur pour le pilotage du module.

P. MAYEUX

Site auteur : http://p.may.chez-alice.fr

Pour en savoir plus sur le Module CIE M10

http://www.lextronic.fr

http://www.sollae.co.kr

Complétez votre collection de ELECTRONIQUE PRATIQUE

N°330

Internet Pratique • KICAD : du schéma au CI (6e partie) • Gamme CUBLOC élargie • Gestion sécurisée d'un store • Télécommande secteur 3 canaux • dB mètre hybride numérique • Robot polyvalent et évolutif avec télécommande à CUBLOC CB220 • L'amplificateur Mc Intosh MC275 (cours 46)

N°331

Les modules ZigBit de MeshNetics • LEGO Mindstorms NXT : la robotique clefs en mains • Modélisme ferroviaire : graduateur de vitesse • Détecteur de passage infrarouge • Hygrostat temporisé• Avertisseur optique d'appels téléphoniques • Bougie d'anniversaire musicale • Cours 47 : le préampli Grommes G5M • PP de 6AQ5 : ampli hybride

N°332

Internet pratique • KICAD : les CI double face (7e partie) • Liaisons Wi-fi pour CB220 • Platine de surveillance de tensions • Bruiteur ferroviaire • Coffret Lego : créer des capteurs analogiques • Contrôle d'une installation hors gel • Mise sous surveillance d'une habitation • Et si on parlait tubes (cours n°48) • Module alimentation HT stabilisée

N°333

CR Cartes & Identification • KICAD : les menus Pop Up (8e partie) • Les accumulateurs • Coffret Lego Mindstorms NXT • Une étoile pour les fêtes • Circuits code Mercenaries • Mémoire analogique 4 canaux • Télémétrie ultrasonique • Moulin à vent • Cours n°49 : l'ampli Dynaco SCA-35 • Ampli hybride PP 6V6GT

N°335

Transistors : montages simples • KICAD : éditeur de composants (10e partie) • Simulateur de présence intelligent • Thermomètre à colonne lumineuse • Eclairage temporisé avec préavis d'extinction • Platine robotique • Chargeur solaire • Micro espion FM • Analyse d'un montage « bizarre » : le push-pull de 2 x 100 W à CV57 • Préamplificateur pour microphone (1re partie)

N°336

Les alimentations • Emetteur numérique pour guitare • Persistance rétinienne : affichage original avec six leds • Milliwattmètre HF/VHF • Radiocommande à douze canaux simultanés • Opto-isolateur pour signal analogique • Détecteur à infrarouge passif • Préamplificateur pour microphone : les circuits imprimés (2e partie)

N°337

Les unités électriques les plus usuelles • KICAD : la CAO en trois dimensions (fin) • Le robot Ma-Vin (kit) • Centrale de commande de feux routiers • Spot d'ambiance multicolore à base de dels RVB • Pilotage d'une carte via un réseau Ethernet • Fréquencemètre 8 digits de 25 mm • Indicateur de vitesse de périphérique USB • Push-pull de 6BL7

N°338

Internet pratique • L'EPROM, une mémoire très pratique • Adaptateur USB/SUBD9 pour manette de jeux • Alarme téléphonique pour personne isolée • Baromètres à capteur MPX2200AP • Fréquencemètre 8 digits de 25 mm (2e partie) • Perroquet électronique • Le Grommes G101 • Charge passive de forte puissance pour ampli

N°339

Chiffrage téléphonique par la DTMF • Surveillance par GPS • Ensemble caméra CCD & Ecran TFT couleur • Journal lumineux... très lumineux • Redonner vie au téléphone à cadran • Transmetteur audio/vidéo en 5,8 GHz • Contrôles d'accès originaux • Centrale de protection pour amplificateur en enceintes

N°340

Le simulateur électronique LTspice • Animation lumineuse commandée par le port USB • Convertisseur 5 V USB pour auto (6 ou 12 V) • Boîte aux lettres « active » • Convertisseur numérique-analogique pour interface USB • Les microcontrôleurs PICAXE • Analyse des montages éprouvés : la série Luxman 3045/3500 & MQ360 • Le Mélomane, un ampli hi-fi 2 x 130 W/4 Ω avec préamplificateur et correcteur

N°341

La technologie du CMS • Valeurs remarquables des signaux périodiques • Télécommande par bluetooth • Contrôleur PWM pour éclairage à diodes leds • Disjoncteur à réarmement automatique • Orgue de barbarie à bande programme 5 pistes • Module de mesure de l'ensoleillement • Analyse des montages éprouvés : l'ampli intégré Telewatt VS-71 de Klein + Hummel • Potentiomètre numérique • Préampli linéaire pour audiophile adapté au Mélomane 300

N°342

Le UM3750, un codeur/décodeur bien pratique • Picaxe : télécommandes infrarouges • Répétiteur vocal du chiffrage téléphonique • Transmetteur audionumérique 2,4GHz • Ensemble diapason-métronome • Barrière infrarouge pour portail automatique • Sonnette d'entrée codée • Limiteur écologique pour jeux vidéo • Vumètre stéréophonique universel à 60 leds adapté au Mélomane 300 • Sonomètre économique

N°343

L'amplification en classe E • Le filtrage pseudo-numérique • Un chef-d'œuvre de la haute-fidélité française. Le Hitone H300 • Traceur GPS à carte SD • Modules XBee et télécommande • Sablier domotique de précision à 110 leds de 10 secondes à 12 heures • Indicateur de la force du vent • Générateur de rythmes latins • Amplificateur hybride Push-Pull ultra linéaire de EL34/KT77

N°344

Dé à annonce vocale • Les mémoires vocales ISD de la série 2500 • Simulateur d'aube • Mesures de tensions et tracés de courbes par PC • Cyber-Troll. Robot marcheur expérimental • Manomètre numérique • Avertisseur de pollution • Le C8 Mc Intosh • Enceinte expérimentale en polystyrène

N°349

• S'initier à l'USB (partie 4 : Les transferts) • Moins, masse, neutre, terre... • Géolocalisation de véhicules via Internet • Indicateur de niveau à jauge MILONE • Système d'entrées / sorties par port parallèle • Indicateur de champ tournant triphasé • Arrosage automatique • Aquariophilie : sauvegarde de l'oxygénation • Carte préamplificatrice pour microphone

N°350

• S'initier à l'USB (partie 5 : Les transferts, suite) • Thyristors et triacs • Simulateur de présence sans fil à 4 canaux • Commande ultrasonique • Les modems Half-Duplex Multicanaux TDL2A et SPM2 • Aquariophilie : éclairage progressif de l'aquarium • Tir au pointeur laser • Préamplificateur pour microphones (2ème partie)

N°351

• S'initier à l'USB (partie 6 : les descripteurs) • Les circuits code mercenaries IO-WARRIOR 40 et IO-WARRIOR 56, convertisseurs USB / PARALLÈLE Station de contrôle pour structures gonflables • Solarimètre numérique • Aquariophilie : contrôle de la température de l'eau • Préamplificateur pour microphones (3ème partie) • Arrosage automatique pour plantes d'intérieur

N°352

• Eclairage de secours • S'initier à l'USB Partie 7 : l'énumération • Compte-tours à fibre optique • Minuterie vocale • Télémètre numérique • Accordeur pour guitare • Eclairage secteur progressif • Télécommande multifonctions pour appareil photo numérique • Module de protections pour amplificateurs et enceintes

Sommaires détaillés et autres numéros disponibles
Consulter notre site web *http://www.electroniquepratique.com*

1 - J'ENTOURE CI-CONTRE LE(S) NUMÉRO(S) QUE JE DÉSIRE RECEVOIR

TARIFS PAR NUMÉRO - Frais de port compris • France Métropolitaine : 6,00 € - DOM par avion : 8,00 €
U.E. + Suisse : 8,00 € - TOM, Europe (hors U.E.), USA, Canada : 9,00 € - Autres pays : 10,00 €

FORFAIT 5 NUMÉROS - Frais de port compris • France Métropolitaine : 24,00 € - DOM par avion : 32,00 €
U.E. + Suisse : 32,00 € - TOM, Europe (hors U.E.), USA, Canada : 36,00 € - Autres pays : 40,00 €

321	322	324	325
326	327	328	330
331	332	333	335
336	337	338	339
340	341	342	343
344	349	350	351
352			

2 - J'INDIQUE MES COORDONNÉES ET J'ENVOIE MON RÈGLEMENT

☐ par chèque joint *à l'ordre de Électronique Pratique* - *Le paiement par chèque est réservé à la France et aux DOM-TOM*
☐ par virement bancaire (IBAN *: FR76 3005 6000 3000 3020 1728 445* - BIC *: CCFRFRPP)*

☐ M. ☐ Mme ☐ Mlle

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville/Pays Tél. ou e-mail :

Bon à retourner à Transocéanic - Electronique Pratique - 3, boulevard Ney 75018 Paris - France

EP 353

Matériel à prendre uniquement sur place

3 Bd Ney, 75018 Paris - Tél. : 01 44 65 80 92

Push-Pull de 845.
Prototypes des Led N° 172-173 ou CD-01 d'EP.

Push-Pull de 300B. 2 x 28 Weff.
Prototype du Hors-Série N°1 d'EP.

Push-Pull de KT90. 2 x 80 Weff.
Prototype du Hors-Série N°2 d'EP.

Pour réalisation du Push-Pull de 6550
Led N°169 ou CD-01 d'EP
(matériel neuf)

- 4 tubes 6550 appairés Svetlana 58,00 x 4 = 232 €
- 1 transfo alim ACEA = 117 €
- 2 transfos de sortie ACEA = 234 €
- 1 self de filtrage ACEA = 62 €
- avec 4 capots chromés

Cédé à 450 € au lieu de ~~645 €~~

N°48 SEPTEMBRE 2010

Stereo PRESTIGE & IMAGE

N°48 SEPTEMBRE 2010

AVANT-PREMIERES
SONUS FABER Fenice
NAIM NDX

LES PRIX EISA
Meilleurs produits
2010 - 2011

La maîtrise
du haut rendement
par JEAN HIRAGA

BANCS D'ESSAIS
3D LAB BR Master
ATOHM Rafale V38 S
DENON PMA-1510A
QUAD II Classic Integrated
SHARP Quattron LC-52-LE820E
STELLO AI500
THORENS TD 309

L'ACTUALITE
Des marques, des auditoriums
Les nouveautés de la rentrée

L 14379 - 48 - F: 5,00 €

BEL : 5,70 € - ESP : 6,00 € PORT. CONT. : 6,00 € - DOM : 5,50 € - MAROC : 60 DH

EN KIOSQUE ACTUELLEMENT

Bateau amorceur

Une large gamme de bateaux amorceurs est maintenant disponible dans le commerce de la pêche de loisir. Ceux-ci, plus spécialement réservés aux carpistes, mais utilisables par tous, ne sont pas très bon marché. Le prix de l'un des premiers modèles avoisine les 250 € pour un équipement minimum. Les modèles « haut de gamme » atteignent les 1500 € et sont même équipés d'une caméra vidéo. Nous avons souhaité proposer à nos lecteurs passionnés d'électronique et de pêche, une réalisation qui combinera ces deux hobbies.

N'étant pas nous-mêmes pêcheur en étang, avant de nous lancer dans cette entreprise, nous avons consulté les catalogues Web des fabricants, afin de nous informer sur les caractéristiques techniques des modèles commercialisés. Certains sont monocoque, les autres sont des catamarans. Certains sont beaux, d'autres sont de simples boîtes étanches pourvues d'un moteur.

La portée des télécommandes varie entre cent et six cents mètres. Deux cents mètres est une portée qui nous semble être suffisante. La quantité d'appâts transportée varie aussi entre les modèles.

Certains bateaux amorceurs peuvent même prendre une ligne et la déposer à l'endroit souhaité.

Après avoir réalisé une synthèse, nous vous proposons notre propre modèle. Nous avons dû faire un compromis entre esthétique et facilité de construction.

Nous avions tout d'abord songé à une double coque (type catamaran) toute en courbes. Nous avons vite abandonné cette idée, car nous aurions dû la réaliser soit en fibre de verre (sur une forme), soit la construire selon la technique des couples sur une quille, ce qui aurait représenté, dans les deux cas, beaucoup de travail et un certain « savoir-faire » que nous n'avons pas.

Ainsi avons-nous décidé de construire une double coque, mais à angles vifs, les seules courbes étant situées à l'avant des coques.

Nous reconnaissons que le résultat n'est pas de la plus belle esthétique, mais après tout, un bateau amorceur doit surtout voguer jusqu'à l'endroit choisi et déposer les appâts. Tant qu'il ne prend pas l'eau, tout va bien !

Les caractéristiques du bateau

Longueur de 535 mm
Largeur de 350 mm
Hauteur de 165 mm (265 mm avec la cabine)
Poids avec deux batteries de 12 V / 7 Ah : environ 6,5 kg
Peut transporter une charge de 2 kg
Volume du réservoir d'appâts : environ 4 litres
Propulsion par un moteur Mabushi RS540/1 / 12 V
Consommation du moteur : 2,85 A sous 12 V
Démultiplication de 2,5 :1
Rotations de l'hélice : environ 6300 t/mn à vide
Diamètre de l'hélice : 60 mm
Feux de position arrières et projecteur à l'avant pour la pêche de nuit
Variateur de vitesse par rhéostat, marche avant / arrière (ou variateur électronique)
Radiocommande à six voies proportionnelles et six voies « tout ou rien »
Au minimum, trois servomoteurs sont nécessaires (direction, vitesse, ouverture de la trappe)
Deux autres servomoteurs sont nécessaires si vous souhaitez pouvoir orienter le projecteur avant (un servomoteur) et si vous utilisez une caméra vidéo
La construction est réalisée uniquement en bois contreplaqué de 5 mm et 3 mm. Quelques baguettes de section carrée de 5 mm sont également nécessaires, ainsi que du tasseau de 50 x 10 mm et du « quart de rond » de 14 mm de rayon. Le bois sera, de préférence, approvisionné chez un revendeur de matériaux pour modélisme. Un peu plus onéreux, il est cependant de bien meilleure qualité que celui que l'on peut trouver dans les grandes surfaces de bricolage.
Nous donnerons en fin d'article les adresses où nous nous sommes procuré le matériel.
Pour la fixation des différentes parties du bateau, nous avons utilisé différentes sortes de colles :

- De la colle blanche à prise rapide
- De la colle époxy rapide à deux composants (résine et durcisseur)
- De la colle cyanoacrylate « gel » pour matériaux poreux
- De la colle appelée « ni clou ni vis » (publicité gratuite)

Il vous faudra également vous procurer des petites pointes en acier de 8/10ème à 9/10ème et de 10 mm de longueur. Ces pointes existent également en laiton. Elles sont plus facilement disponibles chez les revendeurs de matériaux pour modélisme. Voilà pour le matériel de construction. Nous aborderons par la suite les enduits et les peintures nécessaires à la finition du bateau. Passons maintenant à la phase délicate de construction.

La construction

Tout au long de la construction du bateau, nous nous réfèrerons aux nombreuses planches illustrant cet article. Toutes les cotes y sont inscrites. Nous ne les citerons donc pas dans le texte.

La coque

Commençons la réalisation du bateau par la construction de sa coque. Un maximum de soin doit y être apporté. Pour cela, le bois utilisé doit être absolument rectiligne ; les différentes pièces doivent être positionnées parallèlement entre elles et perpendiculairement au pont.
En se basant sur les **planches 1, 2, 3 et la photo A,** découper dans du contreplaqué de 5 mm d'épaisseur les pièces suivantes :

1/ le pont, dans lequel une ouverture centrale est pratiquée (**planche 1A**)
2/ les flancs internes, dans lesquels une ouverture devra être réalisée (repérée par un hachurage de couleur rouge sur la **planche 1B**)
3/ les flancs externes, identiques aux précédents, mais sans ouvertures (planche 1B)
4/ les quatre couples, identiques, représentés sur la **planche 1C** qui permettront un positionnement perpendiculaire des quatre flancs sur le pont
5/ les dix entretoises, coupées dans du tasseau de 50 x 10 mm, en pin ou en sapin, les longueurs de celles-ci doivent être absolument respectées, car elles maintiennent un écartement constant entre les flancs (**planche 1B**)
6/ les cinq panneaux arrières, dont les dimensions sont données sur la **planche 3**
7/ les deux longueurs de baguettes « quart de rond », ainsi que les quatre longueurs de baguettes carrées de 5 x 5 mm (**planche 4**)

L'assemblage des différentes parties de la coque commence par le collage des baquettes « quart de rond » et des baguettes de section carrée.
Pour cela, se reporter à la planche 4 :

1/ l'un des côtés des deux baguettes de 5 mm est enduit de colle époxy, puis elles sont placées sur la baguette « quart de rond », comme indiqué en (1) et maintenues serrées pendant 10 min
2/ plus tard, le pont et le flanc viendront se placer dans l'angle formé par les deux baguettes, collés et cloués (2 et 3)

Cela fait, passons à l'étape concernant l'assemblage des différentes pièces sur le pont. Placer celui-ci sur un plan de travail constitué d'une planche bien plane de contreplaqué ou de latté de 20 mm d'épaisseur et de dimensions 70 x 50 cm. Il sera fermement maintenu contre la planche au moyen de quelques pointes. En se basant sur le dessin de la **planche 5**, procéder aux opérations suivantes, dans l'ordre établi :

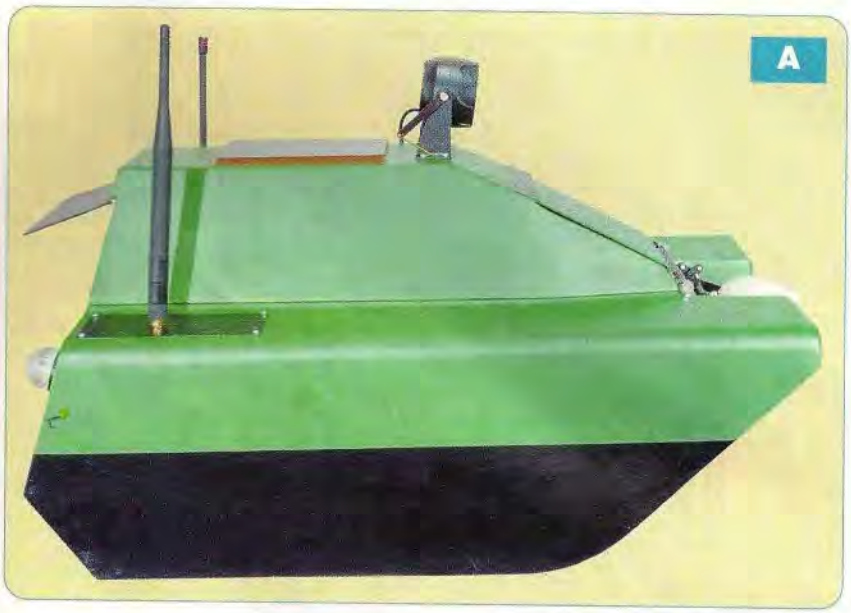
1/ avant toute chose, il convient de fixer les deux baguettes « quart de rond » sur les deux longueurs du pont. Utiliser de la colle blanche et des pointes
2/ les couples (3) puis les couples (4) sont collés à la colle époxy, en étant maintenus bien perpendiculairement au pont et parallèlement entre eux
3/ puis passer aux flancs internes (référencés 1). Avant de les fixer sur le pont, une baguette carrée de 5 mm sera collée à la colle époxy sur leurs longueurs et du côté qui sera collé au pont. Après séchage, les deux flancs seront fixés (colle blanche et pointes)
4/ les flancs externes (référencés 2) sont collés et cloués sur les baguettes « quart de rond »
5/ les entretoises sont ensuite collées

