

13<sup>F</sup>

N° 76 NOUVELLE SÉRIE  
NOVEMBRE 1984  
Canada : \$ 2,00  
Suisse : 4,00 FS  
Tunisie : 1,38 Din.

Belgique : 97 FB  
Espagne : 220 Ptas  
Italie : 4 800 Lires

I.S.S.N. 0243 4911

# électronique pratique

sommaire détaillé page 42



**UN TRANSISTORMÈTRE**

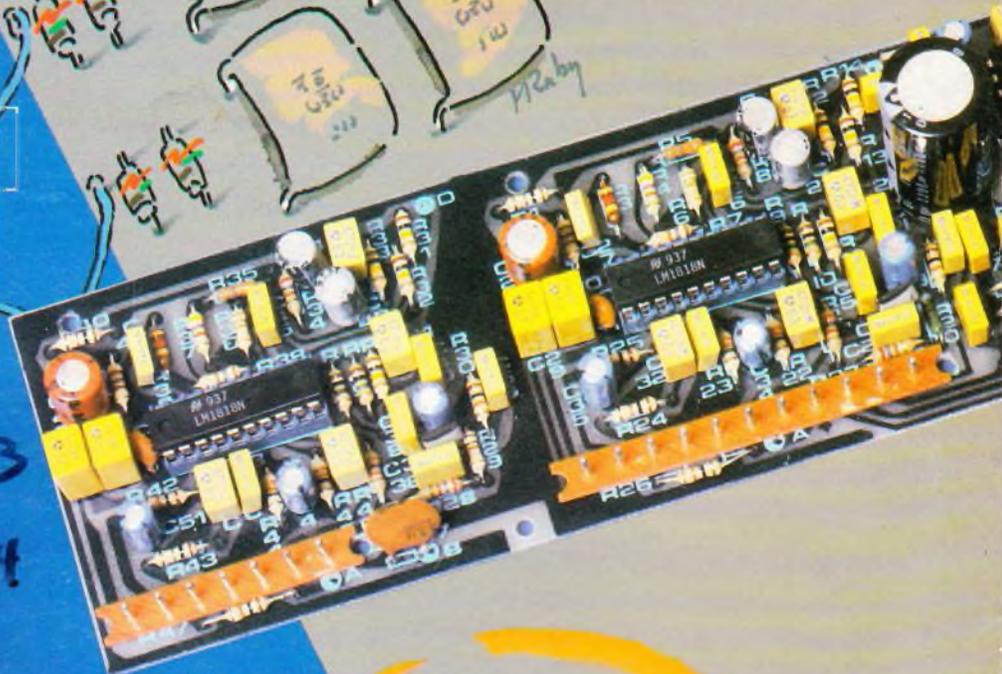
**UN TESTEUR TRIPHASÉ**

INDEX

59 AVRIL '83

ou

25 OCTOBRE '84



**UN MODULE  
D'ENREGISTREMENT STÉRÉO**

**UN TEMPORISATEUR 24 H**





Société anonyme au capital de 120 000 F.  
2 à 12, rue Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.  
Tél. : 200 33 05 - Télex PVG 230 472 F

Directeur de la publication : A. LAMER  
Directeur honoraire : Henri FIGHIERA  
Redacteur en chef : Bernard FIGHIERA  
Maquettes : Jacqueline BRUCE

« Le précédent numéro a été tiré à 123 500 ex. »

Couverture : M. Raby. Avec la participation de G. Isabel, D. Roverch, M. Archambault, J. Legast, R. Knoerr, P. Wallerich, F. David, A. Garrigou.

La Rédaction d'Électronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

PUBLICITE : Société Auxiliaire de Publicité, 70, rue Compans, 75015 Paris. - Tél. : 200.33.05 (lignes groupées) CCP Paris 3793-66

Chief de Publicité : Alain OSSART  
Secrétaire : Sabine TEMIME  
Abonnements et promotion : Solange GROS

ABONNEMENTS : Abonnement d'un an comprenant : 11 numéros ELECTRONIQUE PRATIQUE - Prix : France : 104 F. Etranger : 190 F

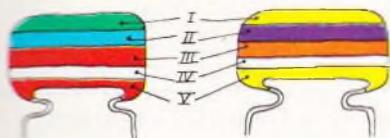
Nous offrons la possibilité à nos lecteurs de souscrire des abonnements groupés, soit :  
LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE à 190 F - Etranger à 360 F

SONO - LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE à 285 F - Etranger à 540 F

En nous adressant votre abonnement précisez sur l'enveloppe « SERVICE ABONNEMENTS », 2 à 12, RUE BELLEVUE, 75940 PARIS CEDEX 19.

Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal - Prix d'un numéro .... 13 F

Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits  
ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliteriez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes adresses, soit le relevé des indications qui y figurent. ●  
Pour tout changement d'adresse, joindre 1 F et la dernière bande.



5600 pF

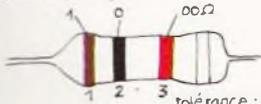
47 000 pF

III : Tolérance  
Blanc ± 10%  
noir ± 20%

V : tension  
rouge 250V  
jaune 400V

I 1 <sup>er</sup> chiffre	II 2 <sup>ème</sup> chiffre	III multiplicateur
0	0	x1
1	1	x10
2	2	x100
3	3	x1 000
4	4	x10 000
5	5	x100 000
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	

exemple : 10 000 pF, ± 10%, 250V distribution des couleurs : marron, noir, orange, blanc, rouge



tolérance : or ± 5% argent ± 10%

1<sup>ère</sup> bague 1<sup>er</sup> chiffre  
2<sup>ème</sup> bague 2<sup>ème</sup> chiffre  
3<sup>ème</sup> bague multiplicateur

I 1 <sup>er</sup> chiffre	II 2 <sup>ème</sup> chiffre	III multiplicateur
0	0	x1
1	1	x10
2	2	x100
3	3	x1000
4	4	x10 000
5	5	x100 000
6	6	x1 000 000
7	7	
8	8	
9	9	

# électronique pratique

76  
NOV. 84

SOMMAIRE

## REALISEZ VOUS-MEMES

Un testeur triphasé	48
Un temporisateur longue durée	55
Un testeur de circuits intégrés	62
Un chargeur d'accus 1,5 à 9 V	76
Un fuzz pour guitare	79
Un antivol codé	83
Un transistormètre	91
Un générateur FM stéréo	105

## KITS

Le module d'enregistrement stéréo TSM 173	43
---	----

## PRATIQUE / INITIATION

Le multimètre MX 111 METRIX	70
Les cartes de l'ORIC	73
Soignons la façade	116
Les programmes du ZX 81	122

## DIVERS

ENCART EURELEC	35-36
Table des matières du n° 59 au n° 75	99
Nos lecteurs	147



GADGETS



AUTO



PHOTO



MESURES



HI-FI



MODELISME FERROVIAIRE



CONFORT



JEUX

Les adaptateurs d'enregistrements stéréophoniques ont fait de considérables progrès ces dernières années. Le qualificatif de Hi-Fi peut désormais s'attribuer aux enregistrements sur cassettes. L'évolution de la technologie des autoradios de haut de gamme pousse de plus en plus les amateurs à enregistrer eux-mêmes leurs morceaux préférés, afin de les repasser dans leur véhicule.



# MODULE D'ENREGISTREMENT STEREO TSM 173

**C**onscients de cet engouement pour la cassette, les établissements « TSM » proposent un nouveau kit, le TSM 173, qui regroupe les fonctions de préampli, lecteur, enregistreur stéréo avec effacement et prémagnétisation.

Cette prouesse a été rendue possible grâce à l'utilisation d'un nouveau circuit intégré, le LM1818N.

## Le schéma de principe

La figure 1 propose le schéma de principe général retenu pour la réalisation d'un lecteur-enregistreur monophonique qui porte la référence TSM 172.

Le montage comporte en fait

deux circuits intégrés, le premier d'entre eux à 20 broches, le LM 1818N précité, comporte le préampli nécessaire à l'enregistrement à haute sensibilité. On peut en effet brancher directement un micro ou bien une source de quelques millivolts seulement.

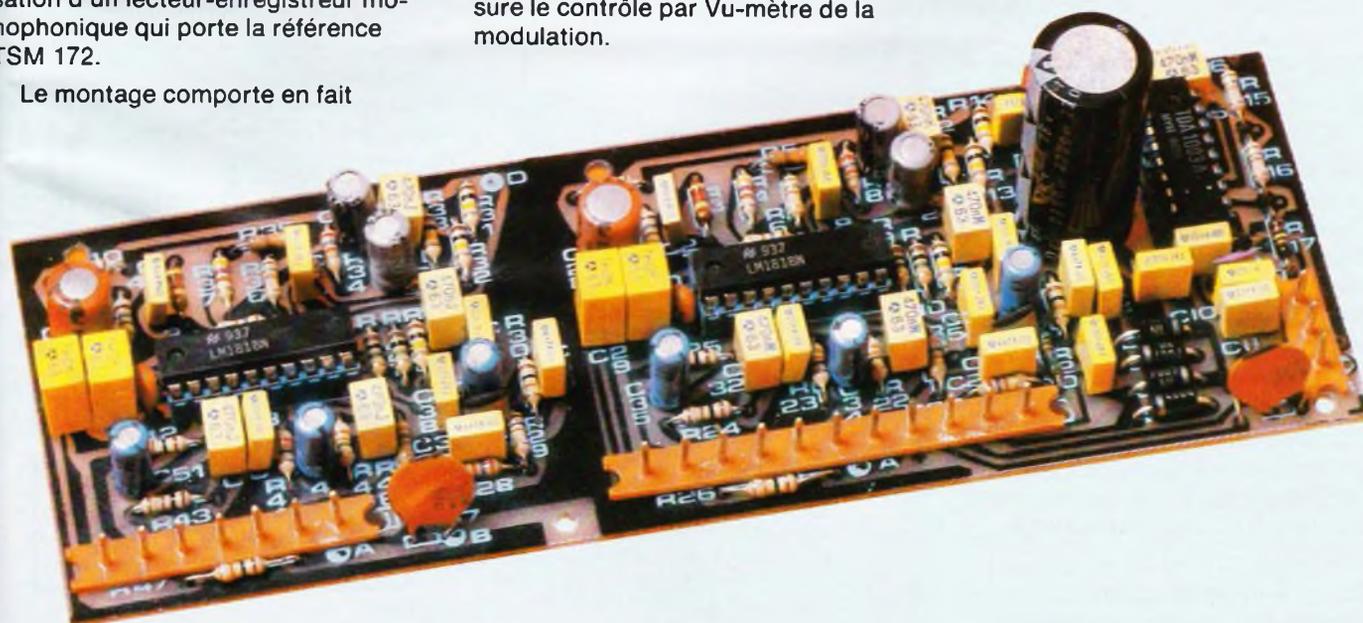
Autre particularité séduisante, aucun réglage n'est nécessaire à l'entrée car le circuit est doté d'un système de compression de dynamique dont le niveau peut aller jusqu'à 50 dB.

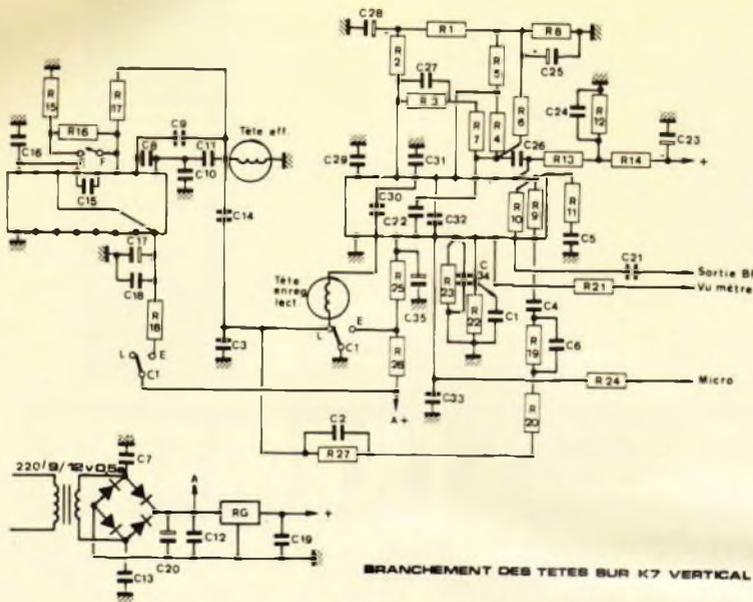
La borne (8) du circuit intégré assure le contrôle par Vu-mètre de la modulation.

Comme vous le constatez, il suffit de relier la tête de lecture/ enregistrement à la borne (2), l'entrée des signaux se réalisant au niveau de la borne (5).

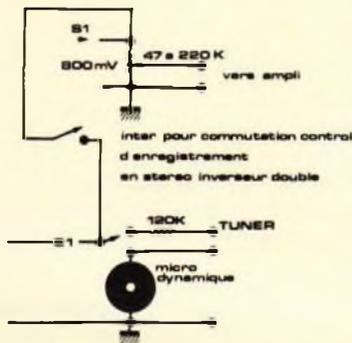
En position enregistrement, nous avons besoin d'une tension HF pour alimenter la tête d'effacement à une valeur d'environ 50 kHz.

Cette HF est délivrée par l'autre circuit intégré TDA 1003A spécialement conçu pour être couplé à la tête d'effacement.





BRANCHEMENT DES TETES SUR K7 VERTICAL



CABLAGE K7 HORIZONTAL stereo

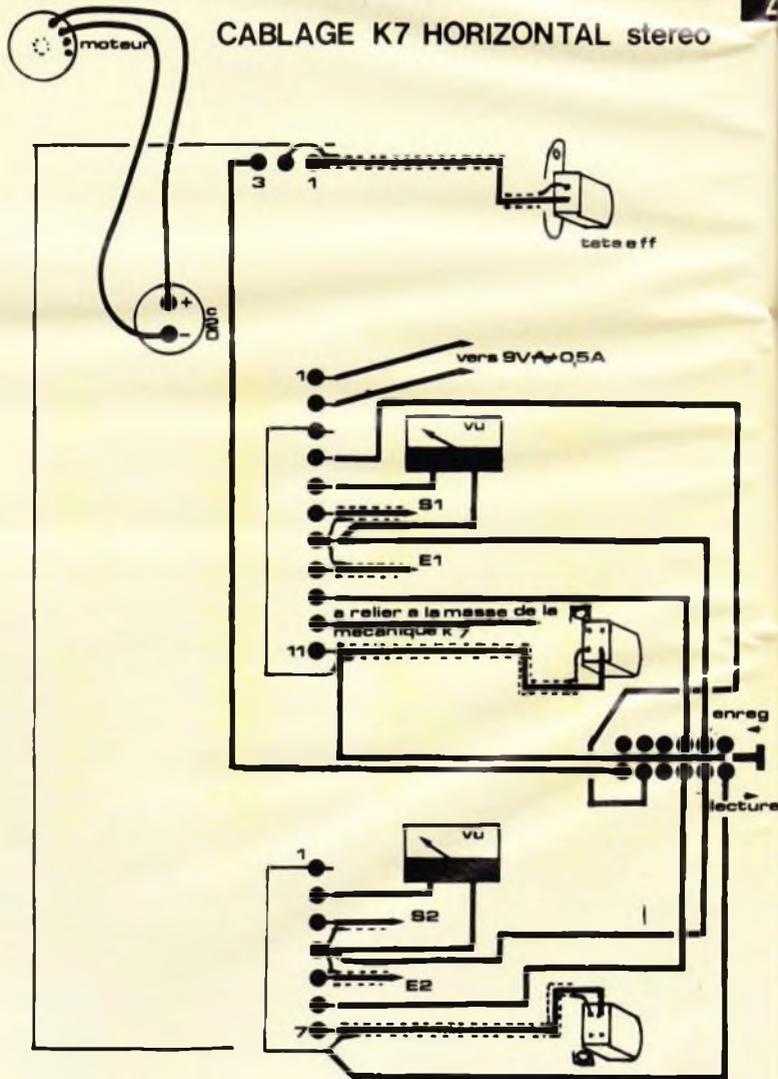


Fig. 1

Les tensions de prémagnétisation sont alors véhiculées à la tête d'enregistrement/lecture par le condensateur C14. Un premier commutateur est prévu pour l'utilisation de diverses qualités de bandes magnétiques, il se situe au niveau de la résistance R16, qui, une fois court-circuitée, augmente la HF.

La commutation enregistrement/lecture se trouve également simplifiée puisqu'elle se fait électriquement à l'aide d'un simple inverseur.

Par ailleurs, en position lecture, le Vu-mètre permet de visualiser la modulation.

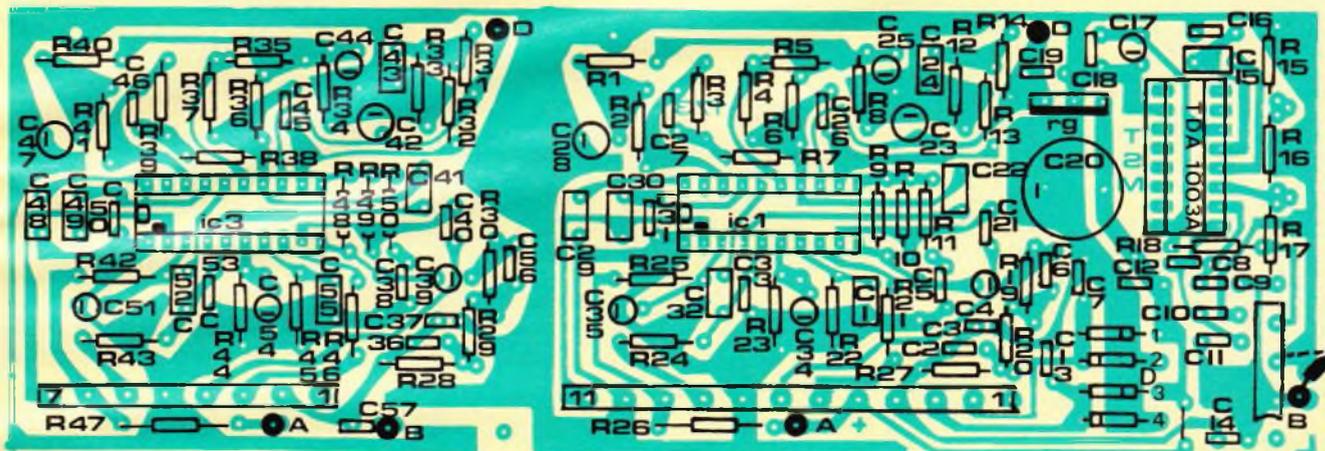
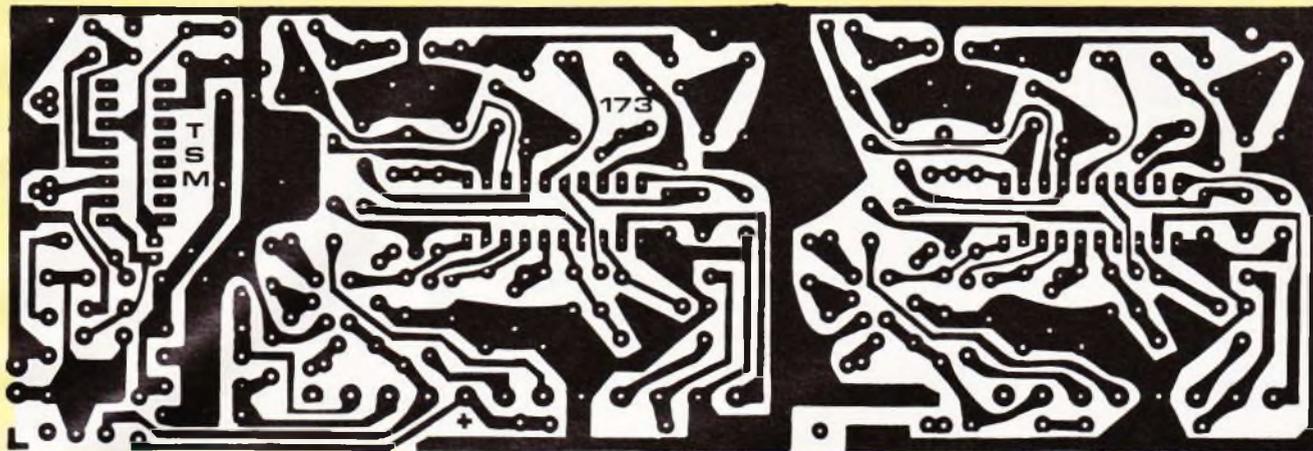
La sortie S pourra alors se connecter à tous les amplificateurs ayant une entrée auxiliaire de sensibilité de 500 mV.

L'ensemble s'alimente sous 9 V de tension, procurée par un transformateur abaisseur de tension et un circuit régulateur.

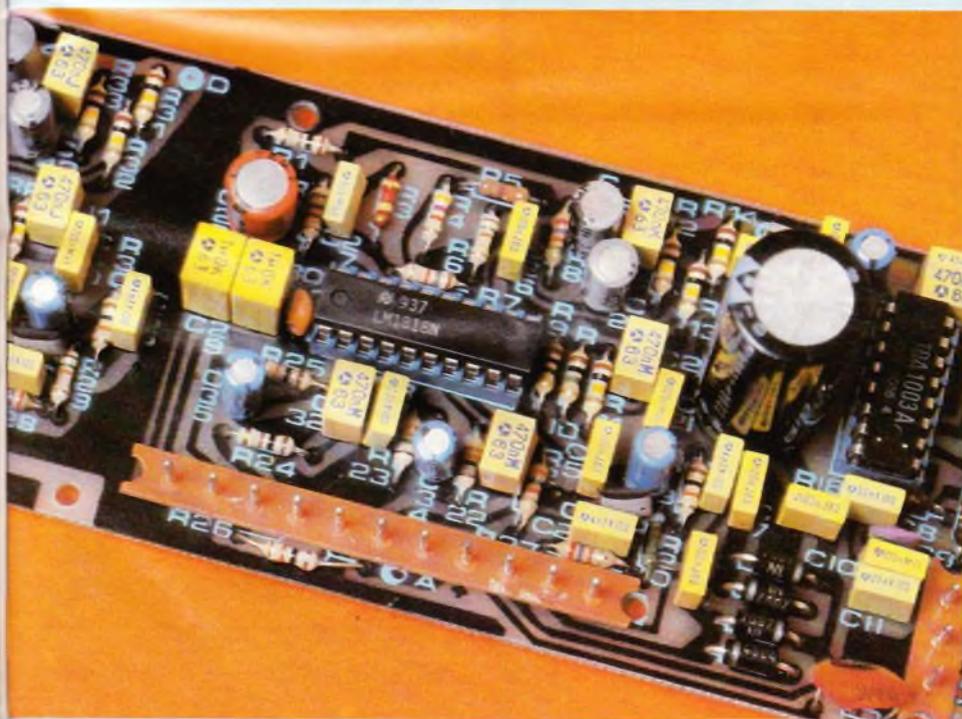
Le module comporte même les diodes de redressement et ledit régulateur 9 V, il suffit de raccorder le secondaire du transformateur.

Ce module d'enregistrement convient à toutes les mécaniques pourvues d'une tête d'effacement et d'une tête d'enregistrement/lecture.

Fig. 2



Gros plan sur le circuit intégré LM 1818



## Le montage

Les kits « TSM » sont connus de nos lecteurs. Ils comportent tous un circuit imprimé, percé et sérigraphié, ce qui permet d'éviter les erreurs d'implantation.

A titre indicatif nous vous livrons à l'échelle le tracé de ce circuit imprimé ainsi que l'implantation générale des composants.

Vous remarquerez beaucoup de similitude dans l'implantation des éléments de IC<sub>3</sub> et IC<sub>1</sub> puisqu'il s'agit de la version stéréophonique.

Compte tenu du nombre d'éléments, il faudra veiller scrupuleusement à la mise en place des résistances.

La notice, du reste, préconise un ordre de montage des divers éléments.

Un schéma de câblage est fourni, il faudra suivre les indications sous peine de mauvais fonctionnements dus à des ronflements parasites.

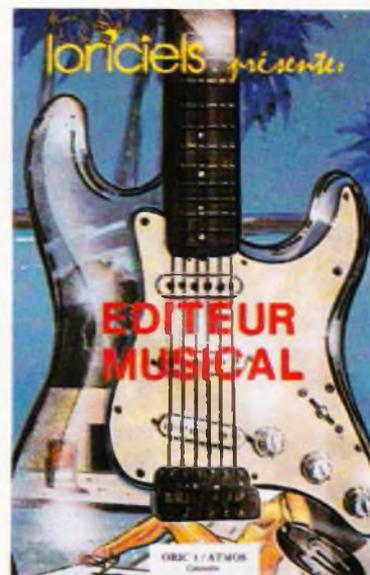
Ainsi, tous les fils suivis de pointillés seront blindés. Il faudra bien réunir les masses aux points indiqués.

Pour la mise en coffret, on prendra soin de bien orienter le transformateur d'alimentation pour éviter les ronflements 50 Hz.

En position lecture, le transformateur devra être le plus loin possible de la tête de lecture et du module enregistrement/lecture.

Ne pas oublier de réunir la masse du coffret à la masse de la mécanique.

Si vous avez bien suivi les conseils prodigués, vous aurez réalisé un adaptateur d'enregistrement qui pourra rivaliser avec la plupart des ensembles commercialisés de marques connues en Hi-Fi.



## EDITEUR MUSICAL POUR ORIC 1 ET ATMOS

**V**oilà l'outil dont rêvait le musicien caché en vous. Ce logiciel musical va vous permettre, grâce à son éditeur, de générer votre propre musique.

L'éditeur musical va vous permettre de créer de toutes pièces votre musique.

Les touches du clavier sont dessinées à l'écran, et un doigt appuie sur la touche souhaitée.

Ainsi, vous programmez votre morceau, puis vous pourrez le sauvegarder ou le modifier par la suite.

Ce programme permet de tirer parti de toutes les possibilités musicales de l'Oric.

Un exemple de ce que vous pourrez créer avec cet éditeur musical vous est proposé en début de programme.

Un superbe outil de création musicale, pour tous ceux qui ont quelque chose entre les oreilles...

**FAITES-NOUS PART  
DE VOS EXPERIMENTATIONS  
PERSONNELLES  
EN NOUS SOUMETTANT  
UNE MAQUETTE ELECTRONIQUE**

**ELECTRONIQUE PRATIQUE  
2 à 12, rue de Bellevue  
75019 PARIS**

### Liste des composants

$R_1, R_{24}$  : 100  $\Omega$  (marron, noir, marron)

$R_2$  : 180  $\Omega$  (marron, gris, marron)

$R_3$  : 430 k $\Omega$  (jaune, orange, jaune)

$R_4$  :  $R_4$  : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange)

$R_5$  : 330  $\Omega$  (orange, orange, marron)

$R_6, R_{15}, R_{16}$  : 15 k $\Omega$  (marron, vert, orange)

$R_7$  : 18 k $\Omega$  (marron, gris, orange)

$R_8, R_{21}, R_{27}$  : 2,7 k $\Omega$  (rouge, violet, rouge)

$R_9, R_{10}$  : 1 M $\Omega$  (marron, noir, vert)

$R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}$  : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)

$R_{18}$  : 10  $\Omega$  (marron, noir, noir)

$R_{19}, R_{25}, R_{26}$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)

$R_{20}$  : 7,5 k $\Omega$  (violet, vert, rouge)

$R_{22}, R_{23}$  : 3,3 M $\Omega$  (orange, orange, vert)

$R_{31}, R_{32}, R_{33}, R_{50}$  : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)

$R_{46}, R_{28}, R_{34}$  : 2,7 k $\Omega$  (rouge, violet, rouge)

$R_{35}$  : 330  $\Omega$  (orange, orange, marron)

$R_{29}, R_{36}$  : 15 k $\Omega$  (marron, vert, orange)

$R_{37}$  : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange)

$R_{38}$  : 18 k $\Omega$  (marron, gris, orange)

$R_{39}$  : 430 k $\Omega$  (jaune, orange, jaune)

$R_{41}$  : 180  $\Omega$  (marron, gris, marron)

$R_{40}, R_{43}$  : 100  $\Omega$  (marron, noir, marron)

$R_{44}, R_{45}$  : 3,3 M $\Omega$  (orange, orange, vert)

$R_{30}, R_{42}, R_{47}$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)

$R_{48}, R_{49}$  : 1 M $\Omega$  (marron, noir, vert)

$R_{17}$  : 120 k $\Omega$  (marron, rouge, jaune)

$C_1, C_{15}, C_{22}, C_{24}, C_{32}$  : 470 nF

$C_2, C_6$  : 4,7 nF

$C_3$  : 68 pF

$C_4, C_{17}, C_{34}, C_{35}$  : 10 à 22  $\mu$ F/16 V

$C_{26}, C_5, C_7, C_{12}, C_{13}, C_{18}, C_{19}$  : 100 nF

$C_8, C_{11}, C_{33}$  : 22 nF

$C_9$  : 220 pF

$C_{10}, C_{21}$  : 220 nF

$C_{14}$  : 120 pF

$C_{16}$  : 47 nF

$C_{20}$  : 1 500 à 2 200  $\mu$ F/12 V

$C_{23}$  : 33  $\mu$ F/16 V

$C_{25}$  : 100  $\mu$ F/16 V

$C_{28}$  : 100 à 220  $\mu$ F/16 V

$C_{29}, C_{30}$  : 1  $\mu$ F/16 V

$C_{31}$  : 270 pF

$C_{27}$  : 6,8 nF

$C_{37}$  : 68 pF

$C_{40}$  : 220 nF

$C_{42}$  : 33  $\mu$ F/16 V

$C_{44}$  : 100  $\mu$ F/16 V

$C_{38}, C_{45}$  : 100 nF

$C_{46}$  : 6,8 nF

$C_{47}$  : 100 à 220  $\mu$ F/16 V

$C_{48}, C_{49}$  : 1  $\mu$ F/16 V

$C_{50}$  : 270 pF

$C_{51}, C_{54}, C_{39}$  : 10 à 15  $\mu$ F/16 V

$C_{53}$  : 22 nF

$C_{41}, C_{43}, C_{52}, C_{55}$  : 470 nF

$C_{56}, C_{36}$  : 4,7 nF

$C_{57}$  : 120 pF

IC<sub>1</sub>, IC<sub>3</sub> : LM 1818

TDA 1003A

4 diodes 1N4001

1 régulateur 9 V

1 support 16 broches

2 supports 20 broches

1 connecteur 3 broches

1 connecteur 7 broches

1 connecteur 11 broches

# UN TESTEUR TRIPHASE



MONTAGES

Chacun sait qu'un moteur asynchrone triphasé voit son sens de rotation inversé si l'on croise deux phases quelconques parmi les trois qui forment l'alimentation.

Dans de nombreux cas, il est en effet impératif de respecter scrupuleusement le sens de rotation imposé (ou protégé par un dispositif dévireur), ne serait-ce qu'en raison de la nature des machines entraînées, comme les ventilateurs, pompes, scies, perceuses, grues, etc.

**N**otre alimentation saura vous éviter une erreur de branchement en visualisant de manière fort claire l'ordre des phases, et donc le sens du champ tournant triphasé.

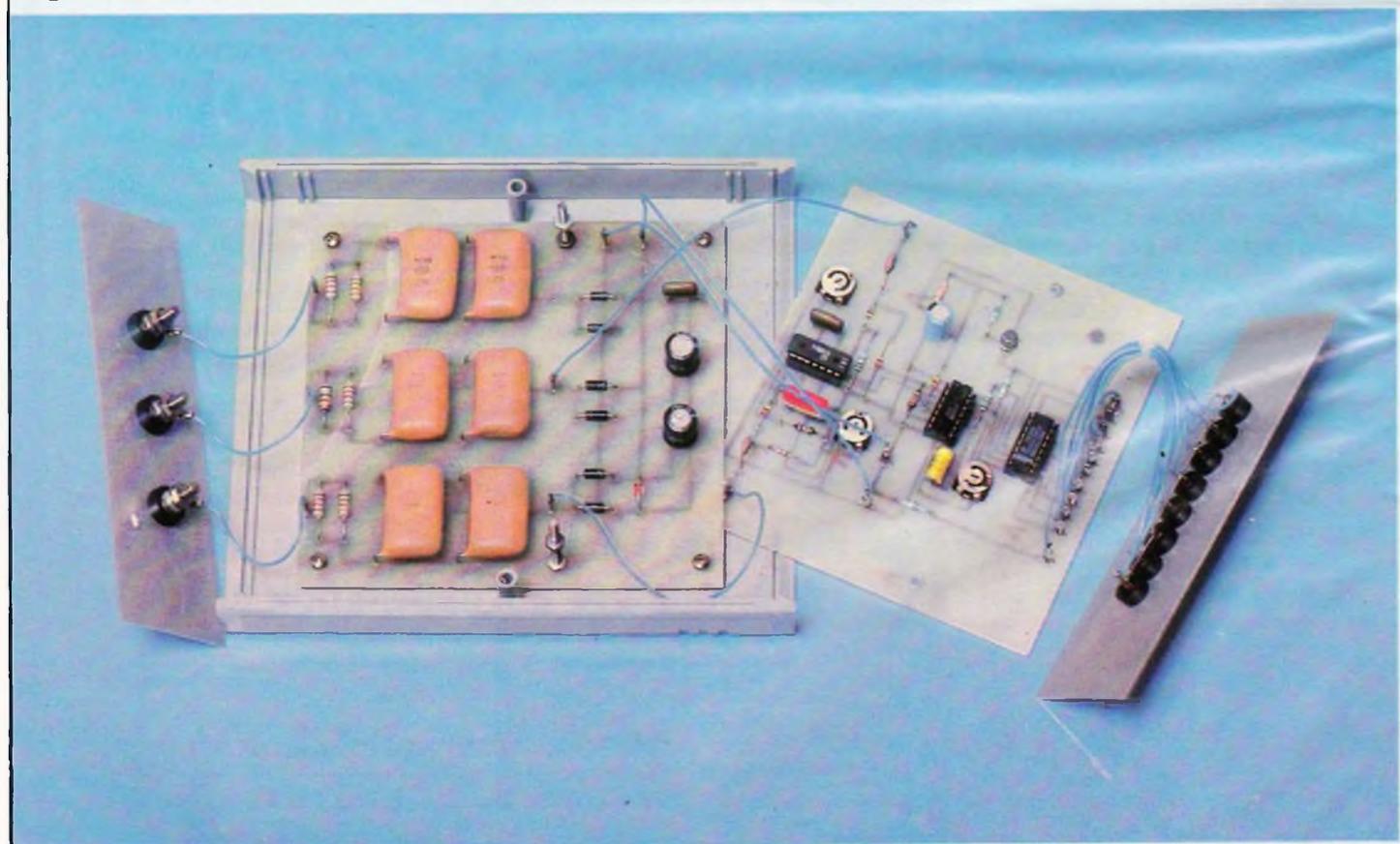
## A - Principe fonctionnement

Dans un système triphasé alternatif tel que celui correspondant au réseau national français, on peut admettre que dans le temps se succèdent trois alternances identiques, mais bien distinctes (ou sinusoïdes), puisque le courant trace sur l'écran de l'oscilloscope la figure correspondant à l'équation :

$$y = a \cdot \sin \alpha$$

Une période de cette sinusoïde aura pour durée 1/50<sup>e</sup> de seconde puisque précisément la fréquence

en France est de 50 Hz (60 en Amérique du Nord) ; on pourrait dire qu'en une seule seconde nous pourrions « théoriquement » voir défiler sur l'écran de l'oscilloscope 50 alternances complètes. Une autre manière de définir ce courant alternatif (voir fig. A) consiste à imaginer que la rotation du rayon d'un cercle (dit trigonométrique) nous permet de tracer successivement et en fonction de la partie d'angle parcourue la valeur du rayon multiplié par le sinus de l'angle. On constate sans peine que des valeurs opposées et égales sont obtenues.



Dans le succès

La r  
en radi  
entend  
= 20 m  
(voir fig  
puissio  
à trois  
consta  
notées  
S, T so  
très ex  
riode, ;  
sont ég

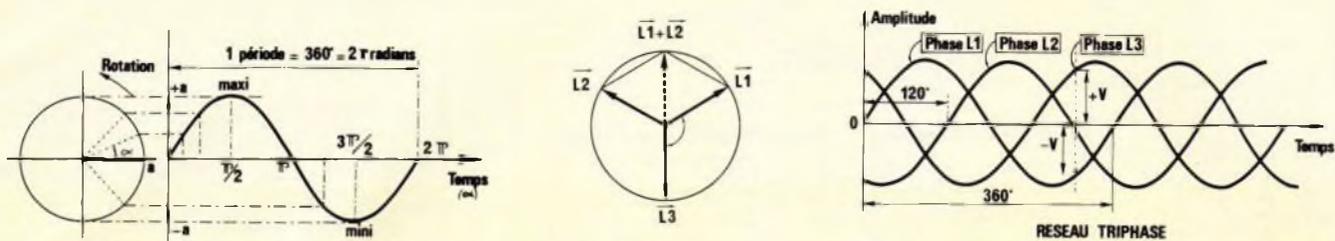
Si p  
consid  
temps,  
les del  
auront  
ment q  
clair q  
muabl  
modifi  
teurs r  
appelle  
leurs, ;

Fig. 1

MISE EN P

MONOSTA  
2/3 PERIO

Synop  
phase



Dans le système triphasé alternatif, tel que celui correspondant au réseau national français, dans le temps se succèdent trois alternances.

La rotation complète vaut  $360^\circ$  ou en radians  $2\pi$  rds, et dure bien entendu  $1/50^\circ$  de seconde (période = 20 ms). Pour le réseau triphasé (voir fig. B), en supposant que nous puissions disposer d'un oscilloscope à trois voies ou « tricourbe (?) », l'on constaterait que les trois phases notées  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$  ou quelquefois R, S, T sont décalées ou déphasées très exactement d'un tiers de période, soit  $120^\circ$  ou  $2\pi/3$  rds ; elles sont égales en valeur efficace.

Si par exemple, la phase 1 est considérée à l'origine sur l'axe du temps, donc avec une valeur nulle, les deux autres phases entre elles auront une valeur égale, mais également opposée (voir fig. C). Il est clair que l'ordre des courbes est immuable dans le temps, sauf si l'on modifie le branchement des conducteurs reliés au réseau, ce que l'on appelle l'ordre des phases. Par ailleurs, dans le cas d'une alimentation

triphase, il suffit d'intervertir deux phases quelconques pour voir s'inverser le sens du champ magnétique tournant, dans le cas précis d'un moteur asynchrone triphasé par exemple. Cette opération permet donc de modifier très aisément le sens de rotation de ce type de moteur. Une seconde inversion de deux autres phases aura pour effet de rétablir le sens de rotation initial.

La maquette que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci vous permettra de déterminer très simplement dans quel ordre se présentent les trois phases, évitant ainsi de détériorer un appareil triphasé dont le sens du branchement est strictement imposé ; ou encore, en débranchant une machine pour une raison quelconque, on parviendra à rétablir le sens initial, pas forcément d'ailleurs avec les mêmes phases sur les mêmes bornes puisque le sens seul est visé. C'est bien l'ordre d'apparition des phases qui importe et non pas leur nom.

Le montage est basé sur un principe très simple, qui veut que la phase  $L_2$  se présente exactement  $1/3$  de période après la phase  $L_1$  (notre référence ici). Si ce n'est pas le cas, il est clair que c'est  $L_3$  qui apparaît en second, et enfin  $L_2$ , mais cette fois-ci avec un retard de  $2/3$  de période sur  $L_1$ . Il suffit donc de prévoir un dispositif qui dure  $2/3$  de période pour la phase  $L_1$  et seulement  $1/3$  de période pour  $L_2$ . Ainsi la présence simultanée des deux signaux sur une porte ET permet de tester très simplement l'ordre appliqué à un dispositif.

Précisons encore avant de détailler le schéma que l'alimentation de l'ensemble sera prélevée sans aucun problème à partir du réseau triphasé testé, quelle que soit la tension présente entre les phases 220 ou 380 V.

## B - Analyse du schéma électronique

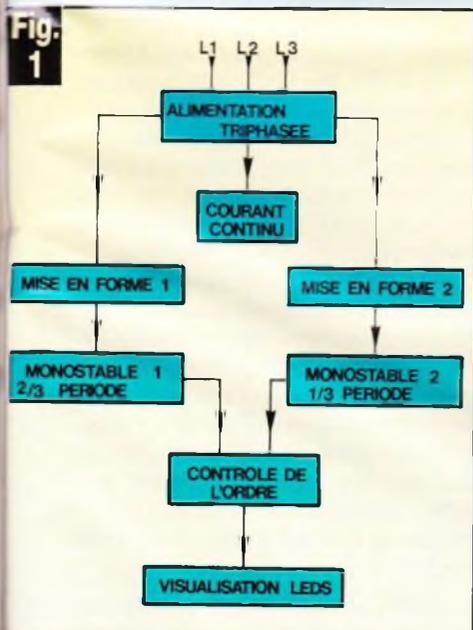
Jetons auparavant un coup d'œil au schéma synoptique donné en figure 1, qui laisse déjà entrevoir les divers éléments du montage.

La figure 2 regroupe l'ensemble du montage finalement adopté. En raison de la très faible consommation du circuit électronique, nous avons retenu pour l'alimentation la solution du condensateur faisant office de « résistance chutrice ». En effet, une capacité se laisse traverser par le courant alternatif, mais ce courant est déphasé de  $90^\circ$  par rapport à la tension à ses bornes. L'avantage principal est l'absence quasi totale de dissipation de chaleur grâce à cette capacitance (c'est le terme exact). Pratiquement, on considère qu'il faut une capacité de  $1\ \mu\text{F}$  pour espérer disposer d'une intensité d'environ 30 mA (à la fréquence de 50 Hz s'entend).

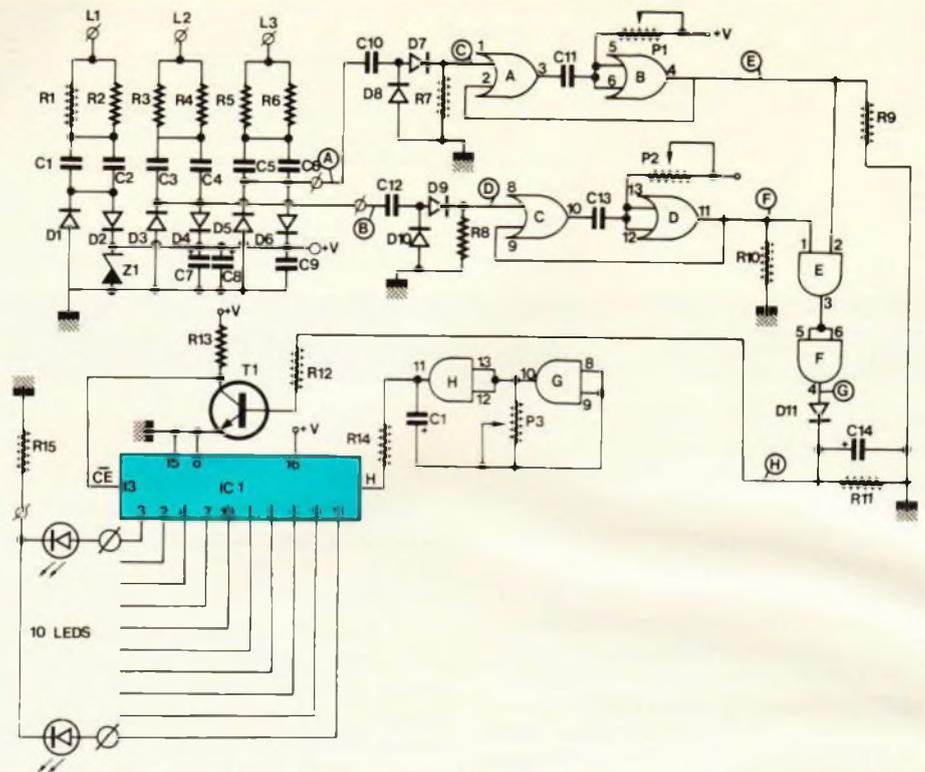
**ATTENTION :** la valeur de la tension d'isolement des condensateurs doit être particulièrement soignée et dans notre cas, 630 ou même 1 000 V sont conseillés sous peine de surprises brutales !

Nous allons installer un tel dispositif sur chaque phase ; voyons en détail l'équipement de  $L_1$  : les résistances  $R_1$  et  $R_2$ , en parallèle, seront d'un modèle  $1/2\ \text{W}$  chacune ; elles limitent quelque peu l'intensité dans les autres composants. Les condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  sont montés également en parallèle tout simplement pour faciliter un éventuel couplage de valeurs non conformes. Nous avons pour notre part retenu 2 fois  $0,33\ \mu\text{F}$  sous 630 V.

Le redressement est obtenu à l'aide d'un pont de Graetz, triphasé bien entendu, qui n'est jamais que l'extension du pont moulé bien connu de nos schémas. Six diodes



Synoptique complet du testeur triphasé.



Le schéma de principe général laisse apparaître l'emploi de composants courants.

sont dans ce cas nécessaires, et la série 1N4007 fera parfaitement l'affaire. Enfin, une simple diode Zener et un petit filtrage permet de recueillir une tension de 10 V très correcte.

Ce schéma pourra être utilisé sans peine en d'autres occasions. Nous attirons votre attention sur les points A et B, prélevés respectivement sur deux phases quelconques APRES réduction de la tension, mais AVANT les diodes.

En ces points, nous obtiendrons une réduction parfaitement synchrone des deux phases. Le diagramme donné en **figure 7** vous aidera à suivre utilement la suite des explications.

Le condensateur C<sub>10</sub> associé aux diodes D<sub>7</sub> et D<sub>8</sub> et à la résistance R<sub>7</sub> produisent un très bref signal à chaque alternance positive L<sub>3</sub>, donc toutes les 20 ms très exactement (voir point test C). Ce créneau positif déclenche le monostable formé par les portes NOR A et B ; les valeurs choisies permettent d'obtenir précisément un délai de 2/3 de période en agissant sur P<sub>1</sub>, soit 13,3 ms (point test E). Ce réglage n'est d'ailleurs pas critique et le respect des composants préconisés suffira si le

curseur de P<sub>1</sub> est voisin du point milieu.

Le même schéma est réalisé à partir de l'autre phase au point B. La seule différence consiste à régler la durée du monostable C, D pour cette fois-ci 1/3 de période, soit 6,6 ms. Les portes NAND E et F forment ensemble une classique porte AND dont les entrées reçoivent les signaux précédemment décrits. Le point test G correspond à la sortie qui sera à l'état 1 pendant 1/3 de période si la phase L<sub>3</sub> précède bien la phase L<sub>2</sub>. Le signal résultant correspond à un signal carré que nous désirons à l'état haut en permanence. Cette fonction sera assurée principalement par le condensateur chimique C<sub>14</sub> qui opère un véritable remplissage à l'aide de la diode anti-retour D<sub>11</sub> (voir point test H).

A présent, il serait facile de conclure en montant une LED verte et une autre rouge pour assurer la visualisation des deux sens possibles. Nous avons choisi une solution plus sophistiquée et donc plus performante. Dans le cas où l'ordre des phases est jugé correct, nous valons l'entrée 13 d'un compteur 4017 bien connu. A cet instant, les LED commandées vont défiler en une ronde ou une ligne régulière à la

manière d'un chenillard. Les portes NAND H et G réalisent un multi-brateur astable dont le signal carré ira commander l'entrée horloge du circuit intégré compteur.

Si le sens n'est pas correct, la base du transistor T<sub>1</sub> sera à l'état bas et le compteur, n'étant pas validé, n'allumera qu'une seule LED d'une manière fixe, après éventuellement un semblant de défilement dû à la décharge de C<sub>14</sub>. La résistance R<sub>15</sub> assure la limitation de l'intensité dans les diodes électroluminescentes.

C'est tout pour le schéma, somme toute relativement simple si l'on prend quelque peine à le décortiquer.

### C - Réalisation pratique

Il convenait de glisser l'ensemble des composants dans un coffret à la fois fonctionnel et esthétique ; le nouveau boîtier Teko modèle 222 se prête parfaitement à notre usage. Il comporte deux demi-coquilles et des flasques en aluminium qui recevront à l'avant les LED de visualisation et à l'arrière les trois bornes d'alimentation, PARFAITEMENT ISOLEES s'il vous plaît !...

Toute l'alimentation est regroupée sur un circuit imprimé dont le dessin du cuivre est précisé à la **figure 3**. Si vous souhaitez disposer d'une alimentation continue pas trop gourmande (rappelez-vous 1  $\mu$ F par 30 mA environ), économique et peu encombrante (pas de transformateur), cette plaquette fera parfaitement l'usage. En monophasé, il suffira de n'alimenter que deux bornes quelconques. La diode Zener fixe approximativement la tension souhaitée en sortie. Quant à la **figure 4**, elle indique l'implantation des composants qui seront le plus possible plaqués sur l'époxy, inutile de vous dire qu'il est impératif de veiller à la stricte orientation des diodes et des condensateurs polarisés.