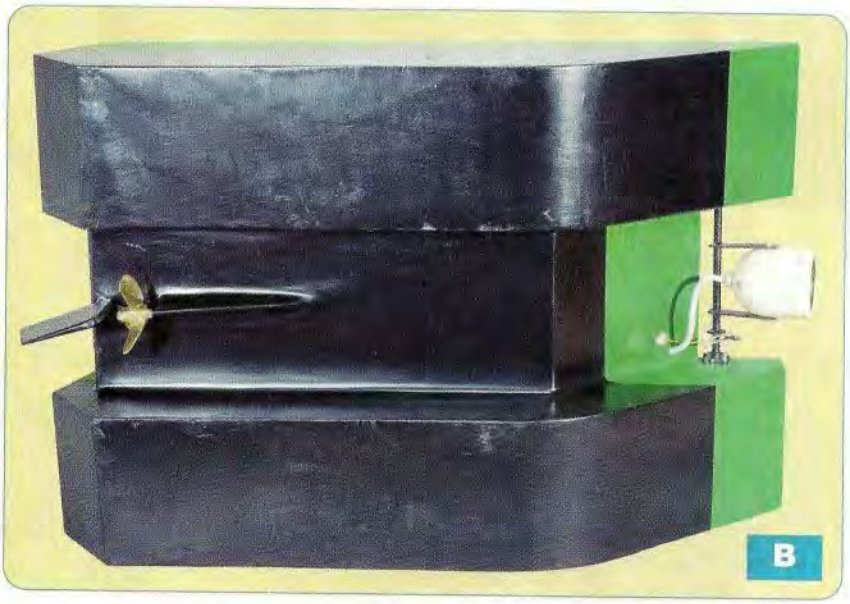
à la colle « époxy » et clouées. Attendre environ 15 mn pour que la colle durcisse suffisamment

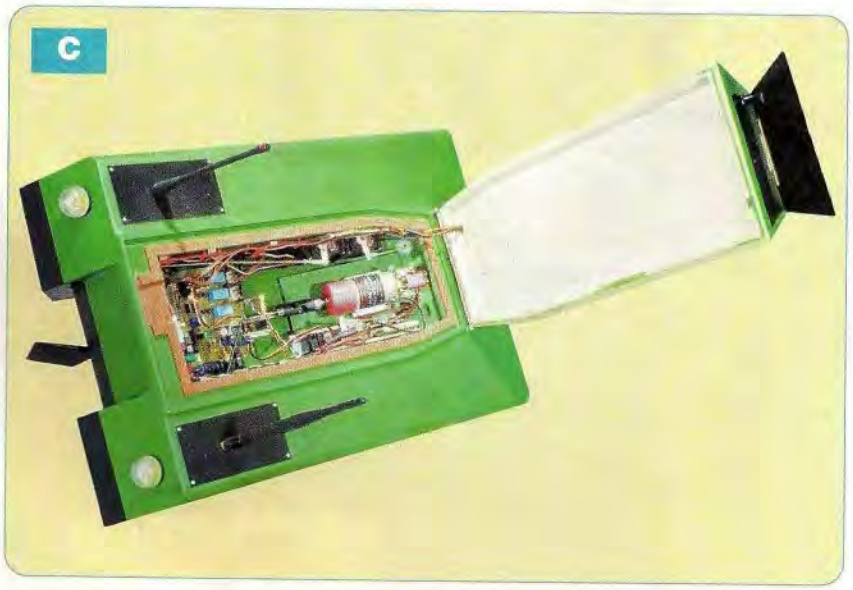
6/ il est alors possible de coller (colle blanche) et clouer le panneau référencé (5) entre les deux couples internes, à l'arrière du bateau

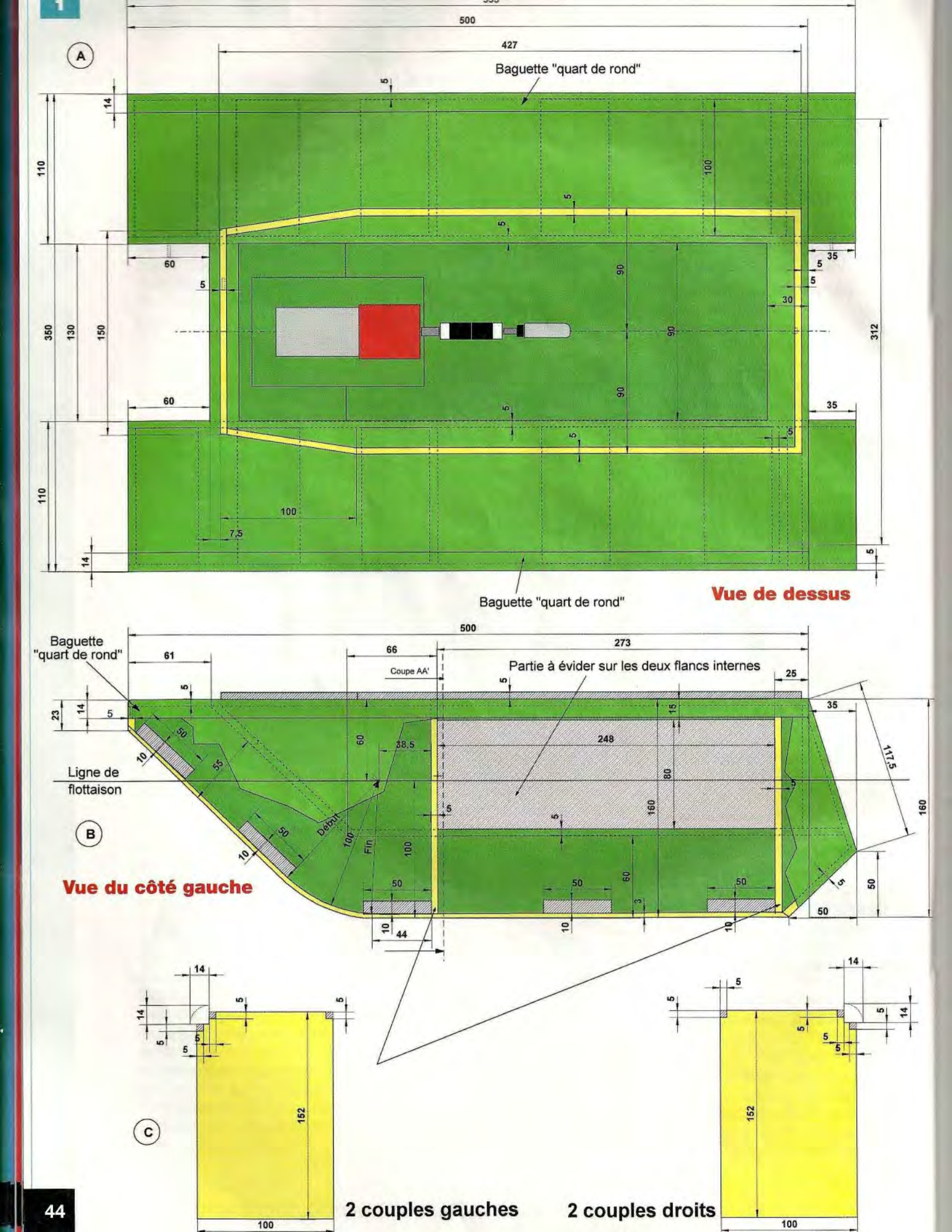
7/ faire de même pour les panneaux référencés (6) puis les panneaux référencés (7)

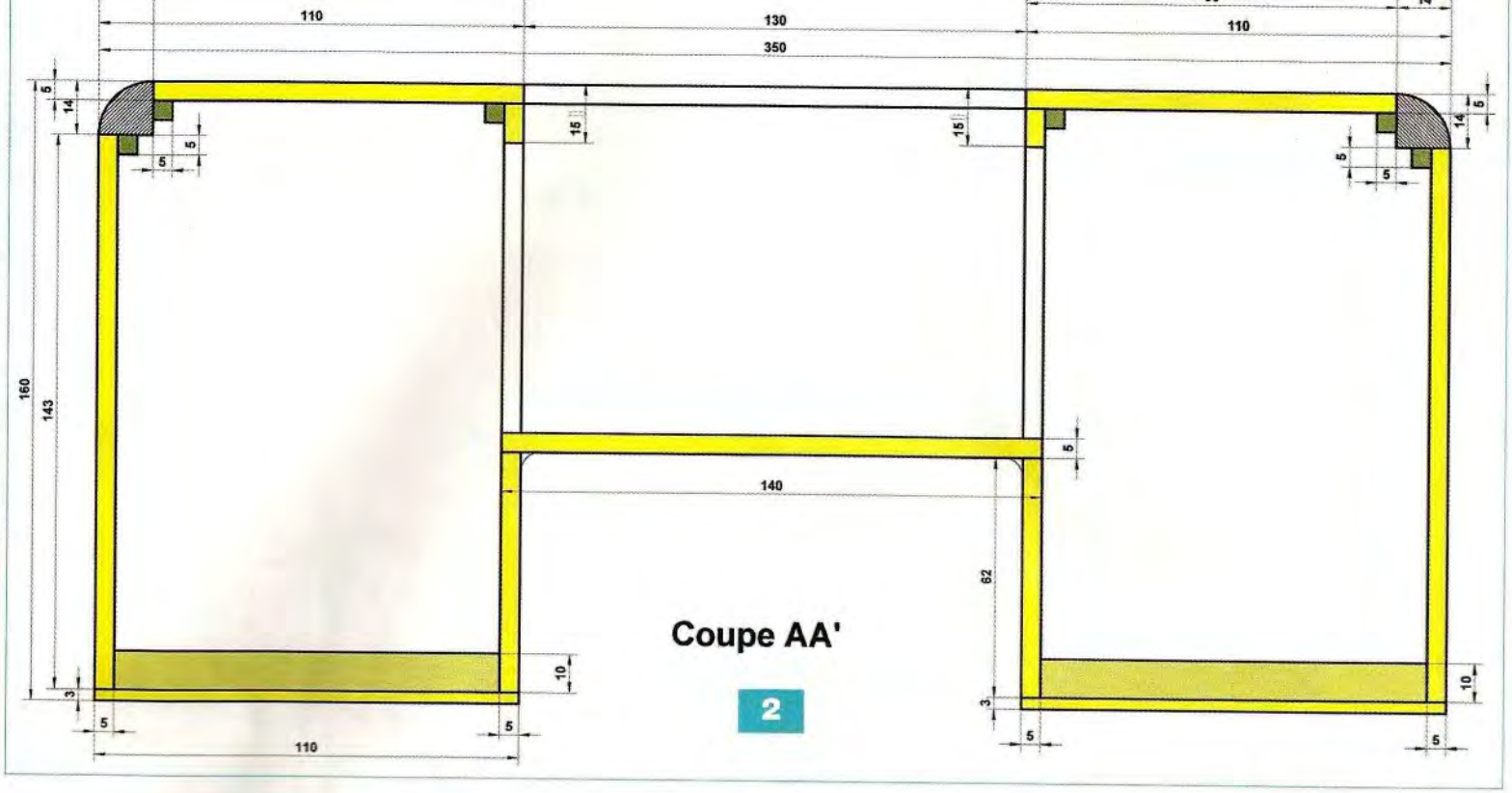
Ce travail effectué, découper les panneaux qui vont constituer le fond de la coque (8 et 9 sur le dessin de la **planche 5**). Pour cette opération, on utilise du contreplaqué de 5 mm d'épaisseur pour le panneau (8) et 3 mm pour les deux panneaux (9).
Ces derniers devront être découpés perpendiculairement aux fibres du bois afin qu'ils puissent être facilement cintrés à la vapeur d'eau.
Pour cette opération, il suffit d'utiliser une casserole d'eau bouillante sur les bords de laquelle sont placés les deux panneaux pendant quelques minutes. Au bout d'un certain temps, ces derniers commencent à se courber sous l'effet de la vapeur d'eau.
C'est à ce moment qu'il convient de les ôter et de les cintrer à la main. Au besoin, l'opération doit être répétée jusqu'à obtenir la courbe souhaitée (**photo B**). Les trois panneaux sont alors mis en place, collés et cloués (colle blanche).
Achever le travail par la mise en place des baguettes de section carrée de 5 mm autour de l'ouverture centrale. Pour cela, se référer aux dessins de la **planche 1A-B**. Ces baguettes empêcheront d'éventuels écoulements d'eau à l'intérieur de la coque lors de l'utilisation du bateau (**photo C**).
Lorsque la coque sera bien sèche (deux à trois heures), il conviendra, à l'aide d'une lime douce, d'enlever toutes les aspérités et d'arrondir tous les angles.
Afin d'obtenir une étanchéité parfaite et une solidité maximale, appliquer ensuite sur tous les angles intérieurs (jonction entre deux panneaux) un ruban assez épais de colle « ni clou, ni vis » que vous aplatirez avec le doigt. Effectuer la même opération pour le panneau central, sous le bateau, entre les deux flancs internes (**planche 3**).

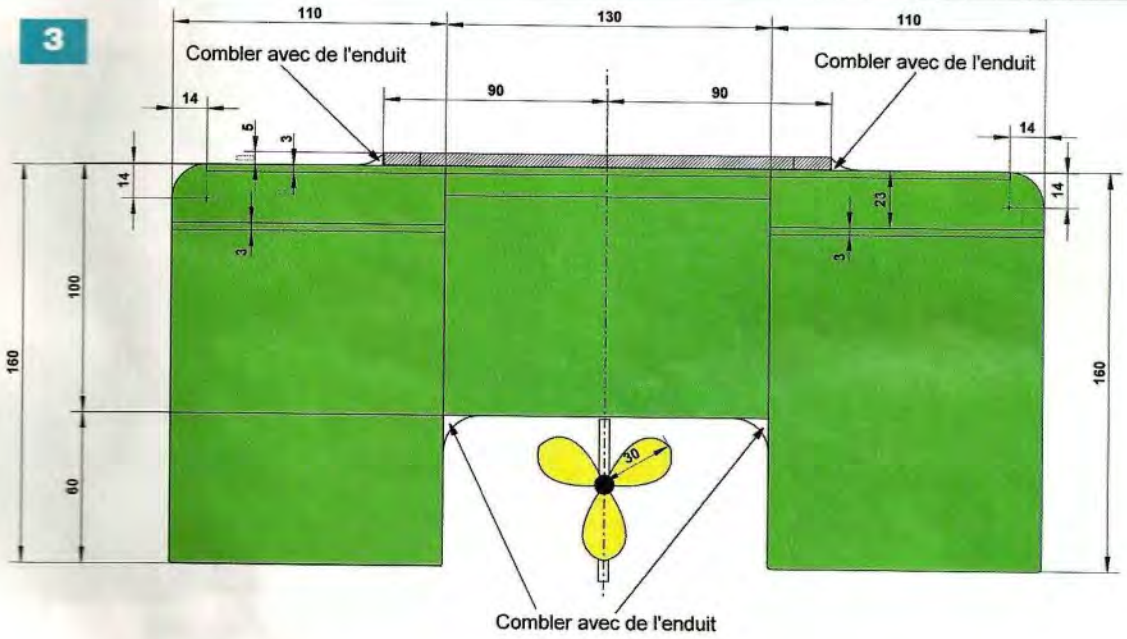

A


B

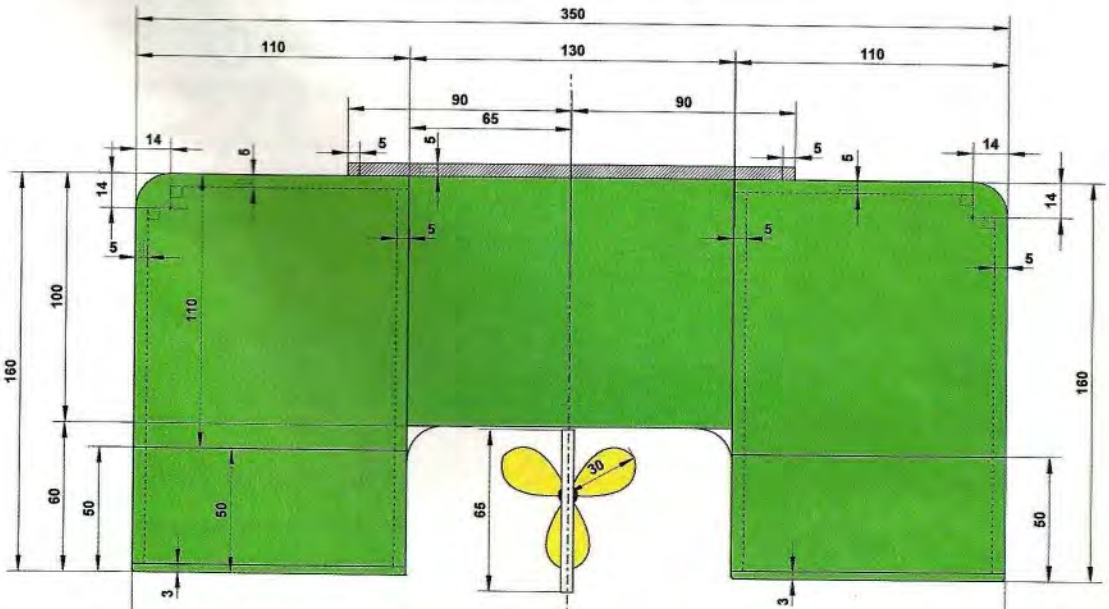

C

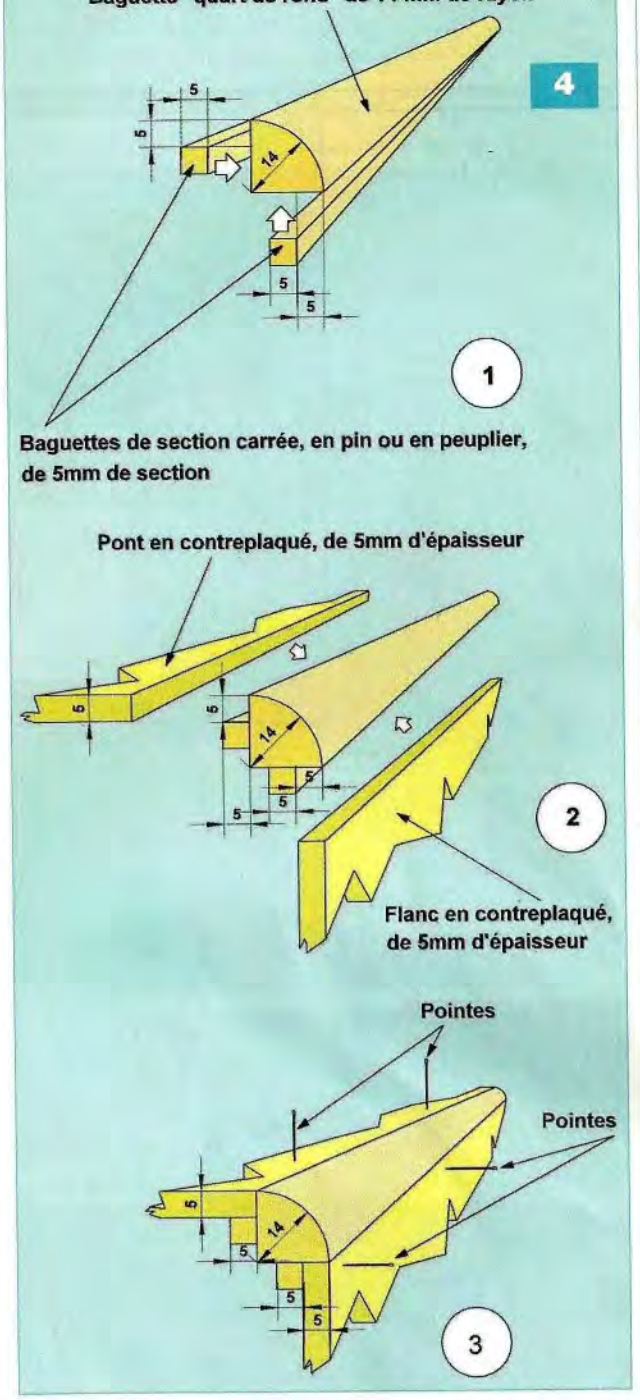

A
Baguette "quart de rond"
Baguette "quart de rond"
Vue de dessus
B
Baguette "quart de rond"
Coupe AA'
Partie à évider sur les deux flancs internes
Ligne de flottaison
Début
Fin
Vue du côté gauche
C
2 couples gauches
2 couples droits





Vue de devant





La cabine

Les différentes pièces de la cabine sont tracées et coupées aux dimensions indiquées sur les dessins de la **planche 6**. Elles sont numérotées comme indiqué ci-dessous :

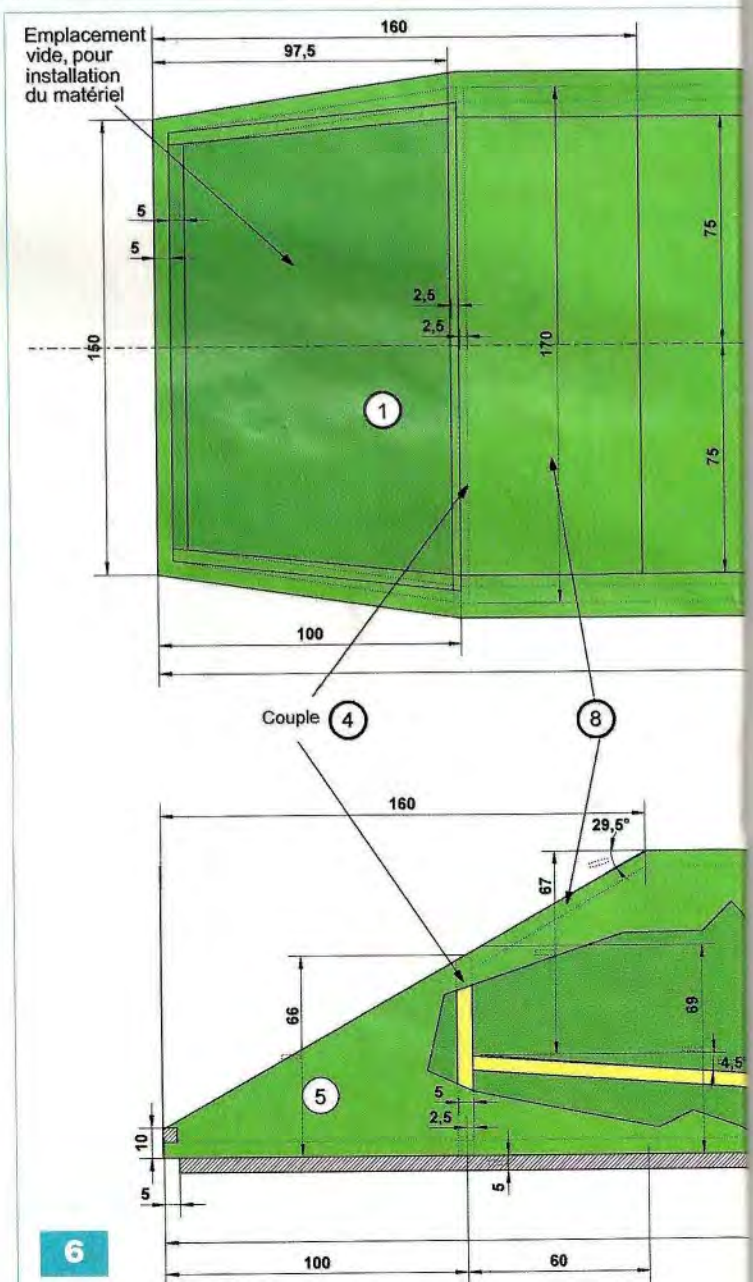
1/ le socle : c'est sur celui-ci que sera montée la cabine

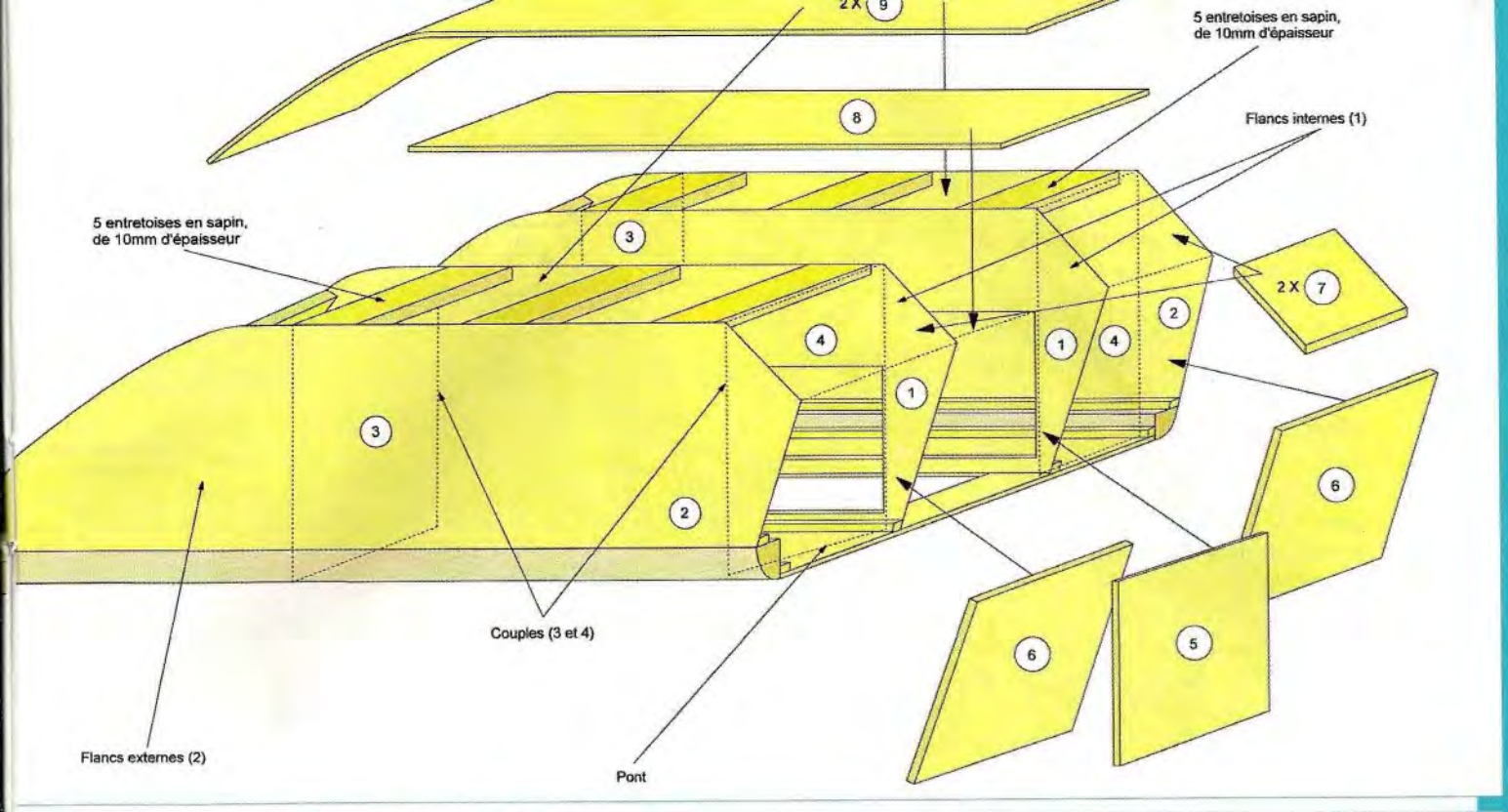
2/ les deux flancs : ce sont les plus grands côtés de la cabine

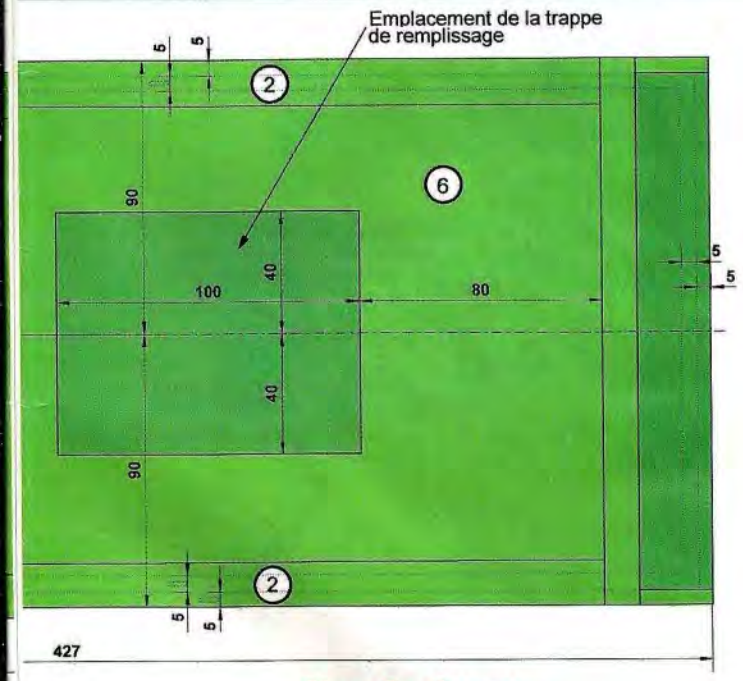
3/ le plan incliné, à l'intérieur de la cabine

4/ le couple : il sert également à la fermeture, vers l'avant, du réservoir des appâts

5/ les deux flancs : ce sont les plus courts. Ils servent au prolongement des plus grands côtés

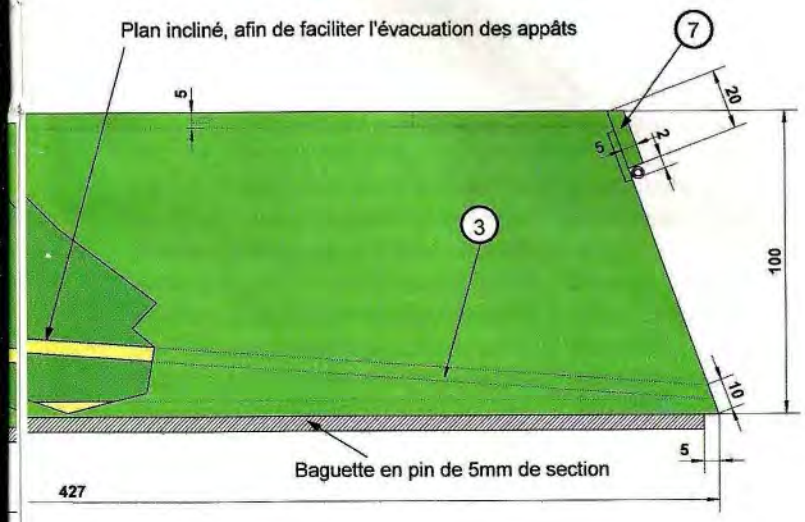


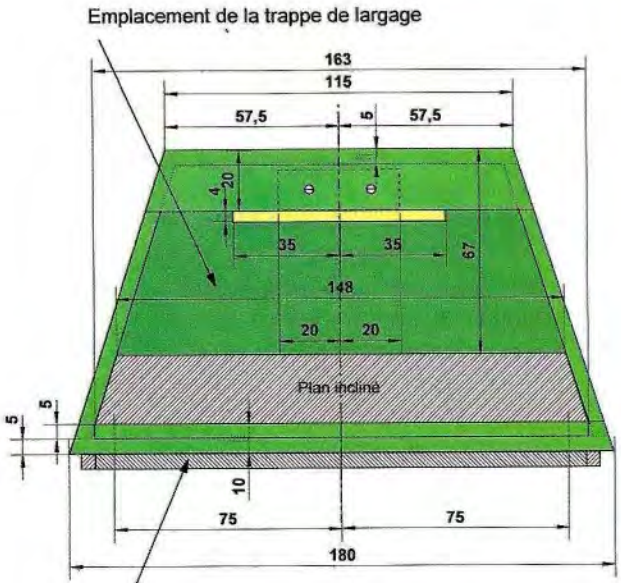




Vue de dessus

Vue de face



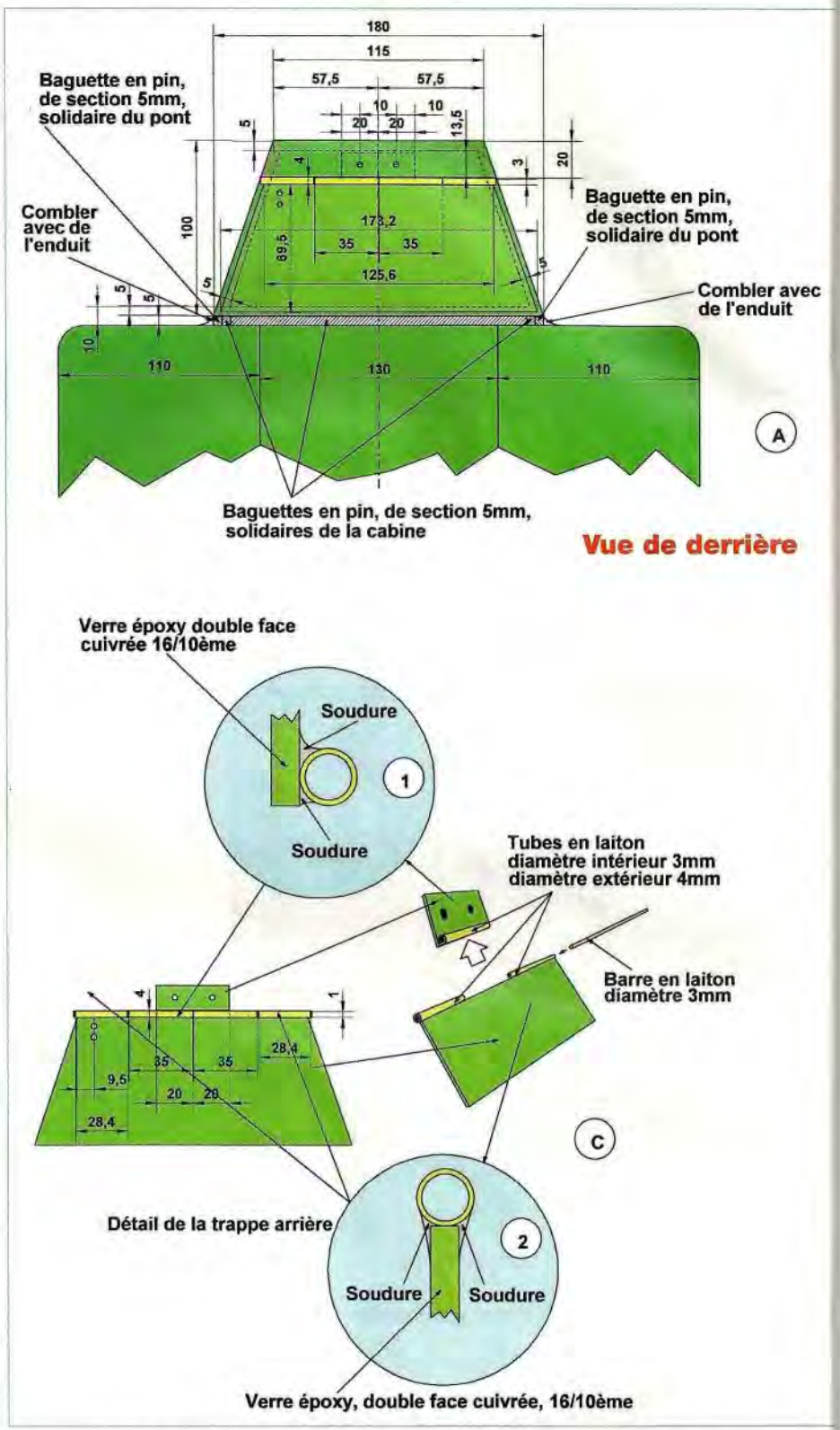


6/ le plafond de la cabine
7/ c'est la pièce qui sert à la fixation de la trappe de largage
8/ c'est le prolongement incliné du plafond de la cabine

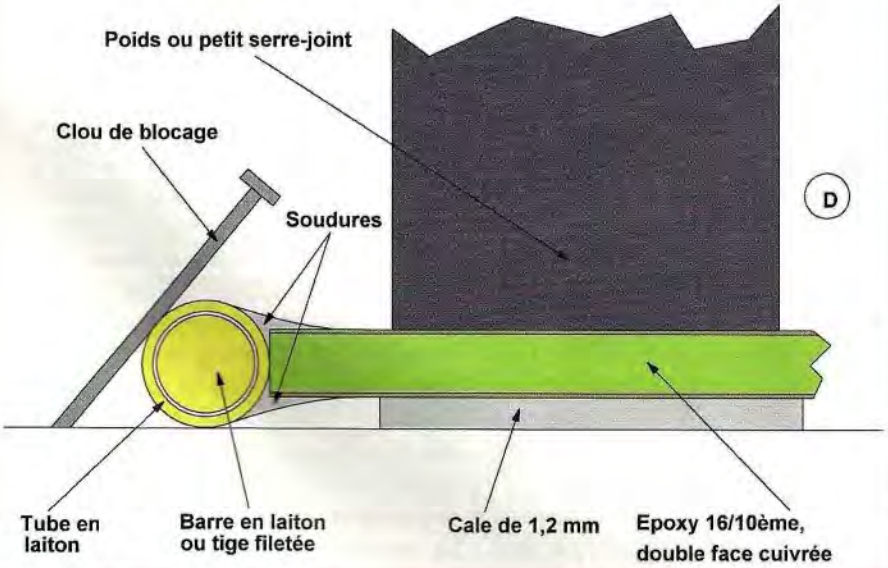
L'assemblage commence par la fixation du socle (1) sur le plan de travail. A l'aide de colle « époxy », fixer le couple (4) bien perpendiculairement au socle.
Lorsque la colle a bien pris, centrer le plan incliné (3) puis fixer en respectant la hauteur sur le couple, l'autre extrémité étant plaquée contre le socle.
Coller, toujours à la colle époxy, les deux grands flancs (2) de part et d'autre du couple et du plan incliné.
Auparavant, il faudra limer la base de ces pièces selon l'angle indiqué, de manière à ce que ces bases reposent sur toute leur épaisseur.
Attendre alors une bonne vingtaine de minutes afin que la colle « époxy » durcisse suffisamment.
Fixer ensuite les deux petits flancs (5) et le morceau de baguette de section carrée de 5 mm.
Il est ensuite possible de passer à la pose des toits de la cabine (6 et 8) qui sont collés à la colle blanche et cloués.
Reste à coller la pièce (7) qui sert à la fixation de la trappe arrière.
Puis, comme nous l'avons fait pour la coque, il suffit d'attendre que les colles soient sèches pour limer les aspérités et les angles.
Pour terminer la cabine, il faut encore coller les baguettes de 5 mm sous le socle, afin que celle-ci vienne s'emboîter exactement dans la coque, à l'intérieur des baguettes (**photo C**).
Pour ce qui est de la fermeture du logement « avant » renfermant les servomoteurs, une simple plaque en époxy, cuivrée double face, fait l'affaire.