Après un sérieux contrôle, vous pouvez à l'aide d'un simple voltmètre procéder à l'essai du circuit ; nous n'insisterons jamais assez sur les précautions exigées pour la ma-

Fig. 4

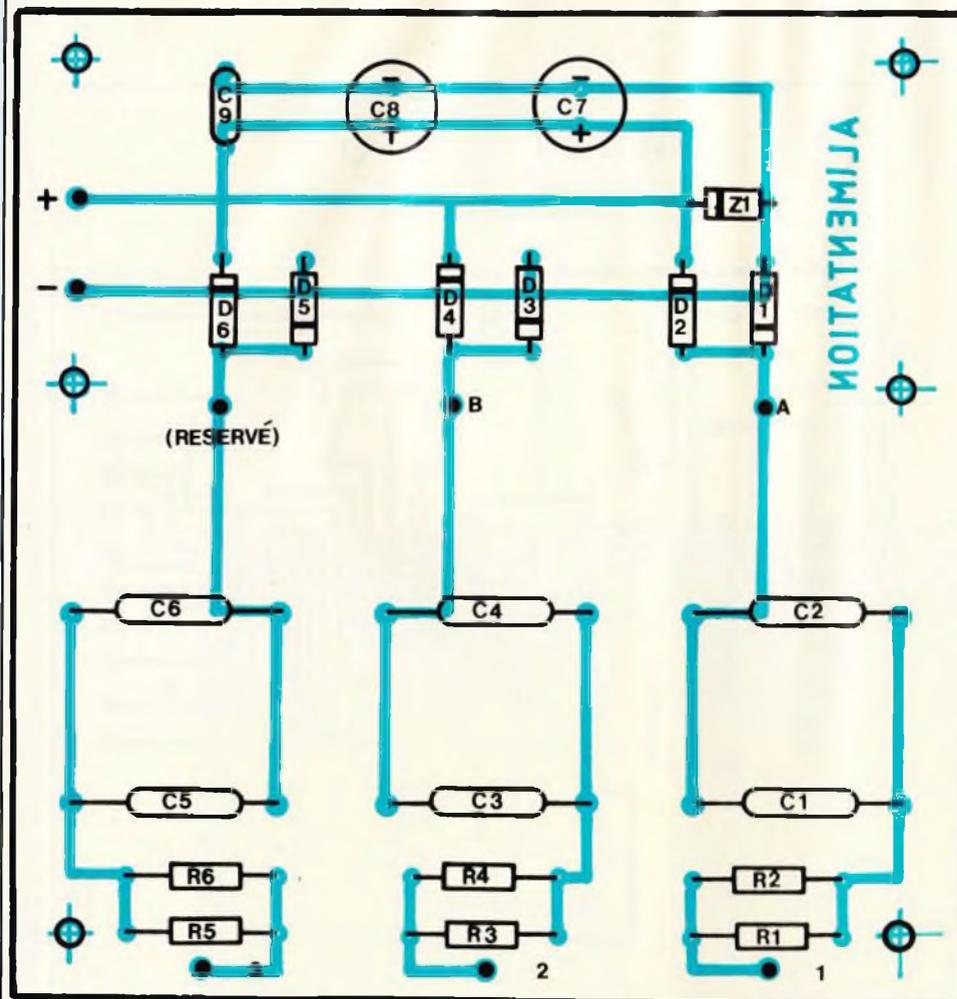
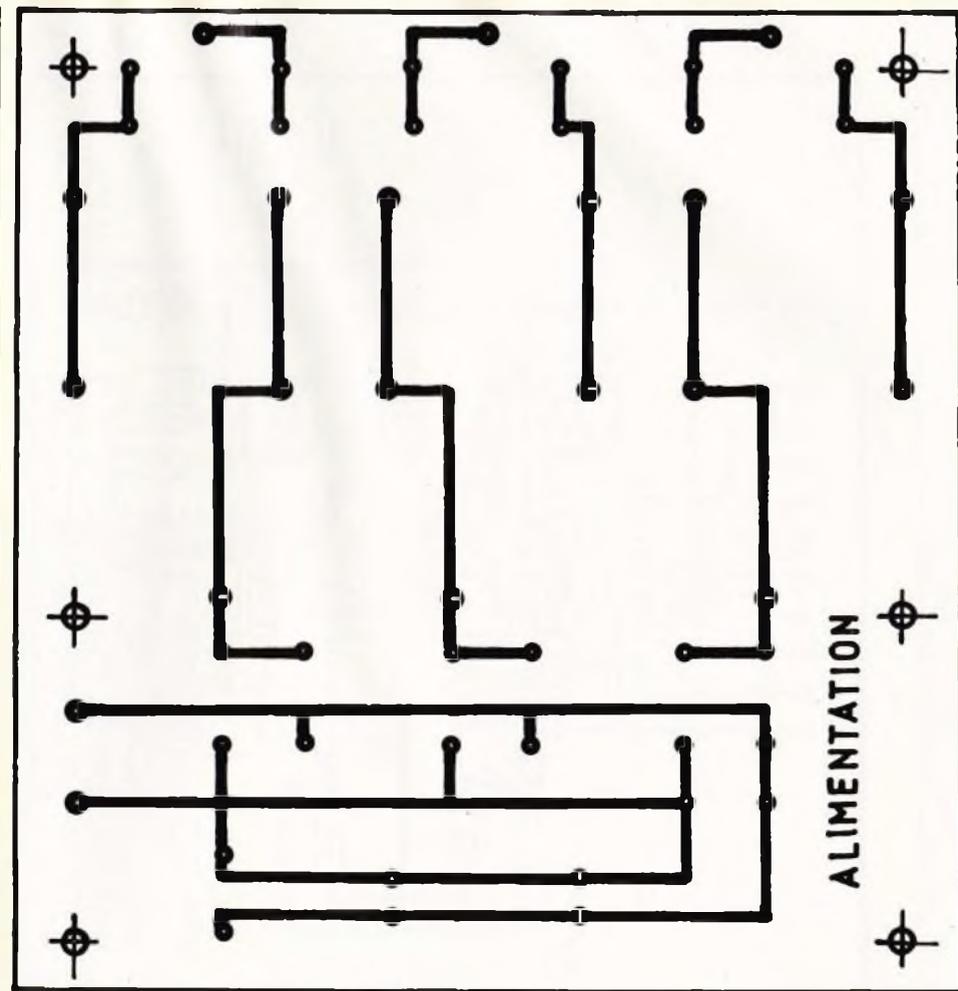


Fig. 3



Compte-tenu de l'encombrement des condensateurs isolés à 630 V, on disposera de deux circuits imprimés. Le premier comportera les condensateurs en question, et constituera la carte d'alimentation.

Fig. 5

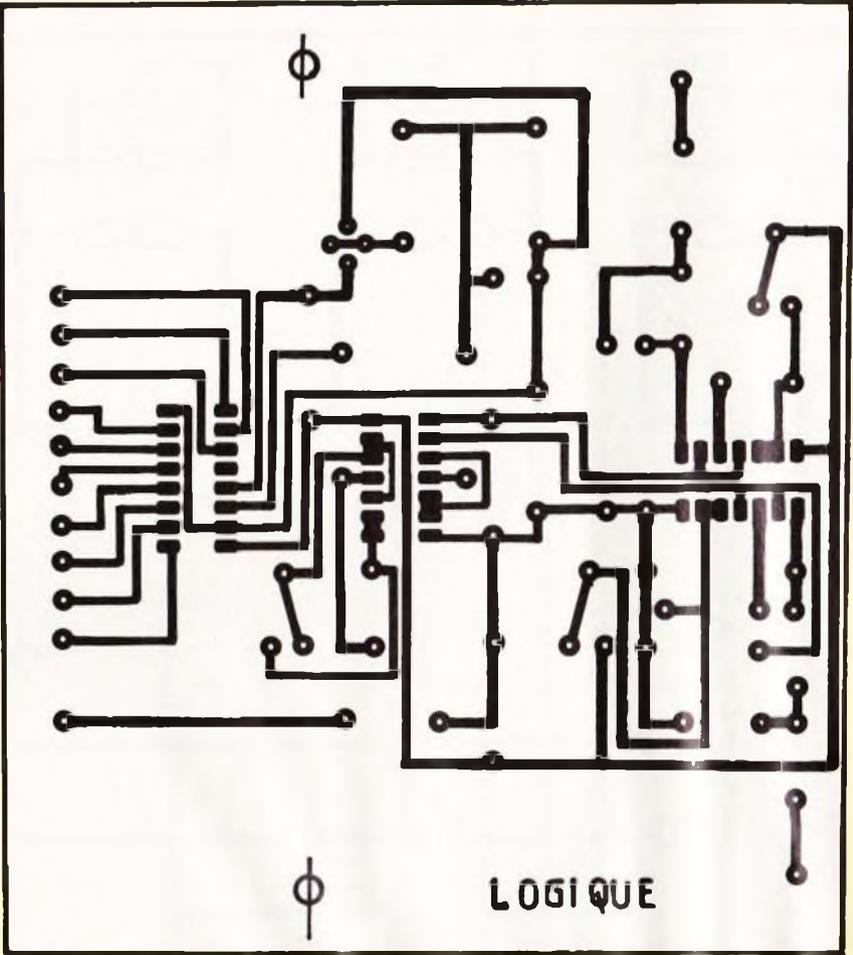
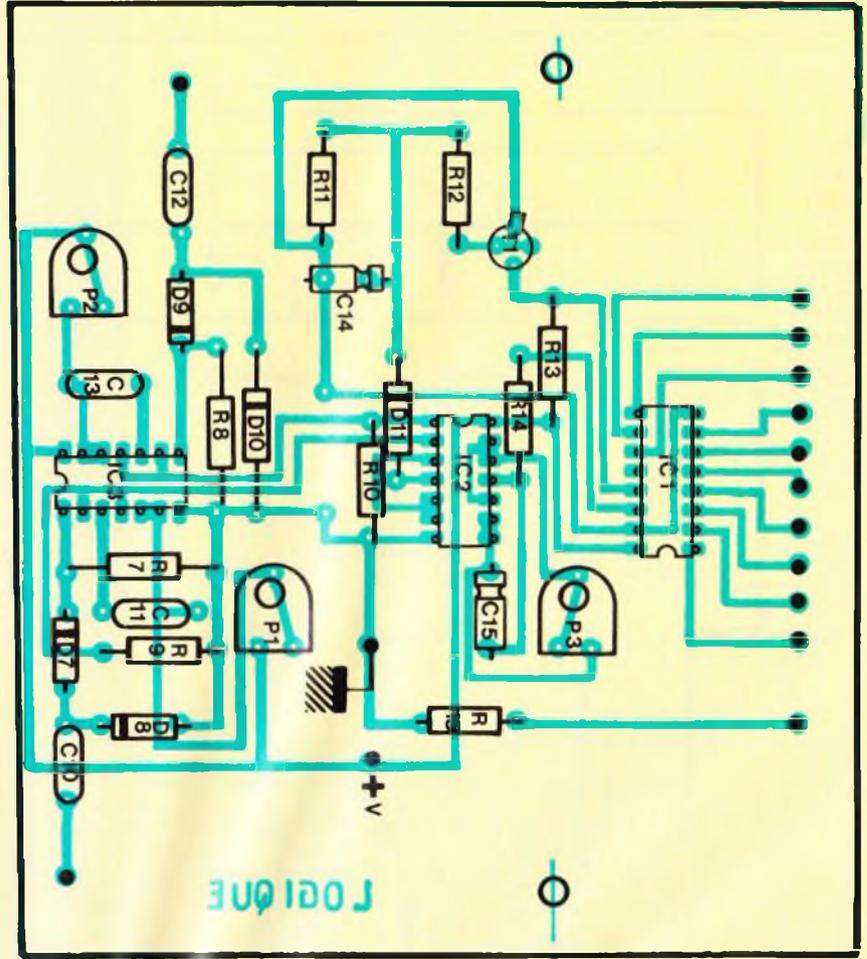


Fig. 6



Le deuxième circuit imprimé, précisé grandeur nature, supportera les composants de la section « logique ». L'implantation des éléments ne posera pas de problèmes.

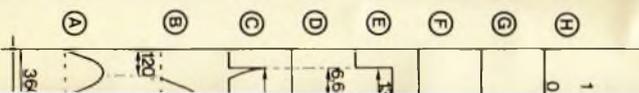
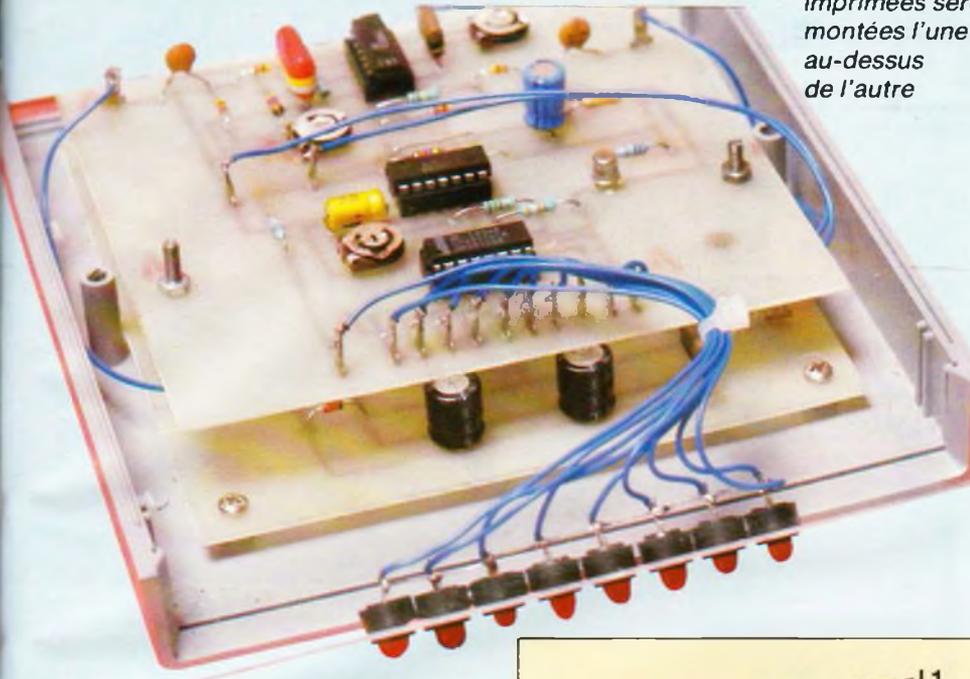


Photo 2.  
Les deux cartes  
imprimées seront  
montées l'une  
au-dessus  
de l'autre



La seconde plaquette (fig. 5) regroupe le reste du schéma, c'est-à-dire toute la logique indispensable, mises à part les LED de contrôle. Un minimum d'attention sera nécessaire pour insérer les quelques composants fort ordinaires par ailleurs.

Deux entretoises relieront les deux plaquettes dont l'une sera solidement vissée au fond de la coquille inférieure. Des picots à souder faciliteront toutes les opérations de câblage ultérieures (voir fig. 8).

Manipulation d'un circuit relié DIRECTEMENT au secteur. Soyez très prudent et ne laissez pas trainer quelques objets métalliques sur votre plan de travail lors de la mise sous tension.

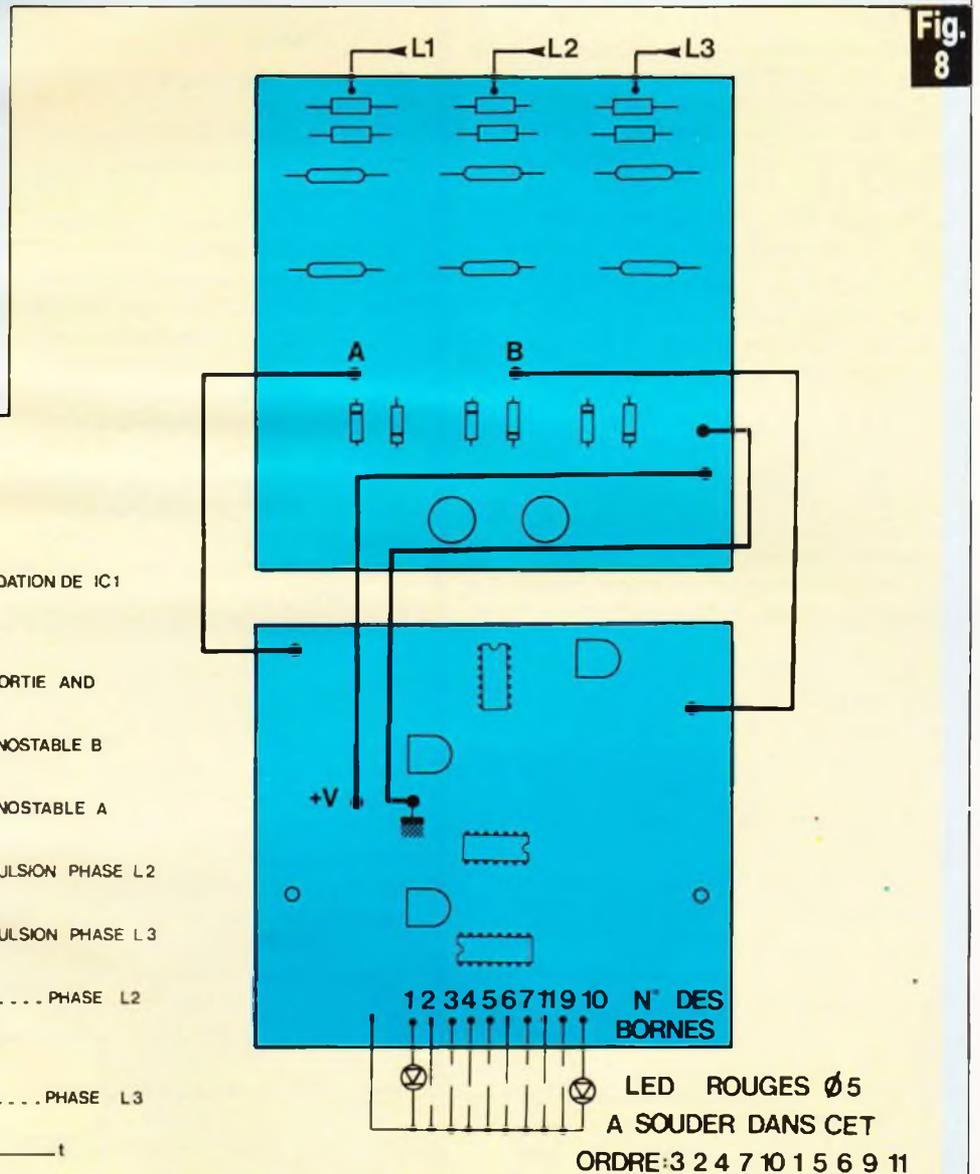
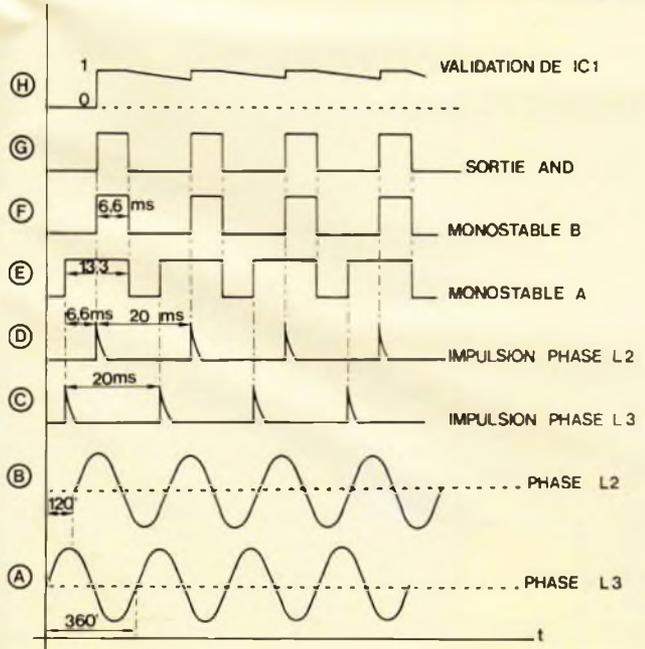


Fig. 7



Oscillogrammes caractéristiques et plan de câblage général du montage.

Le deuxième circuit imprimé posera pas de problèmes.



Photo 3. – Un boîtier Teko abrite la réalisation.

Pour les opérations de mise au point, les heureux possesseurs d'un oscilloscope pourront retrouver tous les signaux précédemment décrits ; mais en fait, cet appareil n'est pas vraiment obligatoire. En présence d'un réseau triphasé, vous devez obtenir soit le défilement correct des LED, soit l'allumage de l'une d'entre elles seulement. L'ajustable  $P_3$  sera manœuvré pour obtenir une vitesse de défilement agréable sur les LED du chenillard.

A l'aide d'un réseau monophasé, il est possible également de procéder à un essai en déplaçant les deux fils d'alimentation sur les trois bornes.

Les applications de cette réalisation sont nombreuses : outre le repérage des phases du secteur, il est possible de prévoir un ensemble totalement automatique empêchant tout fonctionnement en cas d'ordre des phases incorrect, à l'aide d'un relais de puissance. Pour le couplage des alternateurs triphasés, l'on fait souvent appel à un ensemble de trois lampes indiquant à l'opérateur le moment exact du couplage. Il est envisageable d'adapter notre maquette à un tel usage, moyennant quoi elle porterait le nom de synchronoscope.

#### Guy ISABEL

#### Liste des composants

##### Semi-conducteurs

$IC_1$  : compteur décimal C.MOS 4017

$IC_2$  : portes E, F, G, H quadruple NAND C.MOS 4011

$IC_3$  : portes A, B, C, D quadruple NOR C.MOS 4001

$T_1$  : transistor 2N 2222, BC 237 ou similaire

$D_1$  à  $D_6$  : diodes redressement 1 000 V 1N 4007

$D_7$  à  $D_{11}$  : diodes 1N 4148

$Z_1$  : zener 1 W, 10 V

10 diodes LED rouges  $\varnothing$  5 mm + clips support

1 support à souder 16 broches

2 supports à souder 14 broches

Résistances

$R_1$  à  $R_6$  : 1,8 k $\Omega$  1/2 W impératif (marron, gris, rouge)

Toutes autres résistances 1/4 W

$R_7$  : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)

$R_8$  : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)

$R_9$  : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange)

$R_{10}$  : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange)

$R_{11}$  : 330 k $\Omega$  (orange, orange, jaune)

$R_{12}$  : 100  $\Omega$  (marron, noir, marron)

$R_{13}$  : 39 k $\Omega$  (orange, blanc, orange)

$R_{14}$  : 150  $\Omega$  (marron, vert, marron)

$R_{15}$  : 100  $\Omega$  (marron, noir, marron)

$P_1, P_2$  : ajustable horizontal 250 k $\Omega$

$P_3$  : ajustable horizontal 50 k $\Omega$

Condensateurs

$C_1$  à  $C_6$  : condensateurs de 0,33 à 0,47  $\mu$ F, tension de fonctionnement 630 V mini !

$C_7, C_8$  : chimique vertical 100  $\mu$ F/16 V

$C_9$  : 47 à 100 nF céramique

$C_{10}, C_{12}$  : 4,7 nF

$C_{11}$  : 220 nF céramique

$C_{13}$  : 100 nF céramique

$C_{14}$  : 100  $\mu$ F/16 V

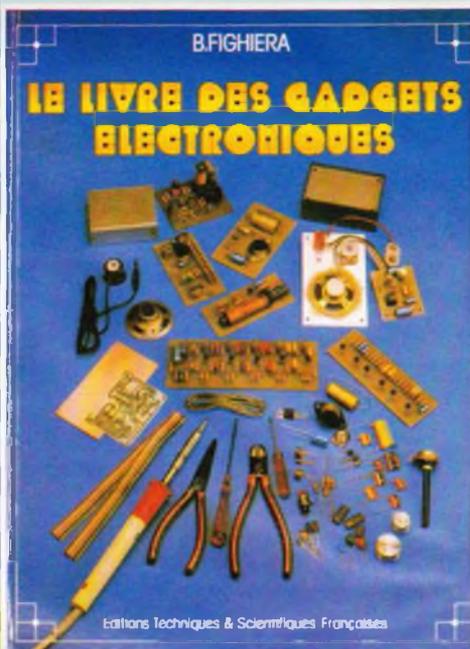
$C_{15}$  : 10  $\mu$ F/16 V

Divers

Boîtier Téko plastique modèle 222 (154 x 173 x 46)

3 bornes isolées pour fiches banane

Fil souple, époxy, picots à souder, vis, écrous...



Chaque livre, et on peut l'appeler livre à juste titre (couverture cartonnée, format 190 x 260), comporte une feuille de transfert autorisant six circuits imprimés qui permettent par association quatorze montages « tremplin ». Dans ces conditions, et à l'aide de peu de composants, l'amateur parviendra, à moindre frais, à un maximum de possibilités.

#### Les montages « tremplin »

- L'amplificateur de base.
- L'amplificateur téléphonique.
- L'interphone.
- Le module récepteur.
- La sirène à effet spatial.
- L'alimentation universelle.
- Le déclencheur photo-électrique.
- Le faisceau infranchissable.
- Le détecteur de température.
- Le détecteur d'humidité.
- Le détecteur de secousses.
- Le temporisateur.
- Le jeu de réflexes.
- L'orgue miniature avec vibrato.

#### Au total 35 montages

Une nouvelle présentation, beaucoup plus claire et agrémentée de très nombreux croquis, de la couleur très attrayante, des composants disponibles partout, et la feuille transfert inciteront, compte tenu du prix, de très nombreux amateurs, débutants ou non, à s'offrir ce plaisir.

Prix pratiqué : 70 F (avec feuille de transfert), franco 82 F, par La Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.

# TEMPORISATEUR LONGUE DUREE



Les temporisateurs sont fréquemment utilisés par les amateurs dans la réalisation de montages personnels. Si la mise au point ne pose aucun problème pour les courtes durées, il n'en est pas de même dès qu'on dépasse une heure. En effet, même en utilisant certains montages (555, darlington, etc.), cela conduit à employer des condensateurs volumineux et peu fiables.

La réalisation que nous vous proposons permet d'obtenir sans problème une durée 24 h avec une précision très correcte. Signalons, pour ceux qui auront le courage d'attendre, que l'on pourrait aller jusqu'à un retard de 1 an ! (365 jours).

Les composants utilisés sont très classiques. De ce fait, l'approvisionnement ne vous causera aucun souci. La mise au point finale ne nécessite aucun appareil de mesure, si ce n'est un chronomètre tel celui que possède désormais toute montre-bracelet.

## I - Schéma synoptique

Le temporisateur comportera deux poussoirs (Marche, Arrêt) et un témoin par LED indiquant la position du relais. En agissant sur le poussoir Marche, la bascule passe aussitôt au travail. Le circuit de commande est activé et permet l'excitation du relais. Simultanément, la LED s'allume attestant que le relais est haut. Dès lors, un oscillateur très basse fréquence est mis en marche (1 500 Hz). Les signaux carrés de cet oscillateur attaquent l'entrée d'un compteur binaire 14 étages. Ce dernier divise 14 fois par 2 la durée d'une période. Nous obtenons en sortie Q<sub>14</sub> une période de 10 secon-

des environ. Ce signal est encore une fois appliqué à l'entrée H d'un nouveau compteur binaire 14 étages. La période de 10 s est une nouvelle fois multipliée par 8192, ce qui nous donne une durée de 86 400 s, c'est-à-dire 24 h.

A l'issue de ce laps de temps, une impulsion est transmise à l'entrée arrêt de la bascule RS. Cette dernière repasse au repos. Le relais revient en position normale : la LED s'éteint. De plus l'oscillateur s'arrête. Signalons la possibilité d'arrêter le décomptage à tout moment en agissant sur le poussoir Arrêt.

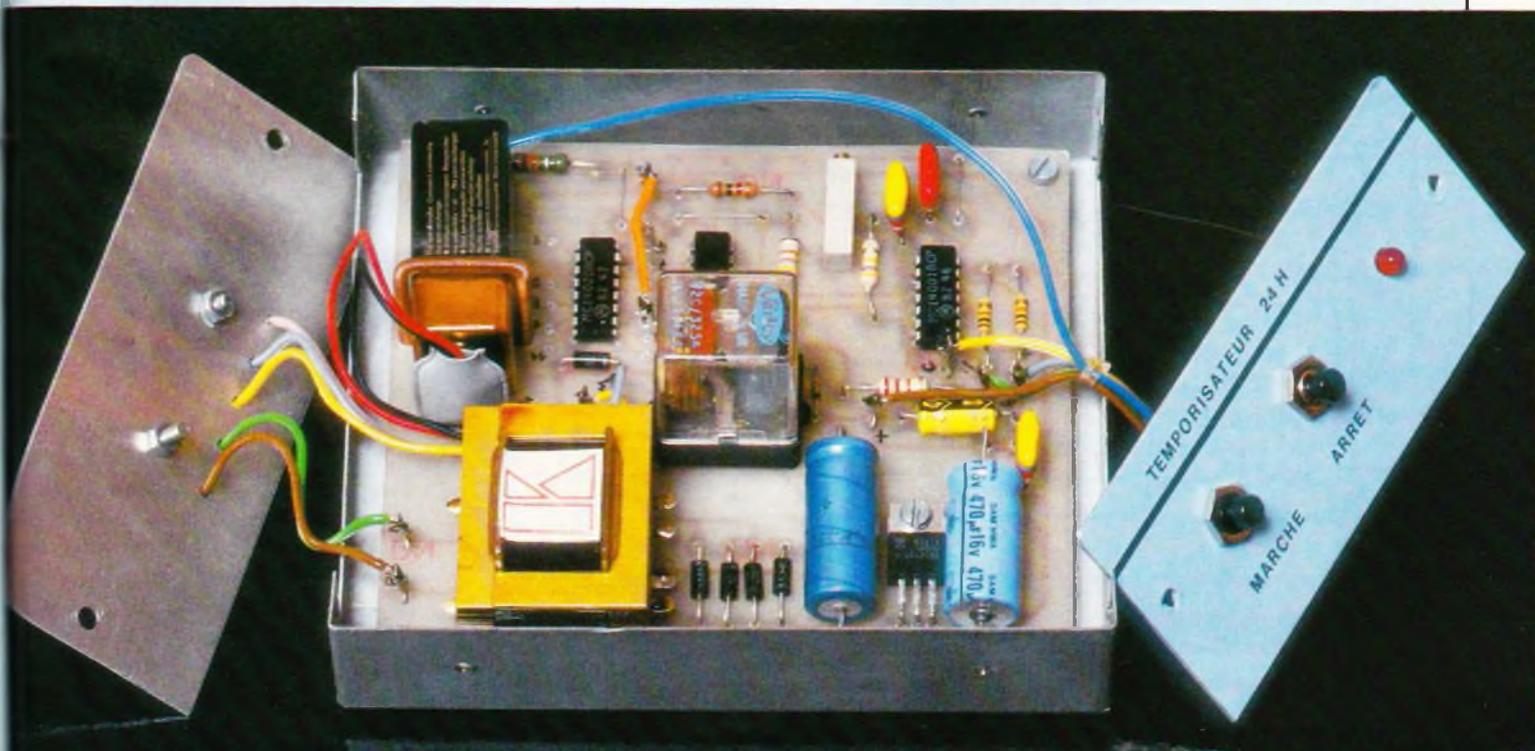
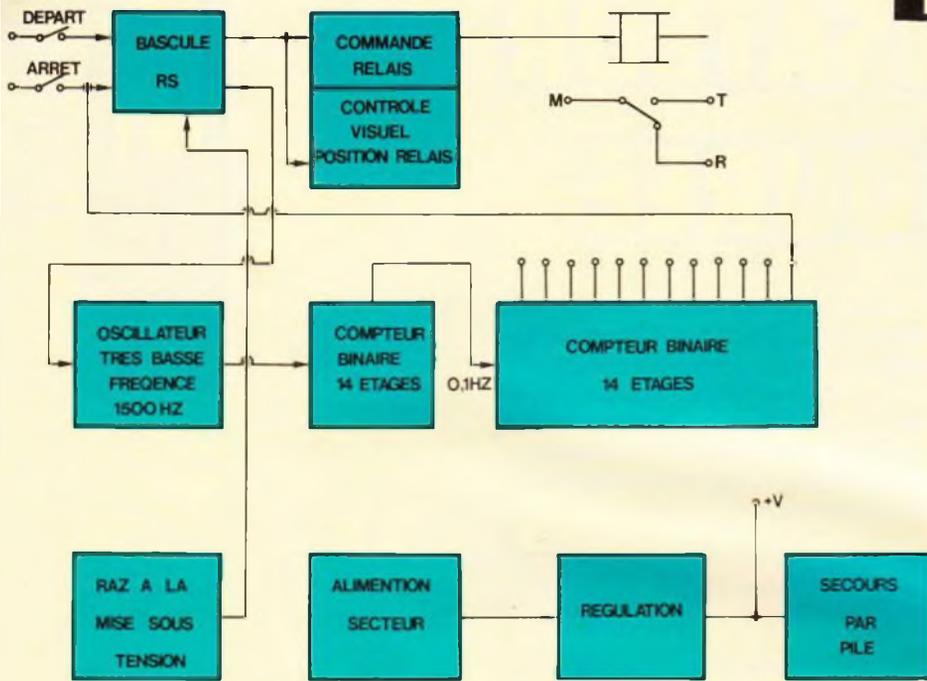


Fig. 1



Synoptique complet du temporisateur 24 heures.

Lors de la mise sous tension, un circuit de RAZ a été prévu afin de placer la bascule au repos.

L'alimentation secteur n'a pas été omise : une régulation existe pour

obtenir une précision correcte. De plus, en cas de panne secteur (cela arrive fréquemment en 24 h), une pile assure une alimentation permanente pour ce montage.

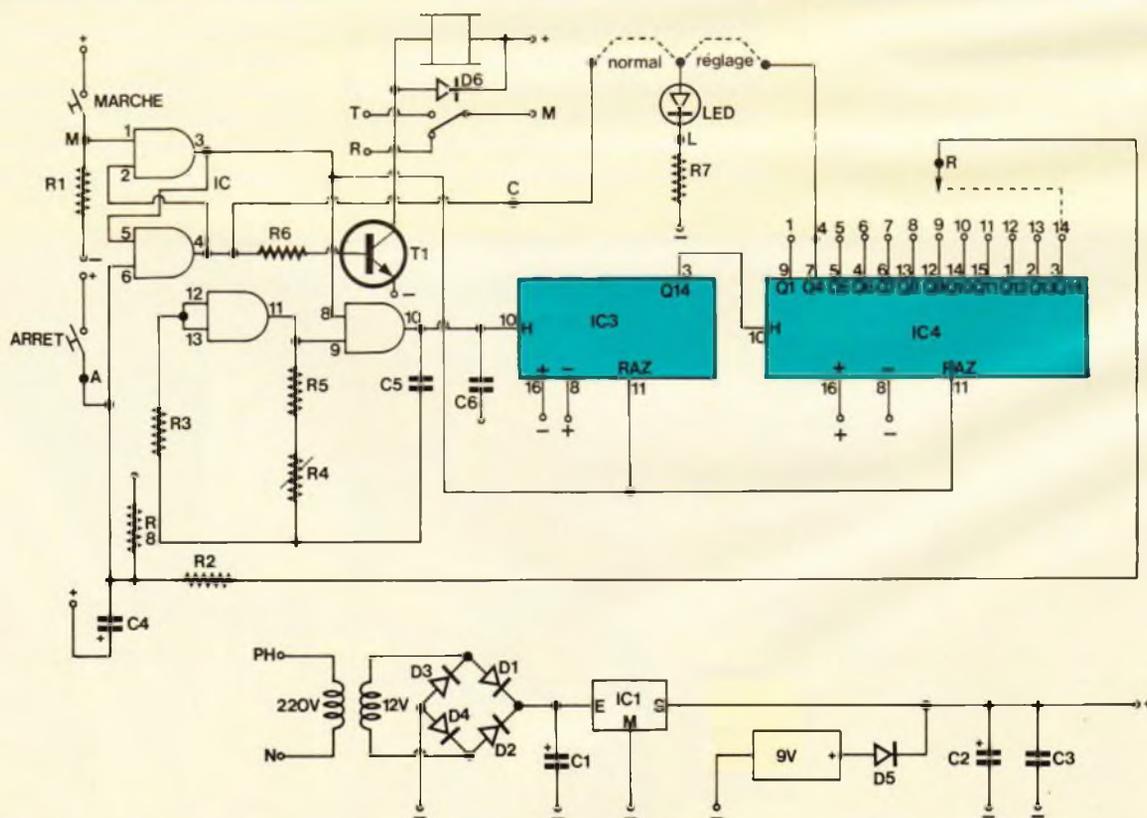
## II - Schéma de principe

La figure 2 permet de remarquer que cette réalisation est pratiquement conçue uniquement avec des circuits logiques. A la mise sous tension,  $C_4$  étant déchargé, l'entrée 6 de  $IC_2$  passe un court instant au NV1 (niveau 1). La bascule RS est forcée au repos : sortie 4 au NV0. La base de  $T_1$  n'étant pas polarisée,  $T_1$  est bloqué et le relais est bas. La LED rouge reste éteinte. Par contre, la sortie 3 est au NV1 : l'oscillateur est bloqué par son entrée 8. De même, les deux compteurs sont forcés à zéro par leur borne RAZ.

L'action sur le poussoir Marche porte un NV1 sur l'entrée 1. La bascule change d'état : la sortie 4 passe au NV1, ce qui polarise la base de  $T_1$  via  $R_6$ .  $T_1$  devient conducteur et permet l'alimentation du relais qui s'excite. Simultanément ce NV1 permet d'allumer la LED via  $R_7$  et la masse.

La sortie 3 passe au NV0. Les bornes RAZ des compteurs deviennent sans action. La borne 8 au NV0 permet de commander l'oscillateur qui démarre.

Fig. 2



Le schéma de principe fait appel à des circuits intégrés classiques.

Cet o  
quence  
643 ms)  
glée fac  
teur  $R_4$   
résista  
née à ar  
teur. Le  
10 est r  
 $IC_3$ . Ce  
(2'14). Su  
bons de  
(période  
préciser  
l'altern  
(5,27 s  
liée à l'é  
teur bin  
une nou  
la fréqu  
plication  
ce qui r  
période  
ment la  
bons ur  
dire 24  
sation.

Malg  
un NV  
de la b  
passe c  
led s'ét  
position  
l'oscilla  
teurs p  
en RAZ

Nota  
à amé  
l'oscilla  
protège  
par la s  
LED rou  
rotation  
est relie  
réglage  
un allur  
1 mn 2'

De r  
durées  
existe l  
autre s  
tableau

L'alir  
efficace  
sique, f  
à 9 V. L  
mais de  
ne déb

Le c  
secteur

**Fig. 3**

Cet oscillateur donne une fréquence de 1 554 Hz (période de 643 ms). La fréquence peut être réglée facilement par l'ajustable multi-tour  $R_4$ . Notons la présence de la résistance butée  $R_5$  et de  $R_3$  destinée à améliorer la tenue de l'oscillateur. Le signal de sortie de la borne 10 est relié à l'entrée H du compteur  $IC_3$ . Ce signal est divisé par 16 384 ( $2^{14}$ ). Sur la sortie  $Q_{14}$ , nous obtenons donc un signal de 0,0948 Hz (période de 10,54 s). Il convient de préciser que cette durée comprend l'alternance positive et négative (5,27 s chacune). Cette sortie est reliée à l'entrée H du second compteur binaire 14 étages qui effectue une nouvelle division par 16 384 de la fréquence, c'est-à-dire une multiplication de la période par 16 384, ce qui nous donne 172 800 s pour la période totale. Or, il nous faut seulement la 1<sup>re</sup> alternance, nous obtenons une durée de 86 400 s c'est-à-dire 24 h. A l'issue de cette temporisation, la sortie  $Q_{14}$  passe au NV1.

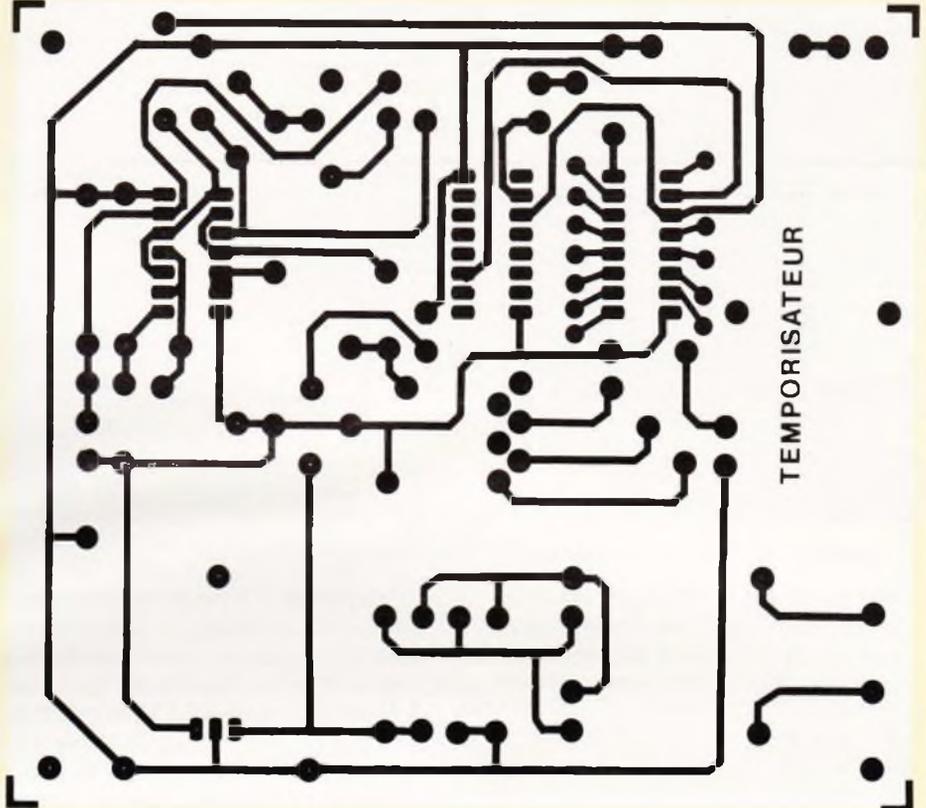
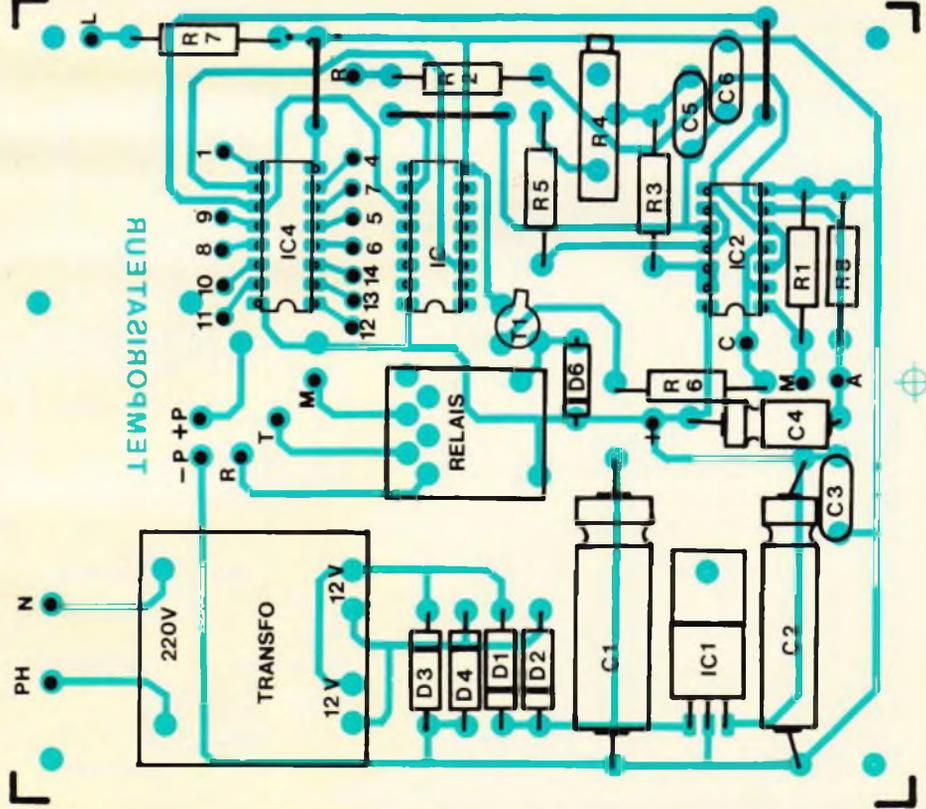
Malgré la présence de  $R_2$  et  $C_4$ , un NV1 est appliqué sur l'entrée 6 de la bascule. Cette dernière repasse dans sa position de repos : la led s'éteint et le relais revient en position normale. De la même façon, l'oscillateur se bloque et les compteurs passent à zéro de par la mise en RAZ.

Notons la présence de  $C_6$  destiné à améliorer la forme du signal de l'oscillateur. La diode  $D_6$  permet de protéger  $T_1$  des surtensions induites par la self de la bobine du relais. La LED rouge permet de faciliter l'opération de réglage. Dans ce cas, elle est reliée à la sortie  $Q_4$  de  $IC_4$ . Par réglage de  $R_4$ , nous devons obtenir un allumage de 84,37 s c'est-à-dire 1 mn 27 s 37.

De même, pour obtenir des durées de temporisation moindres, il existe la possibilité de prendre une autre sortie que la  $Q_{14}$  de  $IC_4$  (voir tableaux).

L'alimentation reste très simple et efficace avec un redressement classique, filtrage, suivi d'une régulation à 9 V. La pile délivre également 9 V, mais de par la présence de  $D_5$ , elle ne débite qu'en absence de secteur.

Le chimique permet la transition secteur-pile en douceur afin de ne

**Fig. 4**

Comme d'usage, nous vous livrons le tracé du circuit imprimé grandeur et l'implantation des éléments.

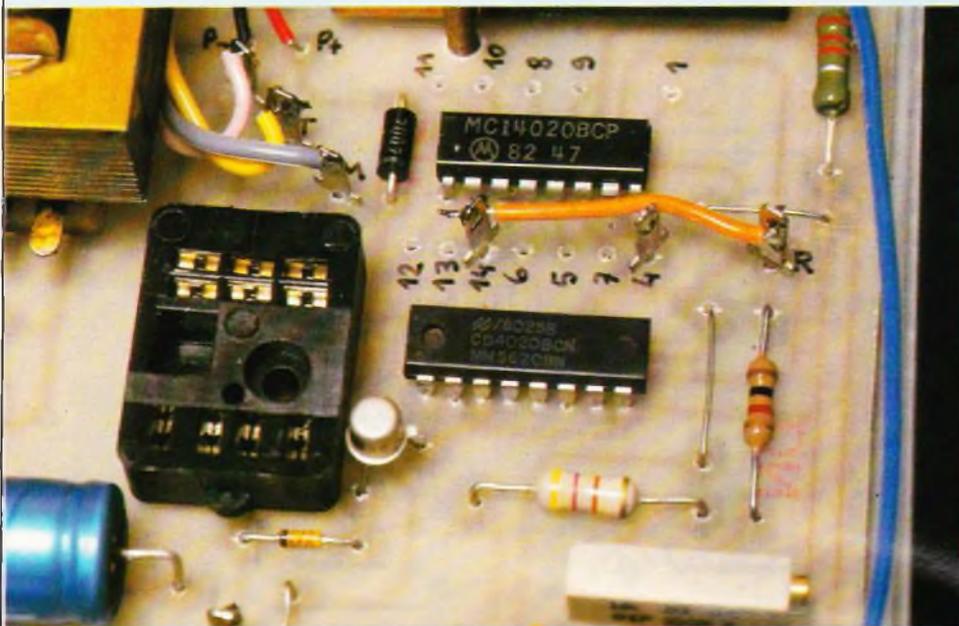


Photo 2. – Le relais se montera éventuellement sur un support.

pas perturber le montage. Notons enfin la possibilité de modifier la valeur de  $C_5$  de façon à augmenter si besoin la durée de la temporisation.

### III – Circuit imprimé

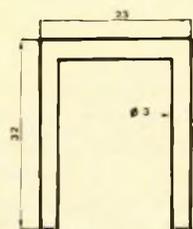
Son tracé est représenté à l'échelle 1 à la **figure 3**. On remarque d'emblée que la carte supporte tous les éléments (transfo, relais, pile de secours). Le dessin est assez clair, ce qui rendra possible la méthode de gravure directe, à condition d'employer des pastilles et du ruban adhésif de 1 mm. Bien entendu, le procédé photo est vivement conseillé, car le gain de temps est appréciable et surtout le risque d'erreur est minimisé.

L'opération de gravure effectuée au perchlorure de fer étant terminée, il conviendra d'effectuer un rinçage sérieux. Il faudra procéder alors aux différents perçages : 0,8 mm pour les circuits intégrés, 1,1 mm pour les composants et 3 mm pour les trous de fixation.

A ce stade, nous vous conseillons d'effectuer le repérage des futures cosses picôts, de façon à éviter tout risque d'erreur de câblage. Implanter alors les composants selon la **figure 4** en commençant par les straps, résistances, condensateurs. Terminer par la fixation du transfo. Souder en dernier lieu les circuits intégrés C.MOS en prenant les précautions habituelles (débranchement du fer à souder).

La pile de 9 V ne sera pas encore raccordée. Procéder à une vérification soignée de l'ensemble du travail. L'étrier de fixation de la pile de 9 V sera confectionné avec une tige filetée de 3 mm (**figure 5**). Nous vous conseillons de prévoir le réglage de l'ajustable avant la mise en place de la carte imprimée dans le boîtier.

Fig. 5

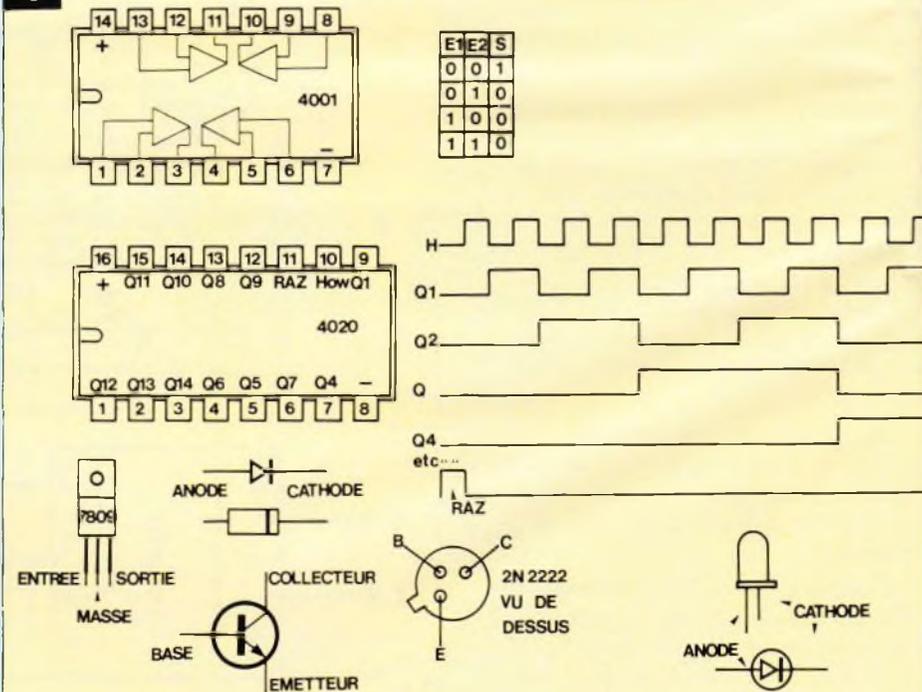


Détails de fixation de la pile.

### IV – Essais-réglages

Brancher la LED en provisoire entre les bornes L (cathode) et 4 (anode). Raccorder, toujours en provisoire, les poussoirs entre + et M (Marche) et entre + et A (Arrêt). Relier le cordon de secteur aux bornes Ph et N. La LED doit rester éteinte. Préparer un chronomètre. Démarrer le chronométrage tout en appuyant sur marche. Arrêter le chronomètre à l'allumage de la LED. Avec les composants prévus, on doit obtenir : 1 mn 24 s et 37 centièmes. Procéder par essais successifs en agissant sur Arrêt au préalable. Régler par l'ajustable.

Fig. 6



Brochages des composants actifs utilisés.

Tablea  
IC<sub>3</sub> (C<sub>5</sub>  
H = 5,2

C<sub>5</sub> : pla

4,7  
47  
470  
4 700  
470  
47

Tablea  
en fon

Fig. 7

Plan d

	durée	borne	durée (s)
1	10''55	9	10,55
2	21''09	-	21,09
3	42''18	-	42,18
4	1'24''37	7	84,37
5	2'48''75	5	168,75
6	5'37''5	4	337,5
7	11'15''	6	675
8	22'30''	13	1 350
9	45'	12	2 700
10	1 H 30'	14	5 400
11	3 H	15	10 800
12	6 H	1	21 600
13	12 H	2	43 200
14	24 H	3	86 400

**Tableau des sorties du compteur IC<sub>3</sub> (C<sub>5</sub> = 4,7 nF).  
H = 5,27 s.**

C<sub>5</sub> : plaquette obligatoirement

4,7 nF	24 H	24 H
47 nF	240 H	10 J
470 nF	2 400 H	100 J
4 700 nF	24 000 H	≈ 3 ans !
470 pF	2,4 H	2 H 24 mn
47 pF	0,24 H	14 mn 24 s

**Tableau de temporisation borne 14 en fonction de C<sub>5</sub>.**

Cette durée peut paraître longue, mais cela permet d'obtenir une précision appréciable. De plus le temps de réflexe est minimisé. Vérifier plusieurs fois le réglage. Avec un peu de patience, on pourra contrôler sur une autre sortie (borne 6 par exemple : 5 mn 37 s et 5 centièmes).

Le montage est alors réglé. Mettre en place la pile. Contrôler que lors du fonctionnement normal, le fait de couper le secteur ne perturbe pas le montage. Vérifier qu'une action sur Marche provoque l'excitation du relais. Débrancher pile et secteur.

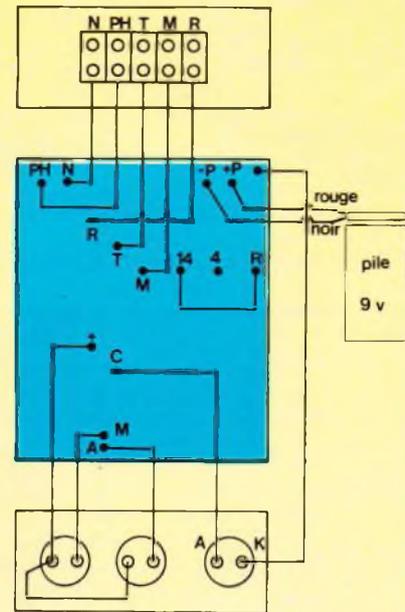
Il est tout à fait possible d'obtenir des temporisations autres que 24 h. Pour cela, on modifiera la valeur de C<sub>5</sub> (voir tableau figure 6). Pour préciser les idées, sur la position 24 h (sortie 14), nous avons obtenu 23 h 38'12'', ce qui donne une erreur de 0,125 %. La précision est largement suffisante, pour ce type d'utilisation.

### V – Montage final

Le fond du coffret sera percé selon la figure 7. La figure 8 donne la présentation de la face avant. Fidèles à nos habitudes, les connexions extérieures seront confiées à un domino d'électricien à 5 bornes.

Mettre en place les poussoirs et

**Fig. 9**

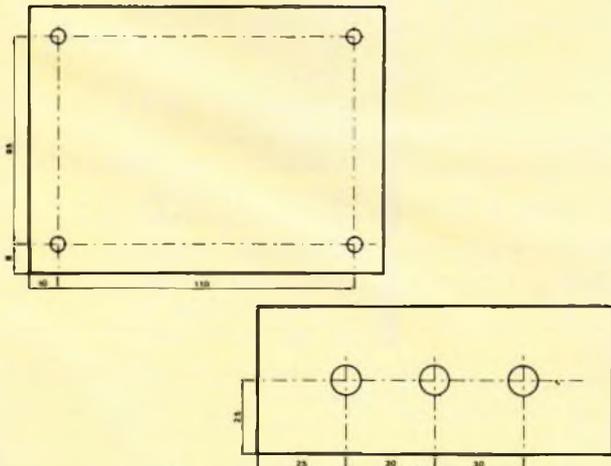


**Plan de câblage général de l'ensemble.**

coller la LED rouge à l'Araldite. Fixer le domino à l'arrière. La carte imprimée sera maintenue par 4 vis métaux. Les contre-écrous permettront de la surélever légèrement, de façon à éviter tout contact malheureux.

Procéder alors au câblage défini selon la figure 9. Noter que l'anode de la LED n'est plus branchée en 4 mais sur la borne C. Pour une temporisation de 24 h, la borne R sera reliée à la borne 14. Dans le cas où l'on désire des durées inférieures, elle sera branchée selon la figure 6.

**Fig. 7**

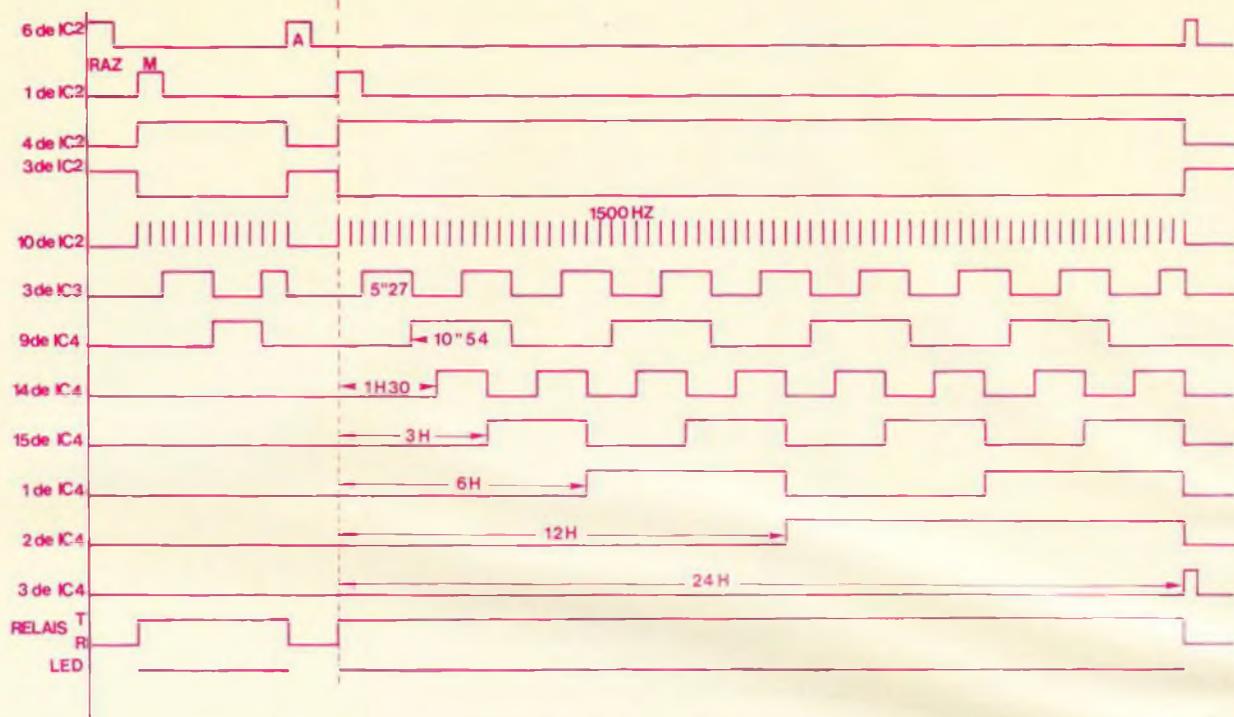


**Plan de perçage du coffret « ESM ».**

**Fig. 8**



**Photo 3.**  
Aspect de la réalisation en coffret « ESM ».



Oscillogrammes caractéristiques relevés en divers points du montage.

Un dernier contrôle de fonctionnement sera indispensable. Brancher le secteur. Le relais reste bas, la LED éteinte. Agir sur Marche, la LED s'allume et le relais tire. En agissant sur Arrêt, retour en position normale. Effectuer alors, pile en place, un chronométrage sur 24 h en s'armant de patience. Le montage est alors prêt à servir en exploitant les contacts du relais.

Une remarque s'impose sur la pile. La majorité de la consommation

est due à la LED. C'est pourquoi, si les coupures de courant sont fréquentes et afin d'allonger la durée de vie de la pile, il peut être possible de ne pas la raccorder sur la borne C.

#### IV - Conclusion

Ce montage très simple à réaliser et à mettre au point trouvera de nombreuses applications dans la vie

de tous les jours. Citons, par exemple, dégivrage de réfrigérateur, temporisation de sécurité de fonctionnement de lave-linge ou lave-vaisselle (cas de pompe bouchée), commande de ballon d'eau chaude, contrôle de charge d'une batterie, etc. La précision est tout à fait remarquable eu égard à sa simplicité.

Gageons que nos lecteurs trouveront d'autres applications originales.

Daniel ROVERCH

#### Liste des composants

- R<sub>1</sub> : 10 kΩ (brun, noir, orange)
- R<sub>2</sub> : 1 kΩ (brun, noir, rouge)
- R<sub>3</sub> : 470 kΩ (jaune, violet, jaune)
- R<sub>4</sub> : ajustable 10 tours, 100 kΩ
- R<sub>5</sub> : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
- R<sub>6</sub> : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
- R<sub>7</sub> : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
- R<sub>8</sub> : 10 kΩ (brun, noir, orange)
- C<sub>1</sub> : 470 μF, 25 V chimique
- C<sub>2</sub> : 470 μF, 16 V chimique
- C<sub>3</sub> : 4,7 nF, plaquette

- C<sub>4</sub> : 1 μF, 25 V chimique
- C<sub>5</sub> : 4,7 nF, plaquette (voir texte)
- C<sub>6</sub> : 2,2 nF
- D<sub>1</sub> : 1N 4004
- D<sub>2</sub> : 1N 4004
- D<sub>3</sub> : 1N 4004
- D<sub>4</sub> : 1N 4004
- D<sub>5</sub> : 1N 4004
- D<sub>6</sub> : 1N 4148
- T<sub>1</sub> : 2N 2222
- IC<sub>1</sub> : régulateur 9 V 7809
- IC<sub>2</sub> : 4001
- IC<sub>3</sub> : 4020

- IC<sub>4</sub> : 4020
- LED rouge ø 5
- Transfo 220 V, 12 V, 1,7 VA
- 1 pile 9 V
- 1 coupleur de pile 9 V
- 1 étrier pour pile 9 V
- 1 relais 12 V européen 2 RT
- 1 support de relais
- 1 coffret ESM 11-05 FA
- 1 domino 5 bornes
- 2 poussoirs Travail
- 1 circuit imprimé
- fils, vis, picots, etc.

# UN TESTEUR DE CIRCUITS INTEGRES

Lorsqu'une maquette ne fonctionne pas, bien que l'on soit sûr du circuit, on en vient à soupçonner les composants actifs : tester un transistor c'est facile, mais un CI... Aussi avons-nous conçu cet appareil bardé de socles DIL et de LED qui diagnostique immédiatement si tel CI est bon ou mauvais. Tous les circuits intégrés ? Certes non, mais les plus utilisés aussi bien analogiques que logiques (C-MOS et TTL), à savoir les 555, 741, CA3130, TL081, LM324, 4001, 4011, 4017, 4027, 7400, 7402, 7490 ainsi que les afficheurs sept segments à cathodes communes.

## Le principe

Un circuit d'essai spécifique est prévu pour chaque type de CI. Chaque montage reçoit un signal d'entrée bien calibré, tandis que le signal de sortie est visualisé par une LED, si le CI testé est correct.

Ce signal d'entrée est fourni par un oscillateur utilisant LE 555 et le 4027 : ces deux CI sont donc résidents mais interchangeable. La fréquence est de l'ordre de 2,5 Hz seulement ; on perçoit alors très bien les clignotements des LED de sortie. Une LED restant éclairée ou éteinte = CI invalide.

Pour la réalisation pratique, nous avons donné la priorité absolue à l'accessibilité de chaque CI, afin que l'extraction d'un CI de son socle soit rapide et sans problème ; quitte à gaspiller un peu de place sur l'époxy. L'alimentation est par pile 9 V.

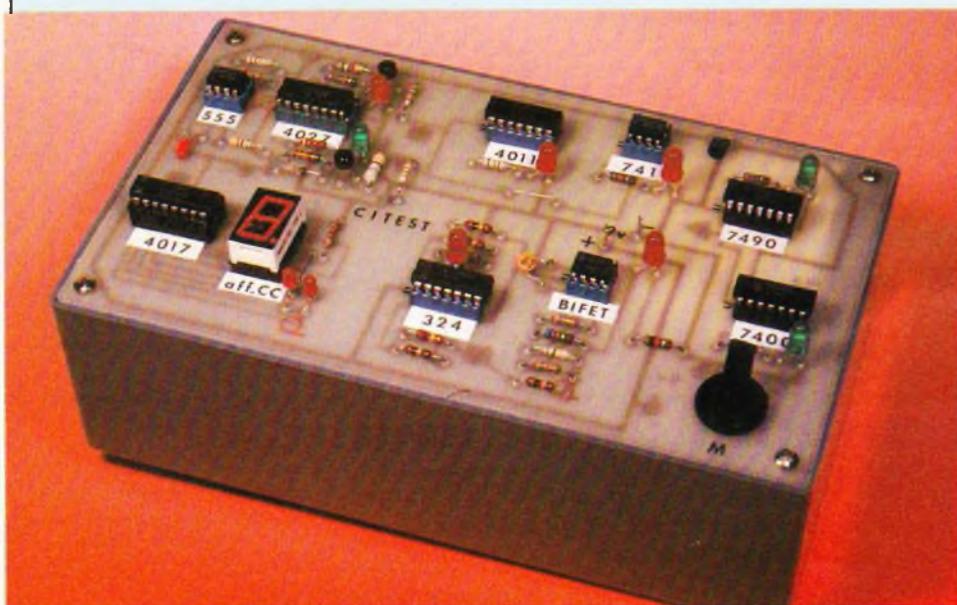
## L'oscillateur (fig. 1).

Un 555 (CI 1) fournit un signal vaguement carré de fréquence  $\approx 5$  Hz, aussi commande-t-il deux bascules JK (CI<sub>2</sub>) qui elles « sortent » des signaux carrés de 2,5 Hz de forme idéale ; c'est-à-dire des fronts raides avec un rapport cyclique de 1/1 et une amplitude de 0 à 9 V. Mais la puissance de sortie d'une bascule C-MOS est assez modeste, aussi nous la renforçons et protégeons par un petit transistor, à savoir T<sub>1</sub> pour le signal 9 V (en émetteur commun) et T<sub>2</sub> pour le signal 5 V. Ce dernier est en collecteur commun avec sa tension base écrêtée par la Zener Z<sub>1</sub> de 5,6 V ; d'où une tension de sortie de 5,6 - 0,6 = 5 V.

Les résistances R<sub>7</sub> et R<sub>10</sub> protègent T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> contre d'éventuelles fausses manœuvres, tandis que R<sub>27</sub> assure un « bon » niveau logique zéro pour les entrées de CI TTL.

Les LED D<sub>1</sub> (rouge) et D<sub>2</sub> (verte) sont en phase avec leurs signaux respectifs 9 V et 5 V. En effet, la sortie Q' d'une JK est en opposition avec la sortie Q, mais le transistor T<sub>1</sub> inverse lui aussi la phase.

**Nota :** Pour les lecteurs débutants non familiarisés avec les bascules JK, voir « Electronique Pratique » n° 65 page 122.

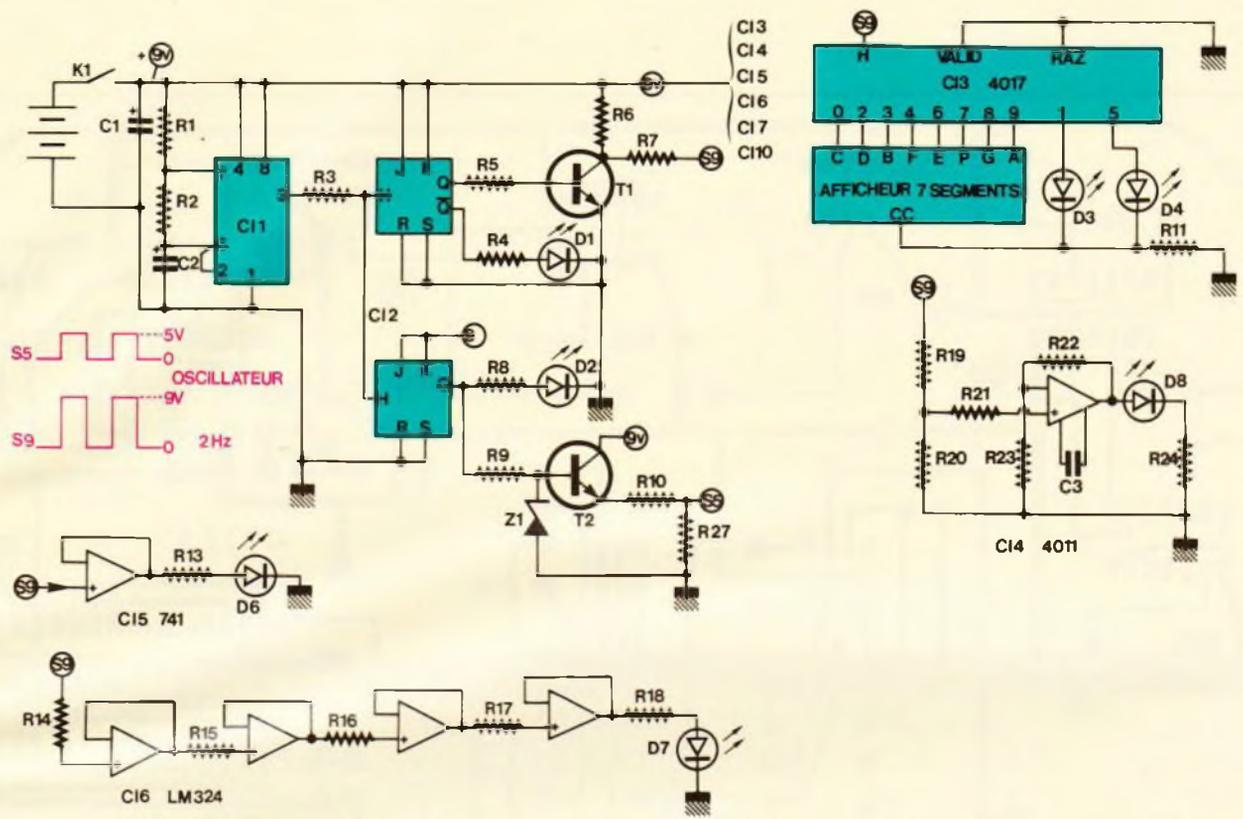


● Quel  
- Le c  
électro  
supprim  
vré par  
mité di  
- A la  
et D<sub>2</sub> p  
opposi  
multan  
hasarc  
tance.  
- Il es  
ter un  
rempla  
gine ».  
- Sur  
rouges  
vertes

Les  
opé

741 : C  
tension  
d'entr  
LM 32  
amplis  
veurs  
pour c  
d'entr  
test se

Fig. 1

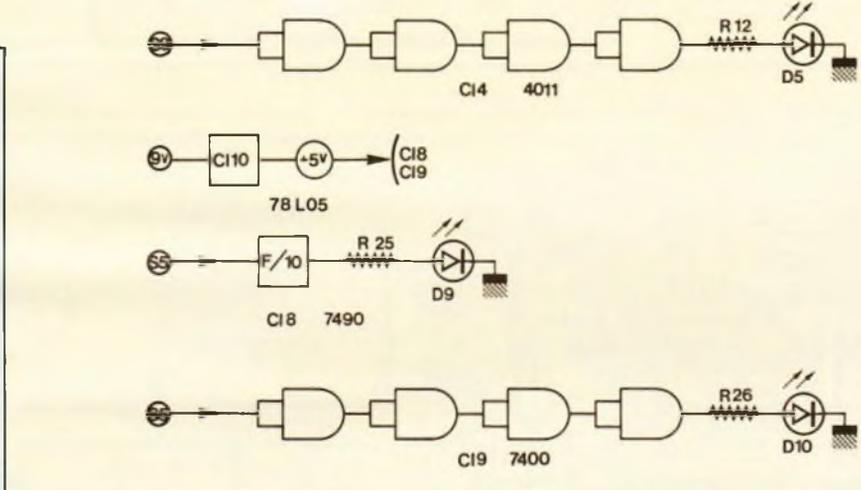


- Quelques petites remarques :
  - Le condensateur C<sub>1</sub> est un gros électrochimique (220 à 1 000 μF) qui supprime les rebonds du signal délivré par le 555 ; il doit être à proximité du CI.
  - A la mise sous tension, les LED D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub> peuvent être en phase ou en opposition de phase (allumages simultanés ou alternés) ; question de hasard mais sans aucune importance.
  - Il est bien entendu que pour tester un 555 ou un 4027, ce sera en remplacement d'un de ceux « d'origine ».
  - Sur l'ensemble du circuit, les LED rouges correspondent au 9 V, les vertes au 5 V.

**Les amplis opérationnels (fig. 1)**

**741 :** C<sub>15</sub> est monté en suiveur de tension (gain = 1). La résistance d'entrée est de 10 kΩ, c'est R<sub>7</sub>.

**LM 324 :** (et équivalents), les quatre amplis-op de C<sub>16</sub> sont aussi en suiveurs de tension, mais en série, et pour chacun d'eux une résistance d'entrée de 100 kΩ (R<sub>14</sub> à R<sub>17</sub>) ; un test sévère.



**Schéma de principe général. Le lent clignotement (2 Hz) d'une LED témoignera de la validité du circuit intégré testé.**

**BI-FET :** (C<sub>17</sub>), le gain en tension est fixé à 2,5 par R<sub>22</sub>/R<sub>23</sub>, mais le signal d'entrée est lui divisé par 3 (pont R<sub>19</sub>/R<sub>20</sub>), et avec en plus une résistance d'entrée R<sub>21</sub> de 100 kΩ. Le petit condensateur C<sub>3</sub> (47 pF) est obligatoire, les CA3130, TL070 et TL080, mais inutile et non gênant pour les TL071 et TL081.

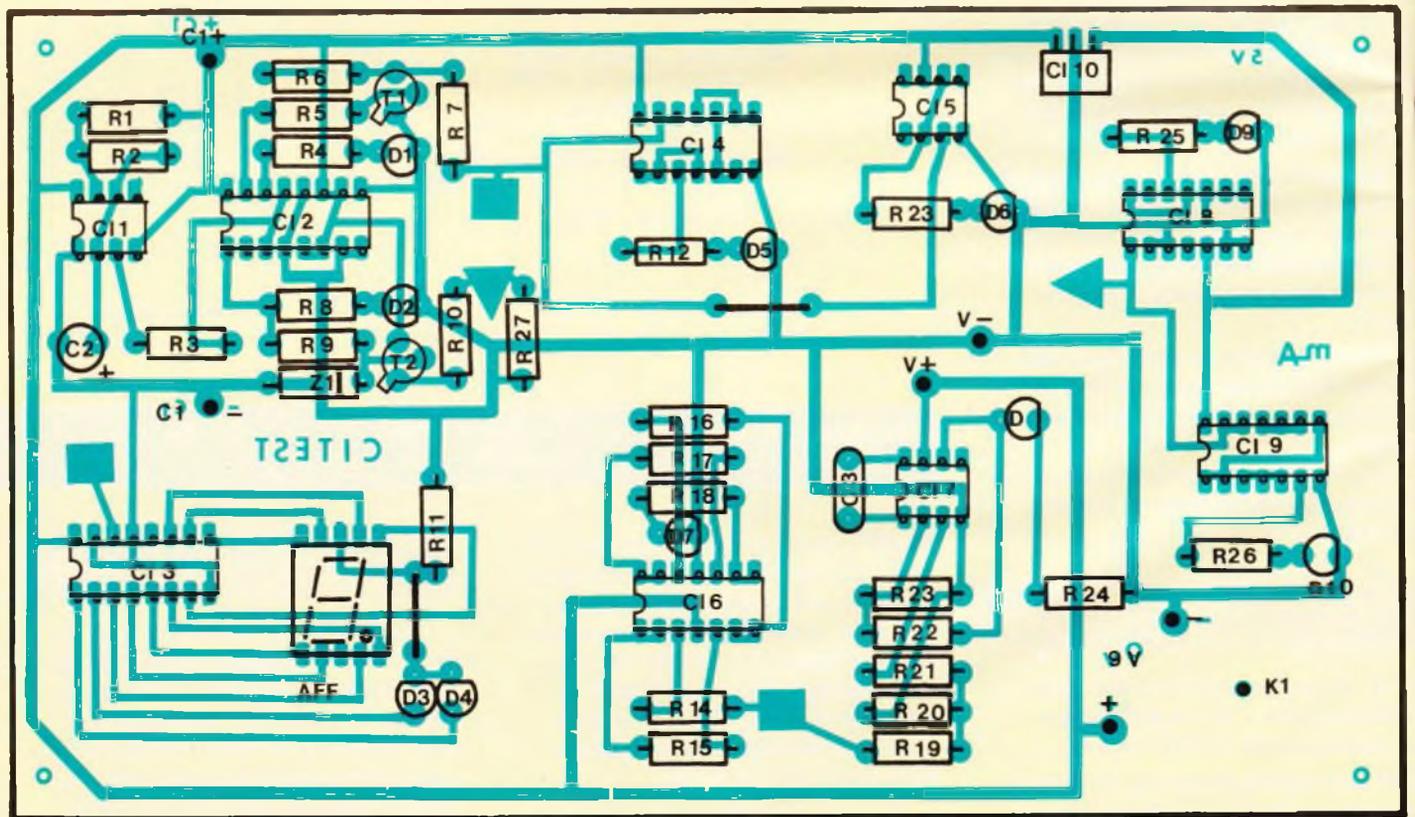
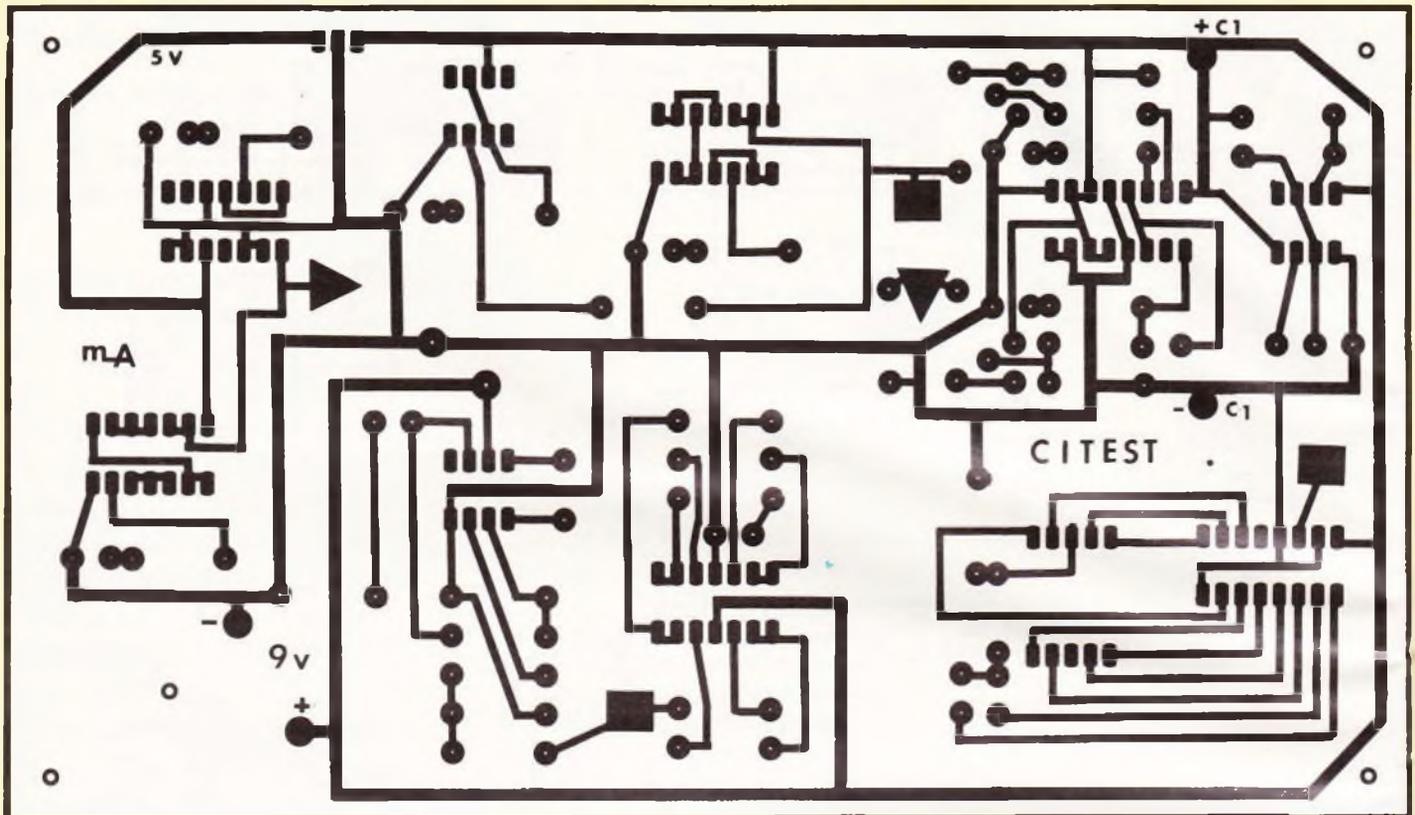
Pour les trois montages, la sortie est en phase avec l'entrée, autrement dit les LED rouges D<sub>6</sub>, D<sub>7</sub> et D<sub>8</sub> clignotent en même temps que la LED « témoin » D<sub>1</sub>.

**Les portes logiques (fig. 1)**

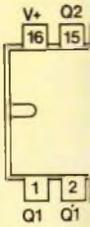
Qu'il s'agisse de porte NAND ou NOR, les deux entrées sont reliées pour en faire une porte inverseuse. Les quatre portes d'un même CI sont montées en série. Puisqu'il y a quatre inversions (nombre pair) du signal d'entrée, le signal de sortie est en phase.

Le socle C<sub>14</sub> recevra les circuits CMOS 4001 (NOR) ou 4011 (NAND), tandis que C<sub>15</sub> alimenté en 5 V rece-

Fig. 2



Le tracé du circuit imprimé se reproduira à l'aide d'éléments de transfert ou bien par le biais de la méthode photographique.



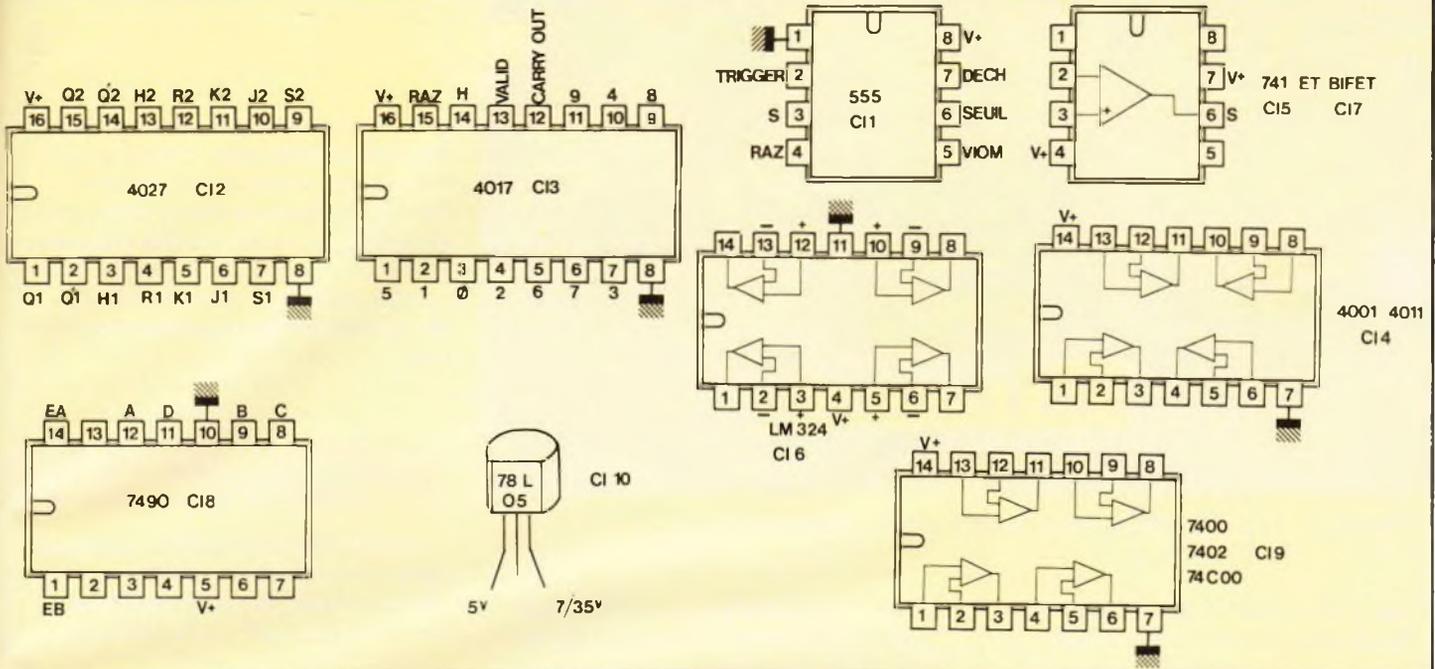
Broche

vra les (NOR), la vers brocha

Pour petit ré la tensi

Photo





**Brochages des divers composants utilisés.**

vra les TTL 7400 (NAND) et 7402 (NOR), mais aussi le 74.C00 qui est la version C-MOS du 7400 (même brochage).

Pour alimenter les circuits TTL, le petit régulateur C10 (78L05) abaisse la tension de 9 à 5 V.

**Les CI de comptages (fig. 1)**

**7490 (C18) :** ce bon vieux CI TTL est monté en diviseur de fréquence par dix, donc le clignotement de sa LED verte de sortie, D<sub>9</sub>, sera dix fois plus lent.

**4017 (C13) :** rappelons que ses dix bornes de sorties passent une à une au niveau 1 ; de ce fait, il nous faut dix LED. C'est l'occasion d'utiliser les huit LED d'un afficheur sept segments (+ point décimal) à cathodes communes, plus deux LED rouges D<sub>3</sub> et D<sub>4</sub>. La résistance chutrice R<sub>11</sub>

Photo 2. – Davantage de socles vides que de circuits intégrés.

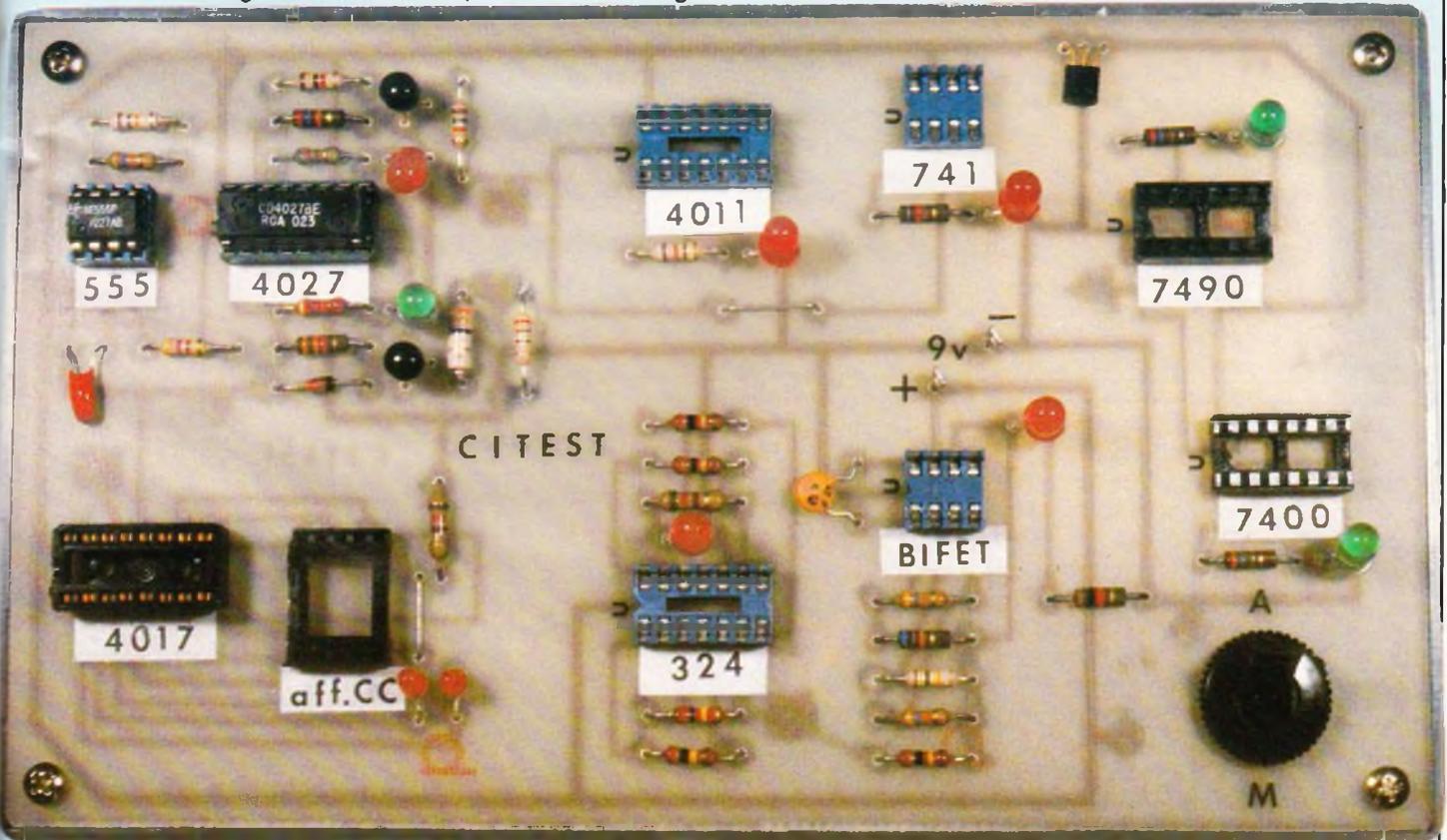




Photo 3. – Tous les composants seront soudés relativement bas.

est commune à toutes puisqu'une seule LED est éclairée à la fois.

**Nota :** Cet appareil va être très utile pour les débutants, aussi devons-nous nous excuser auprès d'eux pour la description un peu « sèche » de ces circuits, car ils sont aussi classiques que ces CI. Ils peuvent trouver tous les détails concernant ces montages et ces composants dans l'ouvrage du même auteur « Formation pratique à l'Électronique moderne », ETSF.

### Le circuit imprimé (fig. 2)

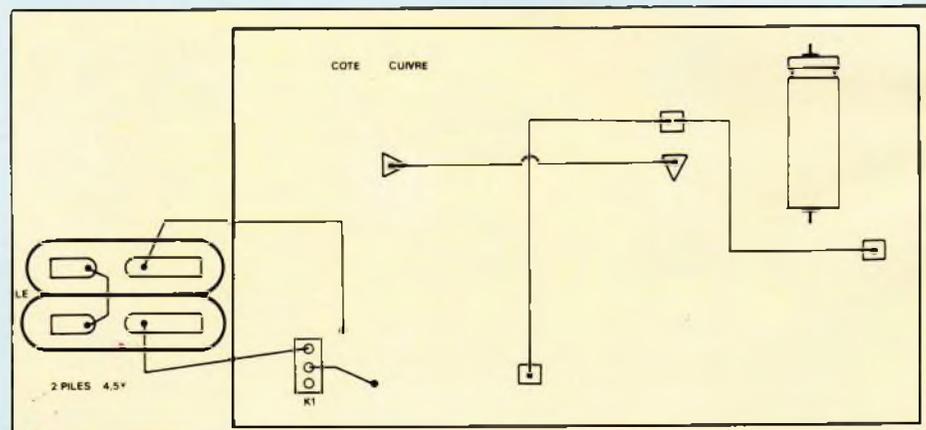
Il faudra respecter scrupuleusement les dimensions extérieures de l'époxy pour un emboîtement correct dans le coffret. (Si vous meulez de l'époxy, portez des lunettes !)

- Il y a deux straps, un près de l'afficheur, l'autre vers  $CI_4$ .
- Pensez à légénder chaque socle.

- Les condensateurs  $C_2$  et  $C_3$ , ainsi que le régulateur  $CI_{10}$  seront, après soudage, rabattus vers l'époxy.
- Entre  $CI_3$  et  $CI_5$ , nous avons prévu deux cosses poignards pour contrôler la tension d'alimentation 9 V.
- Tous les CI ont la même orientation, repère à gauche.

Retournons le module (voir figure n° 4).

- Reliez les trois pastilles carrées par deux fils souples (= signal carré 9 V).
- Reliez les deux pastilles triangulaires par un fil souple (= signal carré 5 V).
- Le gros condensateur  $C_1$  se soude côté **cuivre** sur les pastilles rondes situées entre  $CI_1$  et  $CI_2$ . C'est le côté plus qui est près du bord du module.
- Deux fils souples seront soudés aux pastilles rondes près de l'inter  $K_1$  (alimentation par pile 9 V).



Câblages à effectuer côté cuivre avec du fil souple isolé.

### Un ext

Tout sortant faut re perpen une tab ramène table ; jamais

Com souven d'un de le socle il faut forme faut ut que m index, médium n'utilis doigts même ment i habitu

Un c côté se cela ar plutôt sur l'a

L'ex pattes rélisme à main index suré ;

● Le socle pour l'afficheur est parfois difficile à trouver ; nous l'avons obtenu par sciage d'un support DIL 24. On pourrait aussi partir d'un socle DIL 14 ou utiliser des « cosses au mètre » au pas de 2,54 mm. Il est à noter que l'orientation haut/bas de l'afficheur n'a ici aucune importance.

### La mise en coffret

Nous utilisons le coffret plastique Retex Polybox RP 4, dont le couvercle aluminium ne sera pas utilisé puisque remplacé par le circuit imprimé.

Le gros avantage de ce boîtier est que le dessus de l'époxy vient alors juste à ras du plastique du boîtier, ce qui est très pratique pour extraire un CI de son support.

Les deux piles plates 4,5 V sont réunies l'une sur l'autre par un peu de colle. Les fils d'alimentation sont soudés sur les languettes laiton ; car en usage normal on peut compter sur une autonomie d'environ deux ans.

Ce bloc piles sera logé dans l'angle arrière droit du boîtier, avec côté languettes disposé vers l'arrière. Pour l'y maintenir, on confectionnera une ou deux équerres rigides en carton, collées dans le boîtier.

### L'utilisation pratique

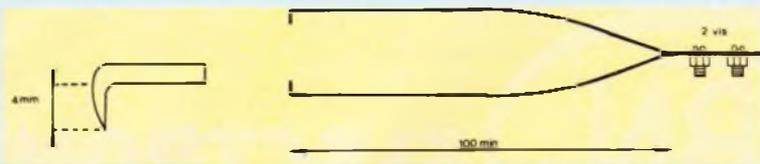
Comme il a été dit, le circuit doit toujours être équipé d'un 555 et d'un 4027, et accessoirement d'un 4017 + afficheur.

Dans la pratique, on teste un type de CI à la fois, mais pour les essais, nous avons équipé tous les socles en même temps ; aucun problème (c'est joli dans le noir...).

Une règle de sécurité très importante : couper l'alimentation avant d'insérer ou extraire un circuit intégré. Certains CI logiques pourraient ne pas apprécier...

Le problème unique est tout bêtement mécanique, insertion et extraction. Voici quelques trucs :

Fig.  
5



### Un extracteur de CI assez facile à bricoler.

Tout d'abord se rappeler qu'un CI sortant d'usine est non insérable ; il faut rendre ses rangées de pattes perpendiculaires au CI : on pose sur une table la bête sur le flanc et on ramène le corps perpendiculaire à la table ; idem pour l'autre rangée. Ne jamais faire cela avec les doigts !...

Comme il s'agit d'un test, il suffira souvent de maintenir par la pression d'un doigt sur le CI, bien engagé sur le socle. Pour un enfoncement total, il faut absolument une **pression uniforme** le long du CI, et pour cela il faut utiliser le même doigt de chaque main, c'est-à-dire les deux index, les deux pouces ou les deux médiums en même temps. Si vous n'utilisez qu'une seule main, les doigts n'ayant ni la même force ni la même longueur, l'effort sera forcément inégal. Une simple et bonne habitude à prendre.

Un CI qui s'enfonce d'abord d'un côté se coince, c'est mécanique. Si cela arrive, mieux vaut le ressortir plutôt que d'appuyer (inutilement) sur l'autre côté...

L'extraction, sans génuflexion des pattes, est plus délicate car le parallélisme boîtier/socle est plus difficile à maintenir. Jamais entre pouce et index ! Ce serait le massacre assuré ; un outil effilé est obligatoire.

Notre maquette permet d'engager un tournevis sous le CI, ou une languette laiton provenant d'une pile 4,5 V usagée.

On peut soulever une **rangée de pattes** après l'autre, mais jamais un côté avant l'autre.

L'outil idéal reste... l'extracteur de CI. C'est une sorte de robuste pince brucelle dont les bouts ont été pliés à **angle droit** sur quatre millimètres (pas davantage) et légèrement affûtés. C'est facile à bricoler. (Le nôtre, bien qu'efficace, est trop moche pour le montrer en photo...). On enfonce d'abord les deux becs sous le CI et tout **en maintenant cette pression**, on tire vers le haut ; les deux mains sont nécessaires.

### Conclusion

Un appareil un peu encombrant mais bon marché et tellement utile. C'est un investissement temps, car les heures de doutes vont être remplacées par des secondes de test.

**Michel ARCHAMBAULT**

### Matériel nécessaire

CI obligatoires :

CI<sub>1</sub> : 555 (oscillateur)

CI<sub>2</sub> : 4027 (double bascule JK en C-MOS)

CI<sub>10</sub> : 78L05, régulateur 5 V/100 mA

CI à tester : (facultatifs)

CI<sub>3</sub> : 4017 (compteur C-MOS)

CI<sub>4</sub> : 4001 ou 4011 (4 portes C-MOS)

CI<sub>5</sub> : 741 (ampli-op)

CI<sub>6</sub> : LM 324 ou (quadruple ampli-op)

CI<sub>7</sub> : ampli op BI-FET (CA 3130, TL081, TL071, etc.)

CI<sub>8</sub> : 7490 (compteur TTL)

CI<sub>9</sub> : 7400 ou 7402 (quatre portes TTL)

T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> : transistors NPN BC 108, 109 ou 408

Z<sub>1</sub> : diode Zener 5,6 V/0,4 W

D<sub>1</sub> et D<sub>3</sub> à D<sub>7</sub> : 7 LED rouges.

D<sub>2</sub>, D<sub>9</sub>, D<sub>10</sub> : LED vertes

1 afficheur cathodes communes (MAN 6780.C, HP 50303, FND 500...)

C<sub>1</sub> : 220, 470 ou 1 000 µF/16 V ; axial

C<sub>2</sub> : 2,2 µF, tantale ou chimique radial

C<sub>3</sub> : 47 pF

R<sub>1</sub> : 18 kΩ (marron, gris, orange)

R<sub>2</sub> : 47 kΩ (jaune, violet, orange)

R<sub>3</sub> : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)

R<sub>4</sub> : 820 Ω (gris, rouge, marron)

R<sub>5</sub> : 27 kΩ (rouge, violet, orange)

R<sub>6</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge)

R<sub>7</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)

R<sub>8</sub> : 470 Ω (jaune, violet, marron)

R<sub>9</sub> : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)

R<sub>10</sub> : 33 Ω (orange, orange, noir)

R<sub>11</sub>, R<sub>12</sub>, R<sub>13</sub> : 820 Ω (gris, rouge, marron)

R<sub>14</sub>, R<sub>15</sub>, R<sub>16</sub>, R<sub>17</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune)

R<sub>18</sub> : 820 Ω (gris, rouge, marron)

R<sub>19</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune)

R<sub>20</sub> : 47 kΩ (jaune, violet, orange)

R<sub>21</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune)

R<sub>22</sub> : 68 kΩ (bleu, gris, orange)

R<sub>23</sub> : 47 kΩ (jaune, violet, orange)

R<sub>24</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge)

R<sub>25</sub>, R<sub>26</sub>, R<sub>27</sub> : 270 Ω (rouge, violet, marron)

3 socles DIL 8

4 socles DIL 14

2 socles DIL 16

1 socle pour afficheur (DIL 10)

K<sub>1</sub> : inter simple

2 cosses poignards

2 piles plates 4,5 V

1 coffret RETEX POLYBOX RP4

1 circuit imprimé 186 x 106 mm à réaliser.

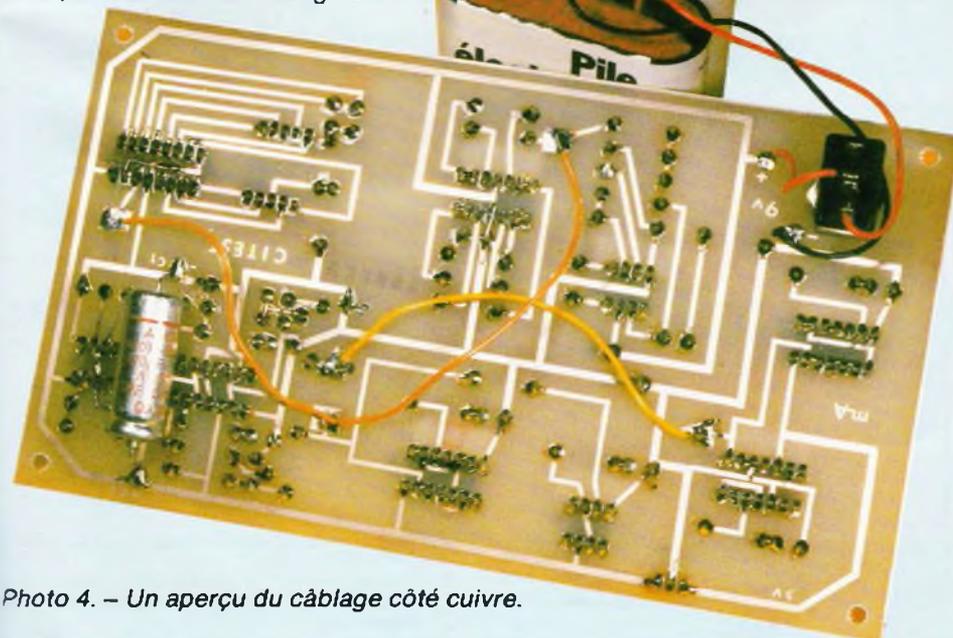
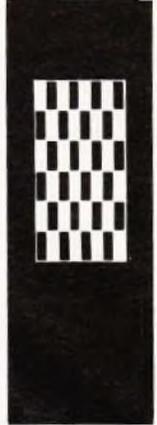


Photo 4. - Un aperçu du câblage côté cuivre.

# LE MULTIMETRE ANALOGIQUE

## METRIX MX 111



INITIATION



Les multimètres à aiguilles reviennent à la mode et la célèbre firme d'appareils de mesure Metrix, dans cet esprit propose le MX 111 qui présente les meilleurs aspects technologiques.

### Les avantages

L'appareil dispose en effet d'un commutateur linéaire breveté. La commutation s'effectue sur fils de cuivre argenté de forte section (0,8 mm de diamètre). Les avantages :

- fiabilité et endurance de la commutation des courants : 5 A ;

- excellente tenue en tension ce qui permet une gamme de 1 600 V ;
- essais sur plus de 100 000 manœuvres sans altération de la commutation ;
- facilité de la lecture des gammes (index, linéaire).

Le MX 111 se présente sous la forme d'un boîtier robuste avec galvanomètre à écran panoramique et suspension antichoc.

Les essais de qualification ont autorisé six chutes de 1 m de haut sans aucune détérioration de l'appareil, ni mécanique ni électrique (qualification réalisée sur 30 appareils).

Au niveau sécurité, tous les calibres sont protégés contre le 220 V AC.

Le MX 111, est en outre protégé, à la fois par fusibles et par dispositifs électroniques « GMOV » limitant les tensions internes en cas d'erreurs.

Par ailleurs, l'emploi de seulement deux entrées permet de limiter les erreurs de manipulation de l'appareil.

Autre aspect : la sécurité de l'utilisateur à l'aide de douilles de sécurité et de pointes de touche avec anneau de garde.

Le boîtier présente, également des normes conformes au CEI 414.

### En plus la mesure du DWELL

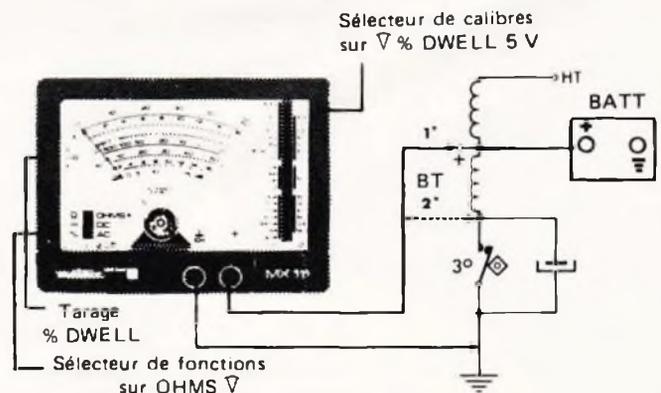
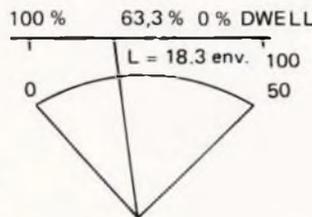
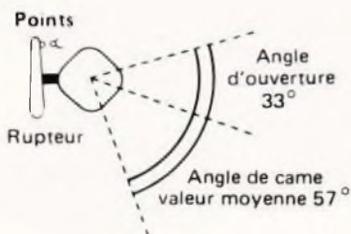
En marge des fonctions traditionnelles, le MX 111 dispose d'une mesure du DWELL élément très important pour un bon fonctionnement du véhicule et un minimum de consommation du carburant.