La trappe de largage

Pour la construction de la trappe de largage se trouvant à l'arrière de la cabine (**photo D**), se reporter aux dessins de la **planche 7**.
En (A), le schéma indique les dimensions. Ici, les cotes de la trappe sont indiquées en 1/10ème de mm, cotes déterminées automatiquement par le logiciel de dessin.
Dans la réalité, elles peuvent varier de quelques dixièmes de millimètres.
En (B), on voit le système utilisé pour l'ouverture et la fermeture de la trappe. Il s'agit simplement d'un palonnier utilisé dans le modélisme aérien (manœuvre des ailerons).
En (C), c'est le détail de la réalisation de la trappe qui est indiqué. Celle-ci est construite en verre époxy 16/10ème (plaque cuivrée double face).
Pour la rotation de la trappe autour de son axe, nous avons utilisé du



Vue du côté gauche



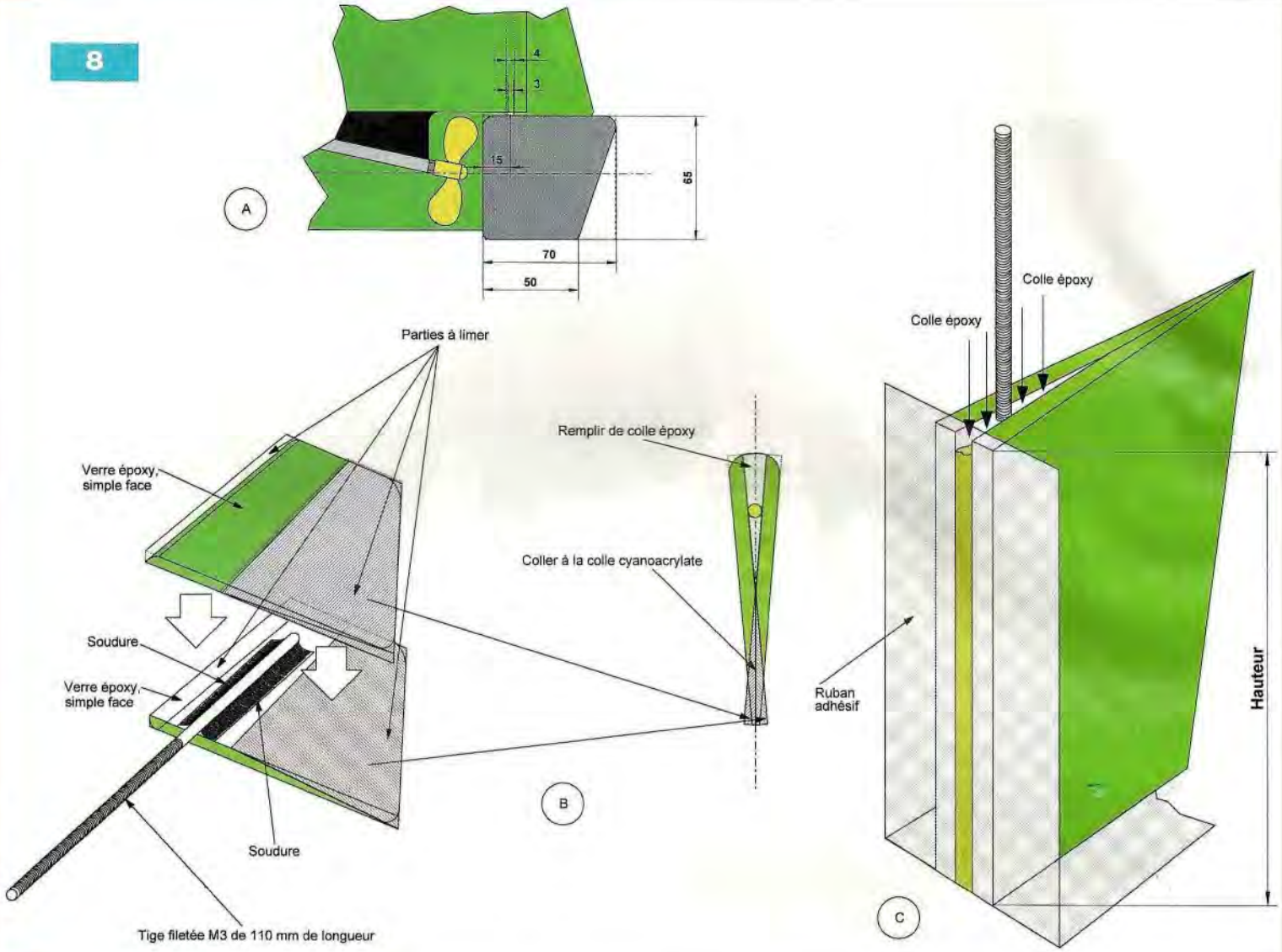
tube en laiton de 4 mm de diamètre et de la barre ou de la tige filetée également en laiton de 3 mm de diamètre.
Tailler d'abord un morceau d'époxy de 40 x 13,5 mm dans lequel seront pratiqués deux trous de 2 mm.
Couper un morceau de tube en laiton. Il sera soudé sur l'une des faces de la plaquette en époxy comme représenté en (1) du **dessin C**.
Le tube doit être positionné parallèlement au bord de la plaquette.
Il suffit ensuite de visser l'ensemble, au moyen de deux vis et écrous, sur la pièce de la cabine réservée à cet effet.

Couper ensuite la trappe et deux morceaux de tubes en laiton.
Ils seront soudés sur la tranche de l'époxy de la manière indiquée par le **dessin D**.
Afin de maintenir l'alignement des deux morceaux de tubes, un morceau de barre ou de tige filetée de 3 mm de diamètre sera inséré dans les deux tubes durant les soudures.

Le gouvernail

Plutôt que de se procurer un gouvernail dans le commerce à des dimensions qui ne correspondraient pas exactement au modèle recherché, nous avons préféré le fabriquer.
Cette construction ne demande qu'un morceau de tige filetée en laiton de 3 mm de diamètre et deux morceaux de verre époxy cuivré « simple face ».
Le détail des opérations à réaliser est donné en **planche 8**.
Tailler d'abord les deux parties du gouvernail dans du verre époxy cuivré, « simple face », en se basant sur les dimensions données sur le **dessin A**.
Attention, l'une des deux parties est dessinée symétriquement par rapport à l'autre. Les angles ne sont pas arrondis immédiatement.
Puis, jusqu'à environ la moitié des deux parties d'époxy, les effiler à la

8



Nomenclature

- 1 morceau de contreplaqué de 3 mm (600 x 300 mm)
- 1 morceau de contreplaqué de 5 mm (1000 x 1000 mm)
- 3 baguettes en pin de 1 m de longueur et de section carrée 5 x 5 mm
- 1 baguette « quart de rond » en sapin de rayon 14 mm
- 1 plaque d'époxy cuivré « double face » 300 x 200 mm
- 1 mètre de tube en laiton de 4 mm de diamètre
- 1 mètre de barre en laiton de 3 mm de diamètre
- 2 mètres de tige filetée « laiton » de 2 mm de diamètre
- Vis, écrous et rondelles « laiton » 2 mm
- Vis, écrous et rondelles « laiton » 3 mm
- Colle cyanoacrylate gel
- Colle blanche (bois) à prise rapide
- Colle époxy, deux composants, rapide
- Colle « ni clou, ni vis »
- Pointes

lime douce du côté cuivré comme indiqué sur le **dessin B**, de manière à obtenir une épaisseur de 15/10ème à 20/10ème de mm quand elles seront accolées.

Placer ensuite la tige filetée de 3 mm de diamètre sur l'une des parties du gouvernail (côté cuivré) à la distance indiquée par rapport au côté droit (hauteur) et la souder.

Après avoir enlevé l'excédent de résine des soudures au moyen d'acétone, déposer de la colle époxy tout au long et de part et d'autre de la partie soudée de la tige filetée, puis de la colle « cyanoacrylate » sur les deux surfaces limées en biais.

Rejoindre les deux parties et les maintenir serrées durant dix minutes au moyen de petites pinces. Il ne reste plus qu'à préparer suffisamment de colle « époxy » pour remplir l'espace laissé vide. Remplir le côté opposé à la tige filetée et toute la hauteur le long de celle-ci. Puis maintenir la colle à l'aide d'un morceau de ruban adhésif et remplir le côté restant comme indiqué sur le **dessin C**.

Après une dizaine de minutes, la colle ayant durci, enlever l'excédent au moyen d'un cutter puis arrondir les angles avec une lime douce.

La deuxième partie de cette étude sera consacrée à la motorisation, la finition, les servomoteurs et les accessoires ainsi qu'à la caméra.

Puis nous aborderons la télécommande avec une partie RF composée de modules émetteurs / récepteurs performants.

P. OGUIC
p.oguic@gmail.com

Et si vous réalisiez votre chaîne hi-fi à tubes...

8 amplis de puissances 4 à 120 Weff

4 préamplis haut et bas niveau

1 filtre actif deux voies

Des montages à la portée de tous en suivant pas à pas nos explications

Je désire recevoir le CD-Rom (fichiers PDF) « Et si vous réalisiez votre chaîne hi-fi à tubes... »

France : 30 € Union européenne : 32 € Autres destinations : 33 € (frais de port compris)

Nom : _____ Prénom : _____

N° : _____ Rue : _____

Code Postal : _____ Ville-Pays : _____

Tél. ou e-mail : _____

Je vous joins mon règlement par : ❒ chèque ❒ virement bancaire *(IBAN : FR76 3005 6000 3000 3020 1728 445/BIC : CCFRFRPP)*

A retourner accompagné de votre règlement à : TRANSOCÉANIC 3, boulevard Ney 75018 Paris Tél. : 01 44 65 80 80

GO TRONIC

www.gotronic.fr

ROBOT PICAXE BOT120N

Châssis équipé de 2 moteurs indépendants et commandé par une carte contrôlée par un PICAXE-20X2 programmable en Basic. Assemblage facile et rapide sans soudure. Livré avec deux leds, un buzzer, un module suiveur de ligne, un support de stylo, un connecteur pour servomoteur et une détection d'obstacles sur l'avant. Options possibles: pack opto BOT121, détecteur ultrasonique SRF05, servomoteurs, télécommande infrarouge TVR010. Nombreux exemples de programmation décrits dans le manuel. Plus de détails sur www.gotronic.fr.

Type	Code	Prix ttc
BOT120N	25248	63.70 €
AXE026 (câble série)	25215	5.20 €
AXE027 (câble usb)	25216	18.40 €

MICROCONTRÔLEURS PICAXE

Les microcontrôleurs PICAXE se programment facilement en BASIC ou de façon graphique. Spécifications et documentations sur www. gotronic.fr.

Type	Entrées/sorties	Code	Prix ttc
PICAXE-08M	1-4 E/S	25200	3.45 €
PICAXE-14M	5 E/6 S	25201	3.80 €
PICAXE-20M	8 E/8 S	25202	3.90 €
PICAXE-20X2	18E/S config.	25208	6.50 €
PICAXE-18M2	16 E/S	25282	5.50 €
PICAXE-28X1	0-12 E/9-17 S	25204	9.80 €
PICAXE-28X2	22 E/S config.	25206	11.20 €
PICAXE-40X1	8-20 E/9-17 S	25205	9.90 €
PICAXE-40X2	33 E/S config.	25207	11.45 €

INTERFACE PHIDGET 1014

Solution simple et pratique pour commuter 4 relais de puissance directement à partir d'un port USB de votre PC. 9 langages de programmation possibles. Applications: commande de lampes, moteurs, etc. Livrée avec câble USB. Module prêt à l'emploi. Plus de détails sur www.gotronic.fr.

Type	Code	Prix ttc
1014	25440	58.50 €

INTERFACE PHIDGET SBC 1070

Le Phidget SBC 1070 est un petit ordinateur équipé d'une interface 1018 8/8/8, de 4 ports USB, d'une connexion ethernet et d'un adaptateur Wifi. Vous pouvez donc utiliser les Phidgets partout où un réseau est disponible Plus de détails sur www.gotronic.fr.

Type	Code	Prix ttc
1070	25445	279.90 €

Livraison 24H Chronopost: 12 €
Livraison 48H Colissimo: 8 €
Livraison 1 semaine: 5.90 €
CB ou chèque à la commande

35ter, Route Nationale - BP 45
08110 BLAGNY (FRANCE)
E-mail: contacts@gotronic.fr
Tél.: 03.24.27.93.42
Fax: 03.24.27.93.50

HORS-SÉRIE AUDIO
ELECTRONIQUE PRATIQUE

MONTAGES AUDIO À RÉALISER SOI-MÊME

OFFRE SPÉCIALE
N°1 + N°4 + N°5
17 €
France métropolitaine

LES NUMÉROS HORS-SÉRIE NE SONT PAS INCLUS DANS LES ABONNEMENTS
SOMMAIRES DÉTAILLÉS SUR *WWW.ELECTRONIQUEPRATIQUE.COM* - « ARCHIVES 1- 4 - 5»

Bon à retourner à :
TRANSOCÉANIC - Électronique Pratique - 3, boulevard Ney 75018 Paris - France

EP353

☐ **Je profite de votre « offre spéciale » en vous commandant les HORS-SÉRIE AUDIO N°1 + N°4 + N°5**
(Attention : HORS-SÉRIE N°2 et N°3 ÉPUISÉS)
(Tarif spécial pour les trois numéros, frais de port inclus)
France Métropolitaine : 17,00 € - DOM par avion : 25,00 €
UE + Suisse : 25,00 € - TOM, Europe (hors UE), Canada, USA : 27,00 € - Autres destinations : 30,00 €

Je commande uniquement :

☐ **HORS-SÉRIE AUDIO N°1** ☐ **HORS-SÉRIE AUDIO N°4** ☐ **HORS-SÉRIE AUDIO N°5**
(Attention : HORS-SÉRIE N°2 et N°3 ÉPUISÉS)
(Tarif par numéro, frais de port inclus)
France Métropolitaine : 7,00 € - DOM par avion : 9,00 €
UE + Suisse : 9,00 € - TOM, Europe (hors UE), Canada, USA : 10,00 € - Autres destinations : 11,00 €

J'envoie mon règlement ☐ **par chèque ci-joint** *à l'ordre de Électronique Pratique.* *Paiement par chèque réservé à la France + DOM-TOM*
☐ **par virement bancaire** *(IBAN : FR76 3005 6000 3000 3020 1728 445 • BIC : CCFRFRPP)*

☐ M. ☐ Mme ☐ Mlle

Nom ..... Prénom .....
Adresse .....
.....
Code postal ..... Ville/Pays .....

Boîte vocale de porte d'entrée

Des amis ou des visiteurs sonnent à votre porte mais, vous êtes absent.
Qu'à cela ne tienne ; ils vont pouvoir vous laisser un message vocal, par l'intermédiaire d'un micro disposé à côté du bouton de sonnerie.
En rentrant, vous n'aurez plus qu'à écouter le ou les messages enregistrés.

Le cœur du montage est une mémoire analogique du type ISD. Celle-ci a d'ailleurs fait l'objet d'un développement plus détaillé dans un article d'initiation paru dans votre magazine préféré au numéro 344.

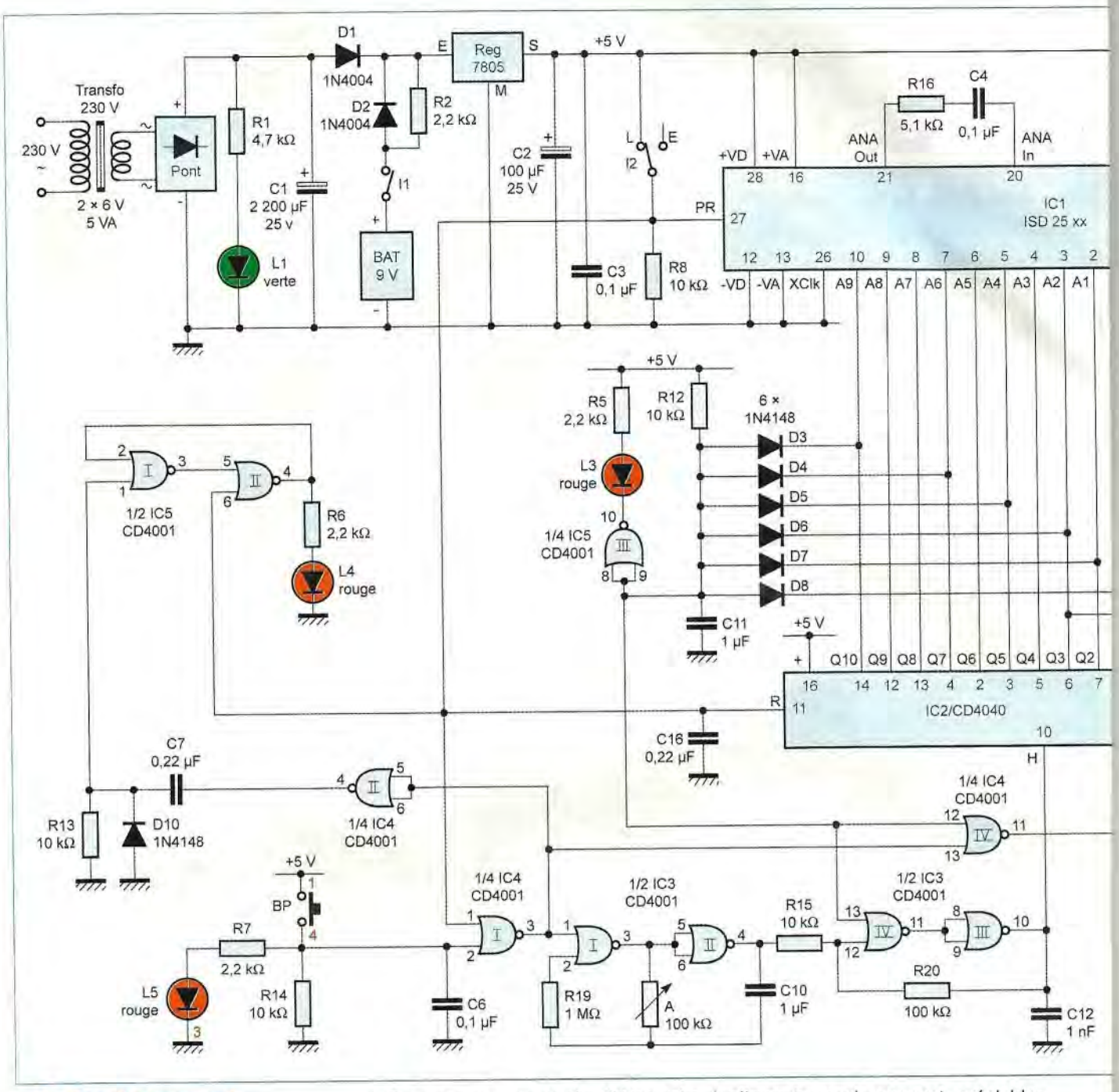
Le principe de fonctionnement

L'ensemble se compose de deux modules. Le module principal, disposé à l'intérieur de l'habitation et un petit module placé à l'extérieur, à proximité du bouton de commande de la sonnette d'entrée. Ce dernier comprend un bouton-poussoir, une led de signalisation et un microphone. L'utilisateur doit appuyer sur le bouton-poussoir pendant toute la durée de son message vocal. La led confirme la prise en compte de ce dernier.
La mémoire analogique enregistre le message et reste en position d'attente pour enregistrer l'éventuel message suivant. En fonction de la mémoire ISD mise en œuvre, il est ainsi possible de cumuler plusieurs messages pour atteindre une durée totale pouvant atteindre 120 s.
En rentrant chez vous, vous êtes prévenus de l'existence des nouveaux messages par l'illumination d'une led. Il suffit alors de basculer un inverseur sur sa position « lecture » pour les écouter. L'écoute terminée, il convient de replacer l'inverseur sur sa position normale « enregistrement ».