Une notice d'utilisation, très complète, de l'appareil rappelle le principe de mesure.

### Rappel théorique

Pour un moteur à essence quatre temps, le cycle d'allumage dispose en régime établi :

- d'un temps d'ouverture du rupteur ou « temps d'étincelle » ;
- d'un temps de fermeture du rup-



teur, f  
la con  
La  
tensic  
rupter  
recter  
temps  
des co  
La  
d'ang  
Le  
est de  
const  
Le  
sur l'é  
rupter  
Mesu  
1° Ta  
en rég  
célére  
- Rel  
de la l  
à la  
- Agi  
DWELL  
d'éch  
2° Me  
sortie  
d'allu  
leur L  
le % D  
3° Ré  
moyen  
glage

Cal	
VDC	
10V	
1V	
50V	
16V	
50V	
16V	
VAC	
1V	
5V	
16V	
50V	
16V	

teur, fonction de l'angle de came de la commande de rupteur.

La mesure consiste à prélever une tension moyenne aux bornes du rupteur, dont la valeur dépend directement du rapport entre les temps d'ouverture et de fermeture des contacts du rupteur.

La lecture L s'exprime en degrés d'angle de came ou en DWELL.

Le % DWELL ou l'angle de came est déterminé dans la notice du constructeur automobile.

Le réglage est effectué par action sur l'écartement des contacts du rupteur.

### Mesure et réglage

1° Tarage : Faire tourner le moteur en régime établi (ralenti réglé en accéléré).

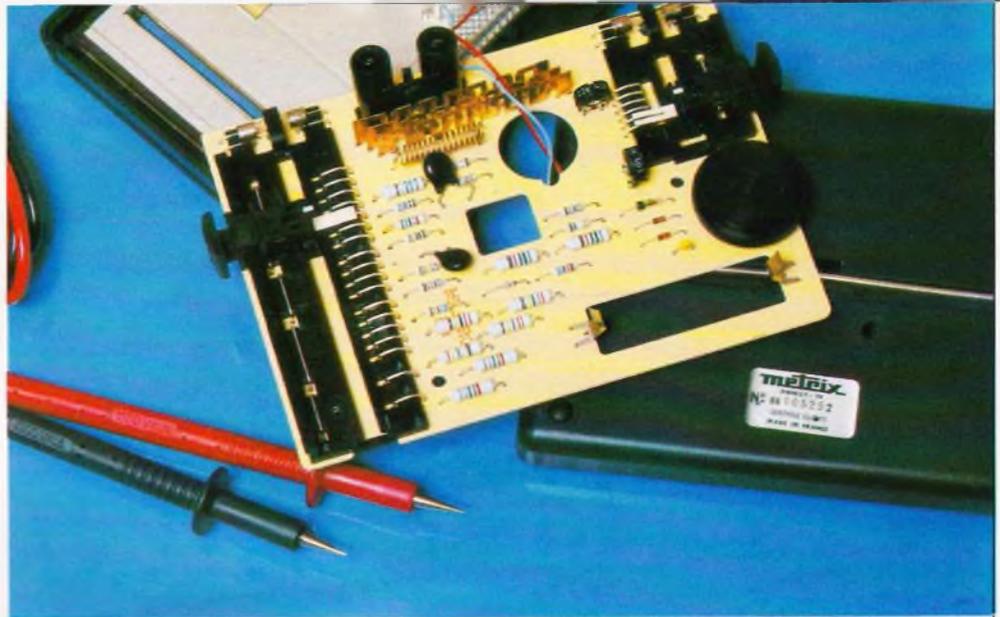
– Relier la sortie + à la sortie + BT de la bobine d'allumage et la sortie ⊥ à la masse du véhicule.

– Agir sur la commande tarage % DWELL pour amener l'aiguille en fin d'échelle 50 (0 % DWELL).

2° Mesure : Déplacer la sortie + à la sortie contact rupteur de la bobine d'allumage, l'aiguille dévie sur la valeur L (échelle 50).

le % DWELL est égal à  $100 - 2L$

3° Réglage : Un angle de came moyen de 57° correspond à un réglage optimal 63,3 % DWELL (L



= environ 18,3 sur l'échelle 50).

– Agir, éventuellement, sur l'écartement des contacts du rupteur (à l'aide d'une jauge d'épaisseur), sachant que si on l'augmente, le % DWELL diminue et réciproquement.

– Vérifier, après réglage, que le % DWELL reste constant quel que soit le régime du moteur.

### Caractéristiques

– 42 gammes de mesure  
– 20 000 Ω/V en continu, 6 320 Ω/V en alternatif.

– Précision 2 % en continu, 3 % en alternatif,  
– 2 bornes d'entrée pour tous les calibres.

– Protection contre le 220 V<sub>~</sub> sur tous les calibres.

– Galvanomètre à suspension anti-choc.

– Cadran panoramique.

– Echelle de lecture avec miroir antiparallaxe.

– Lecture directe et repérage des fonctions et échelles par couleurs.

– Dwellmètre automobile et capacimètre.

– Sécurité conforme à la CEI 414.

– Douilles de sécurité et pointes de touche avec anneau de garde.

Capacimètre : de 1 μF à 1 000 000 μF

DWELL : lecture de l'angle de came.

Dimensions : 158 × 115 × 36.

Masse : 380 g.

Accessoires

Sonde haute tension 30 kV

Sonde de température : - 50 °C à + 150 °C

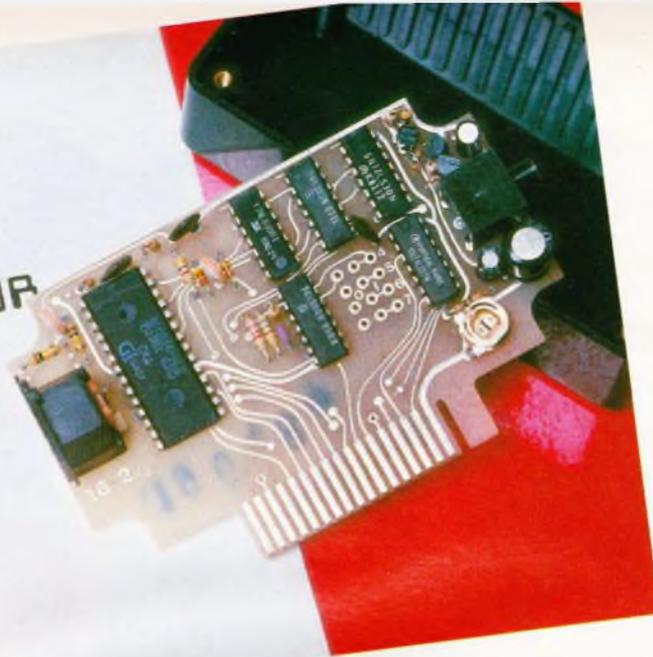
Shunt 100 mV : de 10 A à 150 A

Pince ampèremétrique : 1 000 A

Etui de transport et gaine en caoutchouc.

Calibres	kΩ/V	Classe	Calibres	ΔV	Classe	Calibres	Point milieu	Pile
VDC			IDC					
100 mV	20 kΩ/V	2	50 μA	100 mV	3	2 kΩ	20 Ω	1,5 VR6
1,6 V	"	"	500 μA	300 mV	"	20 kΩ	200 Ω	"
5 V	"	"	5 mA	360 mV	"	200 kΩ	2 kΩ	"
16 V	"	"	50 mA	820 mV	"	2 MΩ	20 kΩ	"
50 V	"	"	500 mA	350 mV	"			
160 V	"	"	1,6 A	500 mV	"			
500 V	"	"	5 A*	600 mV	"			
1 600 V	"	3						
VAC			IAC					
5 V	6,32 kΩ/V	4	160 μA	450 mV	3			
16 V	"	3	1,6 mA	950 mV	"			
50 V	"	"	16 mA	1,15 V	"			
160 V	"	"	160 mA	2,65 V	"			
500 V	"	"	1,6 A	1,1 V	"			
1 600 V	"	"	5 A*	1,9 V	"			
			* limité à 3 minutes					

SYNTHETISEUR  
VOCAL  
ORIC



INITIATION

## LES CARTES DE L'ORIC

On s'aperçoit de la consécration d'un micro-ordinateur au nombre de périphériques disponibles pour cette machine, que ce soit sous forme de cartes électroniques ou de logiciels de tous genres. L'Oric n'échappe pas à cette règle ; sa grande diffusion a incité de nombreux concepteurs à se pencher sur les possibilités d'extension de la configuration de base.

**L**a société Mageco Electronic en fait partie et propose plusieurs cartes dont :

### Carte 8 entrées analogiques

Cette carte a pour but de transformer une tension continue variant de 0 à 5 V – tension qui représente une valeur analogique – en une valeur digitale allant de 0 à 255 (codage sur un octet), valeur qui sera interprétable par votre micro-ordinateur. Bien entendu, avec cette

carte, la même chose se produira sur les huit entrées disponibles (bornier à huit plots). On pourra utiliser cette carte pour « lire » la valeur de la variation de tension issue :

- d'un capteur potentiométrique ;
- de manettes de jeux utilisant des potentiomètres, à ne pas confondre avec celles utilisant des contacts en tout ou rien, genre Atari ;
- d'un capteur angulaire et de tout capteur fournissant une variation de tension ;
- d'un phototransistor dont les fluctuations de tension suivront celles de son éclairage.

Moyennant quelques composants extérieurs à la carte il sera possible de mesurer une tension d'entrée supérieure à 5 Volts (pont diviseur, à calculer... ou expérimenter !) ou une tension alternative (redressement, filtrage). Ne pas oublier qu'il ne faut en aucun cas qu'une entrée reçoive plus de 5 V ou moins de 0 V (tension négative)... très mauvais pour la santé des composants dont elle est constituée... sans compter que le prolongement de cette carte, c'est votre micro-ordinateur... !.

Cette carte est adressable par trois inverseurs permettant de choisir entre huit adresses (784, 816,

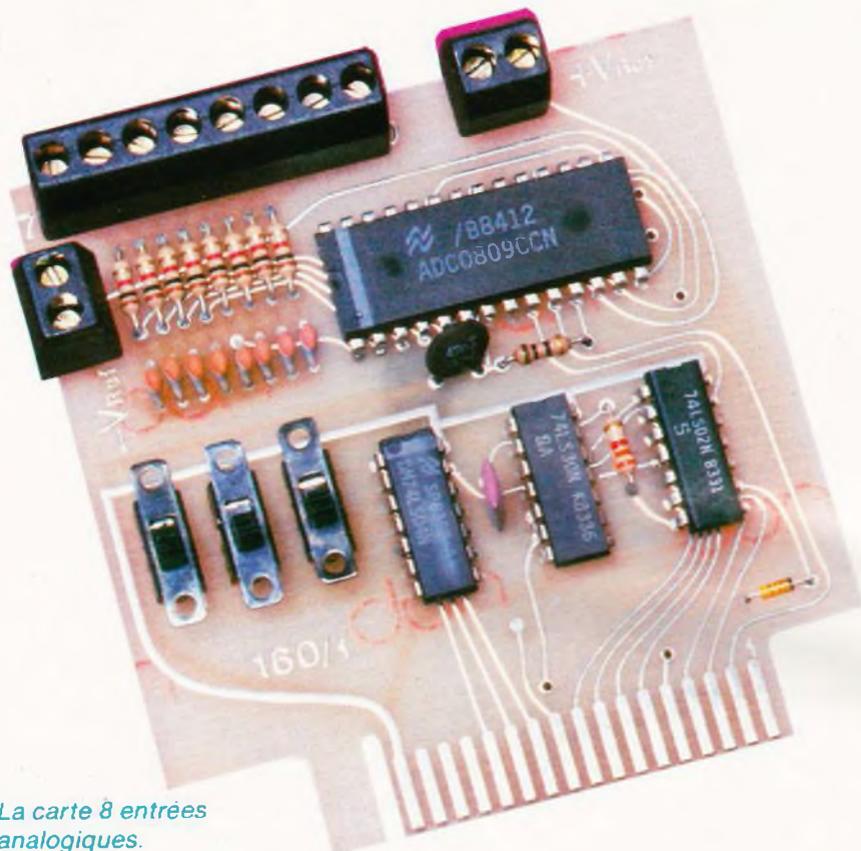
848, 880, 912, 944, 976 et 1008). Il sera nécessaire de faire un choix si l'on désire connecter plusieurs cartes simultanément, de manière à éviter tout conflit fâcheux... !

La programmation : tout ce qu'il y a de plus pratique. Tout d'abord sélectionner le numéro de l'entrée que l'on veut lire, le poker à l'adresse de la carte, ce qui démarre la conversion analogique/digitale, puis récupérer la valeur ainsi obtenue et l'exploiter. Ce qui donne le petit bout de programme suivant :

```
1Ø REM ENTREE NUMERO 3
   ADRESSE CARTE=784
2Ø POKE 784,3
3Ø I=PEEK(784)
4Ø PRINT I :REM I CONTIENT LA
   VALEUR DE LA CONVERSION
5Ø GOTO 2Ø
```

A noter pour ceux qui préfèrent le langage machine 6502 de l'Oric: il faut 100 micro-secondes pour faire la conversion A/D ; avec le Basic pas de problèmes mais en langage machine il faudra insérer une boucle de temporisation pour que la conversion se fasse correctement...

Dernier détail : une entrée en l'air renvoie des valeurs aléatoires... soyez sûr que votre programme ne

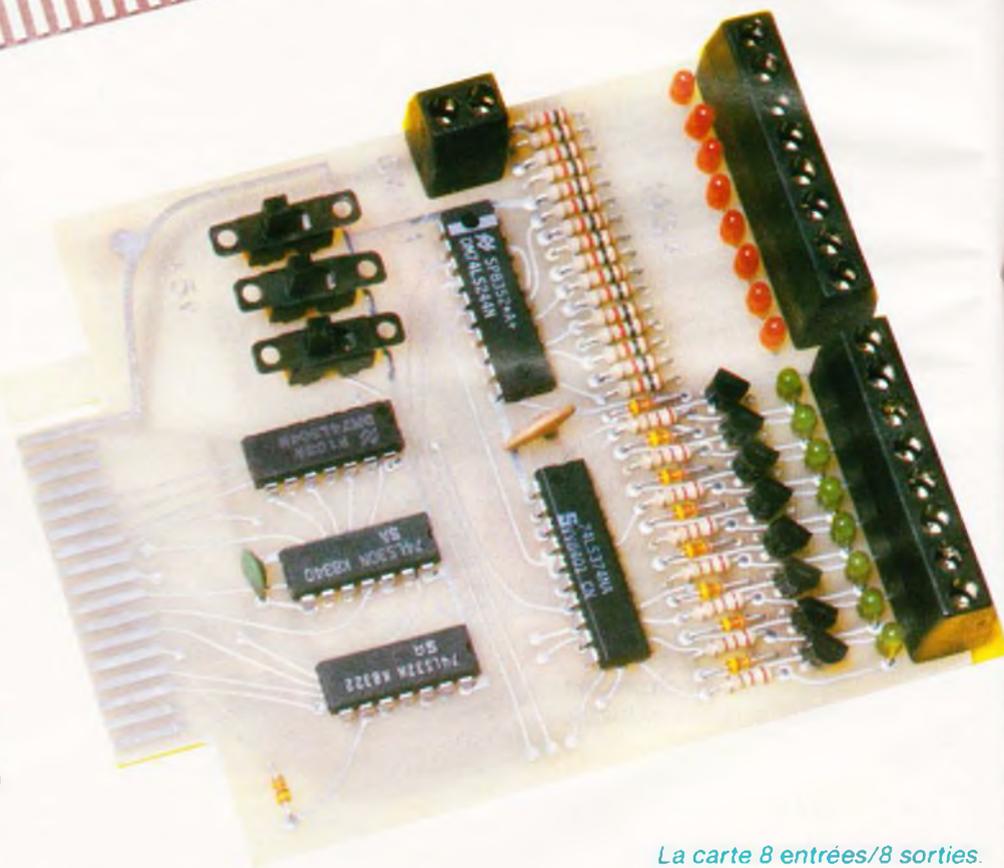


La carte 8 entrées analogiques.

lit pas cette entrée par erreur, sinon vous risquez de perdre beaucoup de temps en vérifications et re-vérifications de choses correctement branchées... toujours très agaçant !

### Carte 8 entrées 8 sorties

A ne pas confondre avec la carte précédente ; cette carte permet de connaître l'état d'une entrée (état dit HAUT ou à 1 et état dit BAS ou à 0). Cet état sera commandé par des dispositifs extérieurs (micro-switchs, relais, contacts de thermostats ou de pressostats) en mettant l'entrée choisie à la masse ; dans ce cas la diode électroluminescente correspondant à cette entrée s'allumera. Toutes les entrées et les sorties sont munies de diodes LED (rouges pour les entrées et vertes pour les sorties) dont le but est la visualisation des différents états. Les sorties sont pilotées par des transistors pouvant accepter jusqu'à 20 V de tension extérieure et une intensité maximum de 1 ampère. Bien entendu, pour des puissances supérieures, on utilisera un relais extérieur, en n'oubliant pas la diode en parallèle sur la bobine de celui-ci, pour protéger le transistor de la carte contre les sur-



La carte 8 entrées/8 sorties.

tensions induites à la coupure du relais.

La carte est adressable dans l'espace mémoire de l'Oric par trois inverseurs, offrant selon leurs positions respectives jusqu'à huit

adresses différentes (787, 819, 851, 883, 915, 947, 979 et 1011).

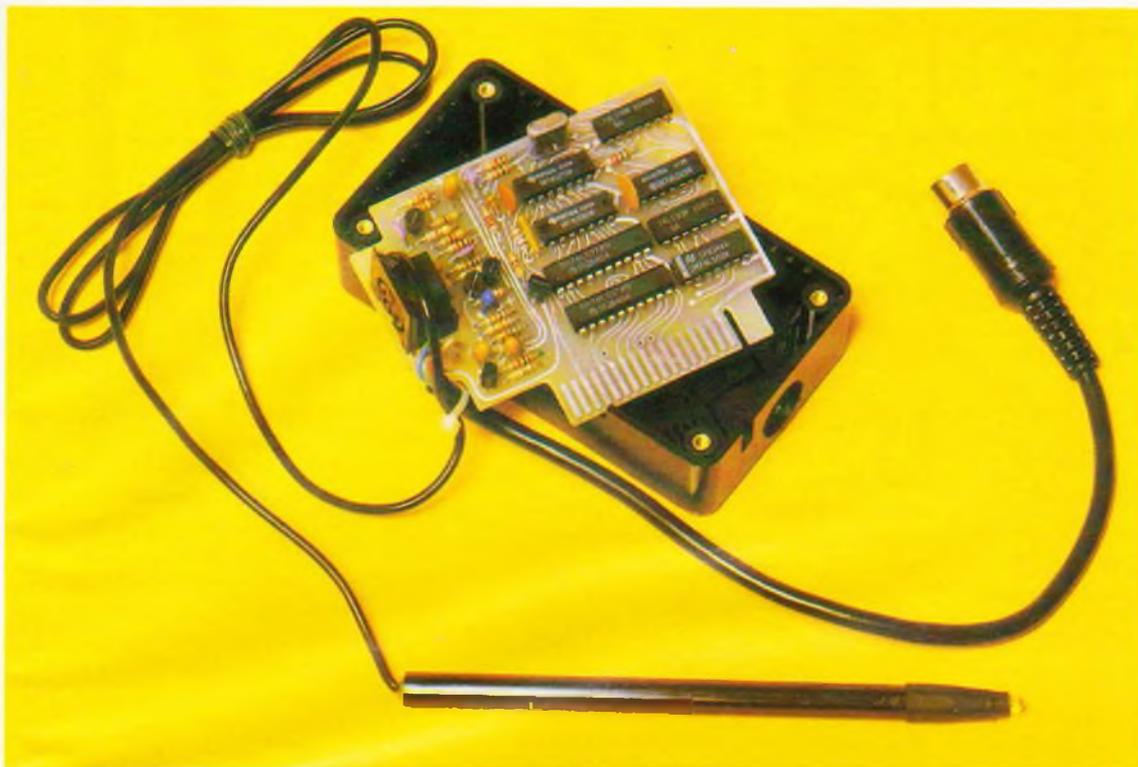
La programmation se fait avec les désormais classiques PEEK et POKE. La commande PEEK ira lire l'état des entrées et POKE ira écrire (mettre) les sorties aux niveaux 0 ou 1. Attention PEEK et POKE vous retournent une valeur sur un octet (huits bits) ; il sera nécessaire de faire un AND pour isoler la sortie qui vous intéresse ; de même il faudra poker une valeur soigneusement choisie, dont les bits soient à 0 ou 1 suivant votre désir. (La valeur 255 par exemple est en binaire 1111 1111 ; si la carte est à l'adresse 787 et que PRINT PEEK (787) vous renvoie 255, cela veut dire que toutes les entrées sont à l'état 1, donc en l'air et toutes les LED rouges sont éteintes.).

### Carte synthétiseur vocal

Parmi les possibilités étonnantes des micro-ordinateurs actuels, celle de pouvoir « parler » est de celles qui surprend le plus le profane...

Utilisé cette (tranché les un: tueror gine a gré vo n'impe conse tanniq petit a pouva (impér 8 Ω), a chaîn comm préhe

L'a straps adres La pro à l'adi diphonie et dans l thétis part e vre pa même l'état libre). NEXT les un occupa sage marq de D/ n'étai



La carte crayon optique.

Utilisant un circuit intégré spécialisé de chez General Instruments, cette carte vous offre 64 diphones (tranches de mots) qui, assemblés les uns derrière les autres reconstitueront une phrase complète. D'origine anglo-saxonne, ce circuit intégré vous permet de reconstituer n'importe quelle langue mais en conservant toujours un accent britannique... ! La carte dispose d'un petit ampli réglable par un ajustable, pouvant attaquer un haut-parleur (impédance inférieure ou égale à  $8 \Omega$ ), ainsi que d'une sortie pour chaîne Hi-Fi ou ampli extérieur (recommandé pour une meilleure compréhension de la parole synthétisée).

L'adressage de la carte se fait par straps permettant d'obtenir 15 adresses différentes, de 785 à 1009. La programmation se fera en pokant à l'adresse de la carte les différents diphones (choisis dans la liste fournie et en expérimentant) et rangés dans les lignes de DATAS. Le synthétiseur devra être initialisé au départ et après toute fausse manœuvre par un POKE Adresse, 128 ; de même un PEEK Adresse donnera l'état du synthétiseur (si  $> 128 =$  libre). Ensuite, une boucle FOR-NEXT lira, puis pokera les DATAS les unes après les autres à l'adresse occupée par le synthétiseur. Il sera sage de mettre de nombreuses remarques (REM) derrière les lignes de DATAS, les suites de chiffres n'étant pas très explicites...

### Carte crayon optique

Si elle ne donne pas la vue à la machine, cette carte permet un dialogue plus aisé, notamment quand il s'agit d'élaborer des programmes pour des personnes que le clavier rebute... ou effraie !! De même, couplé avec un logiciel de dessin, il facilite beaucoup la vie de l'utilisateur.

Utilisant un phototransistor monté au bout d'un corps de stylo à bille, la carte permettra de détecter les plages claires de l'écran de votre téléviseur (noir et blanc ou couleurs indifféremment). Cela sera exploité grâce à deux valeurs contenues aux adresses 992 pour l'axe horizontal et 993 pour l'axe vertical.

Ces valeurs iront de 220 à 199 (horizontalement) et de 61 à 21 (verticalement) ; ces valeurs sont sujettes à variations en fonction du réglage de votre téléviseur, seul un essai vous donnera les valeurs réelles utilisables. Pour cela, ce petit programme vous permettra d'une part de régler votre téléviseur et d'autre part de connaître les valeurs précises données par votre crayon optique :

```
10 PRINT PEEK(992), PEEK (993)
20 GOTO 10
```

Deux séries de chiffres défilent, donnant les valeurs fournies par la position du crayon optique ; dans un premier temps on stabilisera les valeurs affichées en réglant le télé-

seur, ensuite on déplacera le crayon sur l'écran pour noter les valeurs extrêmes. Bien entendu, de nombreuses améliorations sont possibles !

Avec la carte, sont fournis les listings de deux programmes permettant, l'un de choisir une option dans un menu, et l'autre de tracer une ligne entre deux points choisis avec le crayon optique ; ils pourront vous servir de base pour l'élaboration de vos propres logiciels.

La carte comporte une prise mâle DIN à brancher dans la sortie RVB, une autre prise DIN femelle étant disponible sur la carte pour le branchement du cordon avec la prise péritel.

Le raccordement de toutes ces cartes devra bien entendu se faire avec votre Oric éteint ; de même les cartes ayant une source de tension extérieure devront être débranchées avant branchement. On se méfiera également des courts-circuits possibles avec les cartes dont le circuit imprimé n'est pas protégé et tout objet métallique traînant sur une table... La carte synthétiseur et le crayon optique ont d'ailleurs été mis à l'abri dans un coffret de plastique noir et il sera sage de faire de même pour les autres cartes une fois leur mode d'utilisation défini... Rien de plus dommage que de « griller » une carte... ou une machine... ou les deux à la fois... !

Alain GARRIGOU

# CHARGEUR D'ACCUS

## 1,5 V ET 9 V

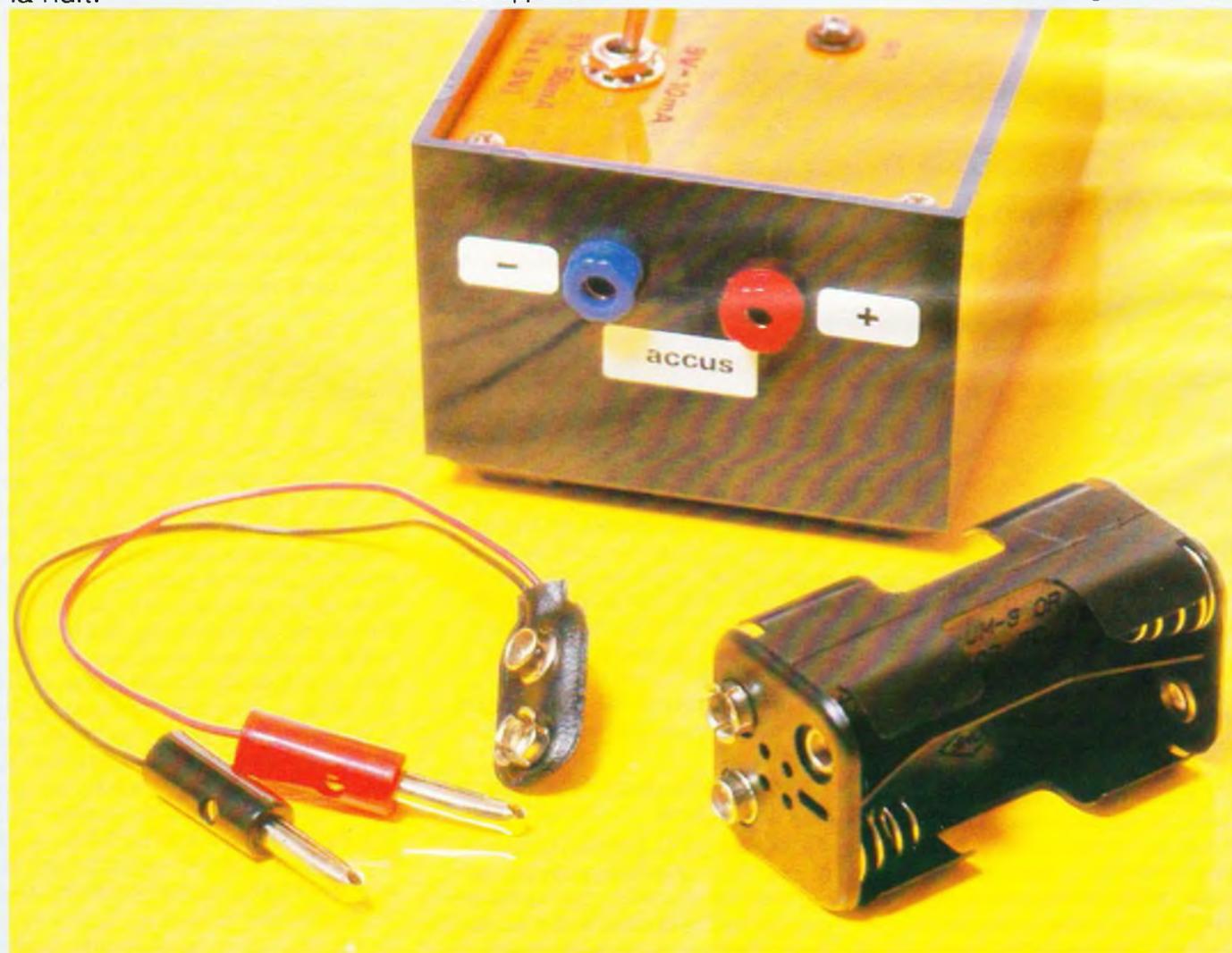
Quelle déception quand le walkman s'arrête en plein milieu de votre tube préféré ! Il faut alors changer encore les piles. Pour pallier ces inconvénients, nous vous proposons de réaliser ce petit chargeur d'accus qui leur redonnera un ballon d'« oxygène » pendant la nuit.

**A**insi vous n'aurez plus de coupure inattendue de votre musique préférée, et surtout moins de frais en piles qui deviennent de plus en plus chères aujourd'hui. La réalisation de cette maquette sera vite rentabilisée. Elle permet de charger les « accus » de 1,5 V (par groupe de quatre en série) et de 9 V. Les courants de charge respectent les conseils des constructeurs. Cette maquette est facile à réaliser et son prix de revient est déconcertant vu les gains qu'elle vous apportera.

### Fonctionnement électronique

(Voir schéma fig. 1)

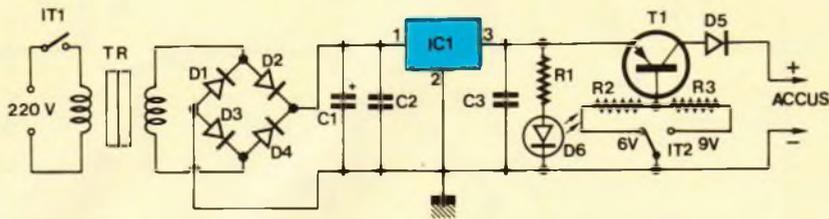
Le schéma est simple et composé de deux parties : une alimentation stabilisée 12 V et un générateur de



coura  
cumu  
au se  
teur e  
metur  
de dic  
est fil  
de ter  
nérat  
R<sub>2</sub> et  
tance  
du ga  
de ch  
comm  
foncti  
l'accu  
pratic  
l'app  
court  
charg  
« acci  
liée à  
reliée  
charg  
500 n  
charg  
un co  
minal  
et 50  
diode  
que q  
sion.  
mulat  
derni

### Ré

**Le cir**  
Il e  
dimer  
prés  
être r  
les et  
méth  
pide  
le circ  
perch  
Perce  
vants  
sants  
teur, l

**Fig. 1****Le schéma de principe révèle l'utilisation d'un circuit régulateur.**

courant constant qui charge les accumulateurs. L'appareil étant relié au secteur 220 V $\simeq$ , le transformateur est mis sous tension dès la fermeture de l'interrupteur  $It_1$ . Le pont de diodes redresse le courant qui est filtrée par  $C_1$  et  $C_2$ . Le régulateur de tension 12 V ( $IC_1$ ) alimente le générateur de courant constitué de  $T_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ . Les valeurs de ces résistances ont été choisies en fonction du gain du transistor et du courant de charge.  $T_1$  se comporte alors comme une résistance variable en fonction de la résistance interne de l'accumulateur et délivre un courant pratiquement constant à la sortie de l'appareil, qui peut être mis en court-circuit sans danger pour le chargeur. Il permet de charger un « accu » de 9 V/110 mA si  $R_3$  est reliée à la masse par  $It_2$ . Mais si  $R_2$  est reliée à la masse, il est possible de charger quatre « accus » de 1,5 V 500 mA reliés en série. La durée de charge doit être de 14 heures avec un courant de 1/10 du courant nominal, soit 11 mA pour l'accu de 9 V et 50 mA pour les 4  $\times$  1,5 V. La diode électroluminescente  $D_6$  indique que le chargeur est sous tension.  $D_5$  évite de décharger l'accumulateur dans le chargeur si ce dernier n'est plus alimenté.

## Réalisation pratique

### Le circuit imprimé (fig. 2)

Il est réalisé en verre époxy de dimensions 100  $\times$  60 mm. Il est représenté grandeur nature et pourra être reproduit soit à l'aide de pastilles et bandes transfert, soit par la méthode photographique plus rapide et plus précise. Plonger ensuite le circuit imprimé dans un bain de perchlorure de fer pour le graver. Percer le circuit avec les forets suivants :  $\varnothing$  1 mm pour les composants sauf  $\varnothing$  1,3 pour le transformateur, le régulateur et les neuf

cosses-pognards,  $\varnothing$  3,5 pour les quatre trous de fixation.

### Implantation des composants (fig. 3)

Souder d'abord les résistances et les diodes en respectant le sens des cathodes, puis les neuf cosses-pognards, les condensateurs, régulateur, transistor et terminer par le relais.

### Préparation de la face avant et du boîtier (fig. 4)

Percer les trous sur la face avant du boîtier Téko P/2 comme indiqué figure 4.

Photo 2. – Un module très simple à réaliser.

Faire le marquage des différentes commandes à l'aide de transferts (chiffres et lettres) et passer une fine couche de vernis protecteur. Fixer les différents interrupteurs et la LED munie de son support. En ce qui concerne le boîtier il faut prévoir un trou  $\varnothing$  6 juste au-dessus du transformateur pour l'arrivée du cordon secteur, auquel vous ferez un nœud à l'intérieur du boîtier pour éviter de tirer sur le fil et d'arracher les soudures. Percer également deux trous  $\varnothing$  7,5 mm pour les douilles femelles châssis  $\varnothing$  4 mm de sortie du chargeur.

## Câblage général

En s'inspirant de la figure 3 représentant le plan d'implantation, relier les divers composants de la face avant et du boîtier avec le circuit imprimé par des fils souples et fixer ce dernier au fond du boîtier par 4 vis  $\varnothing$  3 mm.

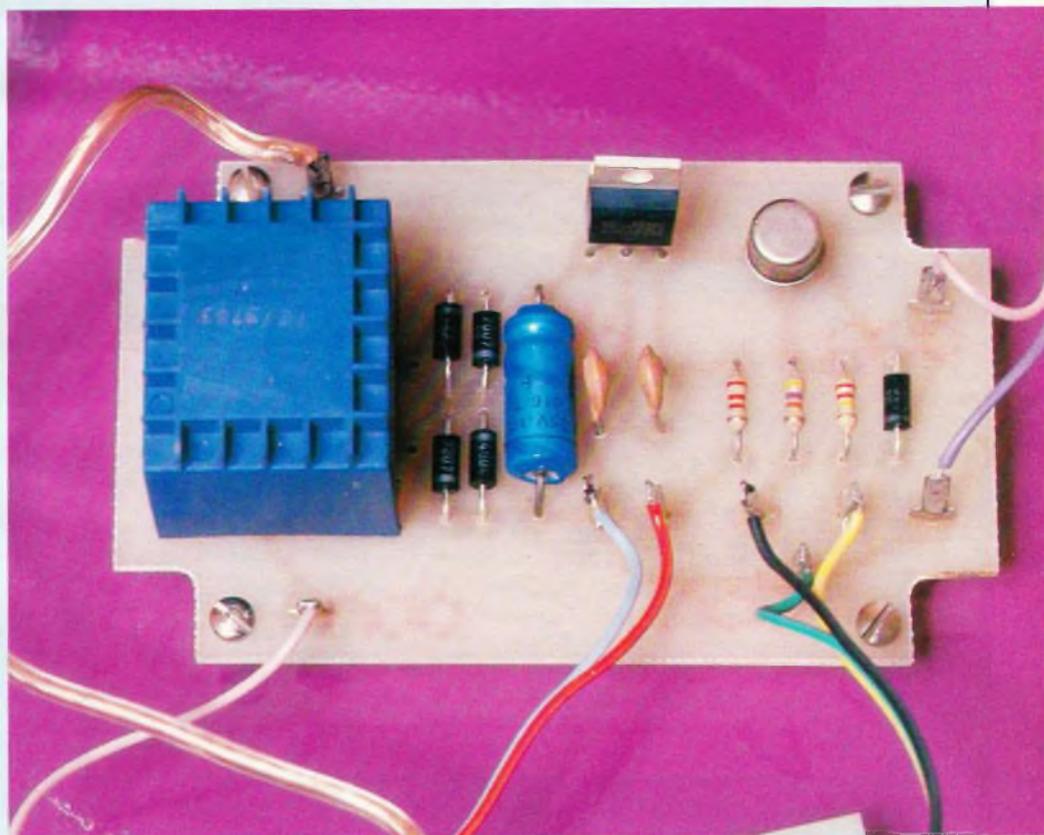


Fig. 2

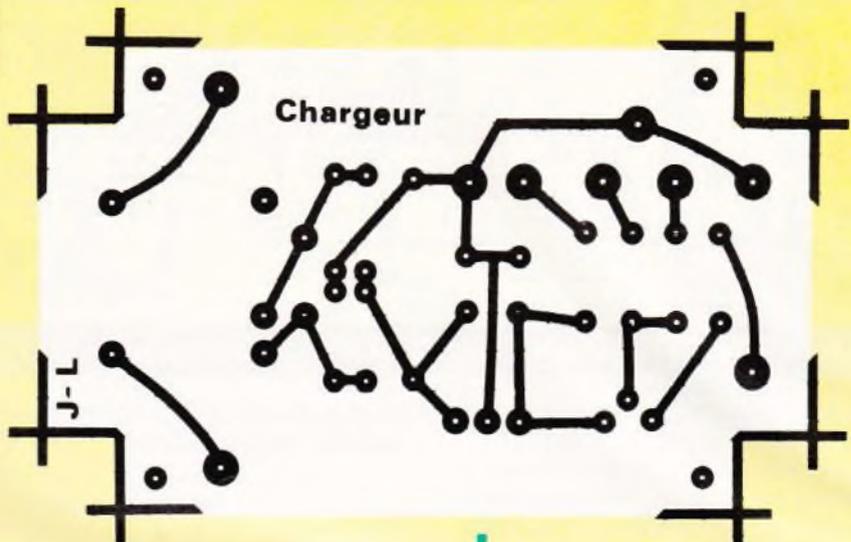
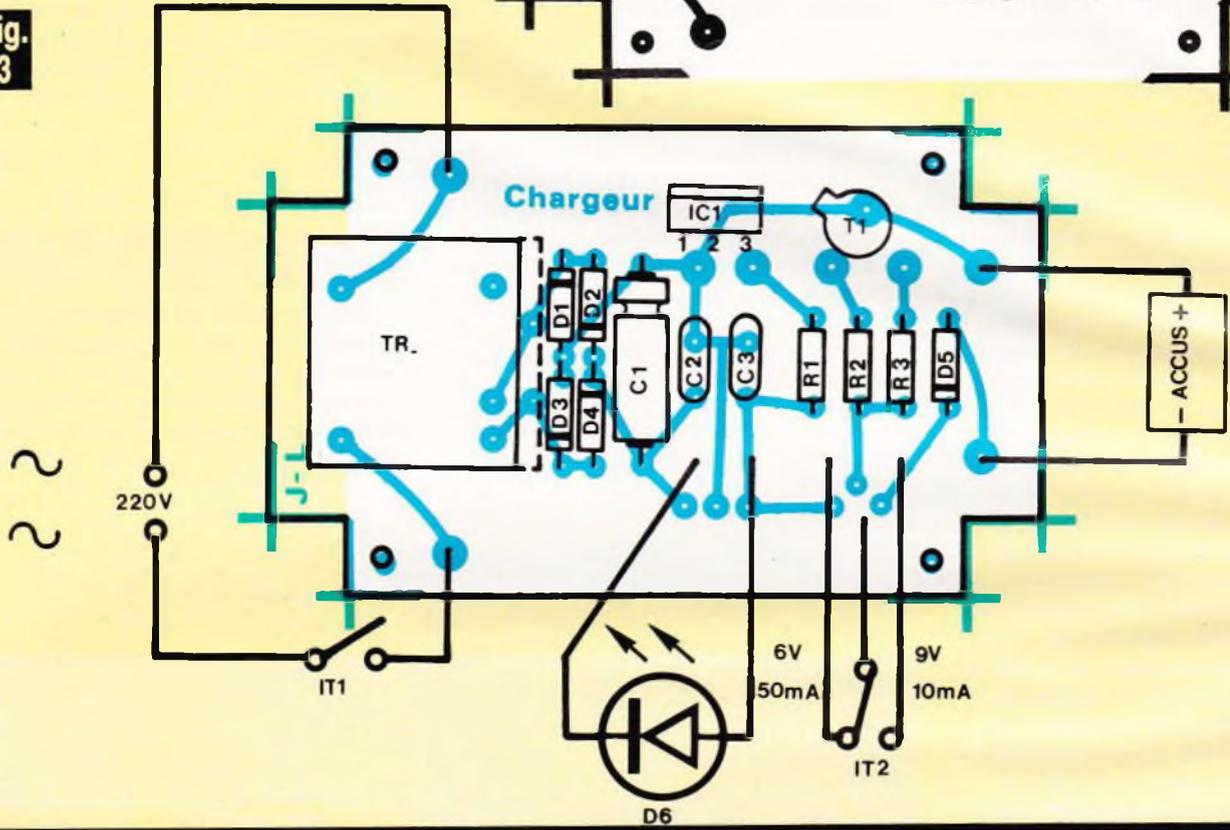


Fig. 3

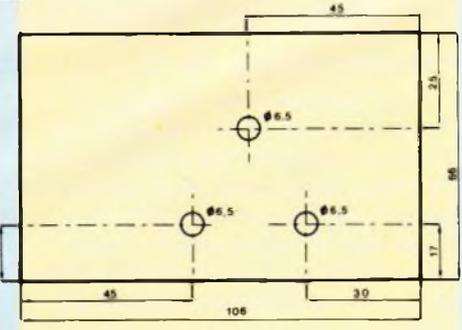


Le tracé du circuit imprimé se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert.



Photo 3. - Détails de la face avant.

Fig. 4



Plan de perçage de la face avant du coffret Teko.

Suite page 103

F  
Ce p  
concl  
tion t  
resse  
bon  
tes. L  
tels c  
whav  
bres  
verbu  
vogu  
Le fu  
reils  
obte  
rés, c  
gés c  
mod  
franc  
la so  
l'entr  
teur.



# FUZZ POUR GUITARE ELECTRIQUE

Ce petit appareil, de conception et de réalisation très simples, intéressera certainement bon nombre de guitaristes. Les effets spéciaux tels que distorsions, whawha, leslie, chambres d'échos et de réverbération sont très en vogue à l'heure actuelle.

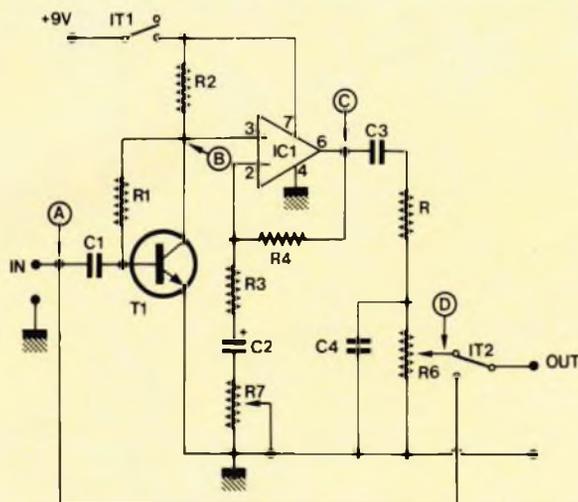
Le fuzz est un des appareils indispensables pour obtenir des sons saturés, déformés et prolongés dont les orchestres modernes sont très friands. Il s'insère entre la sortie de guitare et l'entrée de l'amplificateur.

## I - Fonctionnement électronique

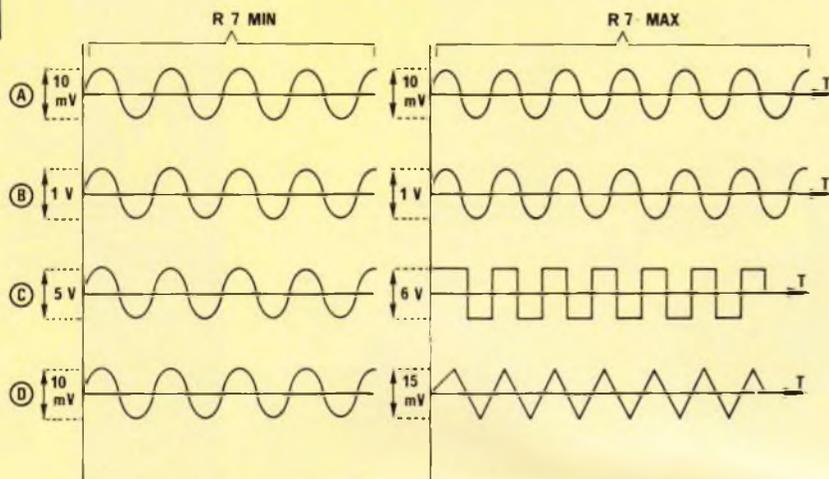
Le schéma de principe de la figure 1 est composé de deux étages amplificateurs. Le premier étant un préamplificateur linéaire avec  $T_1$ , le deuxième est un

étage saturateur, prolongateur avec  $IC_1$ . Les signaux sinusoïdaux issus de la sortie micro de la guitare et d'amplitude environ 10 mV sont amplifiés par  $T_1$  à travers  $C_1$ . La polarisation de la base de  $T_1$  est assurée par  $R_1$ . Les signaux sinusoïdaux prélevés au collecteur de  $T_1$  et d'ampli-

**Fig. 1**



Le schéma de principe de ce montage reste très simple.

**Fig. 2****Oscillogrammes caractéristiques obtenus en divers points du montage.**

tude environ 1 V sont appliqués à l'entrée positive de l'amplificateur opérationnel IC<sub>1</sub> (741), alors que l'entrée négative est polarisée par R<sub>3</sub>, R<sub>7</sub> et C<sub>2</sub>. Le rapport d'amplification de cet étage est déterminé par :

$$\frac{R_4}{R_3 + R_7}$$

Le potentiomètre R<sub>7</sub> permet de régler l'amplification et par conséquent la saturation des sons du fuzz. A la sortie de IC<sub>1</sub>, l'amplitude des signaux carrés atteint une amplitude de 6 V. Le condensateur C<sub>3</sub> transmet ces signaux au pont diviseur

constitué de R<sub>5</sub> et R<sub>6</sub>. Le potentiomètre ajustable R<sub>6</sub> permet de régler le niveau de sortie de l'appareil. Le condensateur C<sub>4</sub> diminue l'effet de « Larsen » dû à l'interférence des haut-parleurs sur les micros de la guitare, les signaux de sortie triangulaires peuvent être réglés par R<sub>6</sub> avec une amplitude de 10 à 100 mV environ. Les formes des signaux aux divers points du circuit sont représentées **figure 2**. La valeur de C<sub>4</sub> peut aller de 0,1 μF à 1 μF. Pour C<sub>4</sub> = 0,1 μF, l'effet de fuzz est plus prononcé mais le « larsen » est plus im-

portant. Pour 1 μF, c'est l'inverse et nous avons choisi 0,22 μF. L'utilisateur pourra décider du choix suivant son oreille et ses goûts. Le réglage de R<sub>6</sub> joue également de façon importante sur les résultats de l'appareil.

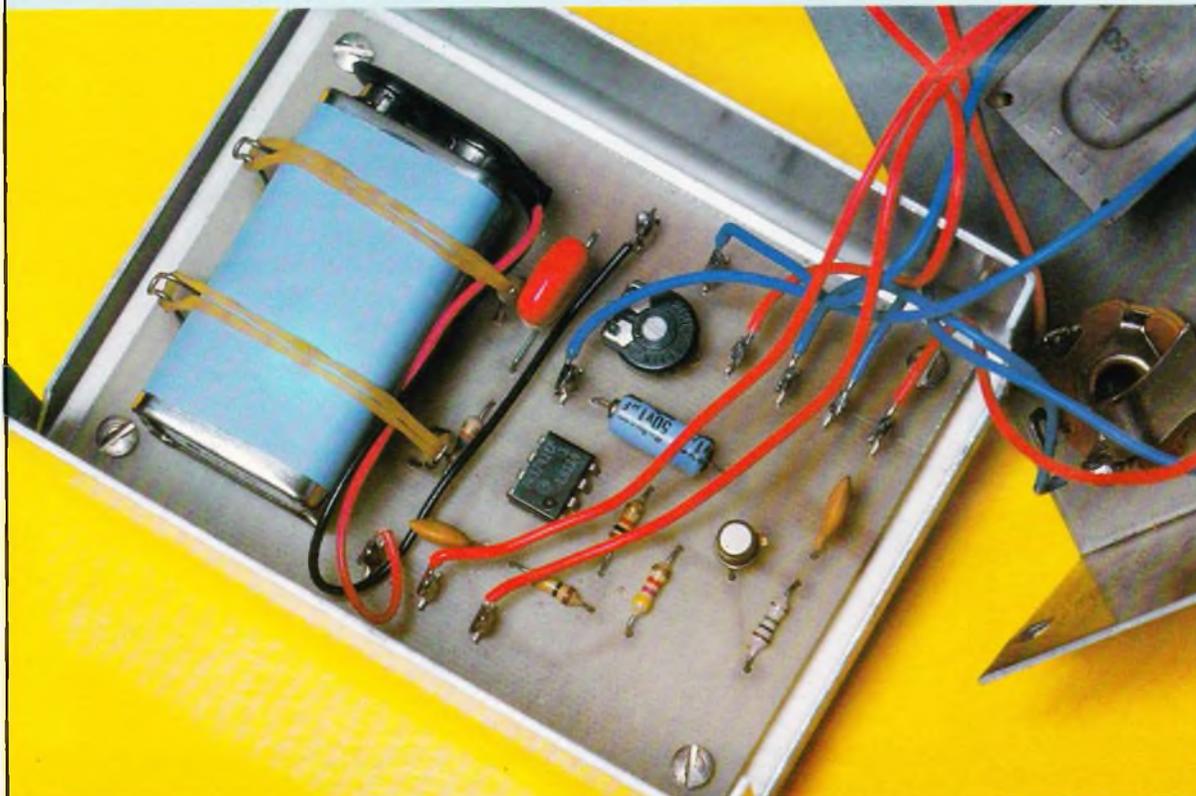
It<sub>2</sub> en position « normal » permet de raccorder la guitare directement sur la sortie.

## II - Réalisation pratique

### a) Le circuit imprimé (fig. 3)

Il est représenté grandeur nature et pourra être reproduit soit à l'aide de pastilles et bandes transfert disponibles chez la plupart des fournisseurs, soit par la méthode photographique, de plus en plus utilisée, qui permet de gagner du temps et de la précision.