Le fonctionnement

Alimentation

L'énergie provient du secteur, par l'intermédiaire d'un transformateur dont le secondaire délivre une tension alternative de 12 V, aussitôt redressée en mode double alternance par un pont de diodes. Le condensateur C1 réalise un premier lissage de cette tension redressée, tandis que la led verte L1, dont le courant est limité par R1, signalise la présence du secteur (**figure 1**).
Le potentiel positif disponible sur l'armature positive de C1 est transmis à l'entrée d'un régulateur, par l'intermédiaire de la diode D1. Sur la sortie du régulateur, nous recueillons une tension continue stabilisée à +5 V, valeur nominale imposée par la mémoire vocale. Le condensateur C2 effectue un lissage complémentaire, tandis que C3 joue le rôle de capacité de découplage.
Une batterie au lithium-MH de 9 V est en charge réduite permanente par le biais de la diode D2 et la résistance de limitation R2. Le courant de charge est de l'ordre de 5 mA. En cas de panne du secteur, la batterie prend aussitôt le relais. La résistance R2 est alors shuntée par la diode D2.
Etant donné le blocage réalisé par D1, la led verte L1 s'éteint. Le courant de veille du montage reste inférieur à 7 mA, ce qui donne au montage une autonomie d'au moins 24 h.
L'interrupteur I1, normalement fermé en permanence, permet d'isoler la batterie en cas de non utilisation de la boîte vocale.



Le fonctionnement des mémoires ISD

Les mémoires ISD de la série 2500 sont des EEPROM (EPROM effaçables électroniquement) capables de mémoriser des signaux analogiques (**figure 2**). La plage totale pour réaliser le stockage des données est matérialisée par une suite de six cents segments élémentaires. La durée « temporelle » correspondant à un segment dépend du type de mémoire ISD. Par exemple un circuit ISD 2560 est capable de mémoriser jusqu'à 60 s de signaux analogiques. Dans ce cas, la durée élémentaire correspondant à un segment est donc de 0,1 s.

Il existe des circuits ISD 2575 (75 s), 2590 (90 s) et même 25120 (120 s).

Que ce soit en mode enregistrement (entrée PR soumise à un état « bas ») ou en mode lecture (PR à l'état « haut »), le pointeur interne prend son départ à partir du segment défini par un adressage binaire.

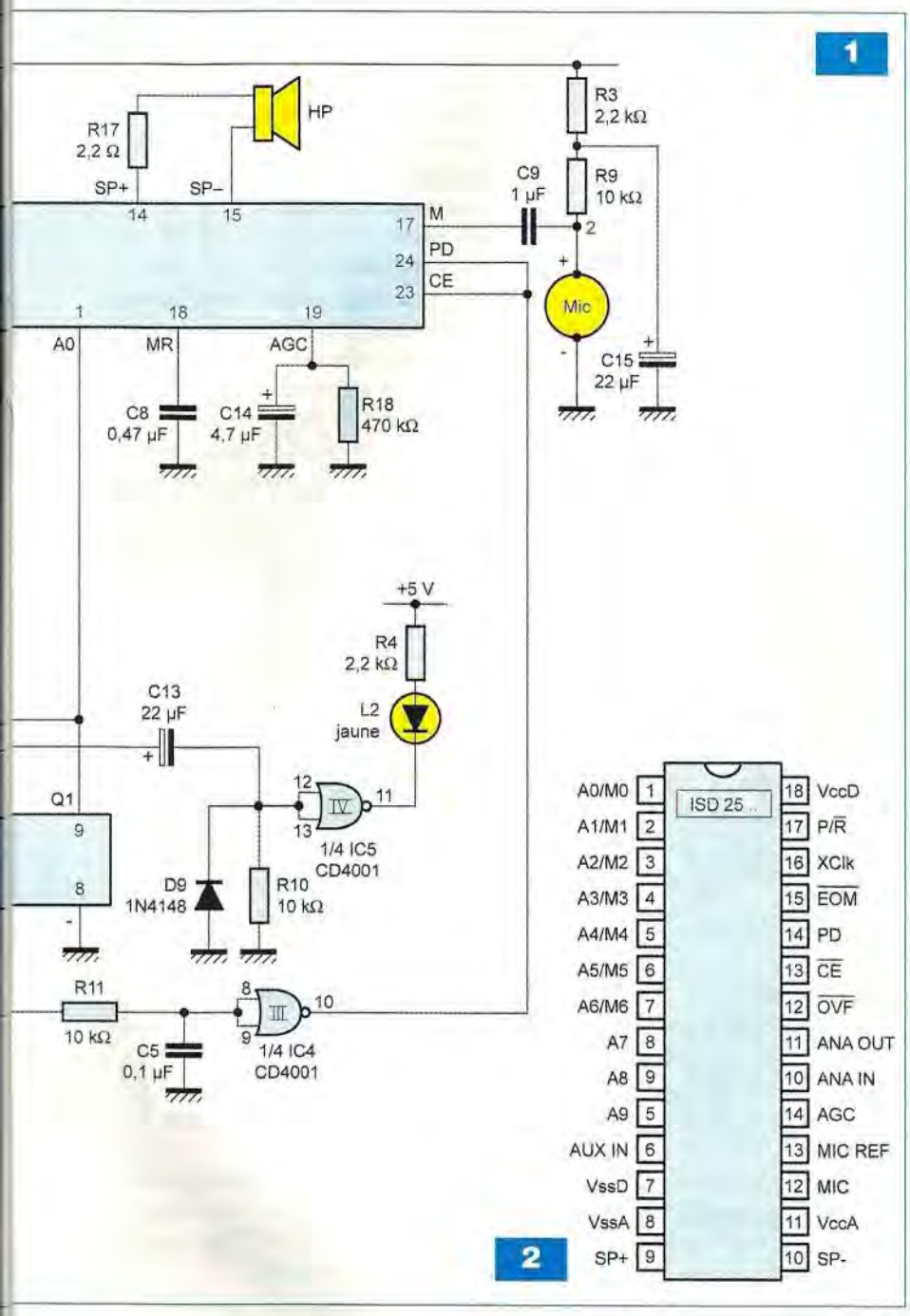
Cet adressage est réalisé, de l'extérieur, grâce aux dix entrées de programmation A0 à A9. Il est ainsi possible de faire démarrer le pointeur de n'importe quel segment préalablement fixé.

Par exemple, si le pointeur interne doit prendre son départ à partir du segment 155, il suffira de soumettre les entrées A0 à A9 aux niveaux logiques correspondant à la notation binaire du nombre décimal 155.

Rappelons que, pour transcrire un nombre décimal en nombre binaire, il est nécessaire de le décomposer en une somme de puissances entières de 2.

$155 = 128 + 16 + 8 + 2 + 1$

$155 = 2^7 + 2^4 + 2^3 + 2^1 + 2^0$



A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1

Tableau I

La notation binaire est définie au **tableau I.**

Précisons que les entrées d'adressage A0 à A9 sont des entrées « pures ». Ce ne sont pas des sorties. Il est donc impossible, de l'extérieur, de savoir sur quel segment est positionné le pointeur.

Le départ du pointeur se produit à l'instant précis où les entrées (CE) et (PD) passent de l'état « haut » vers l'état « bas ».

L'enregistrement ou la restitution se poursuit tant que ces deux entrées sont soumises à un état « bas ».

L'enregistrement s'effectue par l'intermédiaire d'un microphone dont les signaux sont acheminés vers l'entrée (MIC) par l'intermédiaire de C9.

Quant à la restitution, elle est rendue audible grâce à un haut-parleur monté sur les sorties (SP +) et (SP –).

1. Séquence « enregistrement »

L'inverseur I2 est placé sur la position (E). L'entrée (PR) du circuit ISD est donc soumise à un état « bas » par l'intermédiaire de R8.

Commande de l'enregistrement

Pendant toute la durée de l'enregistrement du message, l'utilisateur doit maintenir appuyé le bouton-poussoir du boîtier extérieur et parler devant le micro. Cela a pour conséquence l'allumage de la led rouge L5 du même boîtier.

La sortie de la porte NOR (I) de IC4 passe à l'état « bas ».

Le point commun des anodes des six diodes D3 à D8 est à l'état « bas », dans le cas général.

Nous verrons ultérieurement dans quelles circonstances ce point commun présente un état « haut ».

La sortie de la porte NOR (IV) de IC4 passe alors à l'état « haut ».

Enfin, la sortie de la porte NOR (III) de IC4 passe à l'état « bas » ce qui soumet les entrées (PD) et (CE) du circuit ISD / IC1 à l'état « bas ».

L'enregistrement du message se réalise tant que l'utilisateur appuie sur le bouton-poussoir.

Chronométrage de la durée des enregistrements

Pendant toute la durée d'un enregistrement, l'oscillateur formé par les portes NOR (I) et (II) de IC3 est actif, du fait que son entrée de commande 1 est soumise à un état « bas ».

Il délivre sur sa sortie des créneaux de forme carrée, caractérisés par une période réglable avec le curseur de l'ajustable A.

Ils sont acheminés vers l'entrée 12 d'un trigger de Schmitt formé par les portes NOR (III) et (IV) de IC3.

Ce dernier les transmet sur sa sortie, à condition que le point commun des diodes D3 à D8 continue de présenter un état « bas ».

A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
1	0	0	1	0	1	0	1	1	1

Tableau II

Ces créneaux sont appliqués à l'entrée de comptage (H) de IC2 qui est un compteur comportant douze étages binaires. Les états logiques présentés par ses sorties (Q) évoluent suivant le mode binaire, au fur et à mesure de l'avancement du comptage. Il s'agit ainsi d'un véritable chronométrage de la durée de l'enregistrement.
Le pas élémentaire de comptage correspond à la durée élémentaire de sollicitation d'un segment interne de IC1. Par exemple, s'il a été fait appel à un circuit ISD 2590, le pas (t) élémentaire doit correspondre à :
t = 90 s / 600 soit 0,15 s

Pour faciliter le réglage de la base de temps de l'oscillateur, les entrées réunies de la porte NOR (IV) de IC5 ont été reliées à la sortie (Q3) de IC2 par l'intermédiaire de C13.
La sortie de cette même porte présente alors des états « haut » qui sont à la base du clignotement de la led jaune L2.
La période de ces clignotements est huit fois (2^3) plus grande que celle qui caractérise les créneaux de comptage.
Toujours dans le cadre de l'exemple de l'utilisation d'un ISD 2590, cette période du clignotement de L2 est ainsi égale à 0,15 s x 8, soit 1,2 s.
Cette valeur permet un réglage simple de la période de la base de temps de l'oscillateur.
Il suffit, en effet, de mesurer à l'aide d'un chronomètre, dix périodes consécutives de clignotements et de régler le curseur de l'ajustable de manière à obtenir 12 s de durée totale, en reprenant le cas de l'exemple précédemment évoqué.

Capacité maximale d'enregistrement

Le chronométrage binaire assuré par le compteur IC2 a un double but.
D'une part, en arrêtant l'enregistrement d'un message, il est indispensable de marquer de l'extérieur, le point d'arrêt correspondant à cet enregistrement. C'est en effet à partir de cette même adresse que le pointeur doit démarrer lors de l'enregistrement du message suivant.
C'est la raison pour laquelle les sorties binaires du compteur IC2 sont respectivement reliées aux entrées-adresses de même rang de la mémoire analogique.
Le second rôle du chronométrage est de délimiter la capacité maximale d'enregistrement.
Cette capacité maximale est atteinte lorsque le compteur arrive sur la position 599, position qui correspond au 600ème segment.
La transcription en notation binaire de la valeur 599 est :
$599 = 512 + 64 + 16 + 4 + 2 + 1$
$599 = 2^9 + 2^6 + 2^4 + 2^2 + 2^1 + 2^0$
Cette notation binaire est retranscrite au **tableau II**.
Les cathodes des diodes D3 à D8 sont reliées respectivement aux entrées A9, A6, A4, A2, A1 et A0. Tant que la valeur binaire correspondant à la valeur décimale 599 n'est pas atteinte, le point commun des anodes des diodes présente un état « bas » étant donné qu'il y a toujours une ou plusieurs diodes dont la cathode est soumise à un état « bas ».
En revanche, dès que la position 599 est atteinte, toutes les cathodes sont en relation avec un état « haut ».
Il en résulte un état « haut » au point commun des anodes et un état « bas » sur la sortie de la porte NOR (III) de IC5. La led rouge L3 s'illumine, ce qui avertit que la capacité maximale d'enregistrement est atteinte.
Cette détection a également pour conséquence l'arrêt du comptage étant donné la neutralisation du trigger NOR (III) et (IV) de IC3 (même en continuant d'appuyer sur le bouton de commande extérieur).
Enfin, une fois cette limite supérieure atteinte, la sortie de la porte NOR (IV) de IC5 passe à l'état « bas ». Il s'en suit le passage à l'état « haut » de la sortie de la porte NOR (III) de IC5, d'où l'arrêt de la commande d'enregistrement du circuit ISD.

Signalisation « nouveau message »

Les portes NOR (I) et (II) de IC5 forment une bascule R/S (Reset/Set).
Avec une telle bascule, lorsqu'un état « haut », même fugitif, se présente sur l'entrée 1, la sortie 4 de la bascule passe à un état « haut » stable.
Dès le début de l'enregistrement d'un premier message, la sortie de la porte NOR (II) de IC4 présente un front montant.
Ce dernier est aussitôt pris en compte par le dispositif de dérivation que constituent C7, R13 et D10.
La charge rapide de C7 à travers R13 a pour conséquence l'application d'une brève impulsion positive sur l'entrée 1 de la bascule. Il en résulte l'illumination de la led rouge L4.
Nous verrons que l'effacement de la mémorisation de cette bascule se réalise dès le début de l'écoute des messages.

2. Séquence « écoute »

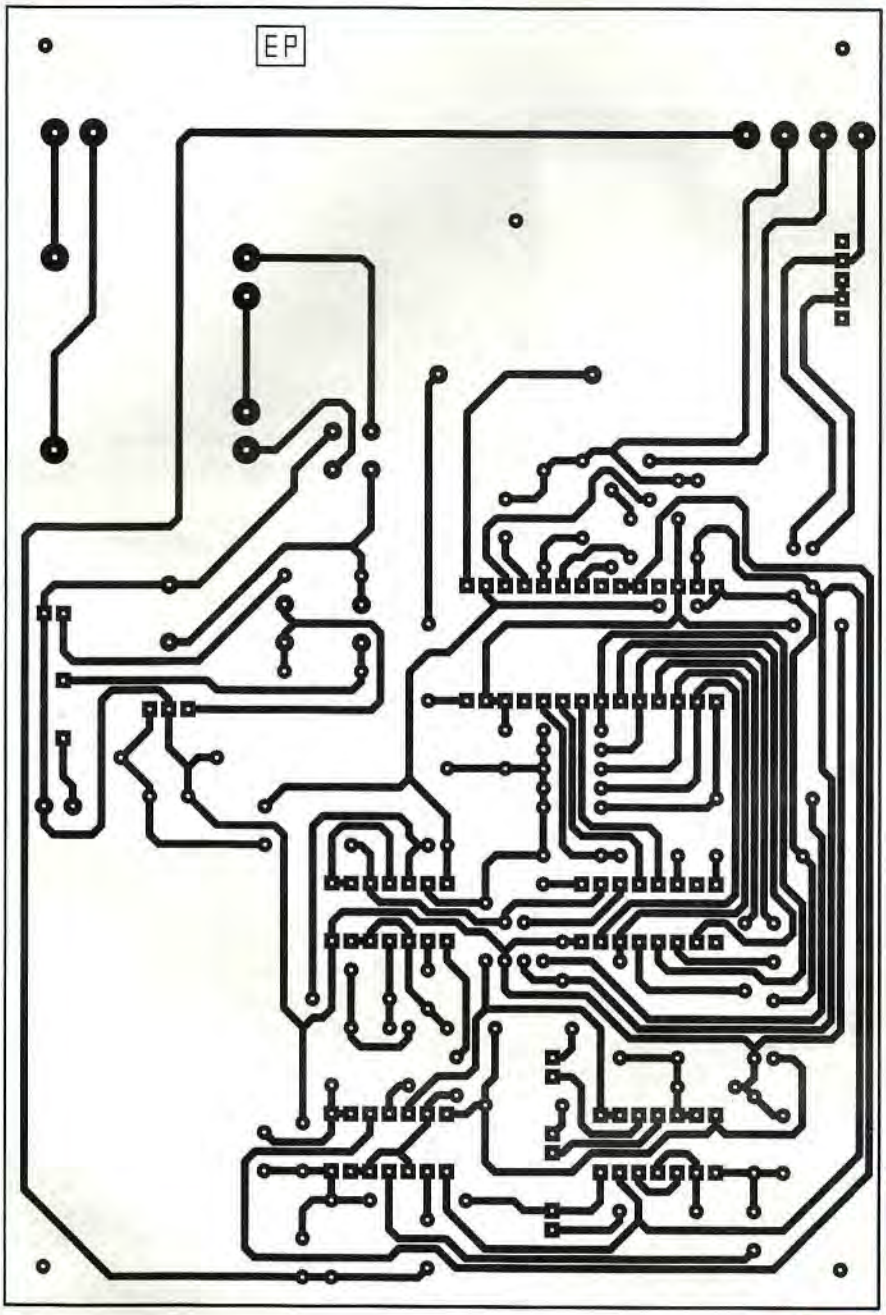
L'inverseur I2 est maintenant placé sur la position (L) de lecture, ce qui se traduit par la soumission de l'entrée (PR) de IC1 à un état « haut ».

Effacement de la signalisation « nouveau message »

L'entrée d'effacement 6 de la bascule R/S étant soumise à un état « haut », sa sortie passe à un état « bas » stable. La led rouge L4 s'éteint.

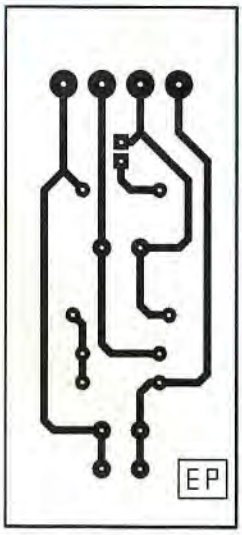
Remise à zéro du compteur IC2

L'entrée « Reset » du compteur IC2 est soumise à un état « haut » permanent. Non seulement toutes les sorties Q passent à l'état « bas », mais de plus le compteur est bloqué sur sa position 0.
La sortie de la porte NOR (I) de IC4 passe à l'état « bas », ce qui actionne l'oscillateur NOR (I) et (II) de IC3.
Le trigger transmet les créneaux sur l'entrée de comptage de IC2, étant donné que l'entrée 13 de la porte NOR (IV) est soumise à un état « bas », mais le compteur ne réagit pas et continue

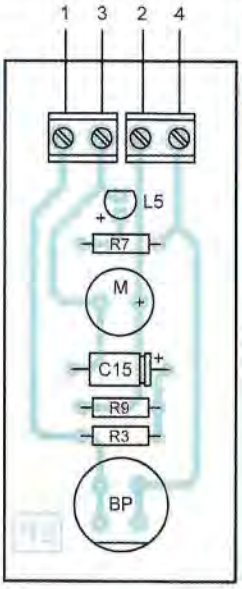


3

4



5



ISD 2560	ISD 2575	ISD 2590	ISD 25120
0,8 s	1 s	1,2 s	1,6 s

Tableau II

Nomenclature

MODULE « COMMANDE »

R3, R7 : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R9 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
C15 : 22 µF / 25 V
L5 : led rouge Ø 3 mm
M : microphone type Electret
BP : bouton-poussoir
2 borniers soudables à 2 plots

de rester bloqué sur la position 0, comme indiqué ci-dessus.