Plonger ensuite le circuit imprimé dans un bain de perchlorure de fer afin d'en obtenir la gravure. Percer le circuit avec les forets suivants :



**Photo 2.**  
Un boîtier Teko abrite le montage.

∅ 0,8  
IC<sub>1</sub> ; 2  
posan  
tre aju  
tre tro  
l'axe d  
ainsi s  
de l'ap  
l'intéri  
Retex.  
x 72 :

b) Imj  
(fig. 4

Sou  
perme  
9 V et  
avant.

Sou  
fixatic  
du fil  
résist  
gure 4

Sou  
les co  
tre aju  
le circ  
suivar  
ples d  
picots  
face a

**La réa  
facile**

**c) Pré**

Apr  
face a  
réalise  
mandi  
dent a

∅ 0,8 mm pour le circuit intégré IC<sub>1</sub>; ∅ 1 mm pour les autres composants; ∅ 1,2 pour le potentiomètre ajustable R<sub>6</sub>; ∅ 3 pour les quatre trous de fixation, et ∅ 4 dans l'axe de l'ajustable R<sub>6</sub> permettant ainsi son réglage depuis l'extérieur de l'appareil. Le circuit sera fixé à l'intérieur d'un boîtier métallique Retex, réf. : 3B, de dimensions 102 x 72 x 44.

### b) Implantation des composants (fig. 4)

Souder les dix cosses poignard permettant les liaisons avec la pile 9 V et les composants de la face avant.

Souder ensuite les crochets de fixation de la pile 9 V réalisés avec du fil de strap ou des queues de résistances en se référant à la figure 4.

Souder ensuite les résistances, les condensateurs et le potentiomètre ajustable, puis le transistor T<sub>1</sub> et le circuit intégré IC<sub>1</sub>. Toujours en suivant la figure 4, souder 8 fils souples de 12 cm de longueur sur les picots-cosses poignard à relier à la face avant.

Fig. 3

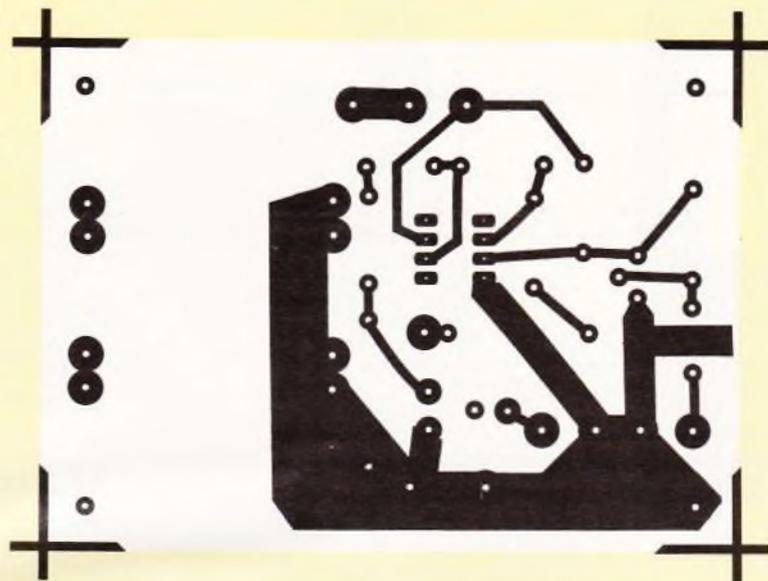
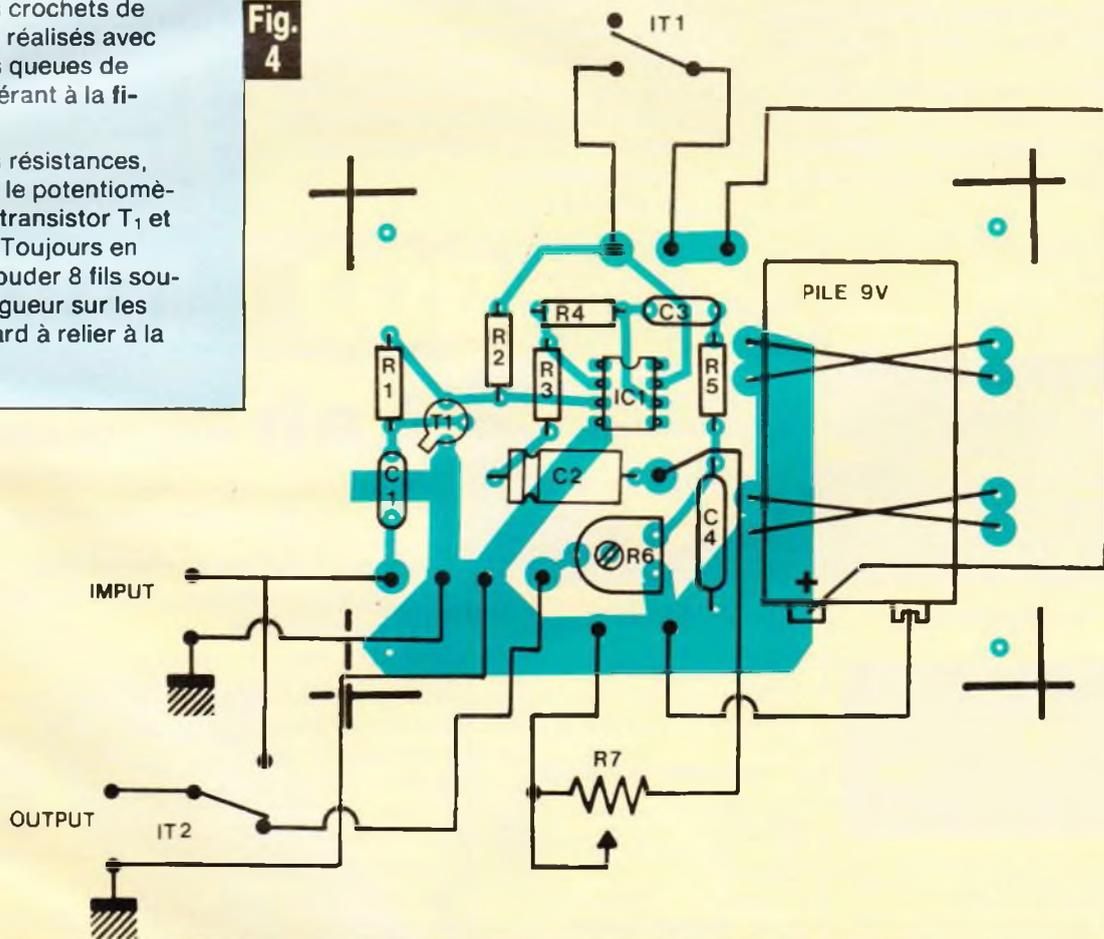


Fig. 4



La réalisation pratique ne posera pas de problèmes. Le tracé du circuit imprimé, publié à l'échelle, se reproduira facilement. L'implantation des éléments reste claire. La carte imprimée supporte même la pile d'alimentation.

### c) Préparation de la face avant

Après avoir percé les trous de la face avant comme indiqué figure 5, réaliser les marquages des commandes. Les trous ∅ 9 correspondent aux jacks input et output, les

trous ∅ 6,5 aux interrupteurs IT<sub>1</sub> et IT<sub>2</sub> et le trou ∅ 10 au potentiomètre de réglage du fuzz R<sub>7</sub>.

### d) Câblage final

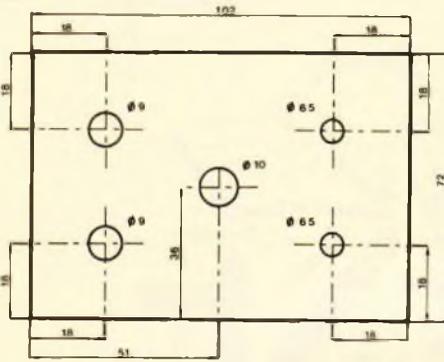
Il faut relier maintenant les diffé-

rents composants de la face avant avec les picots du circuit imprimé comme indiqué figure 4.

### e) Utilisation et réglages

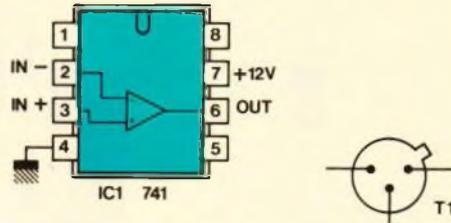
Mettre le potentiomètre ajustable

Fig. 5



- Plan de perçage de la face avant.

Fig. 6



- Brochage des composants.

R<sub>6</sub> en position milieu, le potentiomètre R<sub>7</sub> extérieur en position max.

Brancher la guitare à l'entrée « input » et l'entrée micro de l'ampli sur output par un jack Ø 6,35 mm.

Mettre It<sub>2</sub> sur la position « FUZZ », et It<sub>1</sub> sur la position « ON ». Allumer l'ampli de puissance en réglant le potentiomètre à un quart de sa puissance.

Si un effet de « Larsen » se produit, diminuer la puissance de l'amplificateur extérieur ou mettre R<sub>7</sub> en position milieu et éloigner la guitare des haut-parleurs. Jouer ensuite de l'instrument et régler les potentiomètres R<sub>7</sub> et R<sub>6</sub> pour obtenir l'effet désiré. Ne pas oublier de remettre sur « OFF » l'inter marche-arrêt après utilisation.

J. LEGAST

### Nomenclature des composants

(résistances 1/4 W, 5 %)

- R<sub>1</sub> : 1 MΩ (marron, noir, vert)
- R<sub>2</sub> : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
- R<sub>3</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
- R<sub>4</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R<sub>5</sub> : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
- R<sub>6</sub> : potentiomètre ajustable 22 kΩ miniature horizontal
- R<sub>7</sub> : potentiomètre miniature 22 kΩ linéaire axe Ø 6 mm
- C<sub>1</sub> : 0,1 μF céramique
- C<sub>2</sub> : 1 μF chimique axial
- C<sub>3</sub> : 0,1 μF céramique
- C<sub>4</sub> : 0,22 μF plastique ou 0,1 μF ou 1 μF (voir texte)
- T<sub>1</sub> : BC 107 A ou 2N 2222 A
- IC<sub>1</sub> : MC 1741 ou équivalent
- It<sub>1</sub> : inverseur miniature
- It<sub>2</sub> : inverseur miniature
- 2 prises jack femelle embase mono Ø 6,35 mm
- 1 bouton axe Ø 6 mm
- 1 pile 9 V
- 1 connecteur avec fils pour pile 9 V
- 1 boîtier Teko, réf. 3B (102 × 72 × 44).

## ALBION

9, rue de Budapest,  
75009 PARIS  
(métro Gare Saint-Lazare)  
Tél. : 874.14.14

**OUVERT**  
le LUNDI de 12 h 30 à 19 h  
du MARDI au SAMEDI  
de 9 h 30 à 19 h  
SANS INTERRUPTION

### CHARGEUR BST



Pour 4 accus type R 6 BC 4 ..... 65,00  
Universel type R 6 - R 14 - R 20 - GF 22 BC 5 U ..... 110,00

### OUTILLAGE

Pince à dénuder miniature Sofico ..... 125,00  
Pince coupante miniature Sofico ..... 96,50  
Pince plate miniature Sofico ..... 93,50  
Pince 1/2 ronde droite miniature Sofico ..... 95,00  
Pompe à dessouder PM Philips ..... 92,50  
Pompe à dessouder stand, Philips ..... 85,00  
Pompe à dessouder GM Philips ..... 96,00

### SWITCH

2 inter dil. .... 15,00  
4 inter dil. .... 16,00  
6 inter dil. .... 17,00  
8 inter dil. .... 19,00  
10 inter dil. .... 21,00 F

### SOUDURE 60 % ETAIN

100 g 10/10 ..... 19,00  
250 g 7/10 ..... 43,00  
500 g 7/10 ..... 85,00  
500 g 10/10 ..... 82,00  
1 kg 10/10 ..... 170,00

### RESISTANCES

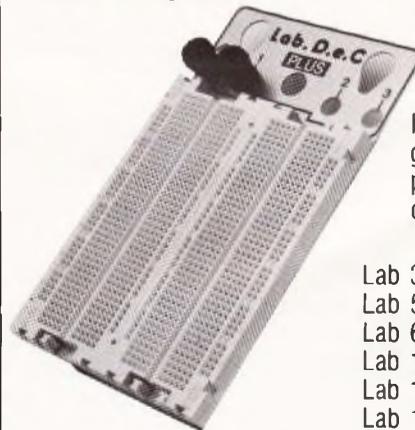
1 % couche métal décade E 96, la pièce ..... 2,50  
1/4 W de 10 Ω à 301 kΩ, par 5 ..... 2,10  
1/2 W de 309 kΩ à 1 MΩ, par 10 ..... 1,75  
5 % couche métal, décade E 24, la pièce ..... 0,40  
1/4 W ou 1/2 W 1 Ω à 1,1 MΩ, par 100 ..... 30,00  
par 500 ..... 22,00  
5 % couche carbone décade E 12, 1 W ou 2 W, 10 Ω à 1 MΩ, la pièce ..... 0,80  
Bobinée vitrifiée  
3 W : de 0,1 Ω à 5,6 kΩ, la pièce ..... 6,00  
8 W : de 0,1 Ω à 47 kΩ, la pièce ..... 9,00

## Lab BOITES DE CIRCUIT CONNEXION

sans soudure

Pour : prototypes - Essais - Formation

Fabriqué en France. Enseignement. T.P. Amateurs. Pas 2,54 mm. Insertion directe de tous les composants et circuits intégrés.



Lab 1260 «PLUS»  
Lab 1000 «PLUS»

Pour l'étude des circuits à grande vitesse. Réduit en partie les bruits haute fréquence.

### Modèles

Lab 330 ..... 65 F TTC  
Lab 500 ..... 86 F TTC  
Lab 630 ..... 114 F TTC  
Lab 1000 ..... 169 F TTC  
Lab 1000 «PLUS» ..... 262 F TTC  
Lab 1260 «PLUS» ..... 330 F TTC

Chez votre revendeur d'électronique

Documentation gratuite à : **SIEBER-SCIENTIFIC**  
Saint-Julien du GUA, 07190 St-SAUVEUR-de-MONTAGUT  
Tél. : (75) 65.85.93 - Télex : Selex. 642138 F code178

à partir de juin 1984. Téléphone (75) 66.85.93

SERVICE EXPEDITION  
minimum d'envoi :  
50 F port et emballage

MODE DE PAIEMENT  
C.C.P. - Cheque bancaire  
Contre-remboursement  
Timbres

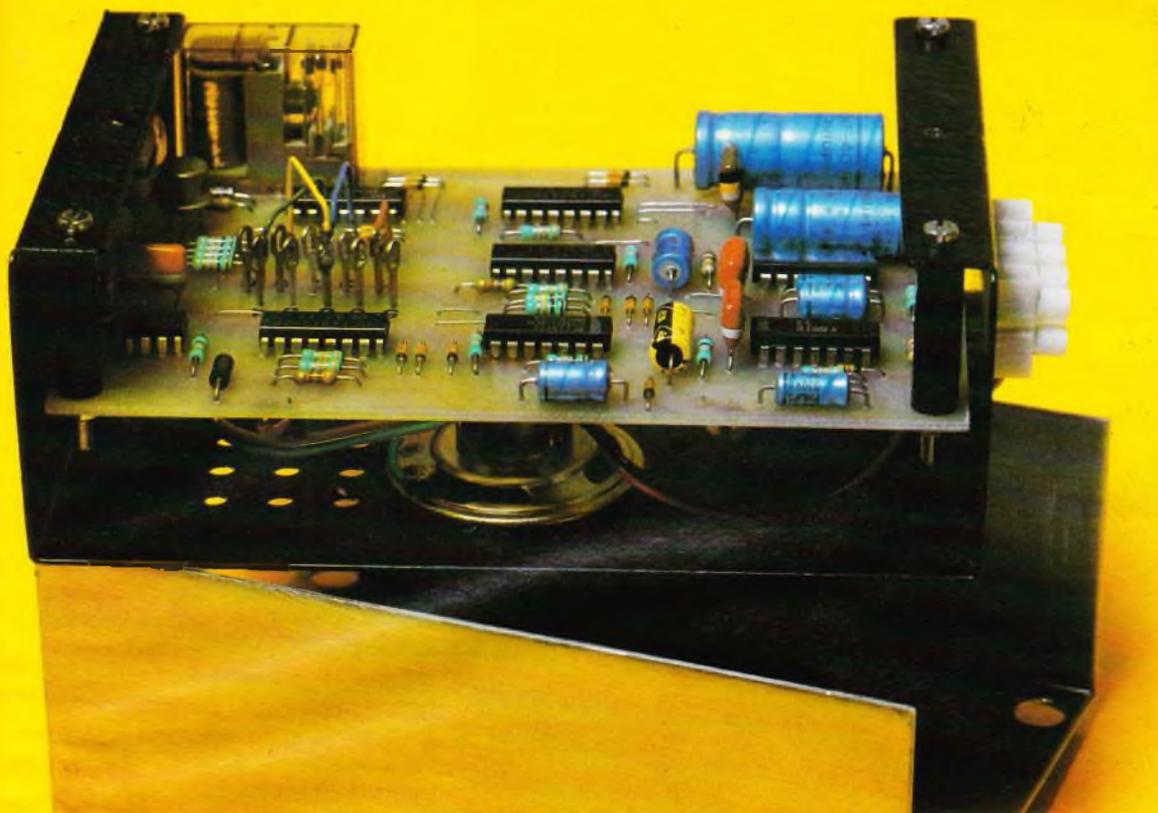
FRAIS DE PORT  
Jusqu'à 1 kg: 22 F - de 1 à 3 kg : 28 F  
de 3 à 5 kg : 33 F - au-delà : tarif SNCF  
C/remb. : tarif spécial selon poids  
et valeur

A

Caractéristiques  
perso  
quatre  
n'aut  
d'une  
compt  
préal  
sous  
géné  
diaire  
soir u  
exem  
bord

A

code p  
menée  
duites.  
sécurité  
non ini



## ANTIVOL CODE

Caractérisé par un codage personnalisé comportant quatre chiffres, cet antivol n'autorisera le démarrage d'une voiture que si la combinaison requise a été préalablement introduite sous la forme d'impulsions générées par l'intermédiaire d'un bouton-poussoir unique, disposé par exemple sur le tableau de bord.

**A**vec dix mille possibilités différentes de programmation, les chances de découverte du code par la voie de recherches menées au hasard sont des plus réduites... d'autant moins que d'autres sécurités traquent tout opérateur non initié.

### I - Le principe

Pour faciliter la compréhension du fonctionnement d'ensemble du dispositif, il est peut-être plus intéressant d'en définir le cahier de charges ainsi que le mode d'emploi.

Donc, en entrant dans le véhicule, et aussitôt après avoir mis le contact à clé, on dispose d'un temps alloué global de l'ordre de la minute pour mener à bien les opérations de codage. Si ce temps était dépassé (cas d'un opérateur... hésitant), les opérations préalables, y compris celles qui sont éventuellement bonnes, sont immédiatement effacées.

Pour former un chiffre donné du code, on appuie le nombre de fois correspondant à ce chiffre sur le bouton-poussoir. Par exemple le chiffre 3 correspond à trois impulsions consécutives, tandis que le chiffre 0 est formé en appuyant dix fois sur le bouton-poussoir. Chacune de ces impulsions est validée

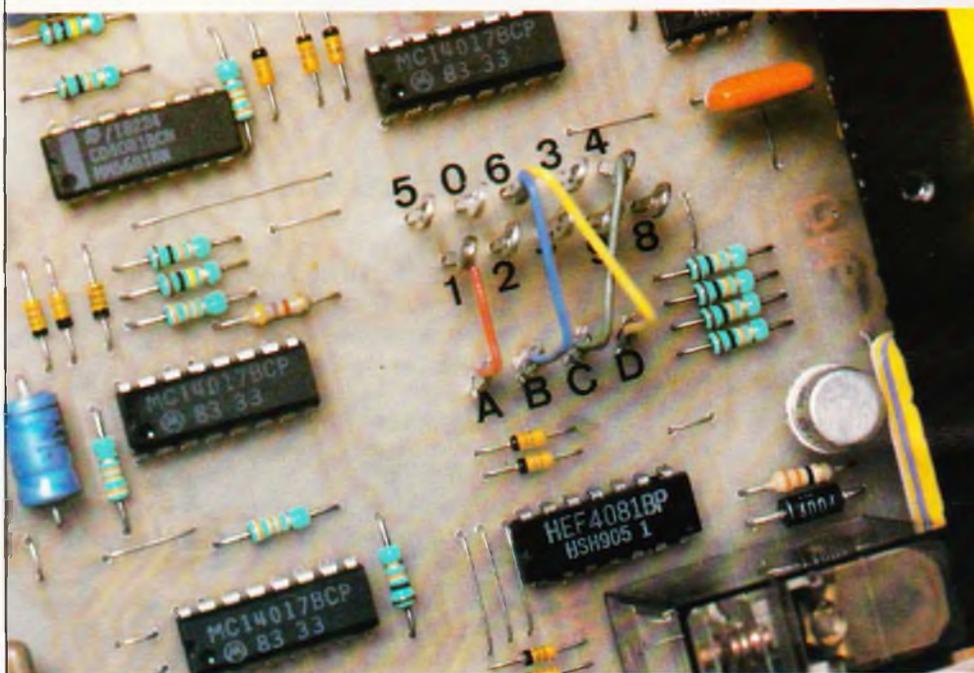
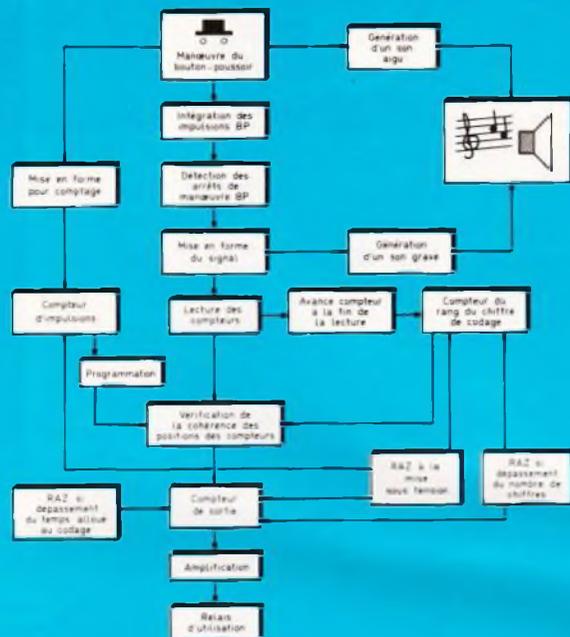
par l'émission d'une brève tonalité musicale aiguë. Dès que l'on cesse une série d'impulsions nécessaires, le dispositif détecte aussitôt le « creux » ainsi déterminé ; le chiffre en question est validé par une tonalité musicale plus grave. On a ainsi « entré » un chiffre. L'opération entière nécessite quatre chiffres qui auront été initialement programmés sur le module du boîtier. Bien entendu, on peut changer de code à tout moment ; il suffit pour cela de modifier la programmation.

Le dispositif n'admet pas plus de quatre chiffres en tant que nombre d'essais, s'il y avait dépassement, on assisterait également à l'effacement des opérations précédentes, même si quelques chiffres étaient corrects.

Lorsque les opérations de codage sont correctement exécutées, un relais final d'utilisation se ferme (et reste fermé). La fermeture de ce relais permet, par exemple, le démarrage du moteur et l'alimentation du dispositif d'allumage.

En cas d'erreur lors de l'opération de codage, il faut ré-initialiser l'ensemble : cela consiste à couper à nouveau le contact, à attendre quelques secondes puis à recommencer le codage.

Fig. 1



Lorsque l'on coupe le contact (cas d'arrêt volontaire du véhicule par exemple), le relais d'utilisation s'ouvre et toute remise en marche nécessite bien entendu un nouveau codage.

On notera la particularité de disposer d'un bouton de commande unique, ce qui présente un intérêt certain par rapport à un clavier de 10 boutons dont l'installation sur un tableau de bord se révélerait beaucoup plus problématique.

La figure 1 reprend le synoptique complet de l'ensemble du fonctionnement du dispositif.

## II - Le fonctionnement électronique

### a) Alimentation (fig. 2)

Etant donné que le dispositif est destiné à être monté sur une voiture, il va de soi que la source d'énergie est prélevée sur la batterie 12 V, en aval du contact à clé. Le montage se trouve donc uniquement sous tension lorsque l'on aura mis le contact. La diode  $D_1$ , les capacités  $C_1$  et  $C_2$  filtrent le courant ainsi disponible dont la tension varie de 12 V lorsque le moteur ne tourne pas, à 14,5 V dès que la batterie est

en charge quand le moteur est lancé.

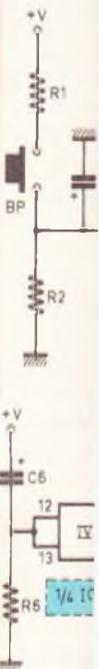
### b) Sollicitations du bouton-poussoir (fig. 2)

La fermeture du contact constitué par le bouton-poussoir a pour effet de porter l'entrée 8 de la porte NOR III de  $IC_2$  au niveau logique 1, par l'intermédiaire du pont de résistances  $R_1/R_2$ . Notons qu'au repos cette même entrée est soumise à un état bas grâce à  $R_2$ . La capacité  $C_3$  fait office de dispositif antirebond au moment de la manœuvre du bouton-poussoir. Les portes NOR III et IV constituent une bascule monostable dont on peut rappeler rapidement le fonctionnement. Remarquons auparavant que l'entrée 12 de la porte IV est soumise en général à un état bas comme nous le verrons ultérieurement. A l'état de repos, la sortie de la porte IV est à l'état bas et l'entrée 13 à l'état haut. Les deux entrées de la porte III sont à l'état bas et la sortie à l'état haut. Les armatures de  $C_4$  étant soumises au même potentiel, cette capacité est totalement déchargée. Dès que l'entrée de la bascule se trouve soumise à un état haut, la sortie de la porte III passe à l'état bas. Il en est de même pour l'entrée 13 de la porte IV étant donné que, dans un premier temps, la capacité  $C_4$  se comporte comme un court-circuit. La sortie de la porte IV passe donc à l'état haut ainsi que l'entrée 9. Dès que la charge de  $C_4$  est suffisante, la porte IV bascule et le niveau de la sortie repasse à zéro. Dès que le bouton-poussoir est relâché, la porte III retrouve son état de repos, ce qui permet à la capacité  $C_4$  de se décharger et de se trouver ainsi prête à une nouvelle sollicitation. La durée de l'impulsion de sortie est tout à fait indépendante de celle de la fermeture du contact assuré par le bouton-poussoir. Cette durée est proportionnelle au produit  $R_3 \times C_4$ . Dans l'exemple présent, elle est de quelques dixièmes de seconde.

### c) Avance du compteur d'impulsions (fig. 2)

L'impulsion positive générée par la bascule monostable décrite dans le paragraphe précédent est ache-

Fig. 2



## Schéma

minée su  
compteu  
teurs : le  
porte dix  
tent un é  
haut se c  
che, au r  
des impu  
Horlog  
que ce c  
quement  
série d'ir

On rei  
positive  
sur le co  
d'un trig  
par la pc  
nier, grâ  
portée p  
des basc  
niveau pré  
ronts m  
bien ver  
en effet  
fonction  
complet

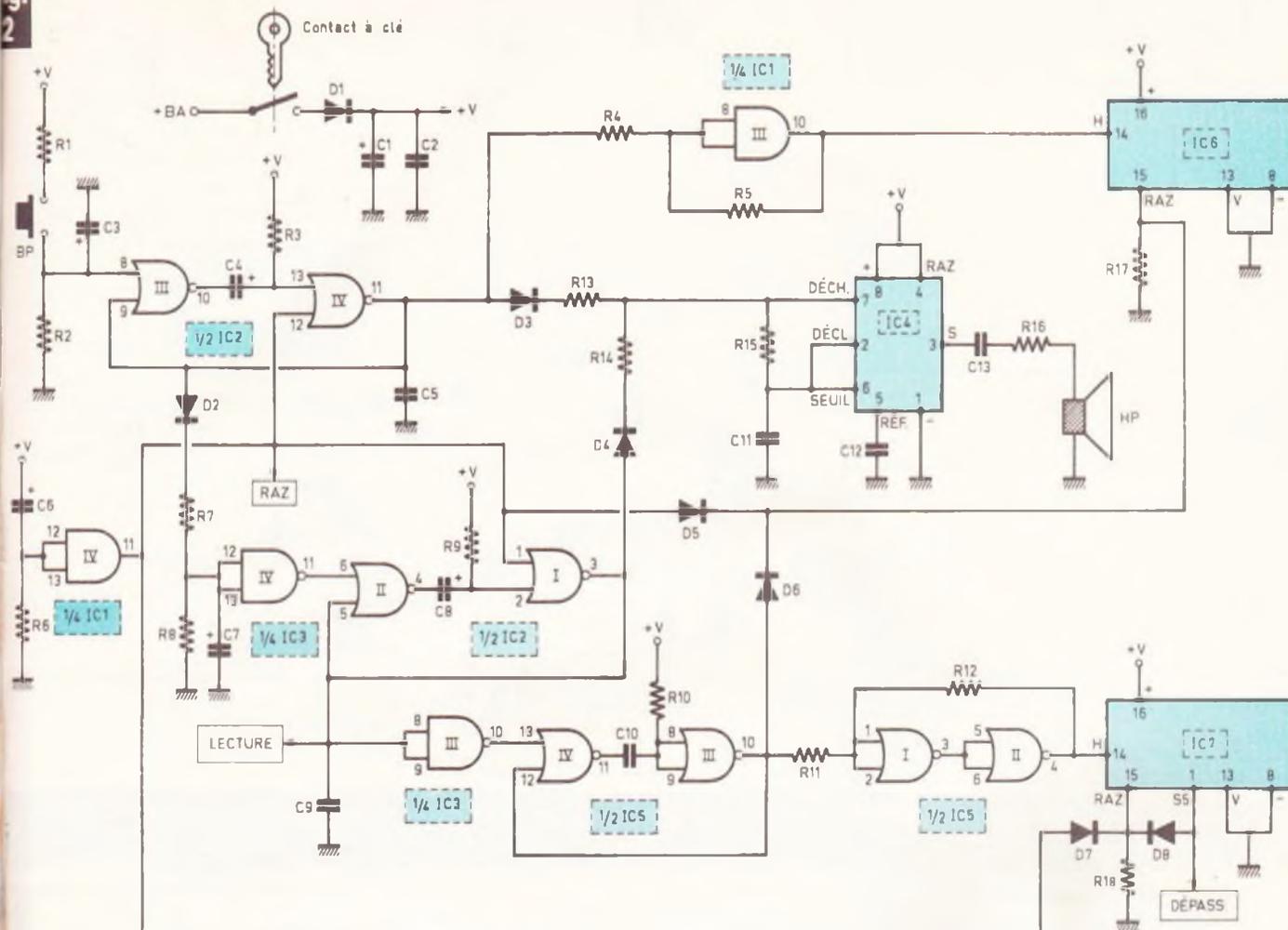


Schéma de principe des sections alimentation, encodage et sonorisation des opérations de codage.

minée sur l'entrée « Horloge » d'un compteur bien connu de nos lecteurs : le CD 4017. Ce dernier comporte dix sorties dont neuf présentent un état bas tandis que l'état haut se déplace de proche en proche, au rythme des fronts montants des impulsions attaquant l'entrée « Horloge ». Nous verrons plus loin que ce compteur se trouve périodiquement remis à zéro après chaque série d'impulsions.

On remarquera que l'impulsion positive de comptage est acheminée sur le compteur par l'intermédiaire d'un trigger de Schmitt, constitué par la porte AND III de IC<sub>1</sub>. Ce dernier, grâce à la réaction positive apportée par R<sub>5</sub> au moment du début des basculements, confère au créneau présenté sur son entrée, des fronts montants et descendants bien verticaux. Cette précaution est en effet nécessaire pour assurer un fonctionnement correct et fiable du compteur IC<sub>6</sub>.

#### d) Emission d'une tonalité aiguë

L'impulsion positive, par l'intermédiaire de D<sub>3</sub> permet l'entrée en oscillation de IC<sub>4</sub>, qui est également un circuit intégré bien connu de nos lecteurs. La figure 5 en rappelle le fonctionnement, ainsi que les relations qui régissent les signaux émis. Les résistances R<sub>13</sub> et R<sub>15</sub> avec la capacité C<sub>11</sub> ont des valeurs telles que la fréquence du signal de sortie se situe aux alentours de 2 kHz, qui est une fréquence musicale. Cette dernière est acheminée sur un haut-parleur par l'intermédiaire de C<sub>13</sub> et de R<sub>16</sub>. Dans le cas du présent montage, la valeur de R<sub>16</sub> (330 Ω) limite le son émis à une puissance relativement faible et discrète tout en restant audible. Bien entendu, on peut diminuer cette valeur, si l'on désire une puissance plus grande. La capacité C<sub>13</sub> bloque la composante continue lors de l'arrêt des oscillations tout en laissant passer ces dernières

pendant l'émission de la tonalité. Ainsi, chaque sollicitation du bouton-poussoir a pour conséquence l'émission d'un « bip » calibré en durée, qui atteste l'avance du compteur IC<sub>6</sub> et qui permet de compter le nombre d'impulsions.

#### e) Intégration des impulsions et détection des « creux » (fig. 2)

Les impulsions positives de comptage, par l'intermédiaire de la diode antiretour D<sub>2</sub>, chargent périodiquement la capacité d'intégration C<sub>7</sub> à travers la résistance de limitation de courant R<sub>7</sub>. Ainsi pendant la durée séparant deux créneaux consécutifs, C<sub>7</sub> se décharge par R<sub>8</sub> si bien que l'état haut se trouve encore maintenu pendant un certain temps sur les entrées réunies de la porte NAND IV de IC<sub>3</sub>. Au niveau de la sortie de cette porte on observe donc :

- un état haut permanent lorsque le dispositif d'intégration est au repos ;

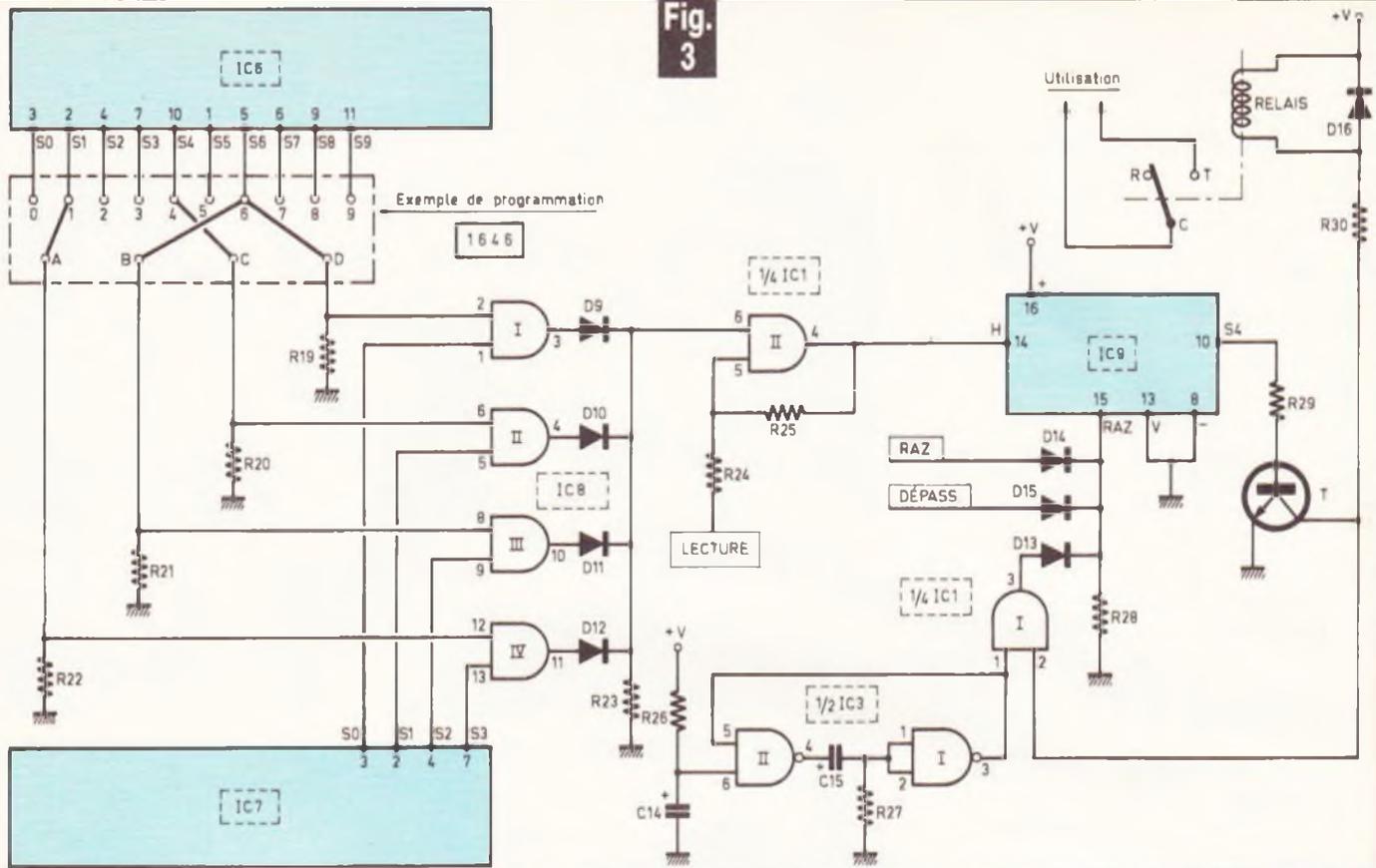


Fig. 3

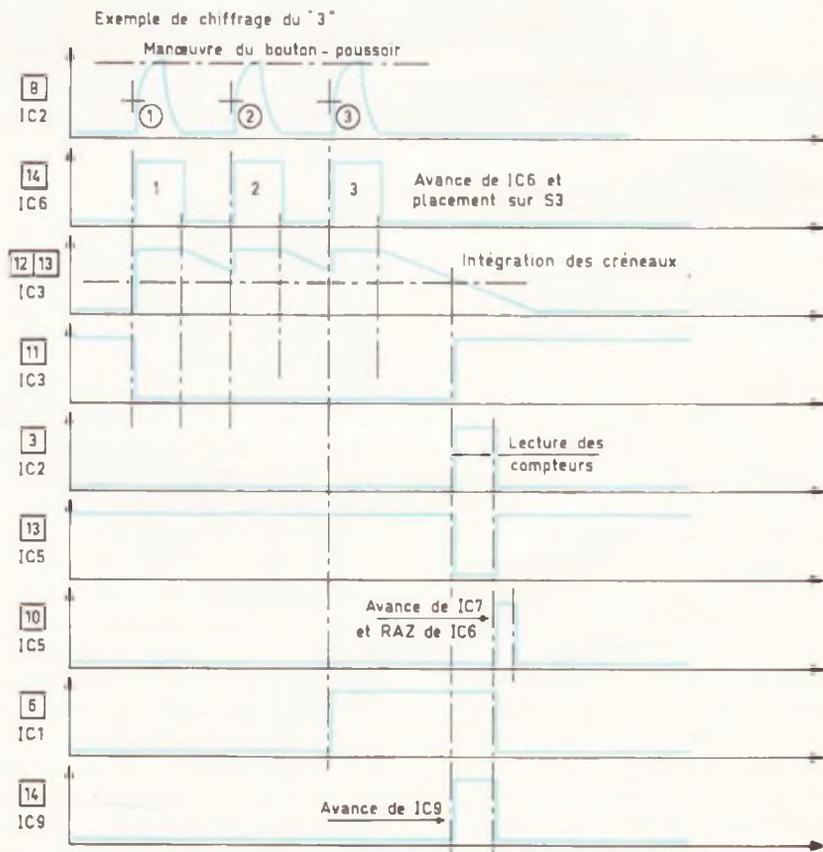
Schéma de principe des parties vérification du codage, temporisation de la durée maximale allouée et commande du relais.

– un état bas permanent pendant que s'effectue l'opération de codage par l'intermédiaire du bouton-poussoir.

Les oscillogrammes de la figure 4 illustrent ce phénomène d'intégration dont les paramètres de fonctionnement dépendent des valeurs numériques de  $R_8$  et de  $C_7$ .

**f) Génération d'une tonalité grave et émission d'un signal « lecture » (fig. 2)**

Le paragraphe précédent a mis en évidence un passage de l'état bas vers l'état haut de la sortie de la porte NAND IV de  $IC_3$  dès que l'on cessait une opération de codage. Ce front ascendant attaque l'entrée d'une bascule monostable constituée par les portes NOR I et II de  $IC_2$ , dont la sortie délivre, lors de chaque sollicitation, une impulsion positive de quelques dixièmes de seconde. Cette impulsion, par l'intermédiaire de  $D_4$  et de  $R_{14}$  fait entrer en oscillation le 555 constitué par  $IC_4$ . Compte tenu de la valeur de  $R_{14}$  (par rapport à  $R_{13}$ ) la fréquence des oscillations obtenues est de l'ordre du kilohertz. On entend donc, au niveau du haut-parleur, un bip d'une



Allure des signaux en différents points du montage.

tonalité prise en compte de cette opération de programmation (l'...

g) Avance de rampe du code...

L'ordre d'événement négatif. On observe l'état haut de la lecture l'entrée de la table de NOR III. La condition que cette bascule multian...

– par l'intermédiaire du Schmitt NOR I et du rang IC6 avance...

– par l'intermédiaire de  $IC_6$  se trouve être précédé par la fonction...

h) Vérification des points de mesure (fig. 3)

Les signaux d'impulsion au bornier sont de quatre, pondérés de quatre, pendant le décodage des entrées de  $IC_8$ . Le simple fait de C et D n'est pas très différent de fil isolé de cette programmation code « restant » liées au haut-parleur de

tonalité plus grave, témoignant de la prise en compte de la fin de l'opération de codage d'un chiffre donné.

Nous verrons ultérieurement que cette impulsion positive constitue également un ordre de lecture des compteurs d'impulsions (IC<sub>6</sub>) et de rang (IC<sub>7</sub>).

### g) Avance du compteur de rang du chiffre et RAZ du compteur d'impulsions (fig. 2)

L'ordre de lecture précédemment évoqué est inversé en impulsion négative par la porte NAND III de IC<sub>3</sub>. On observe donc à la sortie de cette porte un passage de l'état bas vers l'état haut à la fin de l'impulsion de lecture. Ce front montant attaque l'entrée d'une autre bascule monostable constituée par les portes NOR III et IV de IC<sub>5</sub>. La brève impulsion que l'on recueille à la sortie de cette bascule produit deux effets simultanés :

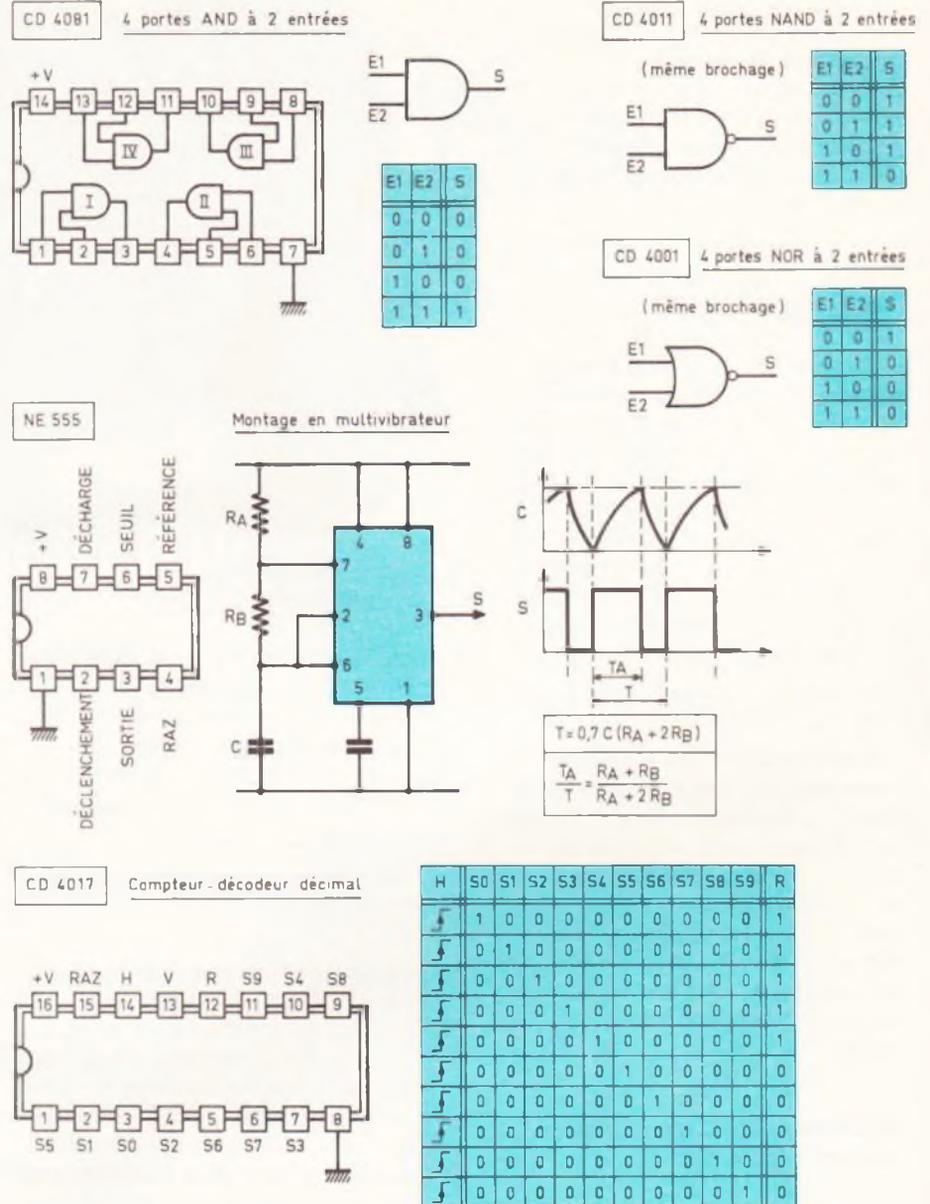
- par l'intermédiaire du trigger de Schmitt constitué par les portes NOR I et II de IC<sub>5</sub>, le compteur de rang IC<sub>7</sub> (également un CD 4017) avance d'un cran ;
- par D<sub>6</sub>, le compteur d'impulsions IC<sub>6</sub> se trouve remis à zéro de façon à être prêt pour le codage du chiffre suivant.

Les graphiques de la figure 4 mettent en évidence cette partie du fonctionnement.

### h) Vérification de la cohérence des positions des deux compteurs (fig. 3)

Les sorties S<sub>0</sub> à S<sub>9</sub> du compteur d'impulsions IC<sub>6</sub> sont reliées à un bornier de programmation. Les sorties de ce bornier, au nombre de quatre, notées A, B, C et D correspondent aux quatre chiffres du codage retenu et sont reliées à l'une des entrées des quatre portes AND de IC<sub>8</sub>. La programmation consiste simplement à relier les sorties A, B, C et D respectivement sur les entrées désirées de IC<sub>7</sub>, au moyen de fil isolant. Dans le présent exemple, cette programmation correspond au code « 1646 ». Les quatre entrées restantes des portes AND sont reliées aux sorties S<sub>0</sub> à S<sub>3</sub> du compteur de rang IC<sub>7</sub>. Ainsi, lorsque IC<sub>7</sub>

Fig. 5



### Brochages des divers composants actifs.

se trouve par exemple sur la position S<sub>2</sub> (troisième chiffre) et IC<sub>6</sub> sur la position S<sub>4</sub>, on enregistre un état haut à la sortie de la porte III de IC<sub>8</sub>, qui correspond à la simultanéité chiffre 4, rang 3. Cette cohérence étant réalisée, lorsque l'entrée 5 du trigger formé par la porte AND II de IC<sub>1</sub> reçoit l'impulsion positive de lecture dont nous avons parlé au paragraphe « f », cette impulsion se trouve entièrement transmise par cette porte devenue passante. On notera qu'en cas d'incohérence chiffre-rang, la porte AND II de IC<sub>1</sub> n'est pas passante et l'impulsion « lecture » ne se trouve pas transmise.

### i) Avance du compteur final et commande du relais d'utilisation (fig. 3)

Lorsqu'il y a transmission de l'impulsion de lecture, le compteur IC<sub>9</sub> (encore un CD 4017) avance d'un pas. Ainsi, si à la fin de chaque opération de codage correspondant à un chiffre de rang donné, la cohérence a été confirmée, IC<sub>9</sub> se trouve sur la position S<sub>4</sub> à la fin de l'opération de codage. Cet état haut est amplifié par le transistor NPN T, dont le circuit collecteur comporte le bobinage du relais d'utilisation.

Ce dernier se ferme donc et reste

fermé tant que le niveau logique 1 subsiste sur la sortie  $S_4$  de  $IC_9$ , c'est-à-dire tant que l'on ne coupe pas l'alimentation de l'ensemble. La diode  $D_{16}$  protège le transistor T des effets dus à la surtension de self au moment de la coupure.

#### j) RAZ à la mise sous tension (fig. 2 et 3)

Au moment de la mise sous tension de l'ensemble du montage, la capacité  $C_6$  se charge à travers  $R_6$ , ce qui a pour conséquence le maintien d'un état haut, pendant quelques dixièmes de seconde, sur les entrées réunies de la porte AND IV de  $IC_1$ . L'impulsion positive qui se présente à la sortie de cette porte a pour mission de réaliser un certain nombre d'initialisations :

- la remise à zéro des trois compteurs  $IC_6$ ,  $IC_7$  et  $IC_9$  ;
- la neutralisation des bascules monostables NOR I et II ainsi que III et IV de  $IC_2$ . Grâce à cette précaution, ces dernières ne peuvent émettre une impulsion indésirable pouvant se produire au moment de la mise sous tension et causée par des vitesses de réaction différentes d'une porte par rapport à une autre (tolérances de fabrication des composants).

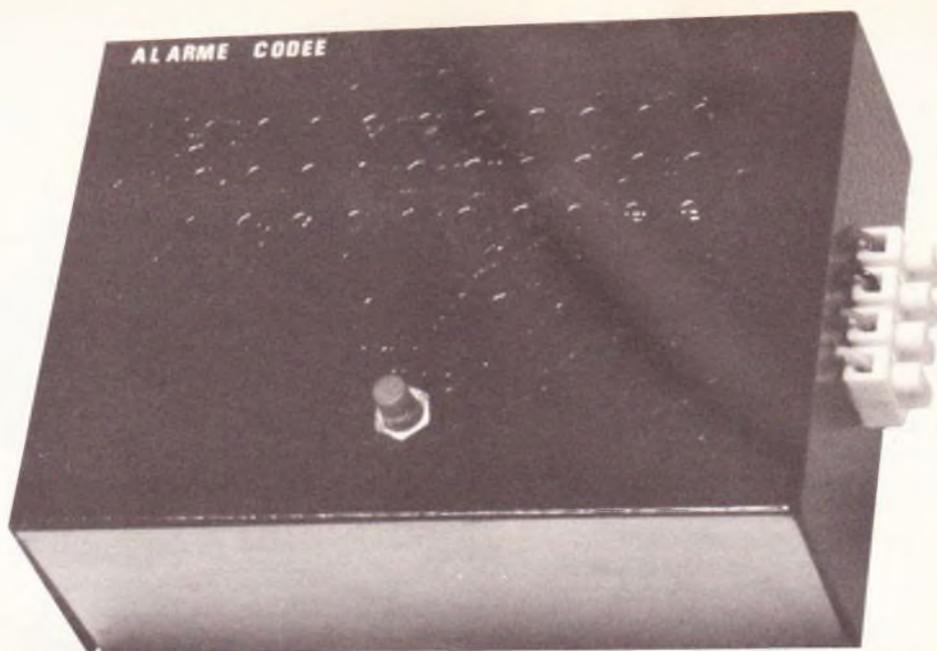
#### k) Dépassement du nombre de chiffres (fig. 2 et 3)

Une sécurité dans le fonctionnement de l'ensemble consiste à détecter toute tentative d'effectuer plus de quatre codages consécutifs. Si tel était le cas, le compteur de rang  $IC_7$  passerait sur la position  $S_5$ , dès la fin du cinquième essai ce qui a deux conséquences :

- la remise à zéro de  $IC_7$  lui-même par l'intermédiaire de  $D_8$  ;
- la remise à zéro de  $IC_9$  par l'intermédiaire de  $D_{15}$ , ce qui efface toutes les opérations précédentes.