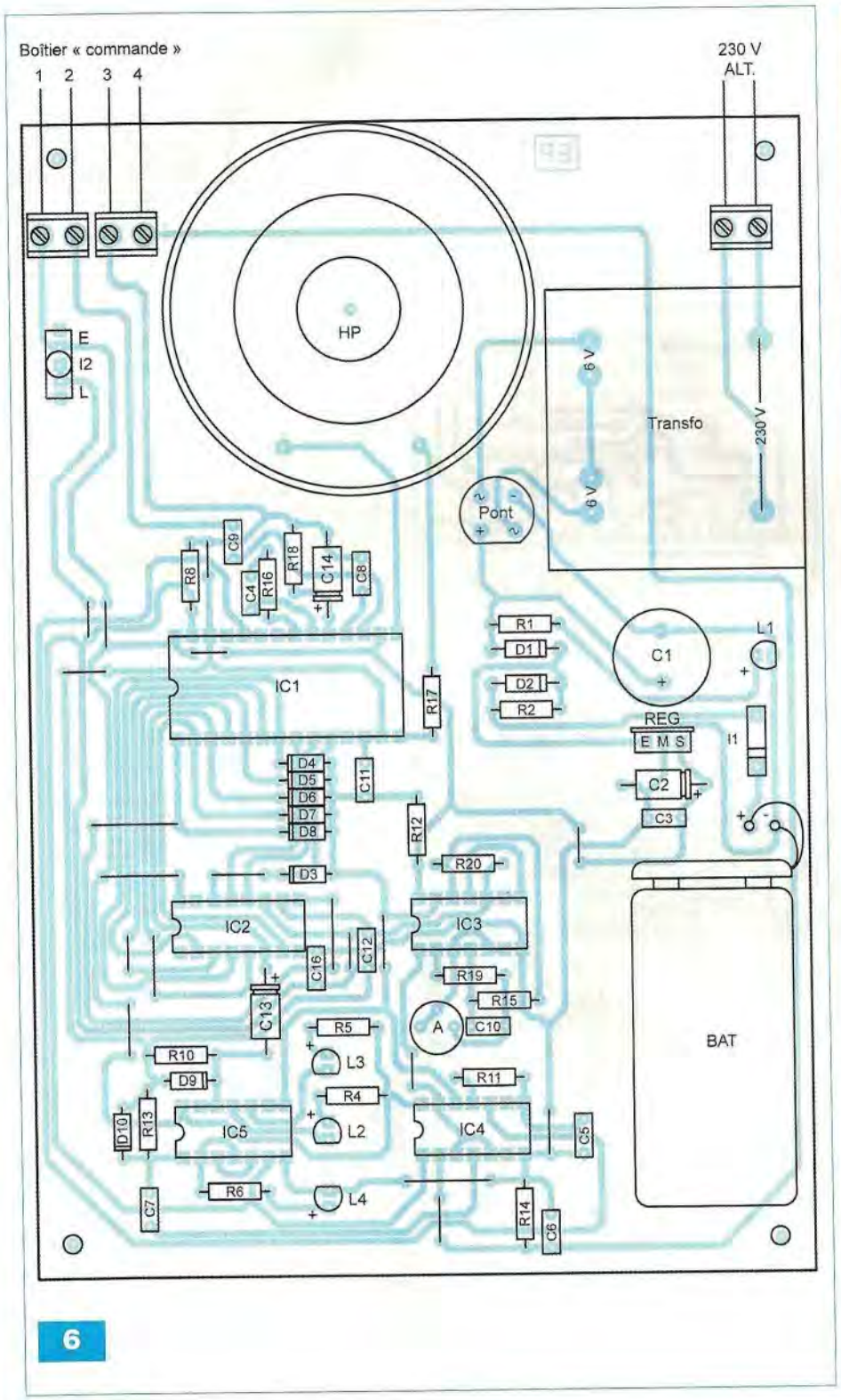
Restitution des messages enregistrés

La sortie de la porte NOR (IV) de IC4 passe à l'état « haut », ce qui a pour conséquence le passage de la sortie de porte NOR (III) à l'état « bas ». Il s'en suit la restitution vocale du message au haut-parleur. Il n'est pas nécessaire de parcourir l'ensemble de la plage de mémorisation si la durée des enregistrements est inférieure à la capacité maximale. Une fois l'écoute des messages achevée, l'inverseur I2 sera de nouveau placé sur sa position « enregistrement ».

La réalisation pratique

Les modules

Les circuits imprimés des deux modules sont gravés en «simple face» et font l'objet des **figures 3 et 4**. Quant aux implantations des divers composants, elles sont précisées



6

Nomenclature

MODULE PRINCIPAL

• Résistances
R1 : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R2 : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R4, R5, R6 : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R8 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R10 à R15 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R16 : 5,1 kΩ (vert, marron, rouge)
R17 : 2,2 Ω (rouge, rouge, or)
R18 : 470 kΩ (jaune, violet, jaune)
R19 : 1 MΩ (marron, noir, vert)
R20 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
A : ajustable 100 kΩ

• Condensateurs
C1 : 2200 µF / 25 V (sorties radiales)
C2 : 100 µF / 25 V
C3 à C6 : 0,1 µF
C7 : 0,22 µF
C8 : 0,47 µF
C9, C10, C11 : 1 µF
C12 : 1 nF
C13 : 22 µF / 25 V
C14 : 4,7 µF / 25 V
C16 : 0,22 µF

• Semiconducteurs
D1, D2 : 1N 4004
D3 à D10 : 1N 4148
L1 : led verte Ø 3 mm
L2 : led jaune Ø 3 mm
L3, L4 : led rouge Ø 3 mm
Pont de diodes
REG : 7805
IC1 : ISD 25120, 2590, 2575 ou 2560 (mémoire vocale – disponible auprès de Saint Quentin Radio)
IC2 : CD 4040
IC3, IC4, IC5 : CD 4001

• Divers
19 straps (6 horizontaux, 13 verticaux)
3 supports 14 broches
1 support 16 broches
1 support 28 broches
3 borniers soudables à 2 plots
I1 : interrupteur unipolaire (dual in line)
I2 : inverseur unipolaire
Transformateur 230 V / 2 x 6 V / 5 VA
HP : haut-parleur 8 Ω (Ø 50 à 70 mm)
Câble 4 conducteurs
BAT : batterie lithium-MH de 9 V
Coupleur pression

avec les **figures 5 et 6**. Peu de commentaires sont à faire si ce n'est notre habituel conseil de veiller à la bonne orientation des divers composants polarisés.
Attention aussi à la cohérence des liaisons filaires entre les deux modules.

Réglage

Le seul réglage consiste à placer le curseur de l'ajustable dans une position telle que la base de temps de l'oscillateur soit adaptée à la capacité de la mémoire vocale utilisée. La période de clignotement de la led jaune L2 est rappelée dans le **tableau III**.

Pour effectuer le réglage, placer l'inverseur I2 sur la position (E) d'enregistrement. Appuyer sur le bouton-poussoir.
Cette période diminue en tournant le curseur de l'ajustable dans le sens horaire.

R. KNOERR

Et si vous réalisiez votre ampli à tubes...

Une sélection de 9 amplificateurs de puissances 9 Weff à 65 Weff à base des tubes triodes, tétrodes ou pentodes

Des montages à la portée de tous en suivant pas à pas nos explications

Je désire recevoir le CD-Rom (fichiers PDF) « Et si vous réalisiez votre ampli à tubes... »

France : 30 € Union européenne : 32 € Autres destinations : 33 € (frais de port compris)

EP353

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

Code Postal : _____ Ville-Pays : _____

Tél. ou e-mail : _____

Je vous joins mon règlement par : ❒ chèque ❒ virement bancaire *(IBAN : FR76 3005 6000 3000 3020 1728 445/BIC : CCFRFRPP)*

A retourner accompagné de votre règlement à : TRANSOCÉANIC 3, boulevard Ney 75018 Paris Tél. : 01 44 65 80 80

NOUVEAU

catalogue général 2011

+ de 860p en couleurs

Le **CHOIX** • La **QUALITÉ**
Le **SERVICE**

Connectique Electricité
Outillage Mesure
Librairie technique
Robotique Etc.

Coupon à retourner à: **Selectronic B.P 10050 • 59891 LILLE Cedex 9**

❑ OUI, je désire recevoir le **Catalogue Général 2011 Selectronic** EP

à l'adresse suivante (ci-joint 12 timbres-poste au tarif "lettre" en vigueur ou 8,00€ par chèque) :

❑ **Mr** ❑ **Mme** **Nom :** ..... **Prénom :** .....

N° : ..... **Rue :** .....

Complément d'adresse : .....

Ville : ..... **Code postal :** ..... **Tél :** .....

"Conformément à la loi informatique et libertés n° 78.17 du 6 janvier 1978, Vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant"

Générateur pour tests d'amplificateurs «audio»

***Électronique Pratique* publie régulièrement des études d'amplificateurs « audio ». Nous vous proposons, maintenant, de réaliser en complément, un appareil simple et économique destiné à les tester. Il vous permettra notamment de mesurer la puissance de sortie, d'observer la distorsion ou le seuil d'écrêtage.**

Il est bien sûr possible d'employer un générateur BF commercial, mais celui-ci sera plus onéreux et moins bien adapté que notre montage. Avec notre testeur, il suffit de sélectionner une fréquence fixe parmi onze, les plus employées dans ce genre de travail (40 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz, etc.).

Nous ne recherchons pas la précision, l'essentiel étant la qualité de la forme du signal et son niveau. Celui-ci est ajustable de 0 à 2 V RMS avec les signaux carrés et sinusoïdaux disponibles simultanément.

La douzième position du commutateur permet de choisir, à l'aide d'un potentiomètre, une fréquence quelconque comprise entre 20 Hz et 40 kHz.

Un petit module « fréquencemètre » optionnel peut être ajouté, comme sur notre prototype, pour obtenir une indication précise de la fréquence.

Bien que très utile, l'oscilloscope n'est pas indispensable pour effectuer la mise au point définitive de notre testeur, un simple multimètre de bonne qualité suffit.

Les procédures (avec et sans oscilloscope) sont décrites en fin d'article.

Étude du schéma

Le schéma de principe est donné à la **figure 1**. L'alimentation est simple et traditionnelle, étudions-la en premier. La tension est issue d'un transformateur à deux enroulements secondaires de 12 V connectés en série.

Les diodes D1 et D2 accompagnées des condensateurs C6 et C7 assurent le redressement.

Le filtrage principal est confié au condensateur C8. Le régulateur positif CI2 stabilise, avec précision, la tension de sortie à +12 V.

Les condensateurs C9 et C10 découplent les tensions d'entrée et de sortie au plus près du composant. C11 effectue le dernier filtrage. La led, limitée en courant par la résistance R33, visualise le bon fonctionnement de l'alimentation.

Pour le générateur de fréquences, nous avions le choix entre un modèle conçu à l'aide d'amplificateurs opérationnels ou à circuit spécifique.

Nous avons opté pour la seconde solution, fiable et économique.

Dans la panoplie des générateurs intégrés, le XR2206CP, connu de nos lecteurs, a retenu notre attention.

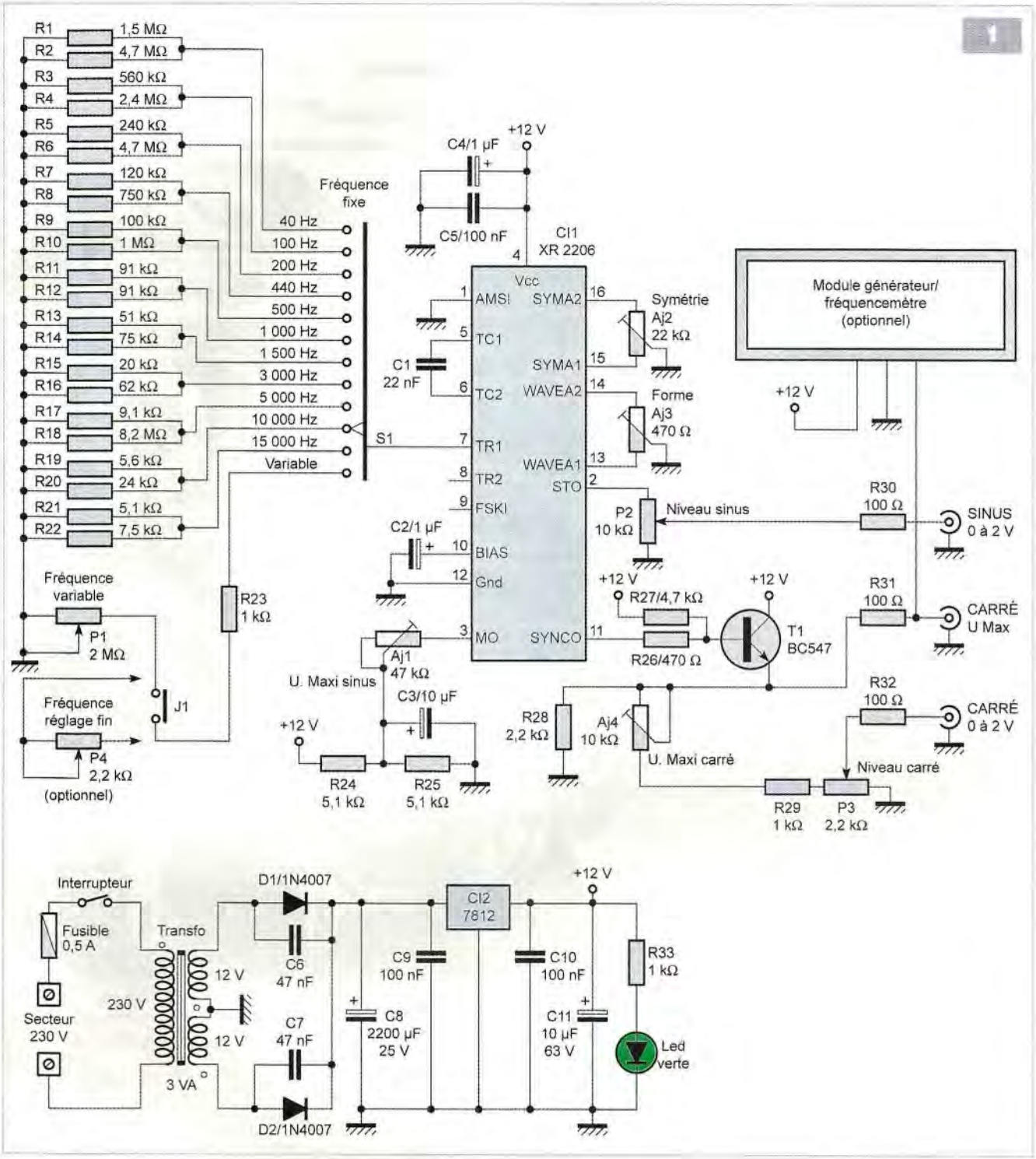
Bien qu'assez ancien il reste aisément disponible.

Sa mise en œuvre simple ne requiert que très peu de composants.

La plage utile de fréquences pour notre application s'étend de 20 Hz à 20 kHz et nous avons besoin de signaux sinusoïdaux et carrés.

Les premiers permettent de voir la qualité de l'amplificateur et de mesurer sa puissance de sortie.

Les seconds informent surtout sur sa vitesse.



La fréquence de sortie est déterminée par le condensateur C1 (le plus précis possible) et un couple de résistances (R1 à R22) sélectionné à l'aide du commutateur S1 à douze positions. Il est indispensable d'utiliser des composants neufs et de bonne qualité. Nous avons judicieusement choisi onze fréquences fixes couramment employées en audio, la douzième position permettant une excursion totale, mais « grossière » de la gamme à l'aide du potentiomètre P1. Le cavalier J1 peut être remplacé par un second potentiomètre P4 afin de pouvoir effectuer un réglage « fin ». La résistance R23 sert de butée. Pour réduire le coût de la réalisation et éviter l'emploi indispensable d'un fréquencemètre pour les réglages, nous avons couplé deux résistances fixes normalisées en parallèle pour chaque fréquence, afin de nous approcher au mieux de la valeur théorique.

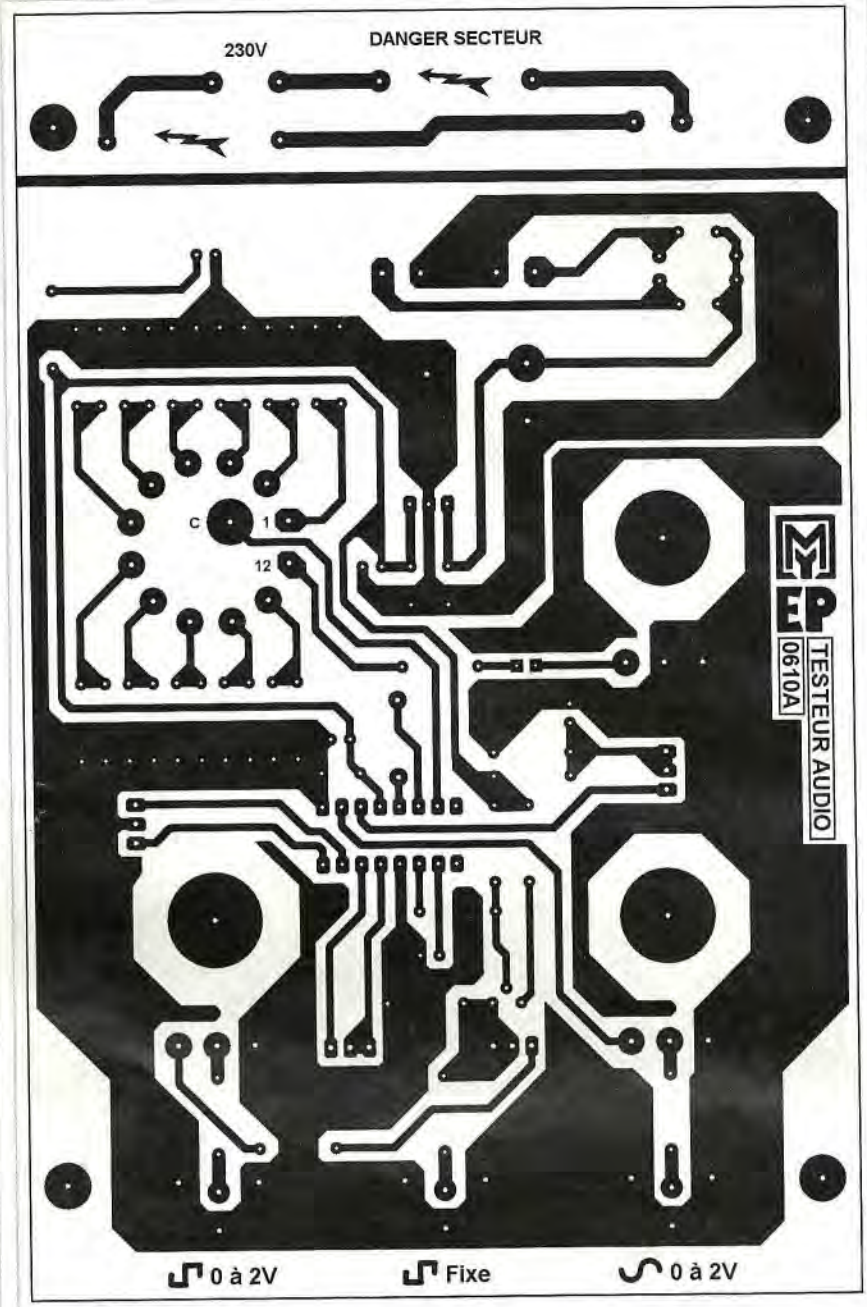
Comme précisé ci-dessus, la valeur exacte de la fréquence importe peu (999Hz au lieu de 1kHz par exemple), la qualité du signal étant primordiale, sans fluctuations.

Le **tableau 1** donne les fréquences recherchées, les valeurs des résistances et la fréquence réelle obtenue.

Le condensateur de polarisation C2 est relié à la broche 10 du XR2206.
La tension maximale sinusoïdale est déterminée par la résistance ajustable AJ1. Les résistances R24 et R25 constituent un pont diviseur, afin de fournir un point de masse « virtuel » au centre de la tension d'alimentation. Le condensateur C3 assure le filtrage.
La résistance ajustable AJ3 « affine » la forme de la sinusoïde et AJ2 règle sa symétrie. Le signal est disponible sur le curseur du potentiomètre de niveau P2, via la résistance de protection R30.
Le signal carré passe par un étage à transistor T1 et sort à son niveau maximal à travers la résistance de protection R31. Pour obtenir un niveau variable, nous avons recours à un pont diviseur formé de la résistance ajustable AJ4, de la résistance fixe R29 et du potentiomètre P3.
La résistance R32 assure la protection de la sortie.

Réalisation

Pour cette réalisation, une platine suffit, sur laquelle prennent place tous les organes de commandes afin de supprimer les câblages externes.
La **figure 2** donne le dessin du typon du circuit imprimé. Pour obtenir un résultat irréprochable, transférez-le selon la méthode photographique.
Nous vous conseillons de vous procurer tous les composants avant de commencer la gravure, pour évaluer leurs encombrements.
Percer ensuite tous les trous à l'aide d'un foret de Ø 0,8 mm puis aléser selon nécessité (Ø 3,5 mm pour les vis et Ø 10 mm pour les axes des potentiomètres par exemple).
Conformez-vous à la **figure 3** et à la **photo A** pour l'implantation des composants. Commencer par souder le pont de liaison (strap) afin de ne pas l'oublier. Poursuivre par les résistances, les diodes, les supports de circuits intégrés, les résistances ajustables multitours montées horizontalement et **préréglées en position centrale**, les condensateurs au mylar, le transistor, les condensateurs chimiques, les trois embases RCA de



2

Fréquence recherchée	Résistance théorique	Couple parallèle de résistances	Résistance réelle obtenue	Fréquence réelle obtenue
40 Hz	1,136 MΩ	1,5 MΩ // 4,7 MΩ	1,137 MΩ	39,97 Hz
100 Hz	454,54 kΩ	560 kΩ // 2,4 MΩ	454,05 kΩ	100,10 Hz
200 Hz	227,27 kΩ	240 kΩ // 4,7 MΩ	227,31 kΩ	199,96 Hz
440 Hz	103,30 kΩ	120 kΩ // 750 kΩ	103,44 kΩ	439,39 Hz
500 Hz	90,90 kΩ	100 kΩ // 1 MΩ	90,90 kΩ	500 Hz
1 kHz	45,45 kΩ	91 kΩ // 91 kΩ	45,50 kΩ	999 Hz
1,5 kHz	30,30 kΩ	51 kΩ // 75 kΩ	30,35 kΩ	1,497 kHz
3 kHz	15,15 kΩ	20 kΩ // 62 kΩ	15,12 kΩ	3,006 kHz
5 kHz	9,09 kΩ	9,1 kΩ // 8,2 MΩ	9,089 kΩ	5,001 kHz
10 kHz	4,545 kΩ	5,6 kΩ // 24 kΩ	4,540 kΩ	10,012 kHz
15 kHz	3,030 kΩ	5,1 kΩ // 7,5 kΩ	3,035 kΩ	14,976 kHz
Variable	1 kΩ à 2,2 MΩ		1 kΩ à 2,2 MΩ	22,7 Hz à 45,4 kHz

Tableau 1

Nomenclature

• Résistances 5% (ou mieux)
R1 : 1,5 MΩ (marron, vert, vert)
R2 ; R6 : 4,7 MΩ (jaune, violet, vert)
R3 : 560 kΩ (vert, bleu, jaune)
R4 : 2,4 MΩ (rouge, jaune, vert)
R5 : 240 kΩ (rouge, jaune, jaune)
R7 : 120 kΩ (marron, rouge, jaune)
R8 : 750 kΩ (violet, vert, jaune)
R9 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R10 : 1 MΩ (marron, noir, vert)
R11, R12 : 91 kΩ (blanc, marron, orange)
R13 : 51 kΩ (vert, marron, orange)
R14 : 75 kΩ (violet, vert, orange)
R15 : 20 kΩ (rouge, noir, orange)
R16 : 62 kΩ (bleu, rouge, orange)
R17 : 9,1 kΩ (blanc, marron, rouge)
R18 : 8,2 MΩ (gris, rouge, vert)
R19 : 5,6 kΩ (vert, bleu, rouge)
R20 : 24 kΩ (rouge, jaune, orange)
R21 ; R24, R25 : 5,1 kΩ (vert, marron, rouge)
R22 : 7,5 kΩ (violet, vert, rouge)
R23 ; R29 ; R33 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R26 : 470 Ω (jaune, violet, marron)
R27 : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R28 : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R30, R31, R32 : 100 Ω (marron, noir, marron)

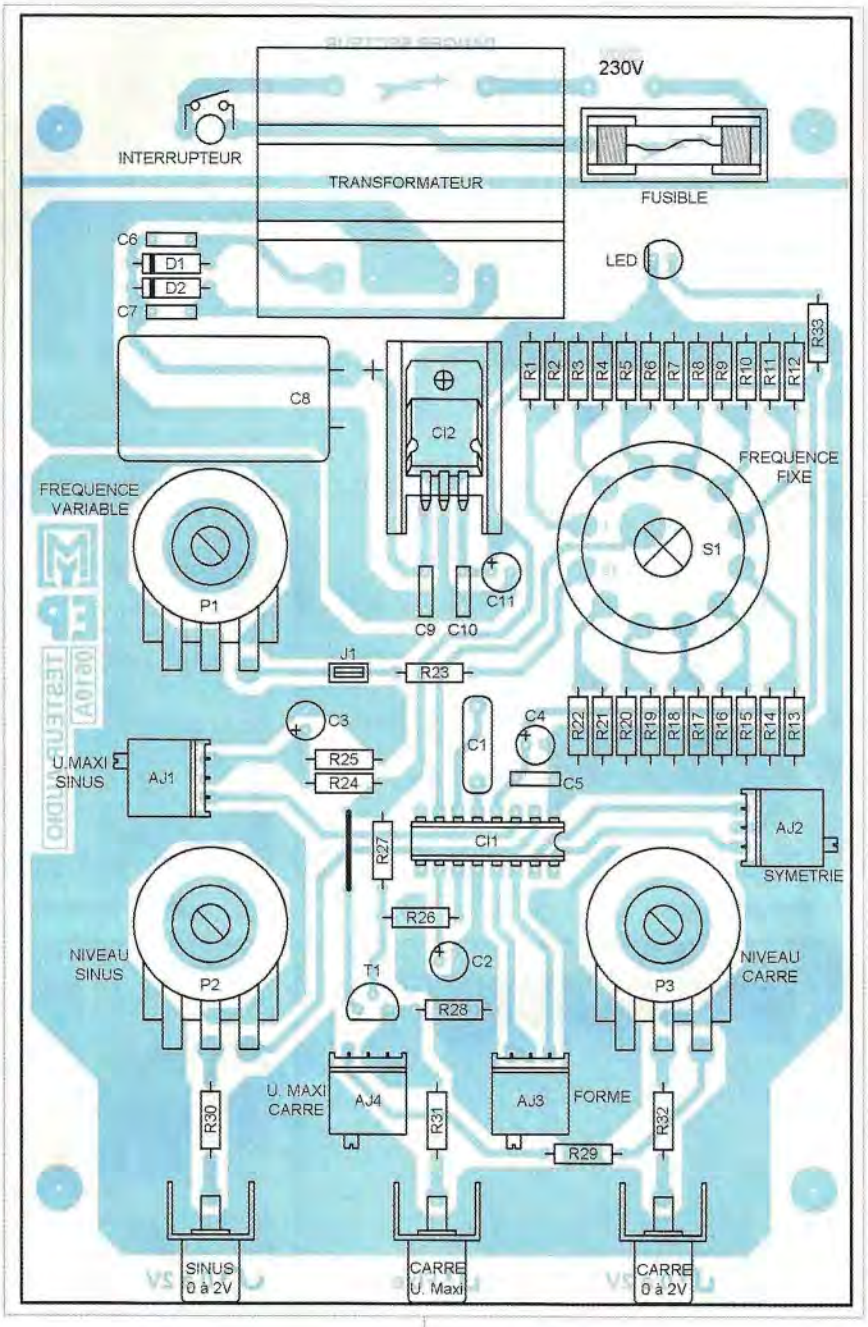
• Résistances ajustables 25 tours
AJ1 : 47 kΩ
AJ2 : 22 kΩ
AJ3 : 470 Ω
AJ4 : 10 kΩ

• Potentiomètres
P1 : 2,2 MΩ courbe linéaire
P2 : 10 kΩ courbe linéaire
P3 : 2,2 kΩ courbe linéaire
P4 : 2,2 kΩ courbe linéaire (optionnel)

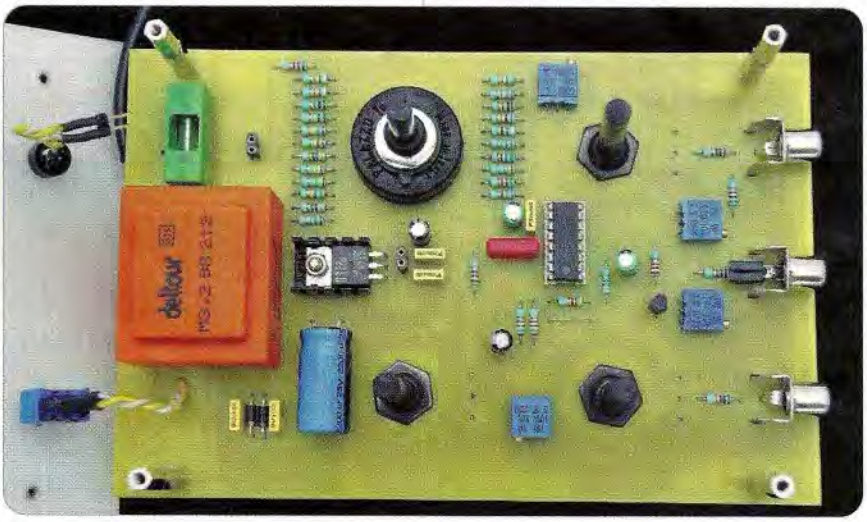
• Condensateurs
C1 : 22 nF (MKP, le plus précis possible. Voir texte)
C2 ; C4 : 1 µF / 63 V
C3 ; C11 : 10 µF / 63 V
C5 ; C9, C10 : 100 nF (mylar)
C6, C7 : 47 nF (mylar)
C8 : 2200 µF / 25 V

• Semiconducteurs
D1 ; D2 : 1N 4007
T1 : BC547
CI1 : XR2206CP (Saint Quentin Radio - Lextronic)
CI2 : Régulateur 7812
LED : Ø 5 mm verte

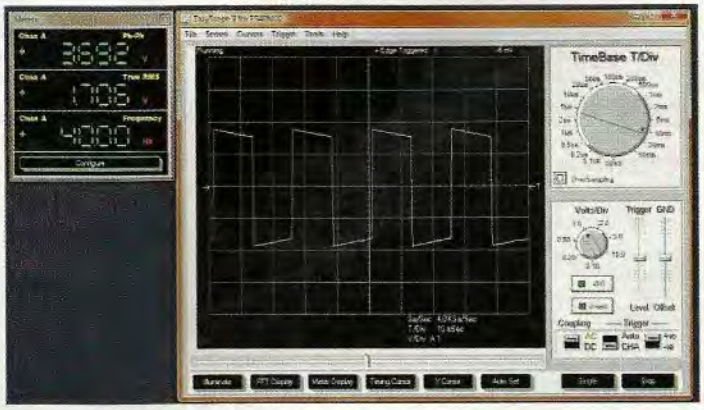
• Divers
1 support de circuit intégré à 16 broches
1 dissipateur thermique (type ML26)
1 porte-fusible pour fusible en verre de 5x20 mm, type boîtier isolé, pour circuit imprimé
1 fusible en verre de 5x20 mm de 0,5A
3 embases RCA pour circuit imprimé
1 interrupteur secteur unipolaire miniature
1 commutateur rotatif à 1 circuit / 12 positions, pour circuit imprimé
1 module fréquencemètre (optionnel, Lextronic Réf. MEFREGEN)
1 cavalier de configuration ou strap
Visserie de Ø 3 (vis à têtes fraisées, écrous, rondelles, entretoises filetées M et F)
1 transformateur 230 V / 2 x 12 V / 3 VA



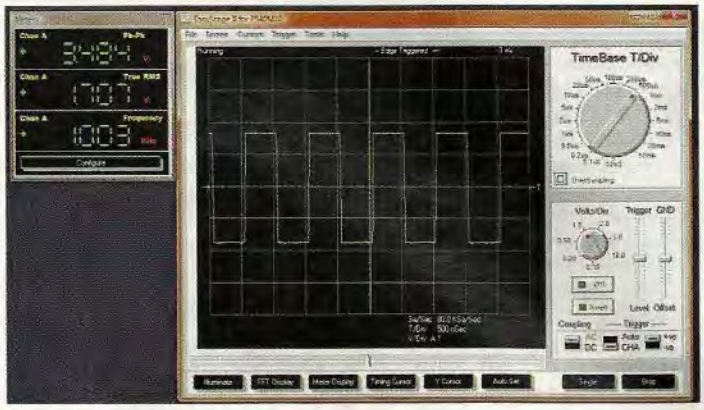
3



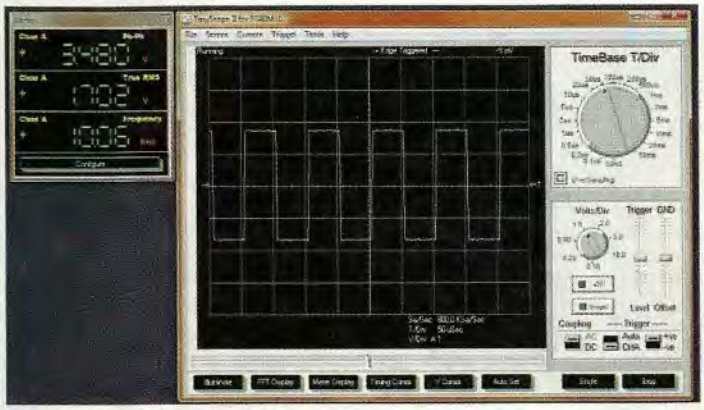
A



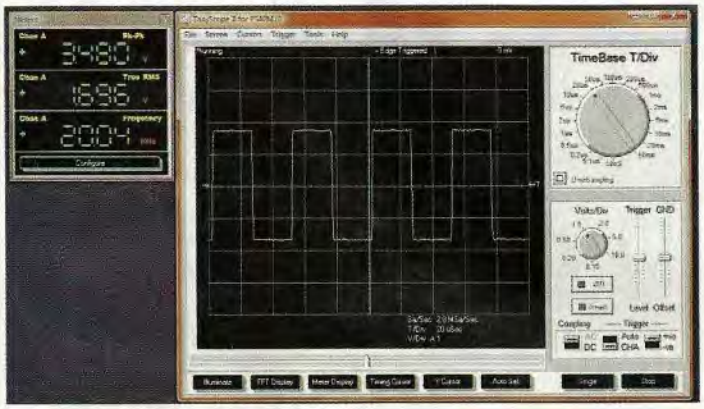
5a *Signal carré de 40 Hz*



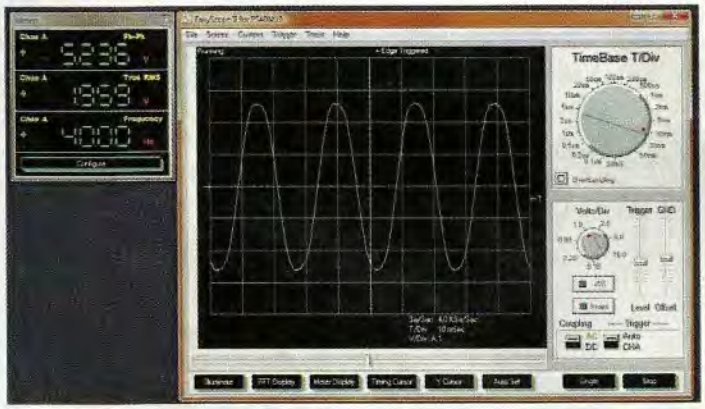
5b *Signal carré de 1 kHz*



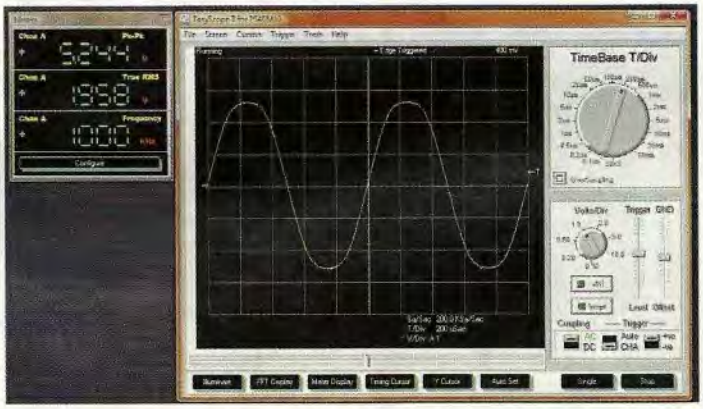
5c *Signal carré de 10 kHz*



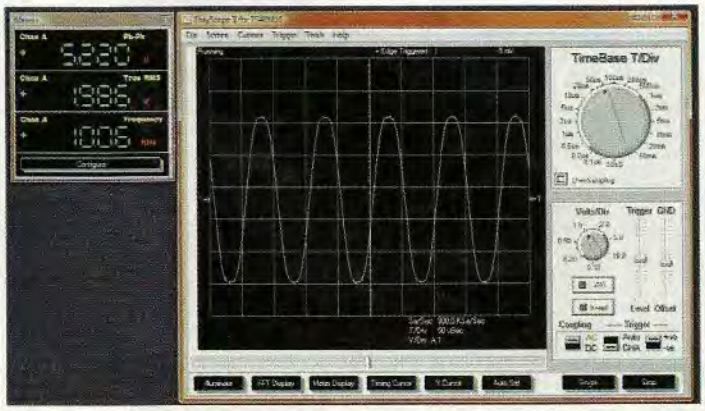
5d *Signal carré de 20 kHz*



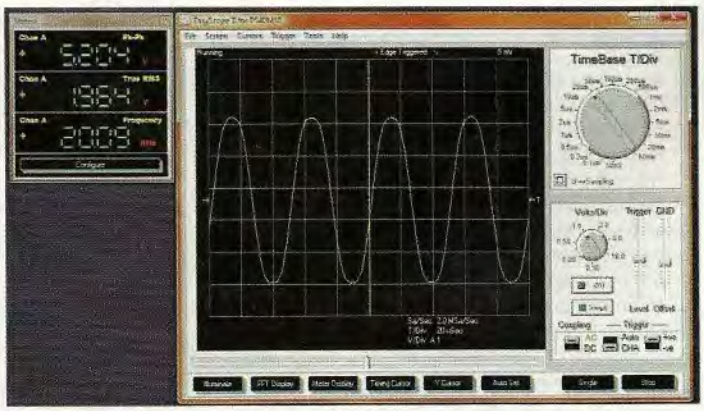
5e *Signal sinusoïdal de 40 Hz*



5f *Signal sinusoïdal de 1 kHz*



5g *Signal sinusoïdal de 10 kHz*



5h *Signal sinusoïdal de 20 kHz*

sorties, le porte-fusible, le régulateur de tension vissé sur son dissipateur thermique, les potentiomètres, le commutateur rotatif et enfin, le transformateur moulé.