#### l) Dépassement du temps alloué au codage (fig. 3)

Au moment de la mise sous tension du montage, on assiste à la charge de  $C_{14}$  à travers  $R_{26}$ . Il en



Aspect du montage en coffret « ESM »

résulte une impulsion négative sur l'entrée 6 de la porte NAND II de  $IC_3$ . Avec la porte I, ce montage forme une bascule monostable dont la position de repos se manifeste par :

- un état haut sur les entrées 5 et 6 ainsi que sur la sortie 3 ;
- un état bas sur la sortie 4 et les entrées réunies 1 et 2.

Dès qu'il se produit l'impulsion négative de commande sur l'entrée 6, la sortie de la porte II bascule sur l'état haut, celui-ci est aussitôt transmis sur les entrées réunies de la porte I, étant donné que dans un premier temps la capacité  $C_{15}$  se comporte comme un court-circuit. La sortie de la porte I passe donc à l'état bas. Ce dernier subsiste jusqu'au moment où le niveau de charge de  $C_{15}$  est tel que les entrées de la porte I l'assimilent à un état bas. A cet instant, la porte I bascule et présente sur sa sortie l'état haut correspondant au repos. Compte tenu des valeurs adoptées de  $R_{27}$  et de  $C_{15}$ , la durée de l'état bas de sortie est de l'ordre de la minute. C'est le temps alloué pour effectuer l'opération de codage. Lorsque ce temps est écoulé, deux cas peuvent se produire :

- le cas normal où le codage aura été mené à bonne fin et où le relais de sortie se trouve alimenté, ce qui a pour conséquence un état bas sur le collecteur du transistor T. Il en résulte le maintien d'un état bas sur la sortie de la porte AND I de  $IC_1$  ;

- le cas où l'opération de codage n'a pas abouti à sa finalité et où le relais d'utilisation n'est donc pas alimenté, si bien que l'entrée 2 de la porte AND I de  $IC_1$  reste soumise à un état haut ; l'état haut de sortie de la bascule monostable est donc intégralement transmis sur la sortie de la porte AND. Il en résulte la remise à zéro de  $IC_9$  et le maintien de ce compteur sur cette position. Pour déverrouiller cette sécurité, il ne reste plus qu'à réaliser la coupure générale de l'alimentation et sa remise en service pour provoquer une nouvelle initialisation.

### III - Réalisation pratique

#### a) Circuit imprimé (fig. 6)

De configuration plutôt serrée, mieux vaut proscrire l'utilisation du crayon feutre spécial et avoir recours aux différents produits de transfert disponibles sur le marché tels que pastilles et bandelettes adhésives, pour réaliser le circuit imprimé. Bien entendu, une méthode plus simple consiste à utiliser le procédé photographique pratiqué par bon nombre de fournisseurs. Après attaque au perchlorure de fer, et après un rinçage abondant, on percera tous les trous à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Les pastilles de diamètre plus important seront percées à l'aide d'un foret de 1 mm. Enfin, il faut noter qu'on améliore considérablement la tenue mé-

**Le circuit élémentaire**

canique et primé par opération sée directe souder et

Fig. 6

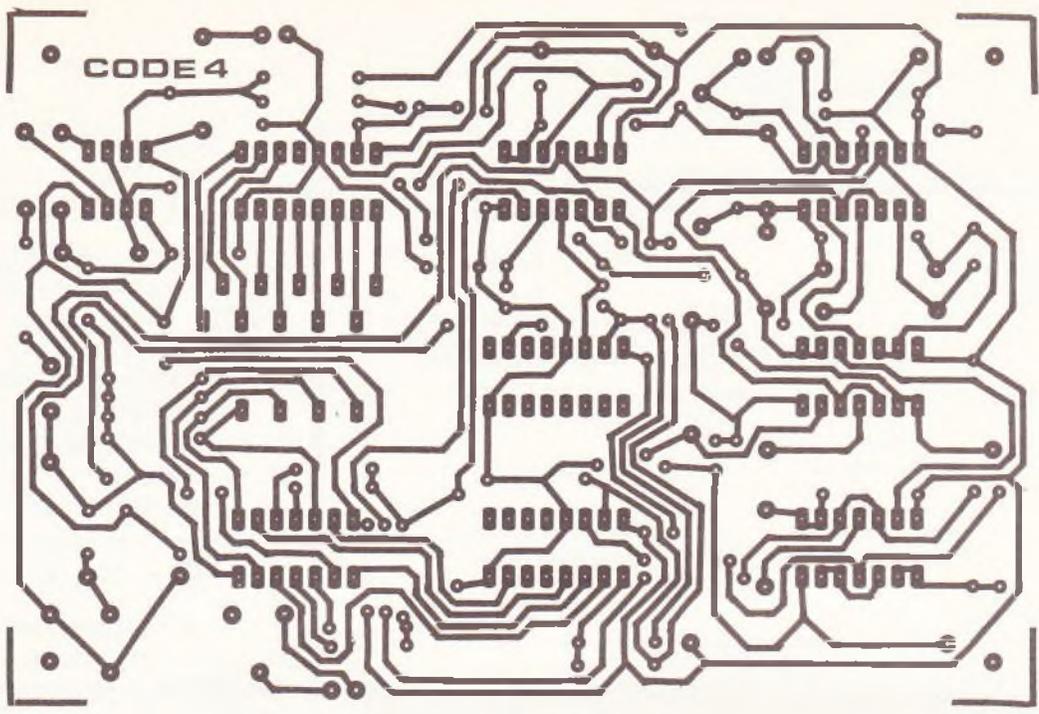
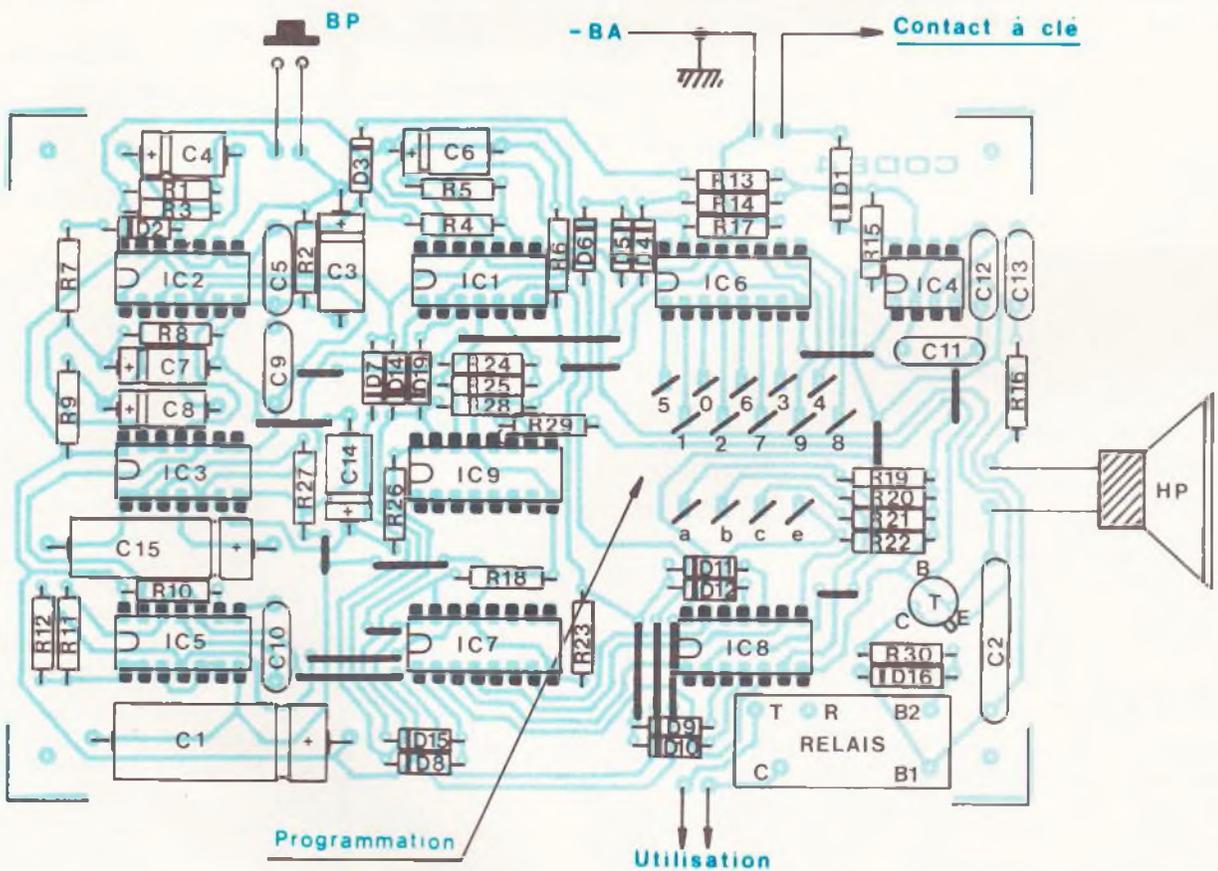


Fig. 7



**Le circuit imprimé se reproduira de préférence par le biais de la méthode photographique. Implantation des éléments.**

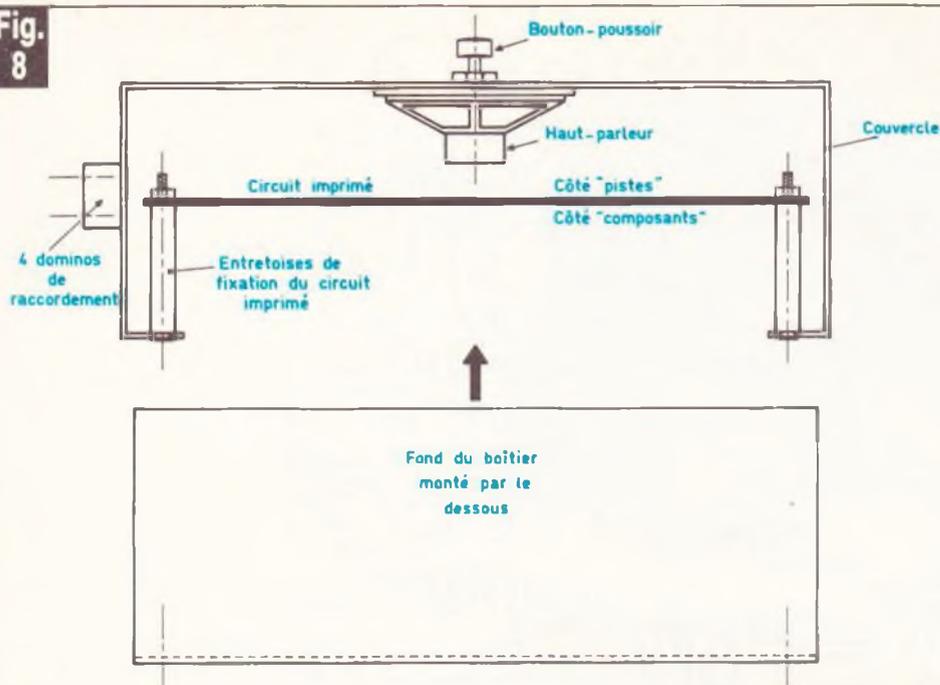
canique et chimique d'un circuit imprimé par l'étamage. Cette opération peut d'ailleurs être réalisée directement à l'aide du fer à souder et de fil de soudure.

**b) Implantation des composants (fig. 7)**

On implantera en premier lieu les différents straps de liaison nécessai-

res pour éviter la problématique double face. Ensuite on implantera les résistances, les diodes, les capacités. Bien entendu, on fera particulièrement attention à l'orientation

**Fig. 8**



**Montage possible de la carte imprimée à l'intérieur du coffret « ESM ».**

des composants polarisés. En dernier lieu, on procédera à la mise en place des circuits intégrés. Indépendamment du respect de l'orientation, on veillera également à ménager un temps de refroidissement suffisant entre deux soudures consécutives sur un même circuit intégré. Une bonne méthode consiste à souder d'abord toutes les broches n° 1 de tous les boîtiers, puis toutes les n° 2, etc.

L'implantation étant achevée, on peut faire disparaître les traces de vernis laissées par le décapant du fil de soudure au moyen d'un peu d'acétone appliquée à l'aide d'un pinceau.

Enfin, il convient de ne pas oublier la programmation réalisée à l'aide de fil isolant et surtout de se souvenir du codage ainsi défini...

### c) Montage (fig. 8)

La figure 8 illustre le montage du module à l'intérieur d'un coffret du type ESM. Bien entendu, toutes les adaptations restent possibles. En particulier, le bouton-poussoir n'est pas obligatoirement monté sur le couvercle du boîtier. Ce dernier peut en effet très bien être monté à l'intérieur du coffre-moteur, tandis que le bouton-poussoir sera dans ce cas installé sur le tableau de bord du véhicule. Enfin, les contacts « Commun-Travail » du relais 1 RT sont à monter en série avec l'alimentation

de l'allumage et de la commande du relais de démarrage.

L'ensemble du dispositif antivol codé est maintenant opérationnel... Il suffit de ne pas oublier la combinaison.

**Robert KNOERR**

### Liste des composants

16 straps (10 horizontaux, 6 verticaux)

- R<sub>1</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
- R<sub>2</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R<sub>3</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange)
- R<sub>4</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R<sub>5</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R<sub>6</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange)
- R<sub>7</sub> : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
- R<sub>8</sub> à R<sub>11</sub> : 4 × 33 kΩ (orange, orange, orange)
- R<sub>12</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R<sub>13</sub> : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
- R<sub>14</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange)
- R<sub>15</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R<sub>16</sub> : 330 Ω (orange, orange, marron)
- R<sub>17</sub> et R<sub>18</sub> : 2 × 33 kΩ (orange, orange, orange)

- R<sub>19</sub> à R<sub>24</sub> : 6 × 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R<sub>25</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R<sub>26</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange)
- R<sub>27</sub> : 180 kΩ (marron, gris, jaune)
- R<sub>28</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange)
- R<sub>29</sub> : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
- R<sub>30</sub> : 33 Ω (orange, orange, noir)

- D<sub>1</sub> : Diode 1N 4004 ou 1N 4007
- D<sub>2</sub> à D<sub>15</sub> : 14 diodes-signal 1N 914 ou équivalent
- D<sub>16</sub> : Diode 1N 4004 ou 1N 4007

- C<sub>1</sub> : 1 000 μF/25 V électrolytique
- C<sub>2</sub> : 0,47 μF Mylar (jaune, violet, jaune)
- C<sub>3</sub> : 1 μF/25 V électrolytique
- C<sub>4</sub> : 10 μF/25 V électrolytique
- C<sub>5</sub> : 2,2 nF Mylar (rouge, rouge, rouge)

- C<sub>6</sub> et C<sub>7</sub> : 2 × 47 μF/25 V électrolytique
- C<sub>8</sub> : 10 μF/25 V électrolytique
- C<sub>9</sub> : 2,2 nF Mylar (rouge, rouge, rouge)
- C<sub>10</sub> : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune)
- C<sub>11</sub> : 33 nF Mylar (orange, orange, orange)

- C<sub>12</sub> : 10 nF Mylar (marron, noir, orange)
- C<sub>13</sub> : 15 nF (marron, vert, orange)
- C<sub>14</sub> : 47 μF/25 V électrolytique
- C<sub>15</sub> : 470 μF/25 V électrolytique

- T : transistor NPN 2N 1711
- IC<sub>1</sub> : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)
- IC<sub>2</sub> : CD 4001 (4 portes NOR à 2 entrées)
- IC<sub>3</sub> : CD 4011 (4 portes NAND à 2 entrées)
- IC<sub>4</sub> : NE 555
- IC<sub>5</sub> : CD 4001 (4 portes NOR à 2 entrées)

- IC<sub>6</sub> et IC<sub>7</sub> : 2 × CD 4017 (compteur-décodeur décimal)
- IC<sub>8</sub> : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)
- IC<sub>9</sub> : CD 4017 (compteur-décodeur décimal)

- 14 picots
- 1 relais 12 V - 1 RT
- 1 bouton-poussoir à contact travail
- 1 haut-parleur 4 Ω ou 8 Ω
- 4 dominos
- Fils en nappe
- Boîtier ESM EM 14/05 (140 × 100 × 50)

Si l'on achète des lots de composants, ou bien si l'on a l'occasion d'en récupérer, il est nécessaire de pouvoir les trier ! Le contrôleur universel permet un contrôle rapide du brochage et de son état ! Peu d'indications en plus, et même parfois aucun résultat des mesures suivant le type de transistors...

Le rôle de cet appareil est d'apporter le complément, en traçant sur un oscilloscope (appareil très utile et

de plus en plus courant chez l'amateur), les oscillographes de régime de fonctionnement du transistor dans les quatre cadrans.

Le faible prix de revient pour ses bonnes performances devra intéresser tous les amateurs éclairés. Automatiquement, cet appareil permettra, en outre, de tester transistors, FETS, zeners, diodes..., d'où son caractère universel !



**MONIAGES**

# TRANSISTORMETRE TRACEUR DE CARACTERISTIQUES

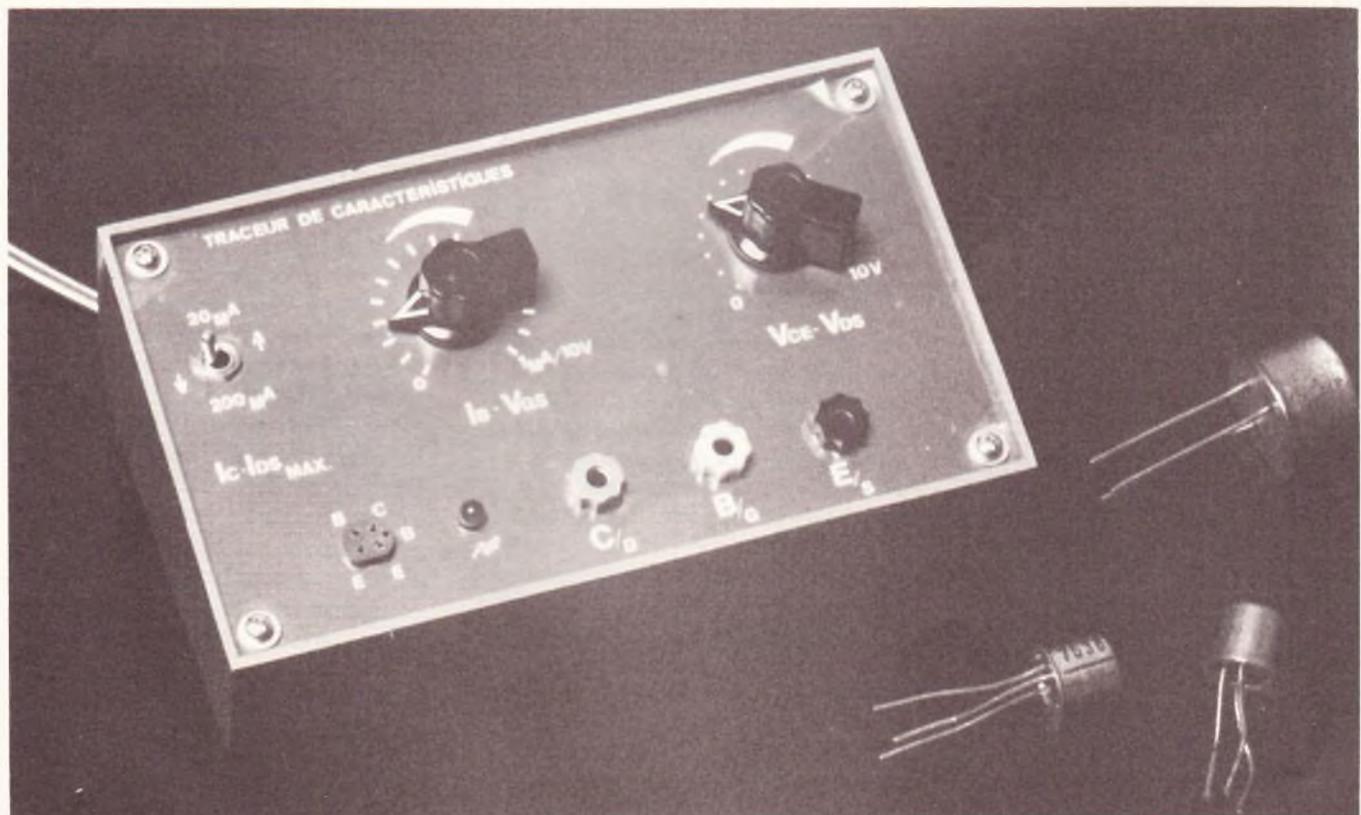
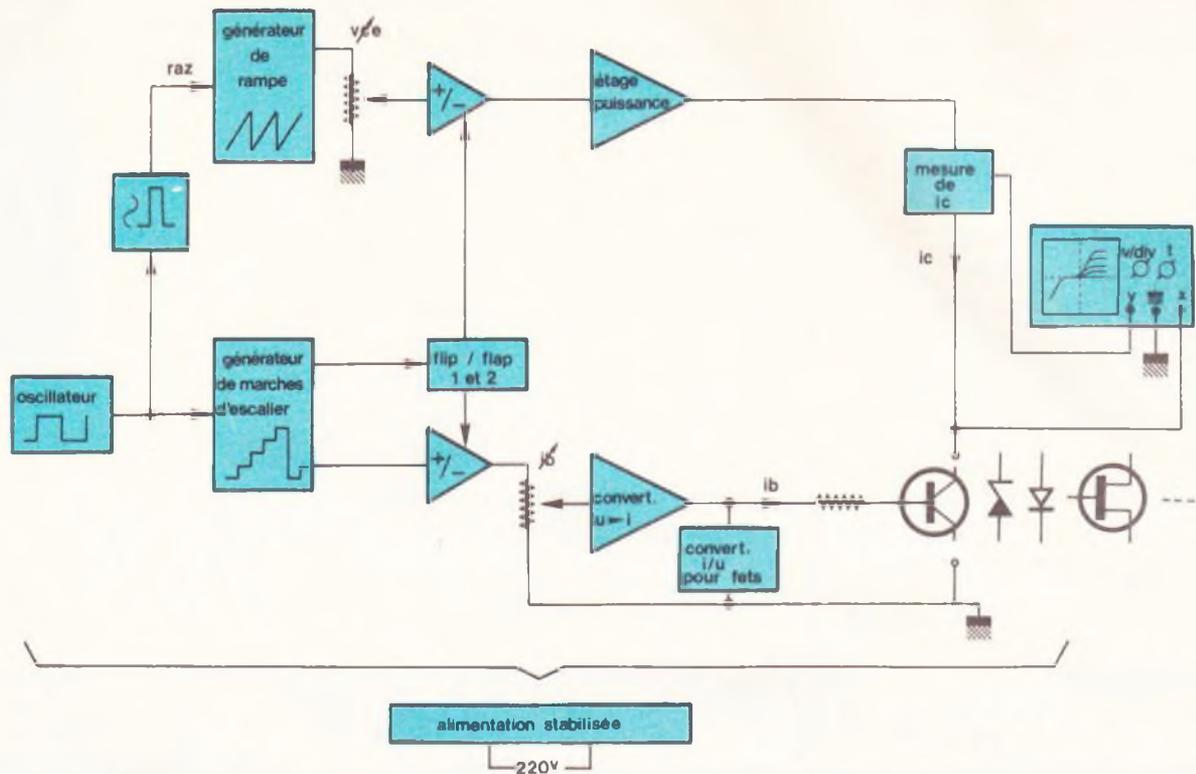


Fig. 1



Synoptique complet du transistormètre doté d'un générateur de marches d'escalier.

## Principe

On se reportera au schéma synoptique **figure 1**. Celui-ci est désormais classique pour ce type de montage.

Un générateur de marches d'escalier attaque la base du transistor à tester, et un générateur de dents de scie, le collecteur. L'oscillogramme visualisé correspondra à  $V_{CE}$  en déviation horizontale et à  $I_C$  en déviation verticale de l'oscilloscope.

Un étage de puissance est intercalé dans le circuit de collecteur pour autoriser le courant nécessaire. Un circuit de mesure de courant est aussi intercalé dans ce circuit.

Pour la commande de base, le générateur de marches d'escalier fournit une tension qui est transformée en courant par un convertisseur. Dans le cas de test de FETS, où une commande en tension est nécessaire, un second convertisseur intervient. Sa commutation est automatique.

Il ne reste plus que l'oscillateur dont le rôle est de synchroniser les deux générateurs de commande du transistor. Un double flip-flop assure l'inversion des signaux pour permettre de tracer dans les quatre ca-

drans. Un réglage linéaire d'amplitude maximum des marches d'escalier et des rampes vient, avec l'alimentation, compléter l'ensemble.

## Etude du schéma de principe (fig. 2)

On se reportera aux oscillogrammes pour une interprétation visuelle du texte ci-dessous.

L'oscillateur, construit autour de deux portes inverseuses, désormais classique, attaque le compteur et est dérivé pour synchroniser la dent de scie (rampe). Le générateur de dent de scie, constitué par  $T_4$ , est remis à zéro par  $T_5$ . Le rôle de  $T_6$  est d'abaisser l'impédance de sortie pour pouvoir utiliser le signal aux bornes de la capacité.  $D_8$  compense la chute de tension due au  $V_{BE}$  de ce transistor.  $P_2$  permet un réglage linéaire de la rampe.

L'horloge commande donc aussi le compteur  $IC_3$ . Son alimentation spéciale permet d'avoir des tensions de sorties bien stables et filtrées. Ceci assurera la stabilité des marches d'escalier. Le réseau  $R_9$  à  $R_{18}$  constitue un convertisseur digital analogique élémentaire. On retrouve donc aux bornes de  $R_{18}$  une ampli-

tude proportionnelle au nombre décodé par le compteur CD 4017.  $C_8$  permet de stabiliser ces signaux.

Le carry-out (retenue) de ce circuit va commander un double flip-flop constitué par  $IC_6$ . Celui-ci va commander les inverseurs programmables, par  $T_3$  et  $T_7$  et deux quarts de  $IC_4$ . Suivant que  $T_3$  ou  $T_7$  est saturé ou non, le signal en sortie de l'Aop est inversé ou non.  $T_8$  et  $T_9$  forment un ampli classe B simplifié avec les résistances de protection  $R_{40}$  et  $R_{41}$ . Un autre élément de  $IC_4$  sert à convertir les marches d'escalier de tension, d'amplitude variable par  $P_1$ , en marche d'escalier de courant. L'ensemble  $R_{51}$ ,  $D_{11}$ ,  $D_{12}$  convertit ce courant en tension dans le cas d'un FET, automatiquement par la conception du FET.

Le dernier ampli op de  $IC_4$  mesure le courant traversant  $R_{49}$  et l'envoi sur l'entrée Y de l'oscilloscope. L'entrée X est reliée directement au collecteur du transistor à tester.

Suivant la position de  $K_2$ , on limitera  $I_{Cmax}$  du transistor par le choix de  $R_{42}$  ou la mise en parallèle de  $R_{42}$ ,  $R_{43}$ ,  $R_{44}$ .

Si le test dans un cadran déterminé (uniquement 1) vous apporte plus de détails, il suffit de bloquer

Fig. 2

A

R5

CM

B

ICE

Schém

les flip  
détér  
Pr.Clr : C  
sion di  
Pr : Pr  
signalEn a  
vous p  
votre c  
seurs  
sés su  
schémL'al  
dinair  
teur à  
tient d  
+ 20 VLe s  
dressé  
borne  
très cl  
mettra  
à + 24  
on me

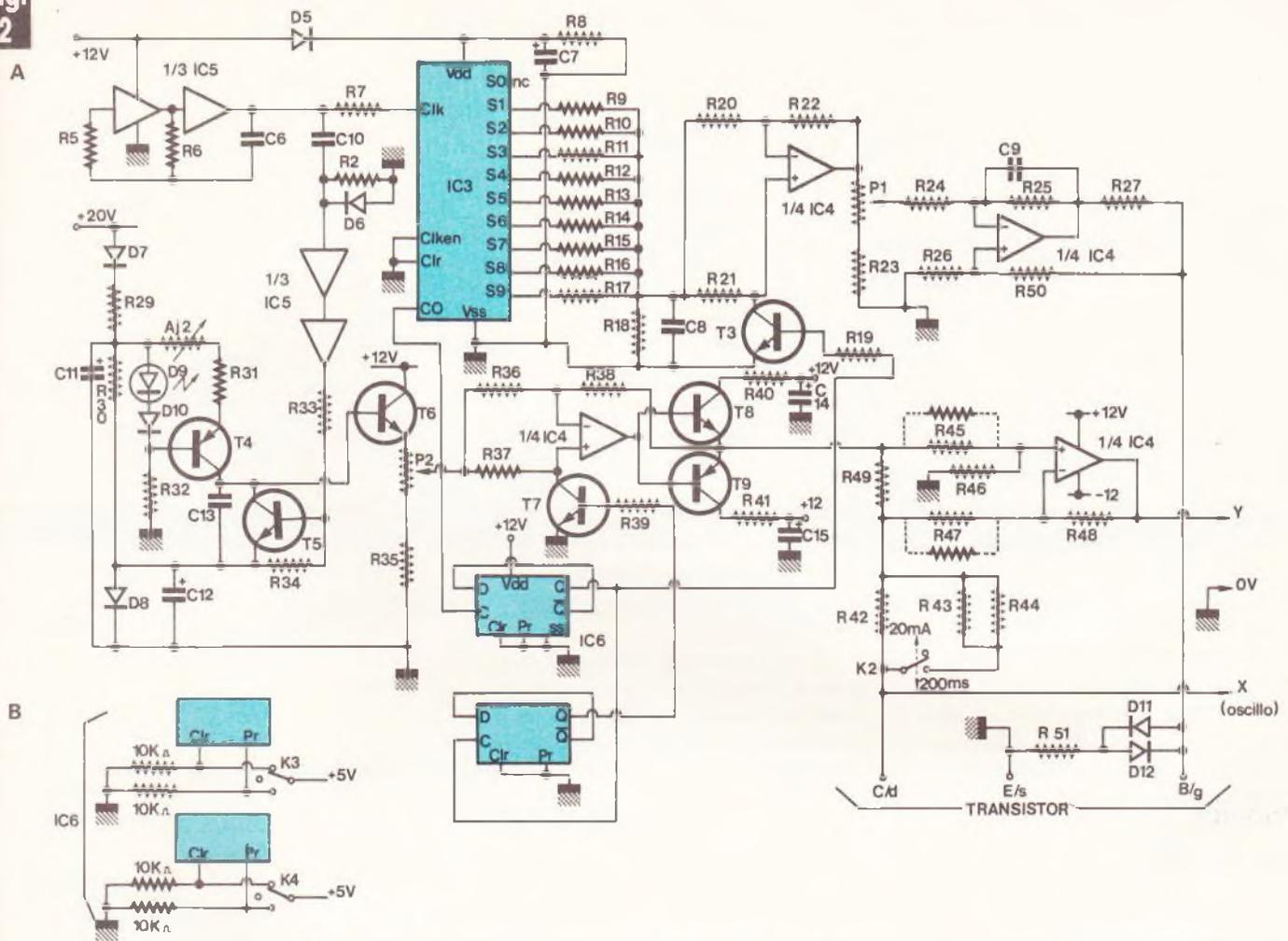


Schéma de principe général du traceur de caractéristiques.

les flip-flops (IC<sub>6</sub>) dans une position déterminée grâce aux entrées Clr et Pr.

Clr : Clear mise à zéro → non-inversion du signal (signal positif)

Pr : Preset mise à un → inversion du signal (signal négatif).

En agissant sur les flips-flops, vous pourrez donc choisir à volonté votre cadran de mesure. Deux inverseurs de plus pourraient être disposés sur la face avant, suivant le schéma de la figure 2bis.

L'alimentation sort un peu de l'ordinaire, car à partir d'un transformateur à enroulement unique, on obtient des tensions de + 12 V, - 12 V, + 20 V.

Le signal issu du transfo est redressé et filtré et fournit ≈ 32 V aux bornes de C<sub>1</sub>. IC<sub>1</sub> est un régulateur très classique désormais et A<sub>1</sub> permettra de régler la tension de sortie à + 24 V (+ 12 V et - 12 V) ! En fait, on mesurera 24 V entre les bornes

+ 12 et - 12. Le rôle de IC<sub>2</sub> et T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> permettra de stabiliser le potentiel de masse flottant et donc d'obtenir + 12 V, - 12 V et + 20 V par rapport à la masse.

### Réalisation pratique

Le circuit imprimé est présenté aux figures 6 et 7. La réalisation se fera par la manière qui vous est pro-

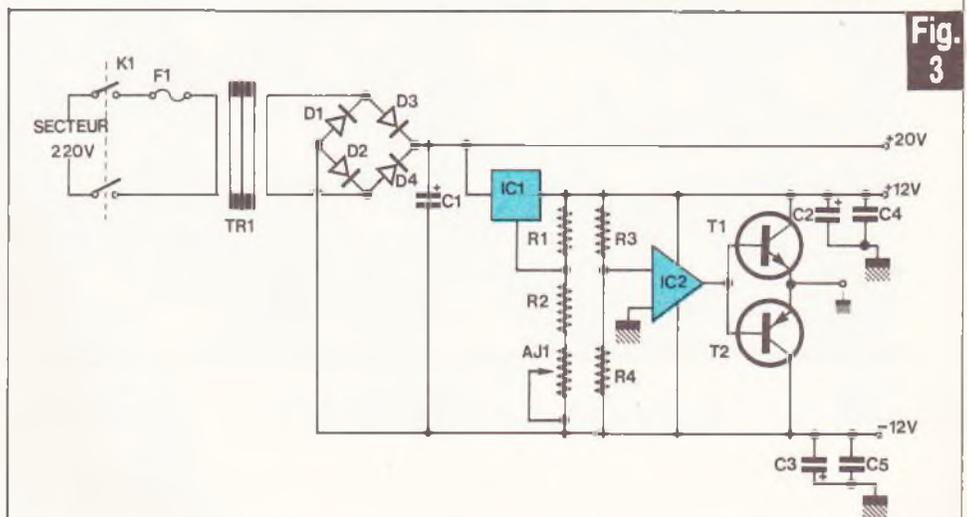


Schéma de principe de la section alimentation.

Fig. 4

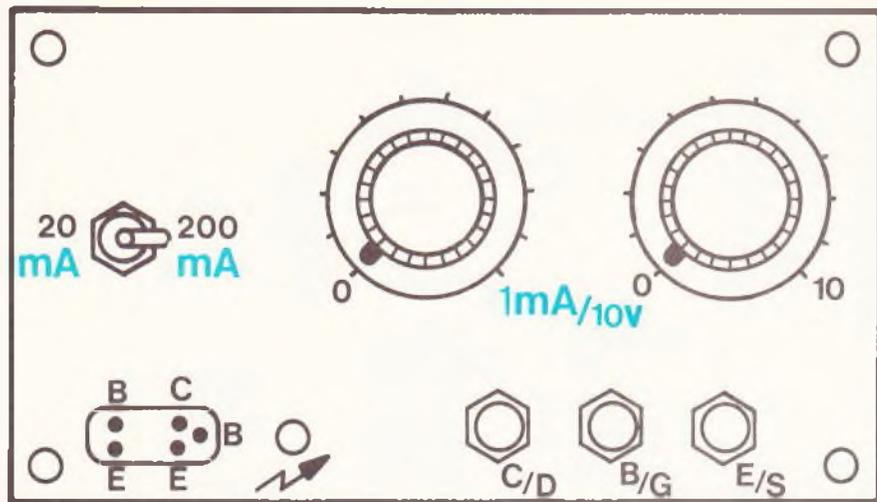
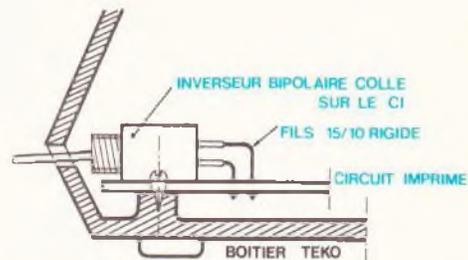


Fig. 5



### Allure de la face avant du coffret pupitre Teko et détails de fixation de K<sub>1</sub>.

pre, mais l'utilisation d'époxy est conseillée et la gravure la plus simple est la méthode photographique bien qu'elle soit un peu difficile à mettre en œuvre.

Les composants seront implantés selon l'ordre habituel : straps-supports, résistances, capacités, diodes, circuits intégrés...

K<sub>1</sub> est monté sur le circuit imprimé, pour des raisons de sécurité et de câblage minimum. Il sera collé contre la face époxy. On se repor-

tera à la **figure 5** pour le montage dans le boîtier où une découpe sera nécessaire.

La face avant est proposée en **figure 4**, mais reste au libre goût de chacun. Il faudra toutefois veiller à la position de K<sub>2</sub> car le transformateur est juste en dessous, sinon le boîtier ne se fermera plus.

L'auteur a choisi un boîtier Teko de taille minimum (modèle 362), mais vous pourrez aisément en prendre un autre de dimensions su-

périeures. De même pour le transformateur, un dessin corrigé de cette zone sera peut-être nécessaire suivant la taille de votre transformateur.

### Réglages et utilisation

L'ensemble doit fonctionner dès la mise sous tension.

Tout d'abord, on réglera A<sub>1</sub> pour obtenir + 12 V par rapport à la

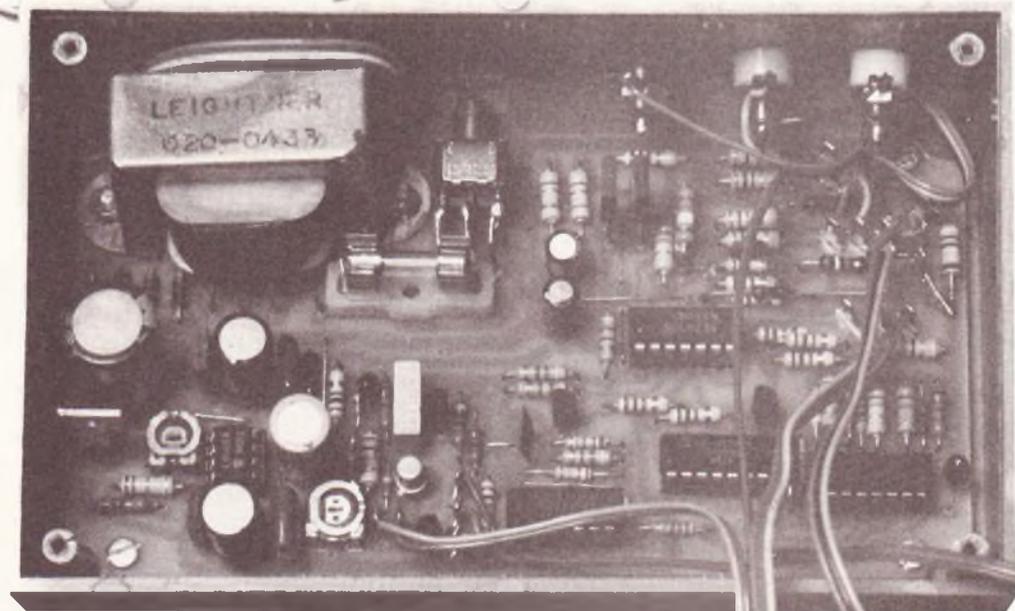


Photo 2. - Le transformateur sera fixé sur la carte imprimée.

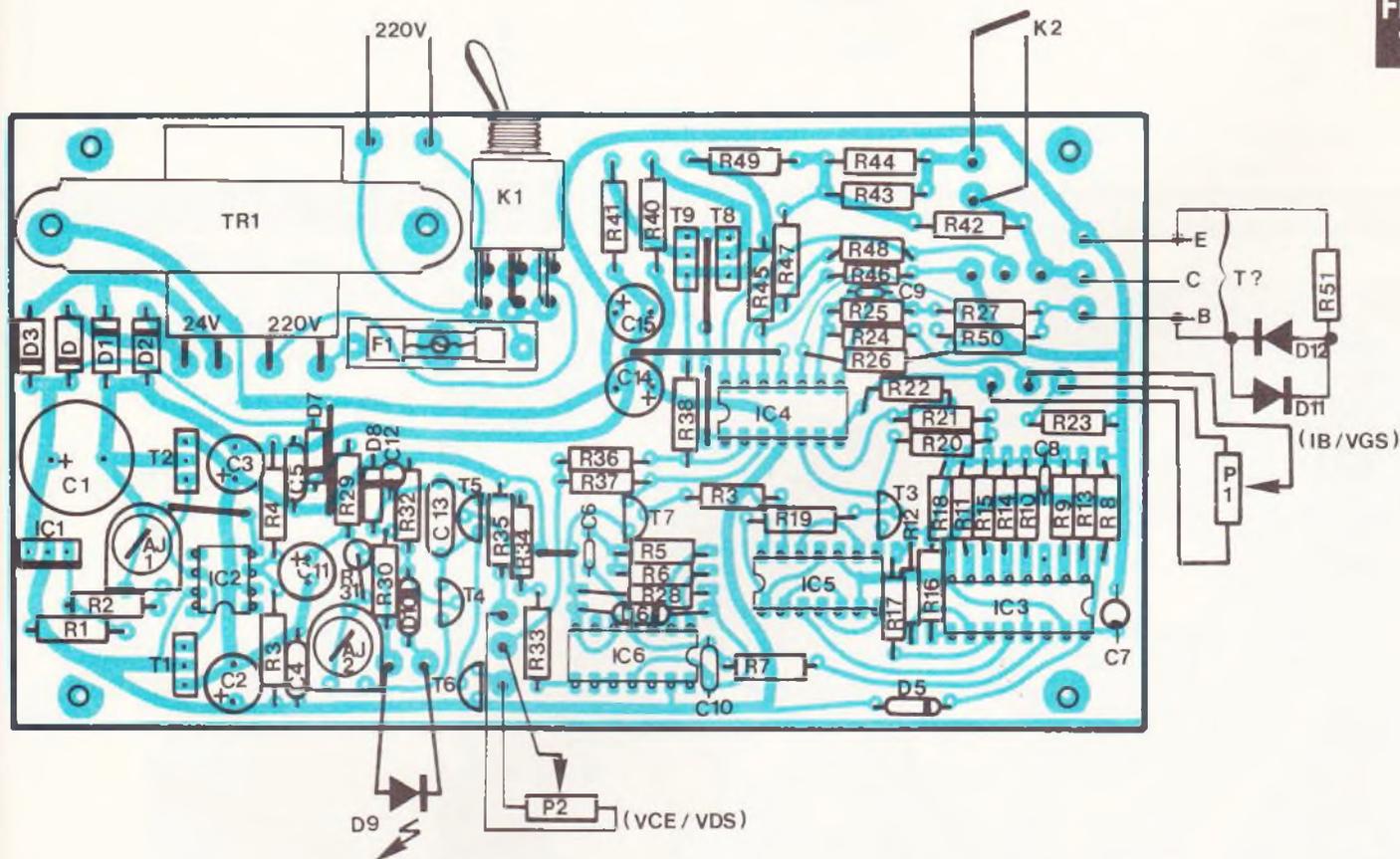
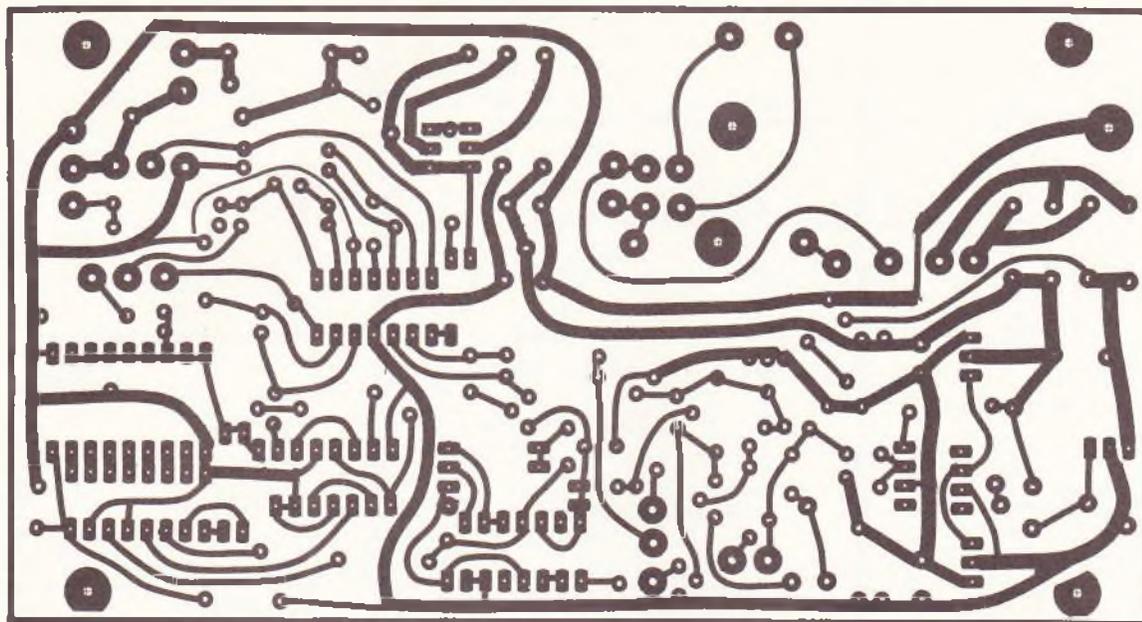


### Le tracé élémentaire

masse

L'alimentation est connectée à IC<sub>2</sub>, et

Le ré



**Le tracé du circuit imprimé se reproduira de préférence par le biais de la méthode photographique. Implantation des éléments.**

masse sur l'alimentation positive.

L'alimentation négative suivra fidèlement la valeur de la positive (grâce à IC<sub>2</sub>), avec une précision de 5 %.

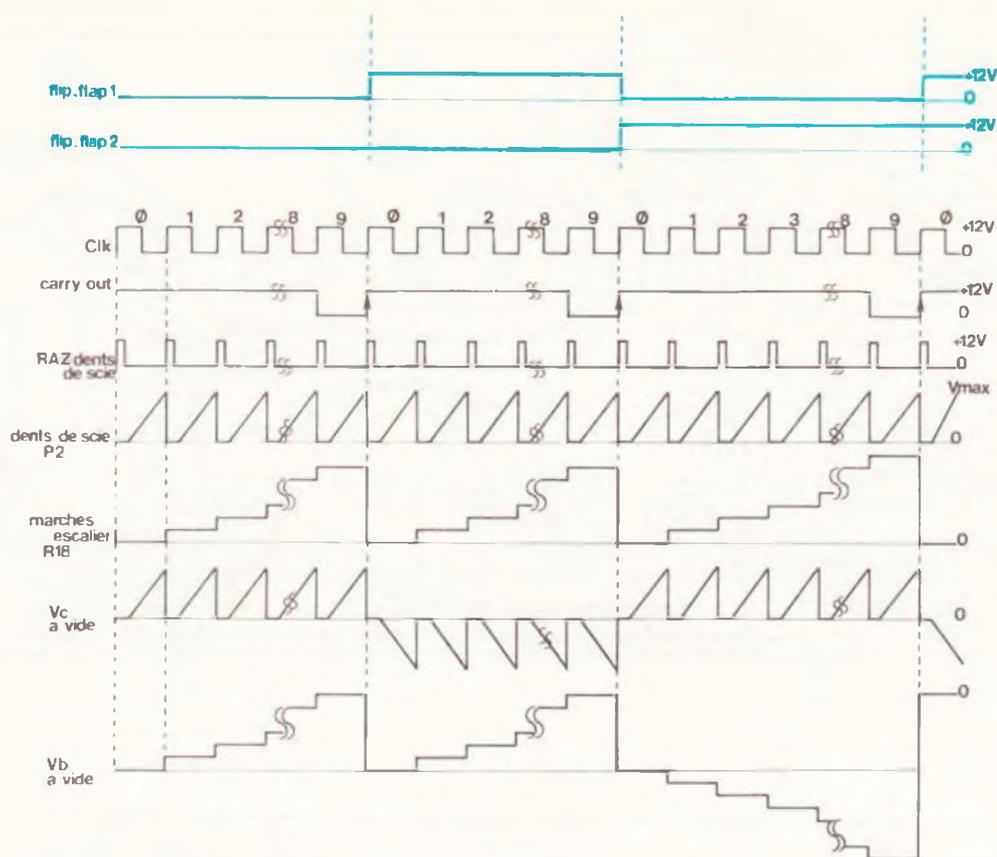
Le réglage d'A<sub>12</sub> n'est pas critique,

mais permet d'éviter un écrêtage du signal triangulaire (point chaud de P<sub>2</sub>). On réglera A<sub>12</sub> pour obtenir l'amplitude maximum avant écrêtage sur la douille C de test du transistor. On ne testera bien sûr pas de

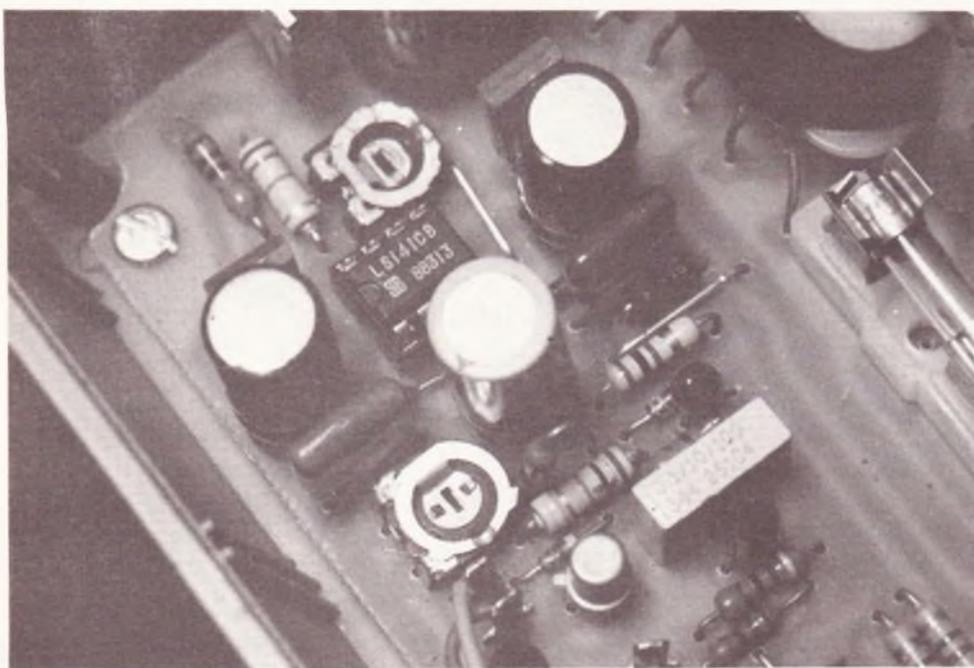
transistor. Le signal doit ressembler au chronographe.

Il s'avérera peut-être nécessaire d'ajouter des résistances en parallèle à R<sub>45</sub> ou R<sub>47</sub>. Ceci à cause de la

**Fig.  
8**



**Oscillogrammes caractéristiques en divers points du montage.**



**Photo 3. – Attention aux straps de liaison.**

tolérance des résistances associées à l'Aop de mesure de courant. On cherchera donc une valeur en parallèle pour obtenir exactement la mesure du courant, l'erreur se traduisant par une droite légèrement

inclinée vers le haut ou le bas, suivant la résistance à corriger, à la visualisation des graphes. C'est un fignotage ; alors, le cas échéant, ne vous inquiétez pas trop.

**P. WALLERICH**

### Nomenclature des composants

- R<sub>1</sub> : 1,2 kΩ 1/4 W
- R<sub>2</sub> : 18 kΩ 1/4 W
- R<sub>3</sub> R<sub>4</sub> : 10 kΩ 2 % 1/4 W tolérance facultative si triées !
- R<sub>5</sub> : 47 kΩ 1/4 W
- R<sub>6</sub> : 15 kΩ 1/4 W
- R<sub>7</sub> : 82 kΩ 1/4 W
- R<sub>8</sub> : 10 kΩ 1/4 W
- R<sub>9</sub> : 51 kΩ 1/4 W
- R<sub>10</sub> : 27 kΩ 1/4 W
- R<sub>11</sub> : 18 kΩ 1/4 W
- R<sub>12</sub> : 13 kΩ 1/4 W (ou 15 kΩ // 100 kΩ)
- R<sub>13</sub> : 11 kΩ 1/4 W (ou 12 kΩ // 120 kΩ)
- R<sub>14</sub> : 8,2 kΩ 1/4 W
- R<sub>15</sub> : 7,5 kΩ 1/4 W (ou 8,2 kΩ // 82 kΩ)
- R<sub>16</sub> : 6,2 kΩ 1/4 W (ou 6,8 kΩ // 68 kΩ)
- R<sub>17</sub> : 5,6 kΩ 1/4 W
- R<sub>18</sub> : 470 Ω 1/4 W
- R<sub>19</sub> : 22 kΩ 1/4 W
- R<sub>20</sub> : 22 kΩ 1/4 W
- R<sub>21</sub> : 22 kΩ 1/4 W
- R<sub>22</sub> : 22 kΩ 1/4 W
- R<sub>23</sub> : 100 Ω 1/4 W
- R<sub>24</sub> : 22 kΩ 1/4 W
- R<sub>25</sub> : 22 kΩ 1/4 W

R<sub>26</sub> : 22 kΩ 1/4 W  
 R<sub>27</sub> : 390 Ω 1/2 W  
 R<sub>28</sub> : 150 kΩ 1/4 W  
 R<sub>29</sub> : 100 Ω 1/2 W  
 R<sub>30</sub> : 1,5 kΩ 1/2 W  
 R<sub>31</sub> : 1,5 kΩ 1/4 W  
 R<sub>32</sub> : 1,5 kΩ 1/2 W  
 R<sub>33</sub> : 22 kΩ 1/4 W  
 R<sub>34</sub> : 2,7 kΩ 1/4 W  
 R<sub>35</sub> : 47 Ω 1/4 W  
 R<sub>36</sub> : 47 kΩ 1/4 W  
 R<sub>37</sub> : 47 kΩ 1/4 W  
 R<sub>38</sub> : 47 kΩ 1/4 W  
 R<sub>39</sub> : 22 kΩ 1/4 W  
 R<sub>40</sub> : 5,6 Ω 1/2 W  
 R<sub>41</sub> : 5,6 Ω 1/2 W  
 R<sub>42</sub> : 1 kΩ 1/2 W  
 R<sub>43</sub> : 100 Ω 1/2 W  
 R<sub>44</sub> : 100 Ω 1/2 W  
 R<sub>45</sub> : 10 kΩ 1 % 1/4 W  
 R<sub>46</sub> : 82 kΩ 1 % 1/4 W (cf texte)  
 R<sub>47</sub> : 10 kΩ 1 % 1/4 W  
 R<sub>48</sub> : 82 kΩ 1 % 1/4 W  
 R<sub>49</sub> : 10 Ω 1/2 W  
 R<sub>50</sub> : 22 kΩ 1/4 W  
 R<sub>51</sub> : 9,1 kΩ 1/4 W

C<sub>1</sub> : 1 000 à 2 200 μF/40 V vertical électrochimique  
 C<sub>2</sub> : 100 μF/16 V vertical électrochimique  
 C<sub>3</sub> : 100 μF/16 V vertical électrochimique  
 C<sub>4</sub> : 0,1 μF mylar (pas 10 mm)

C<sub>5</sub> : 0,1 μF mylar (pas 10 mm)  
 C<sub>6</sub> : 22 nF céramique  
 C<sub>7</sub> : 10 μF/16 V tantale  
 C<sub>8</sub> : (100 pF céramique)  
 C<sub>9</sub> : (100 pF céramique)  
 C<sub>10</sub> : 1 nF céramique  
 C<sub>11</sub> : 100 μF/25 V vertical électrochimique  
 C<sub>12</sub> : 10 μF/3 V tantale  
 C<sub>13</sub> : 0,1 μF mylar (pas 10 mm)  
 C<sub>14</sub> : 33 μF/16 V vertical électrochimique  
 C<sub>15</sub> : 33 μF/16 V vertical électrochimique  
 TR<sub>1</sub> : transfo 220 V/24 V ≥ 3 VA  
 K<sub>1</sub> : inverseur bipolaire miniature 250 V AC  
 K<sub>2</sub> : inverseur miniature unipolaire  
 6 douilles banane de couleur  
 2 boutons pour potentiomètre  
 1 boîtier Teko incliné référence 362  
 1 passe-fil et le cordon secteur  
 1 porte-fusible et son fusible (200 mA)  
 P<sub>1</sub> : 22 KB axe Ø 6 mm (modèle rotatif)  
 P<sub>2</sub> : 10 KB axe Ø 6 mm (modèle rotatif)  
 A<sub>11</sub> : 4,7 kΩ miniature pas 2,54 mm horizontal  
 A<sub>12</sub> : 1 kΩ miniature pas 2,54 mm horizontal

T<sub>1</sub> : BD 135, BD 137  
 T<sub>2</sub> : BD 136, BD 138  
 T<sub>3</sub> : BC 173C, BC 239B...  
 T<sub>4</sub> : 2N2907  
 T<sub>5</sub> : BC 173 C, 2N2369  
 T<sub>6</sub> : BC 173 C, BC 239B...  
 T<sub>7</sub> : BC 173C, BC 239B...  
 T<sub>8</sub> : BD 135, BD 137  
 T<sub>9</sub> : BD 136, BD 138

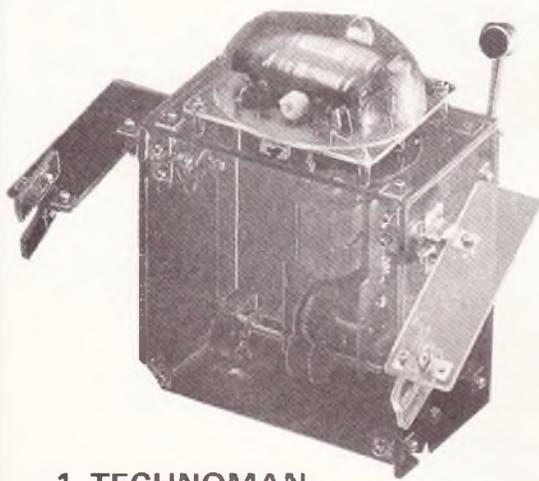
D<sub>1</sub> à D<sub>4</sub> : 1N4001 à 1N4007  
 D<sub>5</sub> à D<sub>7</sub> : 1N4148, 1N914...  
 D<sub>8</sub> : 1N4001 à 1N4007, 1N645...  
 D<sub>9</sub> : LED verte Ø 5 mm  
 D<sub>10</sub> à D<sub>12</sub> : 1N4148, 1N914...  
 IC<sub>1</sub> : LM 317 +  
 IC<sub>2</sub> : LM 741, 741... + support 8 broches facultatif

IC<sub>3</sub> : CD 4017 + support 16 broches facultatif  
 IC<sub>4</sub> : LM 324 + support 14 broches facultatif  
 IC<sub>5</sub> : CD 4069 + support 14 broches facultatif  
 IC<sub>6</sub> : CD 4013 + support 14 broches facultatif

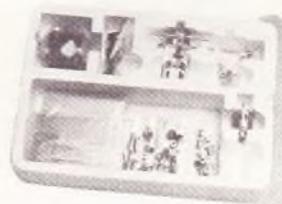
13 picots pour circuit imprimé  
 4 vis Parker et 2 boutons 3 x 10 mm avec écrous rondelles  
 1 circuit imprimé  
 Fil, soudure, vénilia transparent et de couleur, lettres à report  
 10 cm fil 15/10 mm, 6 straps

# ROGELEC

ENTREZ DANS  
L'UNIVERS DE LA ROBOTIQUE

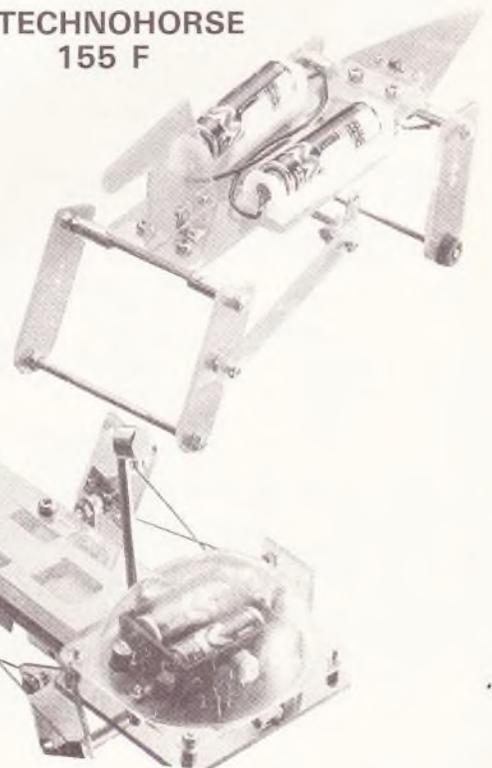


1 TECHNOMAN  
295 F



2 TECHNODOG  
275 F

4 TECHNOHORSE  
155 F



ROGELEC COMPOSANTS  
Galerie Fénelon  
46000 CAHORS - Tél. 65/30.14.92

VENTE PAR CORRESPONDANCE  
Paiement à la commande par chèque  
Frais de port : 15 F en sus pour 1, 2 ou 3 unités

Magasin ouvert du lundi au samedi de 9 h à 13 h et de 14 h à 19 h 30

# TABLE DES MATIERES DES NUMEROS 59 A 74

## AVRIL 1983 N° 59 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 65 Un interrupteur différentiel
- 71 Un récepteur FM de poche à accord électronique
- 81 Un émetteur/récepteur à ultrasons
- 88 Un système d'air d'urgence
- 97 Un gradateur sensitif à commande sonore
- 105 Un éclairage progressif pour aquarium
- 115 Une protection contre les coupures de secteur

### EN KIT

- 140 Une télécommande Amtron UK 943-UK 948

### PRATIQUE ET INITIATION

- 85 Le Micro-Professor MPF-1
- 135 Des programmes pour le Sinclair ZX 81

## MAI 1983 N° 60 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 63 Un gadget de bureau
- 79 Un contrôleur/mesureur d'ultrasons
- 86 Un opto-triac
- 95 Un applaudimètre à diodes LED
- 101 Un automatisme pour films d'animation
- 113 Un orgue à touches sensibles
- 135 Une mini-table de mixage

### EN KIT

- 70 L'antivol JK 101 Josty-Kit

### PRATIQUE ET INITIATION

- 73 Les bonnes prises en fiche
- 92 Des manettes pour le ZX 81
- 132 Des programmes pour le ZX 81

## JUIN 1983 N° 61 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 65 Une extension 250 MHz pour fréquencesmètre
- 94 Un récepteur FM à un seul circuit intégré TDA 7000 RTC
- 98 Une alimentation protégée pour le ZX 81
- 103 Un jeu : l'électro-aquash
- 110 Un variateur de puissance
- 115 Un lecteur-chiffreur pour téléphone (1<sup>re</sup> partie)
- 135 Un télérupteur miniature

### EN KIT

- 71 L'ampli-tuner TSM 158

### PRATIQUE ET INITIATION

- 75 Le multimètre Centrad 312+
- 81 Le micro-ordinateur Oric-1 sous la loupe
- 88 Les claviers souples : Mecanorma
- 138 La cassette « VU-FILE » Sinclair

## JUILLET/AOUT 1983 N° 62 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 55 Un joy-stick et sonorisation pour le ZX 81
- 64 Un Fet-mètre très pratique
- 69 Un essuie-glace cadencé
- 88 Un orgue avec clavier souple
- 95 Un totalisateur de consommation pour chaudière
- 101 Un phader
- 113 Un lecteur/chiffreur pour téléphone (2<sup>e</sup> partie)
- 127 Un éconoscope et avertisseur 90/130 km/h
- 132 Un bip-bip pour sonnette
- 135 Un répondeur téléphonique

### PRATIQUE ET INITIATION

- 75 Initiation au Basic
- 83 Le mois du solaire
- 91 Des programmes pour le ZX 81
- 107 Le sonomètre ADC SLM-3

## SEPTEMBRE 1983 N° 63 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS MÊME

- 57 Un thermomètre de précision
- 64 Un diapason électronique : une première version à quartz et une deuxième équipée du XR 2240
- 71 Un contrôleur de bruit ou « Vox Control »
- 77 Un testeur de haute fiabilité
- 86 Un compte-poses digital
- 98 Un ensemble émetteur/récepteur à infrarouge à 5 canaux

### PRATIQUE ET INITIATION

- 117 Initiation au Basic : 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> leçons
- 123 Des programmes pour le Sinclair ZX 81

**OCTOBRE 1983 N° 64**  
**(Nouvelle Série)**

**RÉALISEZ VOUS-MÊME**

- 39 Un interrupteur crépusculaire
- 46 Un oscilloscope à LED
- 68 Un posemètre précis pour agrandisseur couleur
- 80 Une télécommande par téléphone
- 95 Un quadruple télérupteur équipé d'un clavier souple Mecanorma

**EN KIT**

- 77 Le récepteur FM KN 64 IMD

**PRATIQUE ET INITIATION**

- 56 Le micro-ordinateur SPECTRUM
- 99 Initiation au BASIC. 4<sup>e</sup> leçon
- 103 Des programmes pour le ZX 81
- 111 Technigrammes

**NOVEMBRE 1983 N° 65**  
**(Nouvelle Série)**

**RÉALISEZ VOUS-MÊMES**

- 41 Une serrure codée
- 47 Un cadenceur pour diapos
- 52 Un chargeur de programmes pour micro-ordinateur
- 62 Un mini-synthétiseur de mélodie
- 67 Un allumage électronique à grand rendement
- 76 Une alimentation toute simple
- 83 Un économiseur d'essence
- 109 L'affichage en question : deux montages

**PRATIQUE ET INITIATION**

- 71 16 couleurs pour le ZX 81 avec Pentron Electronique
- 98 Les programmes pour le ZX 81
- 101 Technigrammes
- 115 Initiation au Basic
- 121 Les C.I. de comptage

**DECEMBRE 1983 N° 66**  
**(Nouvelle Série)**

**RÉALISEZ VOUS-MÊMES**

- 51 Un générateur BF 20 Hz à 20 kHz
- 57 Un afficheur secteur
- 66 Un petit voltmètre digital
- 80 Le photexpo-digital
- 82 Une féerie de LED
- 109 Un clavier digital téléphonique
- 132 Un carillon 32 notes

**PRATIQUE ET INITIATION**

- 69 Le micro-ordinateur Multitech MPF-II
- 75 L'interface CGV
- 105 Les technigrammes
- 117 Les programmes pour le ZX 81
- 121 Initiation au Basic
- 125 La reproduction des circuits imprimés

**JANVIER 1984 N° 67**  
**(Nouvelle Série)**

**RÉALISEZ VOUS-MÊMES**

- 41 Un jeu de réflexes
- 47 Un sonomètre très sensible
- 57 Trois montages avec le transfert un bijou, une sirène, un micro FM
- 70 Un compteur de vitesse pour cycles
- 79 Un testeur de transistors
- 87 Un interrupteur crépusculaire à extinction temporisée
- 109 Un arroseur automatique

**EN KIT**

- 61 La nouvelle super puissance ILP
- 81 L'ampli-préampli TSM 155/1
- 103 Les kits « ASSO »

**PRATIQUE ET INITIATION**

- 76 Les jeux Loriciels
- 117 Les programmes du ZX 81
- 120 Initiation au Basic

**FEVRIER 1984 N° 68**  
**(Nouvelle Série)**

**RÉALISEZ VOUS-MÊMES**

- 41 Un gradateur à effleurement avec le TEA 1010 RTC
- 45 Un thermomètre pour aquarium
- 57 Une alimentation pour ampli OP
- 64 Un détecteur de passants à US
- 75 Un clignoteur secteur
- 81 Une lampe magique
- 91 Un séquenceur électronique

**PRATIQUE ET INITIATION**

- 52 L'électronique en couleur
- 104 Tout beau tout nouveau
- 107 Initiation au Basic
- 111 Technigrammes
- 114 Le multimètre Fluke 73

**MARS 1984 N° 69**  
**(Nouvelle Série)**

**RÉALISEZ VOUS-MÊMES**

- 43 Un carillon sélectif
- 50 Un stéréoscope
- 59 Un accordeur d'instruments
- 73 Une alimentation et un chargeur d'accus
- 81 Un voltmètre auto
- 83 Un mesureur de distance
- 102 Une haute définition pour le ZX 81

**EN KIT**

- 96 Le récepteur VHF PK 72 Photokit

**PRATIQUE ET INITIATION**

- 71 Les nouveaux produits Jelt
- 105 Le générateur de fonctions Centrad 368
- 111 Initiation au Basic
- 117 Programmes Sinclair ZX 81
- 121 Technigrammes
- 125 Calcul d'un étage à transistor sur ZX 81

## AVRIL 1984 N° 70 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 41 Un périodemètre économique  
4 s à 0,2 s ± 0,2 %
- 50 Un ordinateur de bord
- 62 Un synchronisateur de diapos
- 63 Une sonde logique
- 76 Un buzzer musical
- 82 Une pendulette à sonnerie

### EN KIT

- 105 La chambre d'écho digitale Dige-  
cho 84 K Jokit

### PRATIQUE ET INITIATION

- 58 Le générateur de fonction DE 84  
Demain Electronic
- 72 Périphériques pour ZX 81
- 110 Initiation au Basic
- 117 Les technigrammes
- 119 Les programmes du ZX 81

## MAI 1984 N° 71 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 47 Un correcteur stéréophonique  
graves, médiums, aigus
- 53 Un automate pour barbecue
- 57 Une unité de réverbération
- 69 Un générateur de très basses fré-  
quences étalon
- 76 Un temporisateur de 1 à 9 minu-  
tes
- 81 Une alarme téléphonique

### EN KIT

- 66 Le compte-tours digital HBN 05V

### PRATIQUE ET INITIATION

- 52 Le micro-ordinateur EXL 100  
d'Exelvision
- 104 Le mariage des astres et de  
l'électronique
- 111 Les technigrammes
- 113 Les programmes du ZX 81
- 116 Initiation au Basic

## JUIN 1984 N° 72 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊME

- 43 Un porte-voix avec haut-parleur à  
compression
- 53 Un Bip-Roger et Morse
- 57 Un inverseur stéréo cadencé
- 68 Un amplificateur de « public ad-  
dress »
- 71 Une commande de sécurité
- 77 Un diapason 6 notes
- 81 Un compteur téléphonique
- 119 Un orgue de barbarie program-  
mable à mémoire

### EN KIT

- 64 Le kit alarme LAG
- 115 L'antivol électronique UK 824  
Amtron

### PRATIQUE ET INITIATION

- 49 Les Loricels
- 75 Votre climat relationnel et l'infor-  
matique
- 94 L'Unimer 42 et l'HC-1015 Iskra
- 102 La mise en boîte
- 108 L'autoradio Voxson GN 1008 FMS

## JUILLET/AOÛT 1984 N° 73 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 39 Un podomètre
- 45 Un timer photo
- 53 Un récepteur FM pseudo-stéréo
- 60 Un indicateur d'éclairage pour  
voitures
- 69 Un temporisateur de plafonnier
- 75 Le jeu de la tirelire
- 81 Un jeu de lumières
- 103 Un clignotant musical

### EN KIT

- 113 Liaisons HF codées avec l'E1CD  
et le R1CM Perlor
- 116 Les kits vidéo OMX

### PRATIQUE ET INITIATION

- 58 Le contrôleur CDA MAN'X 02
- 67 L'interface CGV 80
- 92 Le TI 99/4 en noir et blanc
- 97 Initiation au Basic
- 107 Le dépannage rationnel
- 120 Programmes ZX 81

## SEPTEMBRE 1984 N° 74 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 43 Une télécommande sonore à  
3 voies
- 49 Un voyant de balisage
- 55 Une interface cassettes pour  
ZX 81
- 71 Un antivol auto
- 83 Une barrière infrarouge
- 97 Un dé aléatoire

### EN KIT

- 68 La chambre d'écho analogique  
Amdek DMK 100

### PRATIQUE ET INITIATION

- 62 Regards sur l'Atmos
- 106 Initiation au Basic
- 114 Programmes Sinclair ZX 81
- 119 Technigrammes

## OCTOBRE 1984 N° 75 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 43 Un générateur de rythmes
- 50 Un pese-lettres
- 56 Une mini-serrure
- 63 Un chargeur de programmes pour  
Oric
- 79 Un clignotant simplifié
- 81 Un programmeur quatre canaux
- 113 L'objectif lune

### EN KIT

- 110 Le chenillard Pantec N° 12

### PRATIQUE ET INITIATION

- 72 L'interface CGV PS-90
- 74 Le micro-ordinateur TO 7
- 101 Les courbes et surfaces du Spec-  
trum
- 68 Le multimètre Pantec « Banana »  
et l'antenne FM « Omenex »

# CHARGEUR D'ACCUS

## 1,5 V ET 9 V

Il faudrait alors changer les valeurs de  $R_2$  et  $R_3$  pour ne pas détruire l'accumulateur. Brancher une prise clips pour pile 9 V munie de douilles bananes  $\varnothing$  4 en respectant les polarités (rouge au + et noir au -) et mettre un milliampèremètre en série afin de pouvoir contrôler le courant de charge. Mettre l'inverseur  $It_2$  sur la position correspondant au courant de l'accu. Brancher le cordon secteur et mettre  $It_1$  sur marche.

La diode électroluminescente  $D_6$  doit s'allumer et le milliampèremètre doit indiquer 10 à 15 mA ou 50 à 70 mA suivant la position de  $It_2$  et de l'accu à charger. Un court-circuit sur les douilles de sortie ne doit causer aucun dommage car  $T_1$  limite le courant de sortie automatiquement. La tension à vide étant de 12 V, ne pas utiliser ce chargeur pour d'autres fonctions.

J. LEGAST

### Nomenclature des composants

Résistances : 1/4 W 5 % :

 $R_1$  : 2.2 k $\Omega$  (rouge, rouge, rouge) $R_2$  : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange) $R_3$  : 220 k $\Omega$  (rouge, rouge, jaune) $C_1$  : 100  $\mu$ F 25 V chimique axial $C_2, C_3$  : 0,1  $\mu$ F céramique $D_1$  à  $D_5$  : 1N 4004 $D_6$  : diode LED rouge  $\varnothing$  5 mm + support $IC_1$  : régulateur 12 V positif 7812 $Tr$  : transformateur 220/12 V 1,5 à 3 VA $It_1$  : interrupteur miniature $It_2$  : inverseur miniature

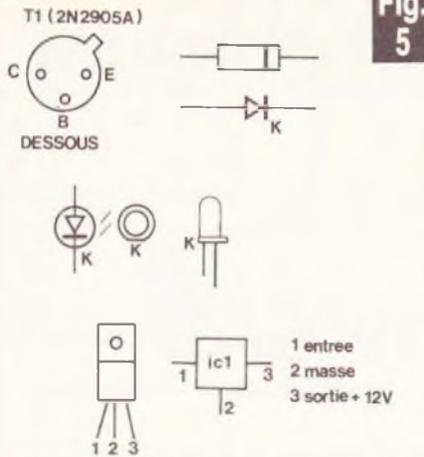
1 cordon secteur avec prise

 $T_1$  : transistor PNP 2N 2905A (voir texte)

2 douilles femelles châssis

 $\varnothing$  4 mm (rouge et noire)2 fiches bananes  $\varnothing$  4 mm (rouge et noire)

1 boîtier Téko P/2



### Brochages des divers composants.

### Utilisation

Aucun réglage n'a été prévu dans ce chargeur pour faciliter sa mise au point, mais il faut absolument utiliser un 2N 2905A comme transistor  $T_1$ . En effet, l'utilisation d'un autre transistor dit équivalent pourrait entraîner une différence de gain et les courants de charges seraient également très différents des valeurs annoncées précédemment.

## BIBLIOGRAPHIE

### PILOTEZ VOTRE ORIC 1 + ATMOS par Patrick GUEULLE

L'Oric 1 a su s'imposer comme le symbole de l'ordinateur individuel de la « seconde génération ».

L'Oric Atmos dispose de toutes les fonctions (notamment graphiques et sonores) de son prédécesseur, dont les divers « défauts de

jeunesse » ont été habilement corrigés.

Cet ouvrage s'adresse aussi bien aux débutants de l'informatique qu'aux habitués d'autres machines désireux de se convertir à l'Oric ou à l'Atmos.

Loin de se limiter à une simple initiation, Patrick Gueulle va jusqu'à traiter des plus récents circuits d'interfaces permettant de transformer l'Oric ou l'Atmos en téléphone à annuaire incorporé ou en oscilloscope à mémoire.

### Principaux chapitres :

- Prise de contact avec l'Oric
- Le magnétophone
- Diverses applications
- Instructions sonores et raccords
- Couleurs et haute résolution
- Imprimante et traitement de texte
- L'Oric robot : les interfaces.

Un ouvrage format 15 x 21, 128 pages, couverture couleur.

Editeur : E.T.S.F. (coll. Micro-Systèmes n° 10).

## FINI LES ERREURS DE MANIPULATION

# NOUVEAU MULTIMETRE BRISK «L'AUTOMATIQUE»

### CHANGEMENT AUTOMATIQUE DES GAMMES

Affichage numérique 3 1/2 digits LCD  
Indications automatiques de polarité et de dépassement de signes et de fonctions.

Tension : CC de 200 mV à 1000 V (0,5%)  
: CA de 2 V à 600 V (1%)  
Courant : CC de 200 mA à 10 A (1,5%)  
: de 200 mA à 10 A (2%)  
Ohms : de 200  $\Omega$  à 2000  $\Omega$   
Impédance d'entrée 10 M $\Omega$

### GARANTIE 2 ANS

MULTIMETRES PROFESSIONNELS

PANTEC

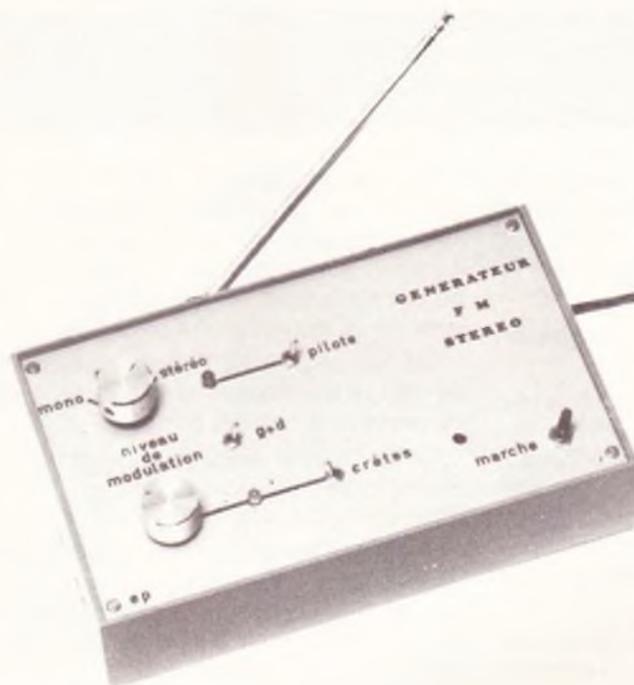
DIVISION OF CARLO GAVAZZI  
Disponibles dans les points de vente officiels PANTEC  
ou documentation sur demande à  
C.G. PANTEC  
27-29, rue Pajol  
75018 Paris  
Tél. : 202.77.06  
Recherchons distributeurs dans toute la France.



# GENERATEUR FM STEREO



MONTAGES



Un récepteur stéréophonique à modulation de fréquence, c'est un appareil sophistiqué. Il comporte un grand nombre de réglages et la qualité de restitution sonore dépend en grande partie de la précision de ceux-ci. Parmi les défauts les plus couramment rencontrés, notons le souffle important, même avec une bonne antenne, une forte distorsion, les sons aigus mal reproduits et enfin une mauvaise séparation des canaux. Il est donc temps d'effectuer sur votre récepteur les réglages ad hoc ; notre appareil vous y aidera !

## I – Les fonctions – Synoptique fig. 1

Le codeur se comporte comme un émetteur stéréo. Il se construit autour d'un générateur VHF (Very High Frequency) modulé en fréquence (FM).

Il peut fonctionner selon 6 modes différents obtenus grâce à un commutateur 4 positions et à 2 interrupteurs :

- monophonie canal gauche et droit sans codage,
- monophonie canal gauche et droit avec codage,
- monophonie canal gauche ou droit sans codage,
- monophonie canal gauche ou droit avec codage,
- stéréophonie canal gauche moins droit avec codage,
- stéréophonie complète.

Le niveau d'entrée reste réglable.

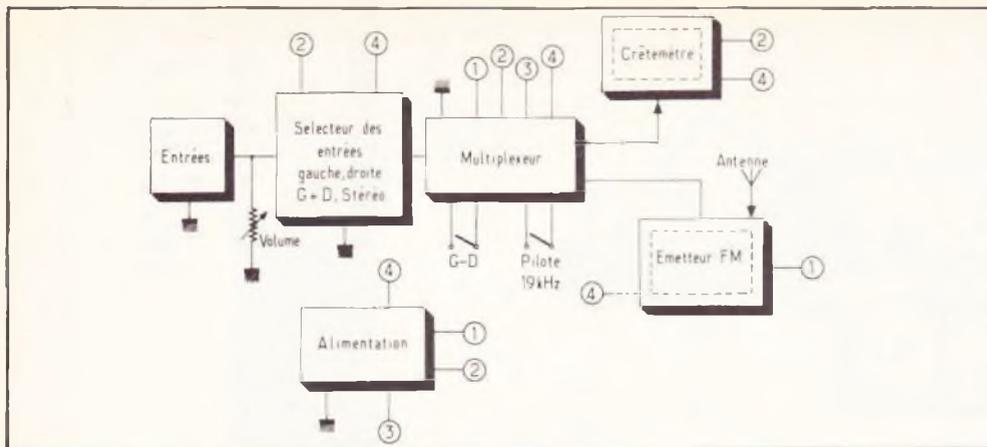
Un témoin lumineux (LED) confirme-là. Position stéréo.

## II – Codage décodage stéréophonique

### 1 – Codage – figure 2

Pour qu'une émission stéréophonique reste compatible avec les récepteurs monophoniques, on adopte une formule d'émission particulière.

Il s'agit d'émettre un signal représentant la somme des signaux gauche et droit (comme en mono) mais on y ajoute,



**Fig. 1. — Le codeur se comporte comme un émetteur stéréo et se construit autour d'un générateur VHF modulé en fréquence. Il peut fonctionner selon six modes différents.**

à l'aide d'une sous porteuse à 38 kHz, la modulation d'amplitude créée par la différence « gauche moins droit ». En fait, on ne garde que les bandes latérales de la sous-porteuse.

Un autre signal est émis simultanément : le pilote à 19 kHz.

Reportons-nous maintenant à la figure 3. On y a représenté le codeur multiplex. Après  $P_8$  qui sert à doser le niveau d'entrée,  $IC_1$  ( $IC_2$ ), des  $\mu A$  741 effectuent une préaccentuation des aigus (qui seront « désaccentués » à la réception, ceci afin de remédier au souffle toujours présent dans ce genre d'émission).

Le groupement  $IC_3$ ,  $R_9$ ,  $R_{10}$  constitue un sommateur de gain  $\approx 1,5$  ; il effectue l'opération gauche + droit.

$IC_4$ ,  $R_1$ , monté en soustracteur de gain  $\approx 2$ , effectue gauche moins droit.

$IC_6$ , un XR2206 CP, constitue presque à lui seul, un générateur de fonctions ou de fréquences. On ajuste par  $C_{15}$ ,  $P_5$  et  $R_{20}$  sa fréquence de fonctionnement ici, le 38 kHz de la sous-porteuse et par  $R_{21}$ ,  $P_6$  la forme du signal, ici une sinusoïde.

Un bon réglage de  $P_1$  permet de réaliser de la modulation d'amplitude avec suppression de la sous porteuse.

Le signal ainsi défini se présente sur la broche 2. Simultanément, broche 11, apparaît un signal carré à 38 kHz.

Celui-ci attaque  $IC_7$  (un double diviseur par 2). Sur ses sorties 12 et 14, deviennent donc disponibles deux signaux carrés à 19 kHz en opposition de phase (sorties sur Q et sur Q).

Un conformateur constitué de  $R_{23}$ ,  $C_9$ ,  $C_{10}$ ,  $D_1$  et  $D_2$  tente de transformer ces signaux carrés en sinusoïdes et y parvient

presque parfaitement.  $T_1$  assure la mise en phase du 38 kHz issu de  $IC_6$  et le 19 kHz issu de  $IC_7$  (broche 12 ou 14 — Voir chapitre réglages).

Sont donc présents sur l'entrée inverseuse de  $IC_5$  :

- un signal G + D.
- un signal G - D multiplexé dont on peut régler l'amplitude par  $P_2$ .
- le pilote 19 kHz.

## 2 — Décodage

Le récepteur stéréo comprend nécessairement un décodeur devant restituer les canaux G et D.

Voyons brièvement son rôle ; Pour cela posons les deux équations suivantes :

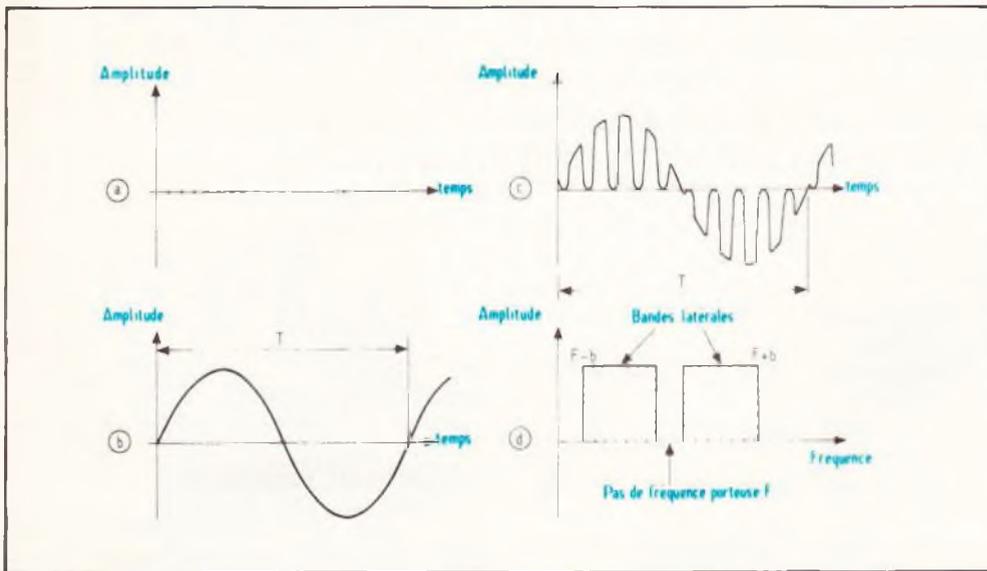
$$\begin{aligned} G + D &= a \\ G - D &= b \end{aligned}$$

Résoudre ces deux équations ne pose pas de problème ; il suffit de les additionner puis de les soustraire.

Ainsi on a :

$$\begin{aligned} 2G &= a + b \\ 2D &= a - b \end{aligned}$$

De là nous déduisons facilement G et D. Un mélangeur fera très bien ces opérations



**Fig. 2. — Pour qu'une émission stéréophonique soit compatible avec les récepteurs monophoniques, on adopte une formule d'émission particulière.**

## III — L'oscillateur VHF modulé en fréquence

Nous avons vu qu'apparaissait en sortie du pont  $R_{28}-R_{20}$  un signal de modulation adéquate pouvant attaquer l'oscillateur VHF.

Nous vous proposons deux versions de l'oscillateur qui se différencient par l'utilisation ou non d'une diode à capacité variable.

### 1 — Version classique

Reportons-nous à la figure 4.

On y reconnaît l'oscillateur construit autour de  $T_1$  selon la configuration COLPITTS.

$C_{12}$ , condensateur variable, assure le réglage de la fréquence.

Rappelons la formule de THOMSON :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Fig. 3 un gé

Fig. 4

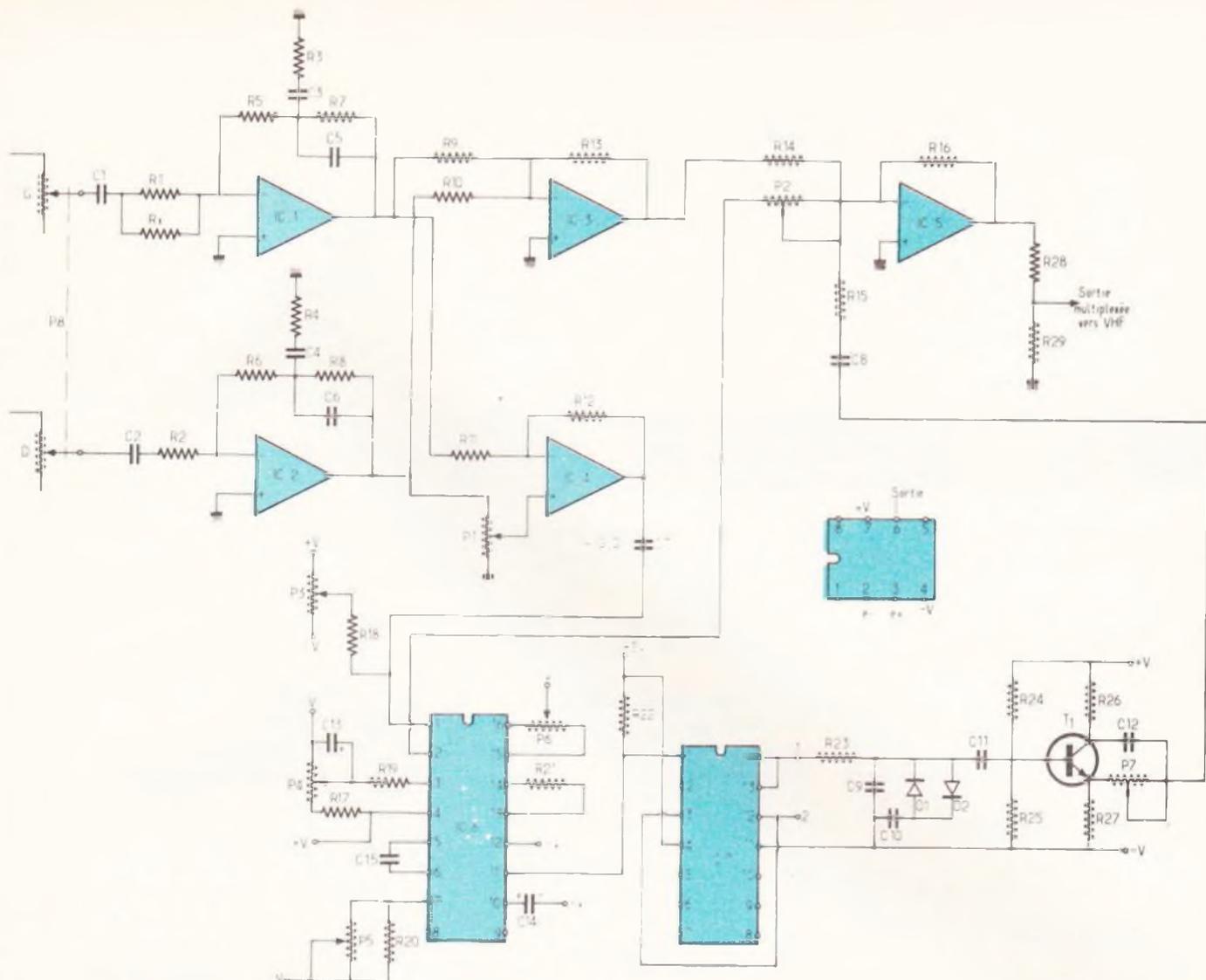


Fig. 3. — Schéma de principe du « codeur multiplex » I<sub>0</sub>, circuit intégré XR 2206 CP, constitué presque à lui seul un générateur de fonctions ou de fréquences. Un bon réglage de P<sub>1</sub> permet de réaliser de la modulation d'amplitude avec suppression de la sous-porteuse.

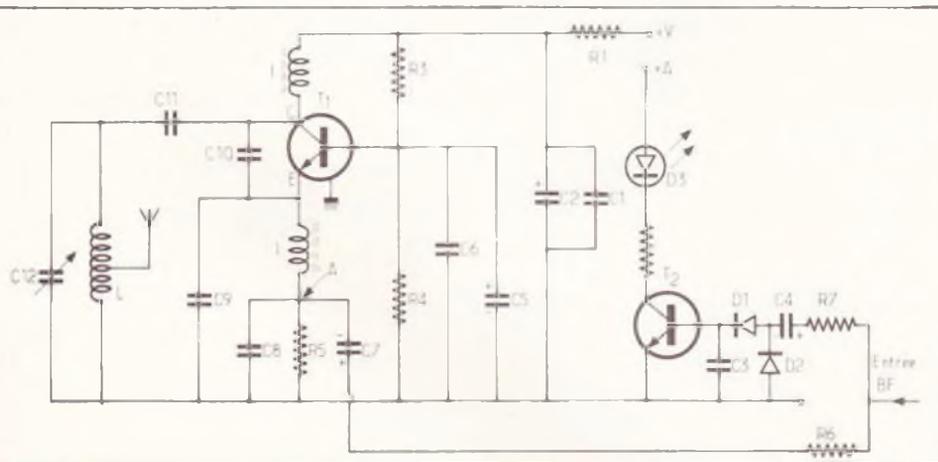


Fig. 4. — Schéma de principe de l'oscillateur VHF modulé en fréquence dans sa première version classique.

Pour réaliser de la modulation de fréquence, il faut agir sur le réglage de C<sub>12</sub> au rythme du signal à transmettre.

C'est le rôle de T<sub>1</sub> dont la capacité interne variable est en parallèle sur C<sub>12</sub>.

Cette capacité étant directement liée au VCE de T<sub>1</sub>, on comprend qu'il suffit d'appliquer en A le signal à transmettre pour obtenir la F.M.

R<sub>5</sub> et R<sub>8</sub> permettent d'adapter la sensibilité de l'oscillateur à la tension de sortie du codeur. T<sub>2</sub>, et ses éléments associés, constituent un crête-mètre avec visualisation par LED. Le réglage du niveau d'entrée est ainsi simplifié.

#### Deuxième version

Il existe une autre possibilité : utiliser une diode à capacité variable ou varicap.

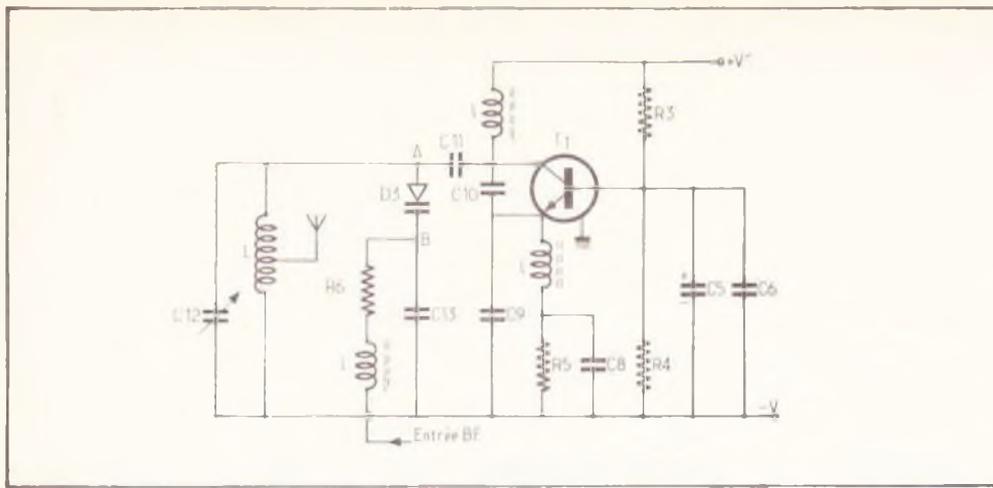


Fig. 5. — Deuxième version, dotée d'une varicap dans l'oscillateur, rend (théoriquement) le montage vierge de toute AM parasite.

Le montage de la Figure 5 est beaucoup plus performant que le précédent.

$D_3$  est montée en inverse puisqu'à ses bornes en A on trouve une ddp nulle par rapport à  $-V$  et en B 7,5 V. Rappelons que dans une telle diode on accentue volontairement l'effet de capacité parasite propre à tout semi-conducteur.

L'utilisation d'une varicap dans l'oscillateur VHF rend (théoriquement) le montage vierge de toute AM parasite.

#### IV — Alimentation (fig. 6)

Nous utilisons deux régulateurs intégrés (à choisir dans la gamme 78XX) :

L'un pour le 15 V dont la stabilité reste nécessaire au XR2206 et au générateur VHF, l'autre pour l'alimentation en 5 V du circuit TTL.

$R_1$ - $C_4$  réduisent considérablement le taux d'ondulation de la tension continue de sortie.

Les amplificateurs opérationnels nécessitent un point centre ; on l'obtient grâce au pont  $R_2C_6 - R_3C_7$ .

$C_1$  et  $C_3$  restent indispensables afin de ne pas renvoyer de VHF dans le réseau EDF.

Si l'on désire faire l'économie du transformateur, une solution à piles ou à batteries reste possible. Dans ce cas et compte tenu de la consommation (100 mA environ), on se verra obligé d'appliquer en entrée une tension au moins égale à 18 V (4 piles plates de 4,5 V par exemple).

#### V — Réalisation pratique

Etant donné la fréquence d'utilisation, une réalisation sur époxy s'avère préférable à tout autre support.

La figure 7 nous livre le tracé du circuit imprimé à l'échelle 1. L'implantation est précisée à la figure 8. Celle-ci étant très serrée, les transferts MECANORMA sont tout à fait indiqués.

Si l'on désire s'en tenir à la première version de l'oscillateur, le pont  $R_2C_6 - R_3C_7$  devient inutile. La sortie unique pour le crête-mètre et le générateur se fait sur celle de  $IC_5$ .

Attention, la densité des composants est telle qu'il sera nécessaire d'apporter beaucoup de soins au moment de la soudure. On débutera par les éléments plats : straps, résistances, puis condensateurs et enfin semi-conducteurs.

Au niveau de l'alimentation,  $R_1$  se dispose verticalement intentionnellement afin de faciliter son refroidissement.

#### Réalisation de la self L

On la fabriquera à l'aide de trois spires de fil de section pleine de 1 mm<sup>2</sup> (diamètre 0,8), étamé ou dénudé.

Une spire aura 1 cm de diamètre environ. La longueur de la self étant de 2 cm.

#### Couplage antenne

1<sup>re</sup> version : s'effectue directement sur la spire la plus proche de  $C_8$ .

2<sup>e</sup> version : comme l'indique la figure 15, une boucle de même diamètre que L placée parallèlement à celle-ci.

#### La self de choc

A défaut de self du commerce, on binera en vrac, 30 spires de fil verni de diamètre 0,1 sur le corps d'une résistance R de 1 M $\Omega$  en soudant les sorties sur les pattes de R et en immobilisant les spires à l'aide de cire de bougie.