Avant de poursuivre, effectuer un contrôle minutieux de toutes les pistes et des composants (valeurs et orientations) afin de déceler un court-circuit entre pistes, une éventuelle coupure ou un défaut de câblage.

Attention ! Une section du circuit imprimé est soumise au potentiel du secteur, il est indispensable de prendre des mesures de précaution et d'isoler cette partie avec une plaque isolante en plastique, ou en « lexan ».

Cette opération est indispensable et prévient les chocs électriques graves sur les personnes.

Si vous le souhaitez, raccordez le petit module « fréquencemètre » à l'aide de trois fils (deux pour l'alimentation et un pour le signal) selon le schéma du constructeur et celui de principe de la figure 1.

Ce module prend place au-dessus des embases de sorties (voir photo).

Nous avons dessiné, avec précision, une face avant pour donner une belle finition à cet appareil.

Elle est reproduite à l'échelle 1/2 sur la **figure 4**. L'échelle 1 est disponible sur notre site Internet.

Mise sous tension et réglages

Votre montage est terminé, mais il nécessite quelques réglages avant une première utilisation. Comme convenu, nous étudions la procédure sans et avec oscilloscope. Les **figures 5a à 5h** montrent des copies d'écran permettant d'apprécier l'allure des signaux obtenus avec notre oscilloscope.

Sans oscilloscope

Au paragraphe précédent, nous avons préréglé toutes les résistances ajustables à mi-course avant de les souder. Comme nous ne pouvons pas voir la forme du signal, nous savons que c'est la meilleure position sans appareillage, pour la forme (AJ3) et la symétrie (AJ2). Un multimètre commuté en voltmètre alternatif sur le calibre 2 V est nécessaire pour régler le niveau maximal de sortie pour les deux formes de signaux.

Positionner en butée, dans le sens horaire, les potentiomètres P2 et P3.

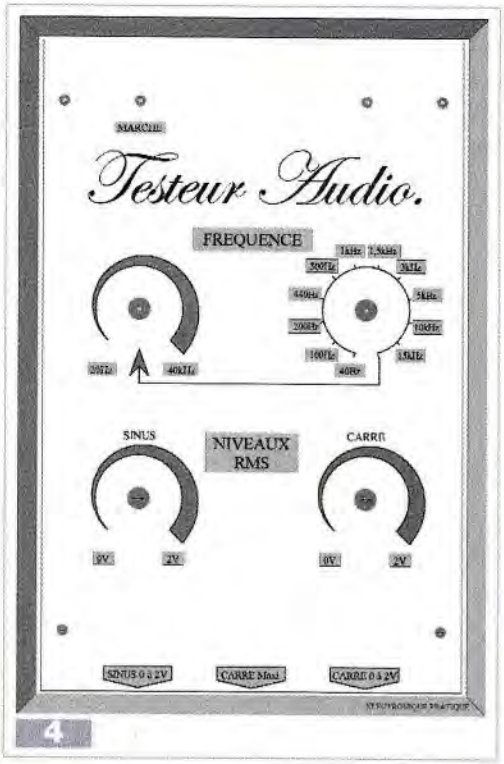
Sélectionner une fréquence de 1 kHz à l'aide de S1 (6ème position). Ajuster AJ1 pour obtenir une lecture de 2 V pour les sinusoïdes et AJ4 pour les carrés.

Avec oscilloscope

Raccorder la sonde sur la sortie sinusoïdale et régler AJ3 pour obtenir une forme bien caractéristique. La symétrie se règle avec AJ2.

Il est parfois nécessaire de retoucher les positions afin d'obtenir une belle forme de signal.

Les niveaux maximums se règlent comme ci-contre.



4

Y. MERGY
Etudes Projets Loisirs Et Développement
myepled@gmail.com

L'offre pertinente pour vos Circuits Imprimés professionnels

EURO CIRCUITS

On-line: calculez vos prix
On-line: passez vos commandes
On-line: suivez vos commandes
On-line: 24H/24 & 7J/7

Pas de minimum de commande !
Pas de frais d'outillages !

Verified
- "Standard pooling" à prix très attractifs
- de 1 à 6 couches
- de 1 à 1000 pièces
- délais à partir de 3 jours ouvrés

A la carte
- "Technologie pooling" à prix attractifs
- de 1 à 8 couches
- de 1 à 1000 pièces
- délais à partir de 3 jours ouvrés

On demand
- "Technologie particulière" au juste prix
- de 1 à 16 couches
- de 1 pièce à la moyenne série
- délais à partir de 3 jours ouvrés

Une équipe novatrice à votre écoute: +33 (0)3 86 87 07 85
www.eurocircuits.com

PETITES ANNONCES

• **VOUS ÊTES UN PARTICULIER.** Vous bénéficiez d'une petite annonce gratuite dans ces pages. Votre annonce est à nous faire parvenir par courrier postal (remplir la grille ci-dessous) ou électronique (*<redacep@fr.oleane.com>*, texte dans le corps du mail et non en pièce jointe). Elle ne doit pas dépasser cinq lignes (400 caractères, espaces compris). Elle doit être non commerciale et s'adresser à d'autres particuliers.

• **VOUS ÊTES UNE SOCIÉTÉ.** Cette rubrique vous est ouverte sous forme de modules encadrés, deux formats au choix (l x L).
Module simple : 46 mm x 50 mm, **Module double** : 46 mm x 100 mm. Prix TTC respectifs : 65,00 € et 110,00 €.
Le règlement est à joindre obligatoirement à votre commande. Une facture vous sera adressée.

• **TOUTES LES ANNONCES** doivent nous parvenir avant le 15 de chaque mois (pour une parution le mois suivant). Le service publicité reste seul juge pour la publication des petites annonces en conformité avec la loi.

VENTE/ACHAT

VDS Générateur à lampes HF modèle METRIX GS3B complet avec sondes et schéma, tbe : 60 € + Alim HT à lampes FERISOL CF201 tbe, avec schema : 40 € + alternostat FERRIX 5 Amp. de 0 à 260 V : 50 € + materiels divers. Pas d'envoi, à prendre sur place. Département : 13. Tél. : 04 42 29 21 76 le soir

RECHERCHE Schéma oscilloscope Tektronix 2230 ou photocopie alimentation. Frais remboursés. Tél. : 06 33 04 21 05 ou mail : eric.martin74960@yahoo.fr

VDS Four à refusion Beta layout + son contrôleur de refusion programmable, état neuf. Prix : 220 €. Photo sur demande. Tél. : 06 69 90 20 01 mail : soulier.alexandre@meodex.com. .

ACHÈTE platine micro Seiki RX1500, Verdier, EMT930, Garrard 401 ou Thorens 124, enceintes Klipschorn, JBL 4435, Everest DD55000, pré pré Yves Cochet PP1 ou PP2, lampes 6DJ8, ECC88 Siemens, convertisseur Wadia X64-4, lecteur CEC TL1, collections vinyles, pop, jazz, blues. Tél. : 03 22 43 11 46

ACHÈTE Préampli phono (prépré) MM+MC ou transfo MC, haut ou très haut de gamme pour système analoqique. Tél. : 04 75 53 06 17 (heures de repas et en soirée le week-end) ou 06 25 21 17 49 ou sur ma boîte mail : michelmira26@gmail.com

VDS résistances CMS 603, 1 MΩ / 5 % : 5 € les 100 + enveloppe self adressée de paiement à la commande. Tél. : 05 56 05 06 29 alain.legrand61@sfr.fr

RECHERCHE des appareils de mesures d'occasions, même en pannes : analyseur audio Hewlett-Packard 8903A, distorsiomètre Leader LDM-177, analyseur de spectre Hewlett-Packard 182. Tél. : 00 32 087 22 87 74

VDS tube Nixie DG12HI : 4 €, très rare + CI12OU : 0,80 € + CITBA810S : 1 € + CITBA820M : 0,50 € + TDA1170 : 1 € + CISN7490N, SN7492N, 74C73, SN7413N, SN7442AN, 74HC42, l'unité : 0,20 € + Triac : 0,50 € + condensateurs chimiques de 0,47 µF à 470 µF, les 100 panachés : 10 € + condo film plast de 0,01 µF à 2,2µF, les 100 panachés : 10 € + pointeur Sat Thomson : 6 € + ampli antenne Thomson : 10 € + 100 leds : 4 €, matériel neuf, emballage d'origine + divers composants à l'unité ou par lots. Liste et doc sur demande. Tél. : 09 63 62 93 89 ou 06 22 96 34 88 e-mail : long.gerard83@orange.fr

ACHÈTE Président Jackson, 200 canaux ou 240 canaux, appareil même en panne, faire offre. Tél. : 06 83 63 28 11

VDS platine EMT950, ampli-tuner Revox B285 avec télécommande : 500 € + ampli Mc Intosh MC2500, caisson grave Klipsch KSW15. Tél. : 03 22 43 11 46

DONNE carte Scalp, basée sur le microcontrôleur 8052AH basic, avec la doc. Cette carte contient le microcontrôleur, les cartes Scalp l'alimentation 5 V régulée et 6 emplacements avec 5 cartes. celhenri@ad.com

ACHÈTE composants : 7500B, MC14013, TDA1514, FX118DW, HT8950, INA10386, SP8830, CA3123E (UA720), MCP3202, CD40110, BH1414K, filtre Murata CFJ455K-5, MC3363, HT6034, TDA7317, LM3647, MM53200 (UM86409), M57732, SP8792, alarme hyperfréquence 10 GHz, magazines Electronique et Loisirs n°4, 26, 42 à 45, 58, 73, 75, 85, 87 à 92. Ecrire à Mr Brodl Chris, rue du Parc, 53350 St Michel/Roe

VDS alternateur 12 V à basse vitesse, début de charge à 350 t/m, 130 W à 700 t/m, pour fabrication éolienne ou barrage hydrolique : 140 €. Mr Lengline Tél. : 01 39 90 63 07 HR

IMPRELEC
32, rue de l'Égalité
39360 Viry
Tél. : 03 84 41 14 93
Fax : 03 84 41 15 24
imprelec@wanadoo.fr
Réalise vos :
CIRCUITS IMPRIMÉS
de qualité professionnelle SF ou DF, étamés, percés sur V.E. 8/10 ou 16/10, œillets, trous métallisés, sérigraphie, vernis épargne, face alu. et polyester multi-couleurs. Montages composants. De la pièce unique à la petite série. Vente aux entreprises et particuliers. Travaux exécutés à partir de tous documents.
Tarifs contre une enveloppe timbrée, par téléphone ou mail

Offre d'emploi

ENTREPRISE : Christie est l'un des leaders mondiaux des solutions de visualisation destinées aux marchés de l'entreprise, du spectacle et de l'industrie. Pour plus d'informations, consultez le site www.christiedigital.com

POSTE : La succursale française de Christie Canada, basée à Gennevilliers et composée d'une dizaine de salariés, recherche dans le cadre de sa croissance, un technicien SAV débutant ou première expérience pour son centre de réparation.

Le candidat sera formé par l'équipe en place et par les équipes basées au centre Européen près de Londres. Ce poste requiert une grande capacité d'analyse, de travail en équipe et de bonnes bases d'anglais. La passion de l'image, du son, et du cinéma seront des atouts.

PROFIL : Vous avez un diplôme SEN AVM ou BTS électronique, sans expérience, ou avec une première expérience.

VOUS ÊTES PARTICULIÈREMENT À L'AISE : au diagnostic d'une panne, en mécanique, à la manipulation de logiciels, en Anglais

Merci d'envoyer votre Curriculum Vitae et une lettre de motivation en anglais à louisa.ferhat@christiedigital.com

Appareils de mesures électroniques d'occasion, oscilloscopes, générateurs, etc.
HFC Audiovisuel
29, rue Capitaine Dreyfus
68100 MULHOUSE
Tél. : 03 89 45 52 11
www.hfc-audiovisuel.com
SIRET 30679557600025

PETITE ANNONCE GRATUITE RÉSERVÉE AUX PARTICULIERS

À retourner à : Transocéanic - Électronique Pratique - 3, boulevard Ney 75018 Paris ou <*redacep@fr.oleane.com*>

EP 353

□ M. □ Mme □ Mlle

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville/Pays .....

Tél. ou e-mail : .....

• TEXTE À ECRIRE TRÈS LISIBLEMENT •

hifi vidéo home cinéma

N°389 Octobre 2010

Stéréo High End

Audio Analogue Crescendo
Hautement Musical
à prix très doux

Naim UnitiQute et UnitiServe
Au service de l'audio dématérialisée
de très haute qualité

NOUVEAUTÉS
IFA de Berlin

50 ans ? Un grand cru !
La TV en relief
à la portée de tous !
Quel son pour la 3D ?

Et aussi des tests complets

- Lecteur de BD Philips BDP7500S2 • Enceintes Dali Ikon 1 MK2
- Enceintes Mission MX1 • Station d'écoute Creative ZiiSound D5
- Station d'accueil Pioneer XW-NAC3 • TV Samsung Série C9000
- Microchaîne Hi-Fi Denon D-M38 • Station d'accueil Teac SR-100i
- Caméscope Samsung HMX-U20 • Enceintes Monitor Audio Apex A10
- Système tout-en-un Marantz M-CR503

Andorre : 4,50 € - Belgique : 5,80 € - Espagne : 5,40 €
Suisse : 9 FS - DOM : 5,70 € - Canada : 9,50 $ can - Maroc : 40 mad
Polynésie Fr. avion : 1600 xpf, Polynésie Fr. surface : 800 xpf

L 12539 - 389 - F: 4,50 €

HD MAG
Prince of Persia
et toutes les sorties
en Blu-ray et DVD

EN KIOSQUE ACTUELLEMENT

35 ans à votre service avec bonne humeur

St Quentin radio

distribue

NEUTRIK

Prix TTC donnés à titre indicatif

XLR

mâle nickelé

3br	3,90€
4br	5,50€
5br	9,00€
6br	12,00€
7br	13,00€

femelle nickelé

3br	4,20€
4br	6,50€
5br	11,00€
6br	12,00€
7br	14,50€

chassis mâle série P

5br	8,00€
6br	12,00€
7br	17,00€

chassis femelle série P

5br	12,00€
6br	15,00€
7br	18,00€

mâle noir contact or

3br	4,90€
4br	7,50€

femelle noir contact or

3br	5,50€
4br	7,50€

chassis mâle série D

3br	5,00€
4br	5,00€

chassis femelle série D

3br	5,50€
4br	5,50€

mâle nickelé coudé

3br	8,00€
4br	9,50€

femelle nickelé coudé

3br	9,00€
4br	11,00€

mâle noir contact or

3br	6,00€
4br	7,50€

femelle noir contact or

3br	6,50€
4br	9,00€

adaptateurs XLR Jack

Jack 6,35 <> XLR

10.50€	Jack mâle mono <> XLR mâle mono
10.50€	Jack mâle mono <> XLR femelle mono
12,00€	Jack mâle stéréo <> XLR femelle stéréo
12,00€	Jack mâle stéréo <> XLR mâle stéréo
13,00€	Jack femelle stéréo <> XLR mâle stéréo
13,00€	Jack femelle stéréo <> XLR femelle stéréo

XLR <> XLR

9,50€	XLR mâle <> XLR mâle
9,50€	XLR femelle <> XLR femelle

Minicon 12 contacts

12.50€	prolongateur mâle
15,00€	chassis femelle
19,00€	prolongateur femelle
11,00€	chassis mâle

RCA / CINCH

	RCA série D, noir repère noir 7€
	RCA série D, noir repère rouge 7€
	RCA série D, noir repère jaune 7€
	Profi la paire 19€

Powercon

	entrée 230V 7.50€
	entrée 230V 3.50€
	sortie 230V 7.50€
	sortie 230V 3.75€

Speakon 4 pôles

3.50€	chassis femelle
7.50€	prolongateur mâle

Jack 3,5mm

3,80€	stéréo coudé
2.50€	stéréo droit
2.50€	stéréo droit
1,80€	stéréo dorré

RCA <> XLR

10.50€	RCA femelle <> XLR mâle
11.50€	RCA mâle <> XLR femelle
11,00€	RCA mâle <> XLR mâle
10.50€	RCA femelle <> XLR femelle

IEEE - série D

9,00€

USB - série D

USB A <> USB B 5,75€

RJ 45 - série D

10,50€

RJ 45 - Prolong.

4,00€

BNC 75 - série D

traversée 11,00€

Transformateur audio

	NTE1 rapport 1:1 12€
	NTE10-3 rapport 10:3:1 16.50€
	NTL1 - rapport 1:1 prof. 55,00€

Jack 6,35

	Jack mâle mono droit 4,50€
	Jack mâle stéréo droit 5,90€
	Jack mâle mono coudé 4,60€
	Jack mâle stéréo coudé 8.50€
	Jack femelle stéréo 8,80€
	Jack femelle stéréo 7,50€
	mono doré 2,90€
	Combo Jack - XLR pour CI coudé 5,00€
	Combo Jack - XLR pour CI droit 5,00€
	Embase chassis mono pour CI 2,20€
	Embase chassis stéréo pour CI 2,30€

	cache trou 0,95€		montage plinthe série D 10.00€
	Protection fiche série D 1,25€		Coquille pour montage série D. (livré nu sans fiche) 11,00€

Câbles audio GOTHAM, CANARÉ & MOGAMI

GAC 1 - Gotham, 1 cond + blind, ø 5,3mm,	2,20€
GAC 2 - Gotham, 2 cond. + blind, ø 5,4mm	2,75€
GAC 3 - Gotham, 2 cond. + blind, ø 5,4mm	3€
GAC 4 - Gotham, 4 cond. + blind, ø 5,4mm	3,20€
GAC 2 2P - Gotham, 2 fois GAC2	3,50€
GS-6 - Câble asymétrique,couleur noir. Ø5,8mm Canaré	4,80€
L-4E6S - Câble Star Quad, couleur noir. Ø6,0mm Canaré	3,50€
L-2T2S - Câble symétrique, couleur noir.Ø6,0mm, Canaré	3,50€
2524 - Mogami, 1 cond + blindage	3,50€
2792 - Mogami, 2 cond 8mm	2,60€
2534 - Mogami, 4 cond + blindage	3,50€
2965 - Mogami, audio/vidéo, type sindex ø 4,6mm par canal	3,80€
2552 - Mogami pour Bantam	2,20€
3080 - Mogami AES EBU 110 ohms	5,50€
3103 - Mogami HP, 2 x 4mm², Ø 12,5mm	13€
2921 - Mogami HP, 4 x 2,5mm², Ø 11,8mm	15€
3104 - Mogami HP, 4 x 4mm², Ø 15mm	18€
3082 : Mogami HP, 2 x 2mm², Ø 6,5mm type coaxial)	4,90€

St Quentin radio

6 rue de St Quentin 75010 PARIS Tél 01 40 37 70 74 - Fax 01 40 37 70 91 e-mail : sqr@stquentin-radio.com

Horaire d'ouverture : du lundi au vendredi de 9h30 à 12h20 et de 14h à 18h20. Le samedi de 9h30 à 12h20 et de 14h à 17h50.

composants électroniques