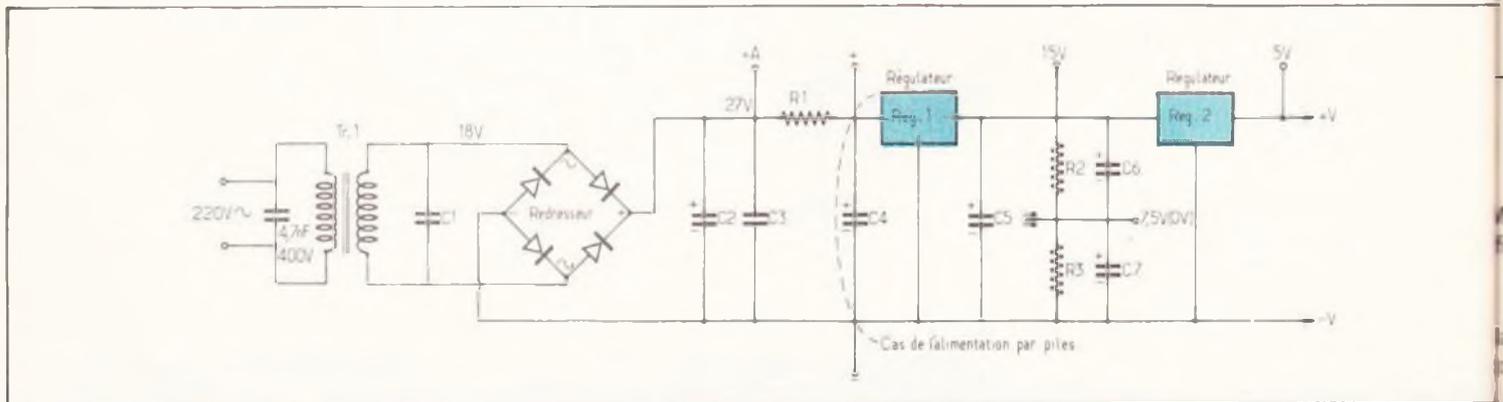
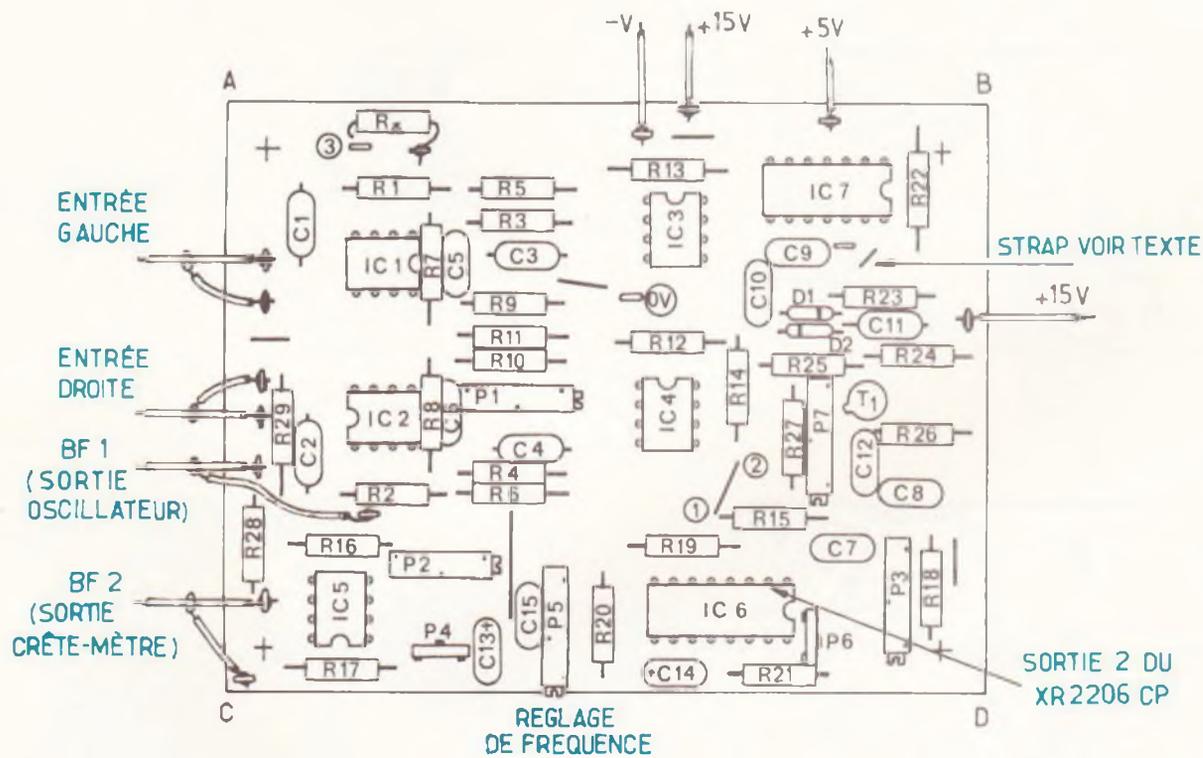
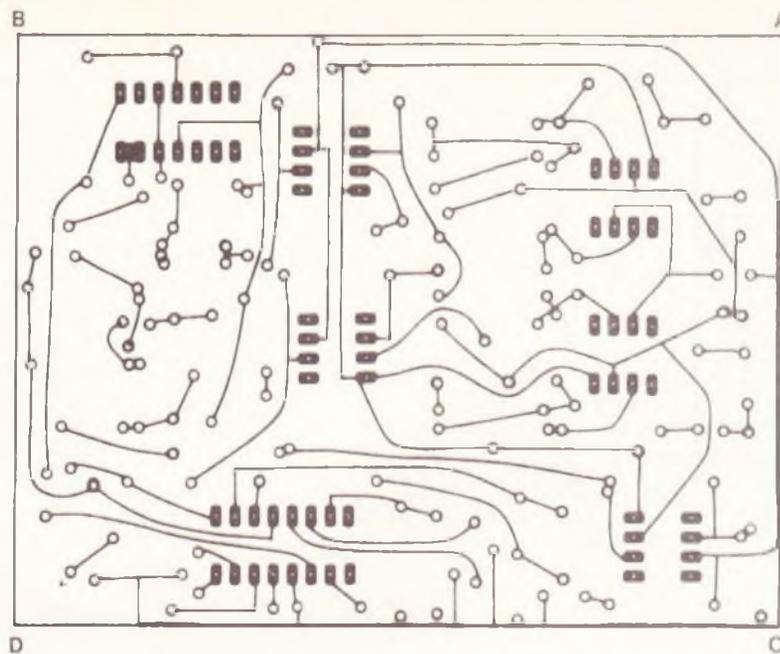


Fig. 6. — La régulation de l'alimentation est confiée à deux circuits intégrés, un 15 V et un 5 V.



Mise en coffret (figure 16).

Le circuit VHF s'introduit très bien dans un coffret métallique Teko 1/B constituant un excellent blindage.

La forme pupitre reste séduisante pour les appareils de laboratoire, aussi avons-nous choisi le Teko 363 afin d'y loger

l'ensemble des circuits et des composants extérieurs.

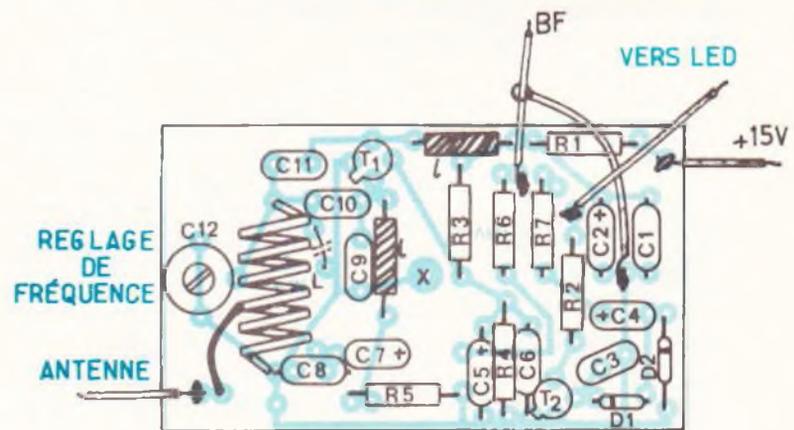
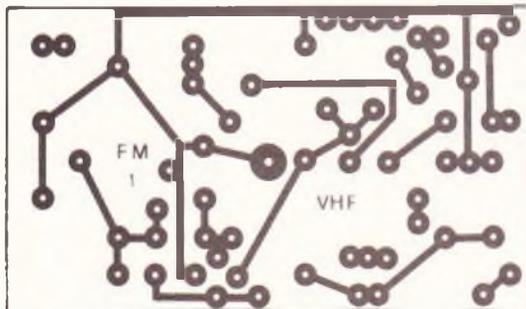
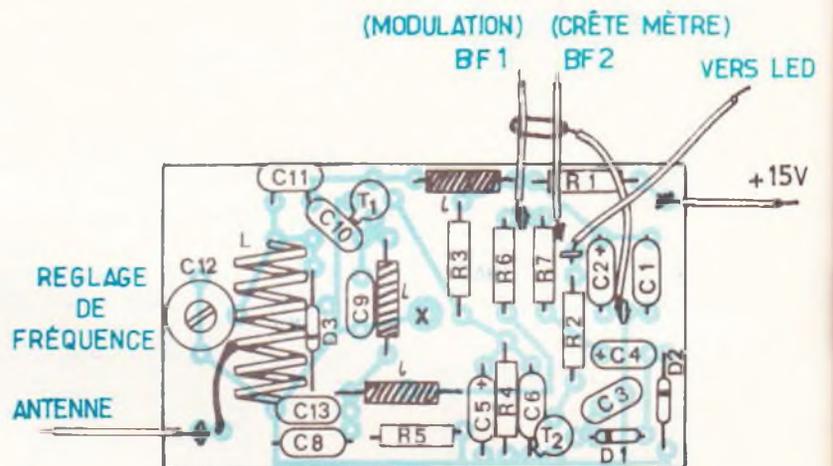
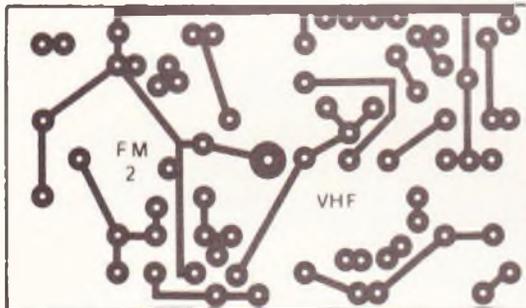
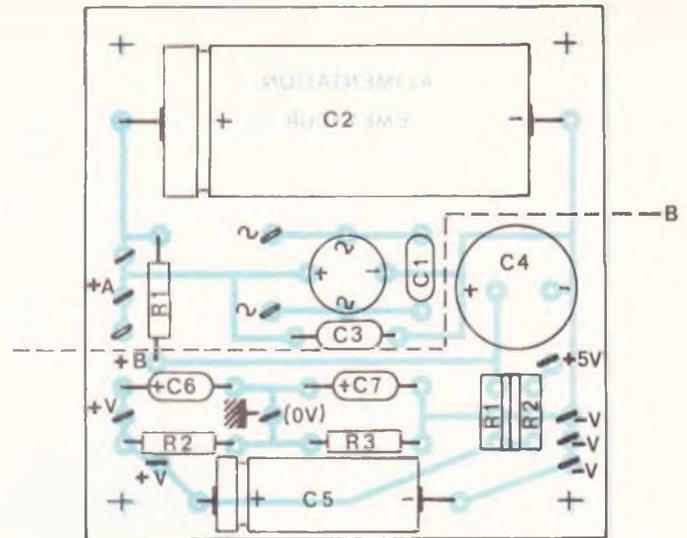
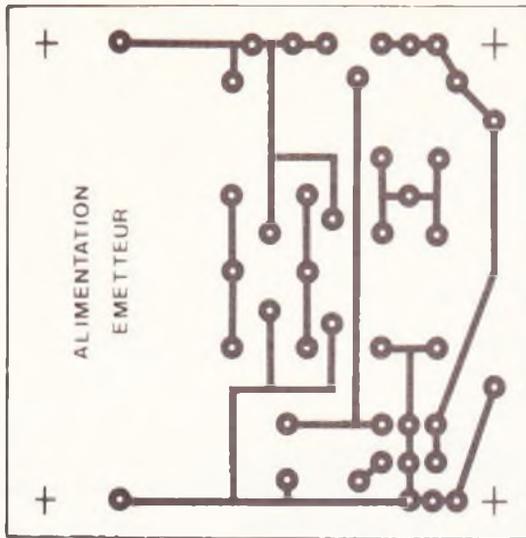
Attention une tresse métallique (ou un fil de  $\geq 1$  mm) relie la carcasse du générateur VH au boîtier principal.

La sortie s'effectue sur une antenne télescopique ou à défaut sur un fil rigide d'1 mm<sup>2</sup> minimum et d'une longueur de 75 cm maximum.

## VI – Mise au point

Les seuls instruments dont nous aurons besoin :

- Un contrôleur universel.
- Un récepteur FM avec prise magnéto.
- La possibilité de pouvoir utiliser un récepteur FM stéréo de qualité et récent pour parfaire l'étalonnage du codeur.



– Et bien sûr : nos oreilles !

On commencera par positionner tous les potentiomètres à mi-course puis :

- Mettre en marche.
- Allumer un récepteur FM ; le régler sur une fréquence libre comprise entre 88 et 101 MHz.

– Tourner C<sub>12</sub> jusqu'à obtention d'un « plop » sur le récepteur accompagné de

la disparition du souffle. L'émetteur est alors « calé ».

Brancher maintenant un voltmètre entre masse et borne du XR2206 CP.

- Régler P<sub>4</sub> jusqu'à ce qu'ayant passé tous les calibres, l'aiguille du contrôleur ne dévie plus.

– Même opération pour la broche 1 de IC<sub>6</sub> avec P<sub>3</sub>.

### Etalonnage du codeur

- Souder R<sub>x</sub> sur le picot correspondant.
- Relier par un câble un récepteur portatif, préalablement réglé sur une émission stéréo, au montage.
- Régler le tuner sur la fréquence de montage.

Fig. 1

Le récepteur prendra un peu de temps pour se régler.

Alors, à partir de 100 MHz, on va régler le récepteur sur une fréquence libre comprise entre 88 et 101 MHz.

On va maintenant régler le récepteur sur une fréquence libre comprise entre 88 et 101 MHz.

On va maintenant régler le récepteur sur une fréquence libre comprise entre 88 et 101 MHz.

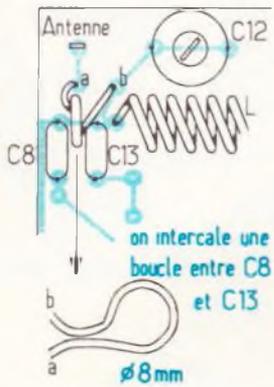
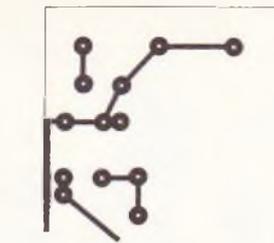
Agir sur le tuner jusqu'à obtention d'un « plop » sur le récepteur accompagné de

la disparition du souffle. L'émetteur est alors « calé ».

Brancher maintenant un voltmètre entre masse et borne du XR2206 CP.

- Régler P<sub>4</sub> jusqu'à ce qu'ayant passé tous les calibres, l'aiguille du contrôleur ne dévie plus.

– Même opération pour la broche 1 de IC<sub>6</sub> avec P<sub>3</sub>.



**Fig. 15. — Réalisation pratique du couplage d'antenne.**

Le récepteur portatif laisse alors entendre le programme, plus éventuellement un bruit.

Alors, régler la fréquence de IC<sub>6</sub> par P<sub>5</sub> jusqu'à ce qu'un sifflement apparaisse avec allumage du témoin stéréo du tuner, puis un ronflement, puis un « flop-flop » très lent avec clignotement de la LED.

On essaie alors d'obtenir ce mouvement le plus lent possible. Lorsque ce but est atteint le réglage est correct.

On place maintenant le sélecteur sur la position « gauche » et on ouvre l'interrupteur G + D. On règle le récepteur portatif sur une émission monophonique.

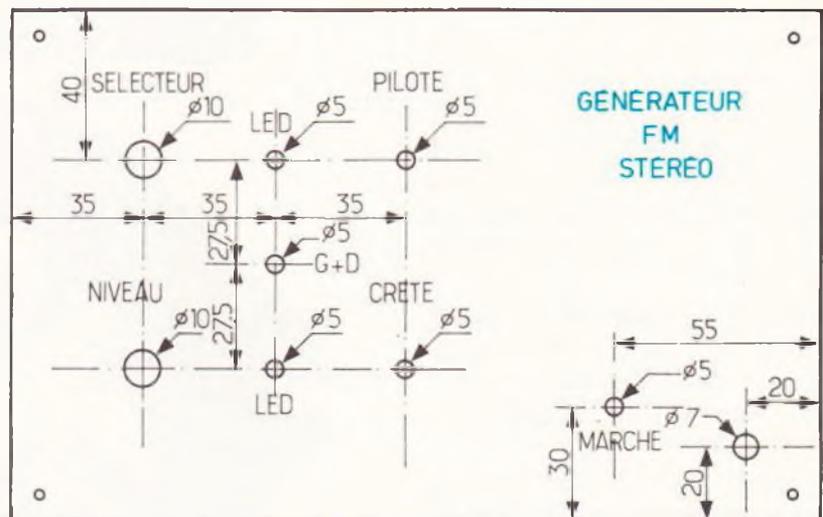
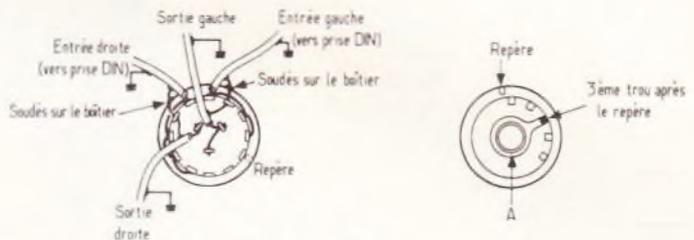
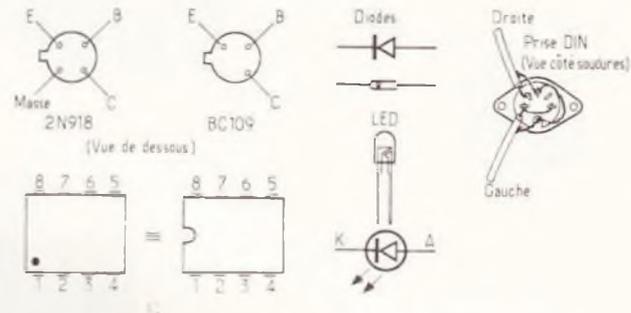
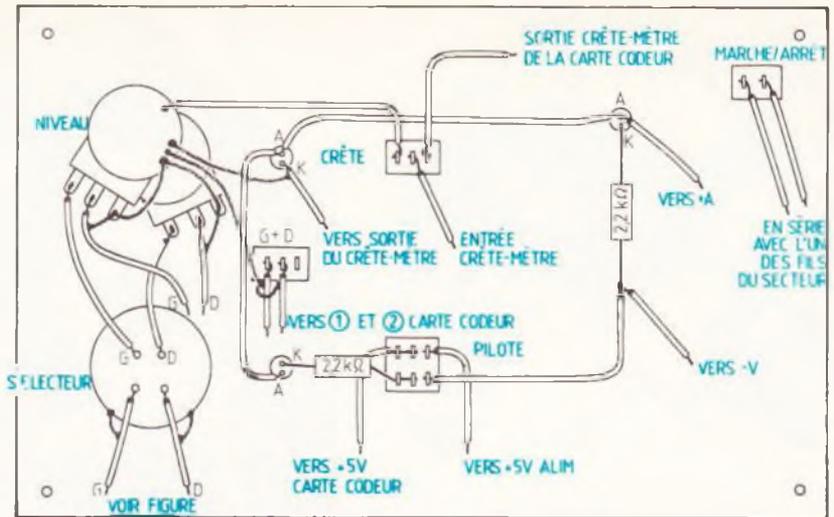
Agir sur P<sub>7</sub> afin d'obtenir le signal sur le tuner le plus fort possible.

Placer ensuite le sélecteur sur la position « Mono ». Agir sur P<sub>7</sub> afin d'obtenir, au contraire, le signal le plus faible possible. (Sur mono, G = D donc G - D = 0).

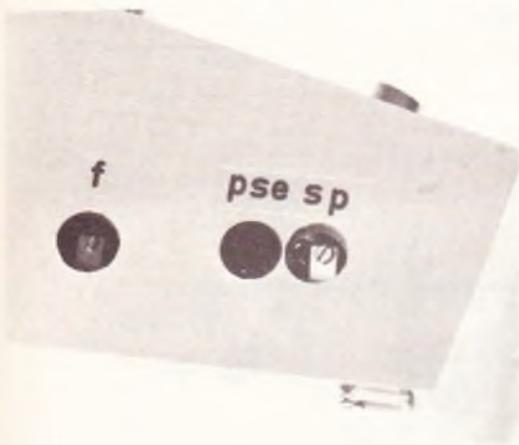
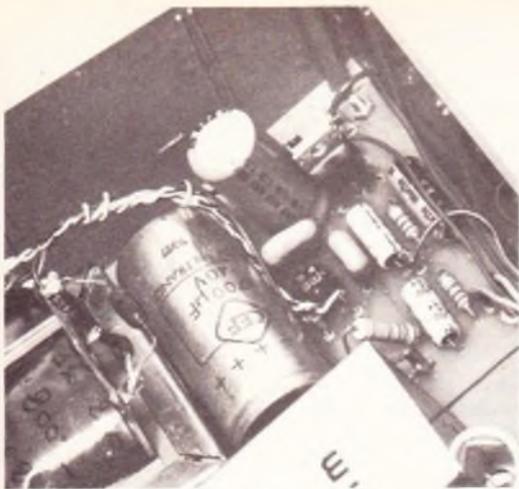
Fermer l'interrupteur G + D et placer le sélecteur sur G. Ecouter sur le tuner le canal D.

Agir sur P<sub>7</sub> afin d'entendre le plus faiblement possible le son issu de ce canal puis sur P<sub>2</sub> afin d'obtenir la quasi-extinction du son.

Vérifier que le crête-mètre ne clignote pas sinon diminuer le niveau de la modulation jusqu'à extinction de la LED.



**Fig. 16. à 18. — Le montage s'introduira de préférence à l'intérieur d'un coffret pupitre de référence 363. Brochage et câblage de divers éléments.**



2	3
4	5
	6

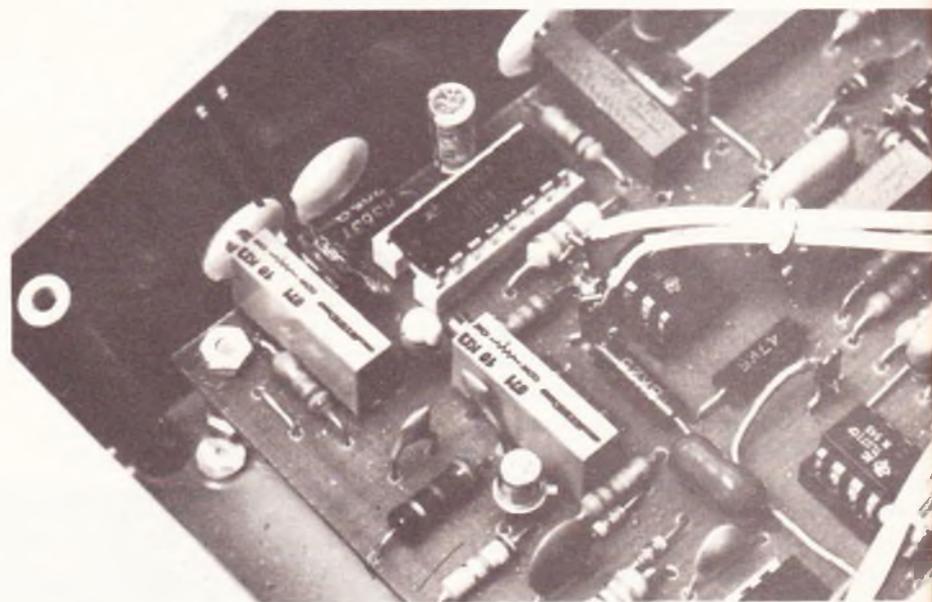
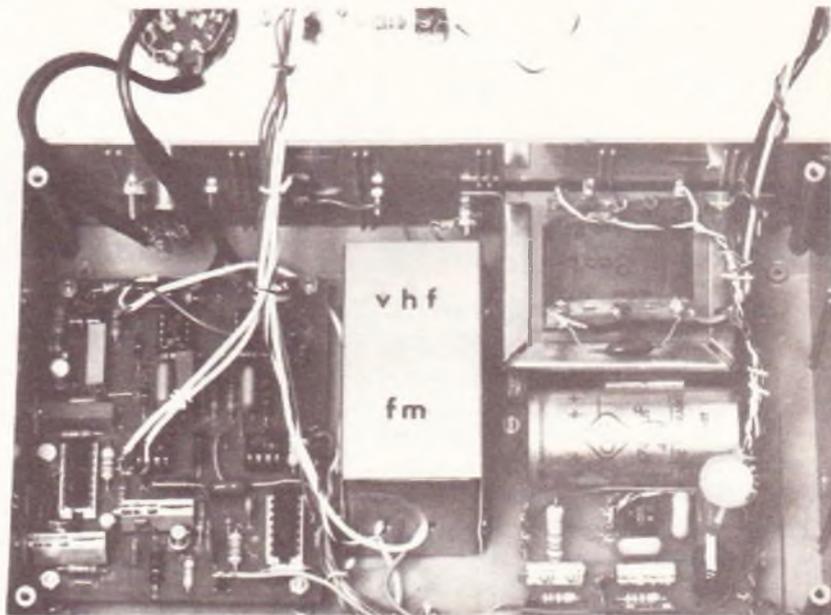
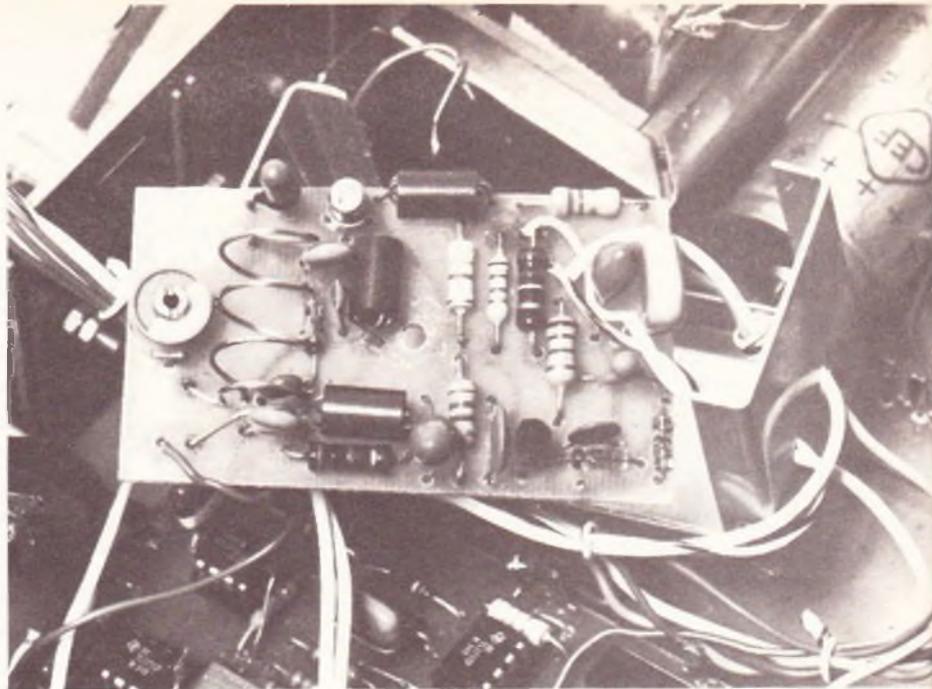
Photo 2. — La section alimentation avec les deux circuits régulateurs montés dos à dos.

Photo 3. — On aperçoit les spires de la bobine de l'oscillateur VHF, ainsi que la boucle de couplage d'antenne.

Photo 4. — Tous les éléments prendront place au fond du boîtier. Au centre, dans le boîtier métallique, l'oscillateur VHF.

Photo 5. — On utilisera des potentiomètres miniatures 10 tours de préférence.

Photo 6. — On pratiquera, sur le côté du coffret, trois trous d'accès aux réglages.



Arrête  
bruit de  
sant sur  
agit à n  
core, si  
D.

On ret  
et P<sub>3</sub> afin  
possible

Le gé  
réglé et p

### Carac techni

- Puissa  
10 mW
- Tensio  
max.
- Portée
- Stabili  
à 100 M
- 19 kHz
- Sensib
- Courbr  
à 2 000
- 7 500 Hz
- 13 000 H
- Sépara  
45 dB à
- 500 Hz e

Ces c  
avec des  
dont no  
vertu de  
rieures  
montage

### VII - U

Pour  
comment  
sur la po  
che une  
par exerr  
le niveau  
crête-mè  
en arrière

On m  
vice.

On pl  
quence  
canal qui

## Nomenclature

### Codeur multiplex

R<sub>1</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune).  
R<sub>2</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune).  
R<sub>3</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge).  
R<sub>4</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge).  
R<sub>5</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune).  
R<sub>6</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune).  
R<sub>7</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange).  
R<sub>8</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange).  
R<sub>9</sub> : 22 kΩ (rouge, rouge, orange).  
R<sub>10</sub> : 22 kΩ (rouge, rouge, orange).  
R<sub>11</sub> : 22 kΩ (rouge, rouge, orange).  
R<sub>12</sub> : 47 kΩ (jaune, violet, orange).  
R<sub>13</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange).  
R<sub>14</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange).  
R<sub>15</sub> : 22 kΩ (rouge, rouge, orange).  
R<sub>16</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange).  
R<sub>17</sub> : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge).  
R<sub>18</sub> : 22 kΩ (rouge, rouge, orange).  
R<sub>19</sub> : 47 kΩ (jaune, violet, orange).  
R<sub>20</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange).  
R<sub>21</sub> : 220 Ω (rouge, rouge, marron).  
R<sub>22</sub> : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge).  
R<sub>23</sub> : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge).  
R<sub>24</sub> : 56 kΩ (vert, bleu, orange).  
R<sub>25</sub> : 22 kΩ (rouge, rouge, orange).  
R<sub>26</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge).  
R<sub>27</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge).  
R<sub>28</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange).  
5 supports IC 8 pattes  
1 support IC 16 pattes  
1 support IC 14 pattes

### Emetteur

R<sub>1</sub> : 470 Ω (jaune, violet, marron).  
R<sub>2</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge).  
R<sub>3</sub> : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge).  
R<sub>4</sub> : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge).  
R<sub>5</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge).  
R<sub>6</sub> : 1,5 kΩ (version 1)  
(marron, vert, rouge).  
R<sub>7</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune).  
T<sub>1</sub> : 2N918  
T<sub>2</sub> : BC109C, BC108 A, B, C.  
D<sub>3</sub> : BB142, BA102 (version 2).  
C<sub>1</sub> : 47 nF  
C<sub>2</sub> : 10 μF, 16 V  
C<sub>3</sub> : 2,2 nF  
C<sub>4</sub> : 1,5 μF, 16 V  
C<sub>5</sub> : 10 μF, 16 V  
C<sub>6</sub> : 4,7 nF  
C<sub>7</sub> : 47 μF, 16 V  
C<sub>8</sub> : 100 pF  
C<sub>9</sub> : 47 pF  
C<sub>10</sub> : 22 pF  
C<sub>11</sub> : 2,2 nF  
C<sub>12</sub> : 4/20 pF ajustable  
C<sub>13</sub> : 47 pF  
I : bobine d'arrêt HF.  
D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> : OA 90, 85...

### Alimentation

1 transfo 18 V.  
1 redresseur.  
1 régulateur 15 V.  
1 régulateur 5 V.  
R<sub>1</sub> : 150 Ω (marron, vert, marron).  
R<sub>2</sub> : 6,8 kΩ (bleu, gris, rouge).  
R<sub>3</sub> : 6,8 kΩ (bleu, gris, rouge).  
C<sub>1</sub> : 47 nF  
C<sub>2</sub> : 4 700 μF, 25 V.  
C<sub>3</sub> : 47 nF  
C<sub>4</sub> : 1 000 μF, 25 V.  
C<sub>5</sub> : 100 μF, 16 V.  
C<sub>6</sub> : 10 μF, 16 V.  
C<sub>7</sub> : 10 μF, 16 V.  
R<sub>α</sub> : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)  
(Voir texte).  
R<sub>29</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge).  
P<sub>1</sub> : potentiomètre de circuit multi-tours 50 kΩ.  
P<sub>2</sub> : potentiomètre de circuit multi-tours 50 kΩ.  
P<sub>3</sub> : potentiomètre de circuit multi-tours 10 kΩ.  
P<sub>4</sub> : potentiomètre de circuit 4,7 kΩ.  
P<sub>5</sub> : potentiomètre de circuit multi-tours 50 kΩ.  
P<sub>6</sub> : potentiomètre de circuit 22 kΩ.  
P<sub>7</sub> : potentiomètre de circuit multi-tours 10 kΩ.  
P<sub>8</sub> : potentiomètre double 2 × 100 kΩ.  
C<sub>1</sub> : 100 nF  
C<sub>2</sub> : 100 nF  
C<sub>3</sub> : 3,3 nF  
C<sub>4</sub> : 3,3 nF  
C<sub>5</sub> : 22 pF  
C<sub>6</sub> : 22 pF  
C<sub>7</sub> : 1,5 nF  
C<sub>8</sub> : 1 nF  
D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> : 3 × 1N4148  
T<sub>1</sub> : BC 109 C, 108 A, B, C...  
IC<sub>1</sub>, IC<sub>2</sub>, ... IC<sub>5</sub> : TL 71 ou μA741  
IC<sub>6</sub> : XR 2206 CP  
IC<sub>7</sub> : SN 7473  
Divers  
1 boîtier Teko : 363  
1 boîtier Teko : 1B  
Plaqué époxy : 100 × 75, 37 × 70, 75 × 65  
Visserie, picots, 2 m de câble blindé, fil de câblage  
2 interrupteurs  
1 inverseur double  
1 inverseur simple  
2 boutons  
1 rotacteur, 4 positions, 3 circuits  
1 diode LED  
2 résistances de 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge).

Arrêter la modulation puis diminuer le bruit de fond sur le canal droit en agissant sur P<sub>3</sub>. Pour parfaire ce réglage, on agit à nouveau sur P<sub>3</sub> pour diminuer encore, si cela est possible, le son du canal D.

On retouche ensuite, si nécessaire, P<sub>2</sub> et P<sub>3</sub> afin d'obtenir la meilleure séparation possible des canaux.

Le générateur FM stéréo est alors réglé et prêt à l'emploi, enfin !

## Caractéristiques techniques

- Puissance de l'émetteur : inférieure à 10 mW
- Tension de sortie antenne : 70 mV max.
- Portée maximale : 50 m.
- Stabilité en fréquence : VHF ± 50 kHz à 100 MHz de 10 à 30 °C ; Codeur : 19 kHz ± 25 Hz max.
- Sensibilité de l'entrée BF : 350 mV.
- Courbe de préaccentuation : juste de 0 à 2 000 Hz ; - 1 dB de 3 500 Hz à 7 500 Hz ; + 1 dB de 11 000 Hz à 13 000 Hz ; - 5 dB à 19 kHz.
- Séparation des canaux : supérieure à 45 dB à 1 000 Hz ; supérieure à 35 dB à 500 Hz et 15 000 Hz.

Ces caractéristiques sont obtenues avec des amplis op. du type TL71 (Bifet) dont nous conseillons l'utilisation, en vertu de leurs performances très supérieures aux classiques 741, dans ce montage.

## VII - Utilisation

Pour régler un récepteur, voici comment procéder : mettre le sélecteur sur la position gauche ou droite, on branche une source de signal (magnétophone par exemple) sur l'entrée BF et l'on règle le niveau de modulation jusqu'à ce que le crête-mètre clignote, on revient un peu en arrière.

On met alors le crête-mètre hors service.

On place le tuner à régler sur la fréquence du générateur et l'on écoute le canal qui ne devrait rien restituer.

Le générateur doit être positionné :

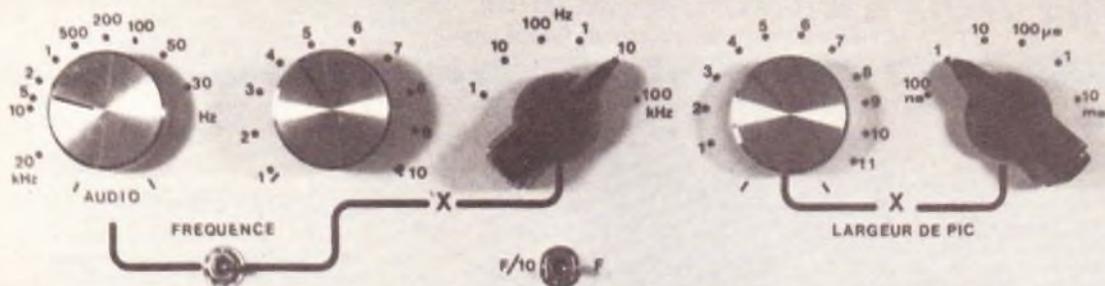
- pilote clé sur la gauche
- G + D clé sur la droite
- G ou D sur clé sélecteur.

Si le témoin stéréo ne s'allume pas, agir sur les réglages du décodeur jusqu'à allumage du témoin.

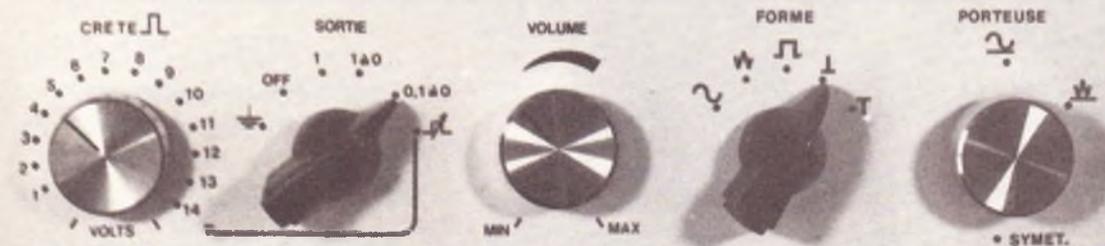
Supprimer G + D et essayer d'obtenir le signal le plus fort possible.

Revenir sur G + D et agir sur les réglages de façon à obtenir la plus forte atténuation possible du son sur le canal qui devrait rester muet.

F. David



GENERATEUR BF 0,1 Hz - 1 MHz



# SOIGNONS LA FACADE...

Le câblage terminé, mis en boîtier, on ne voit plus rien, si ce n'est la façade du coffret. Si celle-ci ressemble à un gribouillis de maternelle vous ne serez jamais pris au sérieux ; ils penseront « qu'est-ce que ce doit être à l'intérieur ! ». Il ne s'agit pas d'imiter du « commercial » mais de faire du très propre, et nous allons montrer que ce n'est ni difficile ni onéreux.

D'autre part, vous vous devez de maintenir et d'accroître un standing que nous avons acquis depuis six à huit ans seulement : l'amateur ne fait plus des bricolages, il fait des prototypes. Nuance...

**T**rès souvent ces prototypes sont techniquement supérieurs à leurs équivalents du commerce ; c'est donc justice que de les rendre au moins aussi beaux.

## Quelques généralités

Toutes les inscriptions se font à l'aide de caractères transferts ; c'est moins rapide que la machine à écrire mais c'est plus rapide qu'à la main (sans parler de l'esthétique...).

Hélas, ces caractères transferts sont mécaniquement fragiles une fois déposés. Il faut donc les protéger par une couche de vernis ou par une feuille adhésive transparente. Autre solution, la façade rapportée : c'est un papier photographique ou de l'aluminium sensibilisé qui ont été obtenus à l'aide d'un grand mylar sur lequel les transferts ont été déposés.

Chacune de ces techniques a ses avantages et inconvénients. La plupart du temps, c'est la matière ou l'aspect de surface de la façade qui vont guider notre choix.

Quelle que soit la méthode choisie nous vous donnerons de nombreuses astuces pour déposer vos transferts aux bons endroits.

## La plaque de façade

Il s'agit d'aluminium ou de plastique. Le défaut du plastique est qu'il supporte rarement le solvant des vernis en bombe. Systématiquement faites un petit essai discret sur une face interne du coffret, et ce, chaque fois, au cas où il y aurait eu un changement de matière première d'une fabrication à une autre.

Une façade aluminium a généralement une face « jolie » et une face « brute », avec des traces de laminage (stries longitudinales). La face « jolie » est soit peinte et cuite au four (exemple : Teko P/1 à P/4), soit anodisée ; cet aspect satiné, exemple ESM ou RETEX. N'utilisez jamais la face brute, vous seriez déçu : aspect final trop brillant, les transferts et le vernis y adhèrent mal, les stries de laminage sont très visibles sous certains éclairages. Si vous y êtes

contrai  
perçag  
d'abor  
chlorét  
graisse  
nage...

## Peint

La c  
tique tr  
nent pa  
ser deu  
et plus  
plastiq  
essai à  
consta  
tures e  
sif que  
Vous p  
votre f  
tention  
peintur  
ne pas  
le vern

Utili  
pour re  
métalli  
lisse pe  
jamais

Pre  
cher ci  
fez ave  
refroid  
quinze  
sèche-  
peintur  
dépose

Voic  
Au lieu  
posé u  
verniss  
veux. V  
avec a  
couché  
gag : le  
tres et  
deux e  
ques m

Par  
résiste  
les tra

Autr  
le supp  
que, m  
et verr  
coffret  
ou can  
plasti

contraint, par exemple à cause d'un perçage à l'envers, passez-y d'abord un coton imprégné de trichloréthylène ou d'acétone pour dégraisser (un « souvenir » du lamination...).

## Peinture et fantaisie

La couleur aluminium ou ce plastique très sombre ne vous conviennent pas : vous pouvez alors déposer deux couches de peinture claire et plus gaie sur la plaque. Pour du plastique refaites le même petit essai à l'intérieur du coffret : vous constaterez que le solvant des peintures est généralement moins agressif que celui des vernis incolores. Vous pourrez donc ensuite vernir votre façade en plastique. Mais attention ! Il faudra que la couche de peinture soit bien polymérisée, pour ne pas être à son tour attaquée par le vernis... Voici comment procéder.

Utilisez de la peinture en bombe pour retouches de carrosserie, non métallisée. Il faut une surface très lisse pour les transferts, donc ne jamais peindre au pinceau.

Première couche, fine, laissez sécher cinq à dix minutes, puis chauffez avec un sèche-cheveux. Laissez refroidir. Deuxième couche, séchage quinze minutes, puis encore le sèche-cheveux pour « durcir » la peinture. Laissez refroidir avant d'y déposer les transferts.

Voici maintenant la super gaffe. Au lieu de peinture vous avez déposé une ou deux couches de vernis, même durcies au sèche-cheveux. Vous déposez vos transferts avec amour, puis vous vaporisez la couche de protection, et c'est le gag : le solvant ramollit tout, les lettres et les chiffres flottent « entre deux eaux » et vont dériver quelques millimètres plus loin...

Par contre, une peinture durcie résistera correctement au vernis et les transferts ne bougeront pas.

Autre solution souvent pratiquée : le support collé. Une feuille quelconque, mais lisse, admettant transferts et vernis est ensuite collée sur le coffret, par exemple papier bristol ou canson (blanc ou couleur), liège, plastique adhésif.

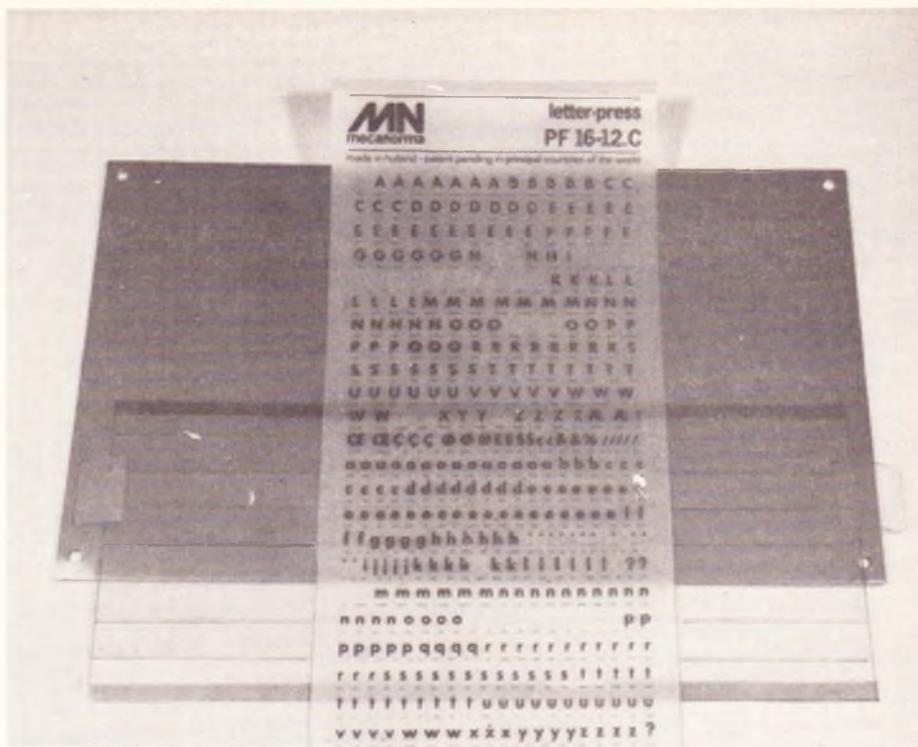


Photo 1. — Ce gabarit en mylar rayé constitue un guide pour le bon alignement des lettres transferts.

## L'alignement et l'espacement des lettres

L'espacement accordéon et l'alignement nouvelle vague sont trop faciles pour être risibles.

1° Veillez à ce que le bord supérieur (ou inférieur) de la plaque soit toujours **rigoureusement parallèle** à une ligne de caractères sur la planche transfert. Vu de très près, on ne s'aperçoit pas qu'une lettre est un peu trop penchée, mais le mot terminé et vu de plus loin, ça hurle !

2° Ne serrez pas trop les lettres, sinon la moindre irrégularité sera plus visible. Supposons qu'on appelle écart normal l'espace (ou le pas) entre des lettres « pleines », par exemple B, E, M, R etc. Cet espace sera plus faible de part et d'autre d'un I, de même pour des lettres qui « s'emboîtent », quelques exemples : AT, LT, AV, LV, LY, TJ. Pour le chiffre 1 même remarque que pour I. A travers le plastique d'une planche **entamée** on voit l'espace entre la nouvelle lettre et le mot en cours, on l'apprécie bien ; mais quand la planche est neuve ? Voici notre astuce : sur une planche neuve sacrifiez le **premier caractère de chaque lettre**, il y a donc toujours au moins un

espace vide à gauche pour apprécier l'espacement...

3° L'alignement haut-bas est la principale terreur. Il y a bien cette fine ligne en pointillés entre chaque rangée de lettres, mais la superposer à quoi ? Pas question de faire un trait au crayon dont le gommage serait trop dangereux. Quant à se guider par un bord de la plaque ce n'est pas assez précis. L'astuce est pourtant simple.

Confectionnez un rectangle de plastique transparent et mince d'environ 20 x 8 cm (mylar, chemise transparente, etc.). Scotchez-la sur une feuille de papier quadrillé, et à l'aide d'une pointe à tracer et d'une règle faites des traits bien parallèles espacés de 1 cm, dans le sens de la longueur.

Les bords haut et bas sont découpés bien droits et bien parallèles. Passez-y un marqueur feutre rouge ou vert, sur une largeur quelconque, 2 à 3 mm (voir **photo**).

Disposez ce plastique sur la plaque de façade ; les rayures vont permettre un bon parallélisme avec le bord inférieur de la plaque. Puis immobilisez avec deux petits bouts d'adhésif, genre « Scotch Magic » (il ne laisse pas de traces de colle). Il ne vous reste plus qu'à aligner la

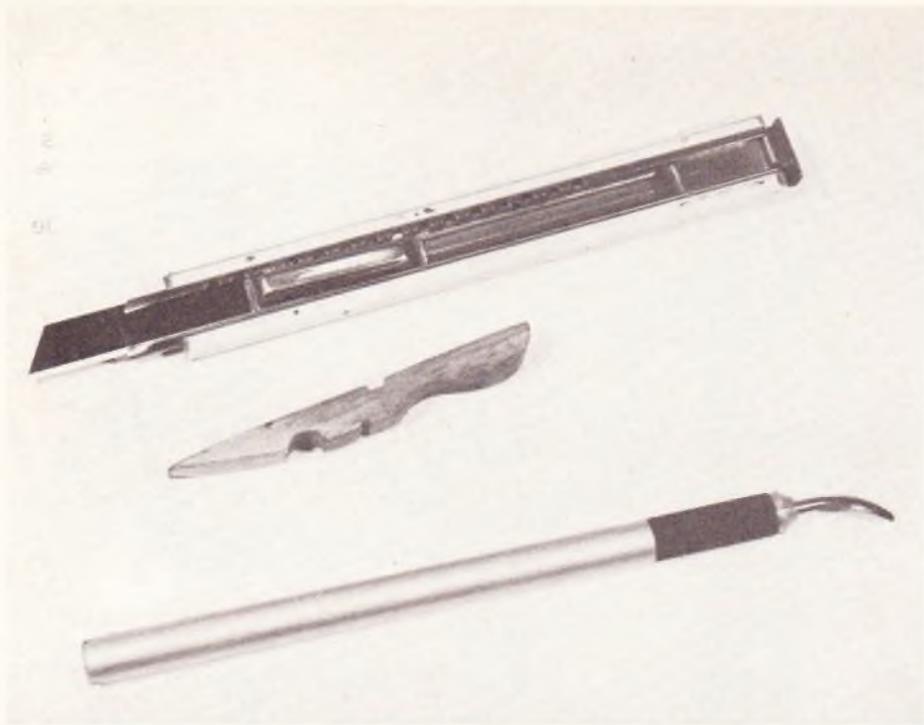


Photo 2. – Les outils pour les transferts : le cutter, le grattoir en bois et la spatule.

ligne en pointillés de la planche transfert sur cette arête rouge (ou verte).

On commence bien sûr toujours par le haut. Pour les lignes suivantes on positionne le régllet transparent plus bas. Pour les inscriptions en bas de façade le régllet sera au-dessus des mots à inscrire.

Dès qu'on se sent bien guidé dans toutes les directions le travail devient alors très rapide. Les caractères petits, 2 à 2,5 mm de haut, sont les plus difficiles.

### La boîte à outils

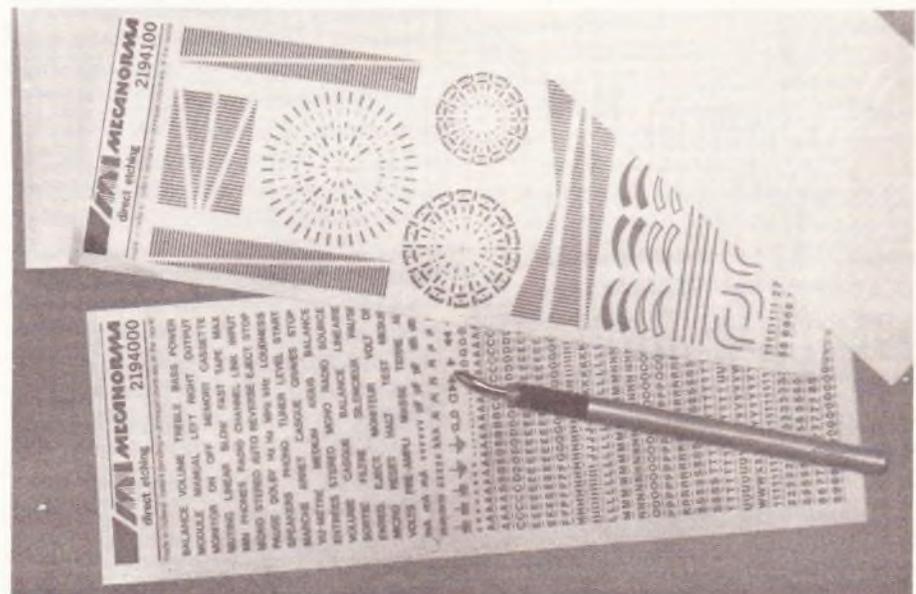
Réservez-vous non pas une pochette mais une boîte pour tout ce qui touche aux transferts. Au fond vos planches transferts (pour circuits imprimés et pour façades) ainsi que trois petits outils très simples, que vous n'aurez plus à chercher ou à improviser...

– Une spatule, celle de Mécánorma est vraiment une réussite ; à défaut la boule située au-dessus de certains stylos BIC. N'utilisez surtout pas la bille d'un stylo ou la pointe d'un crayon ! Les transferts déposés seraient souvent fendus et le support de la planche transfert tout gaufré (très gênant).

– Un grattoir pour « gommer » les erreurs. Du bois, du plastique, mais surtout pas du métal ! Ce serait un désastre. L'auteur utilise une moitié de pince à linge en bois dont le biseau a été soigneusement affûté ou papier de verre.

– Un cutter, bien sûr pour les traits de circuits imprimés, mais aussi pour trafiquer certaines lettres. Nous verrons cela plus bas.

Photo 3. – Pour les façades, il existe des planches de transferts spéciaux, en noir ou en blanc.



– Notre feuille transparente 20 x 8 cm à bords rouges, plus un gabarit sur papier calque pour les graduations de rotacteurs ; nous verrons cela plus loin.

Et n'oubliez pas qu'à cette boîte il faut un couvercle, car les planches transferts redoutent la poussière.

### Des caractères impossibles

En électronique on utilise des symboles et des lettres grecques ( $\Omega$ ) qu'on ne trouve pratiquement jamais sur des planches transferts, sauf la Mécánorma 2194000 mais en hauteur 2,5 mm seulement. C'est l'occasion de taillader les lettres classiques avec le cutter et de raccorder le tout, avec de légères superpositions de traits. Sur la figure 1 nous en illustrons quelques-uns : une flèche = un « l » et un « v » minuscules, un + = deux tronçons croisés. Pour les autres, un peu d'imagination que diable ! Toutefois un conseil : pour fabriquer un symbole restez sur la même planche, soit sur les majuscules, soit sur les minuscules, afin de conserver une même largeur de trait.

Parlons un peu des planches spéciales : la Mécánorma 2194000 (voir photo) comprend des lettres et des

Exem

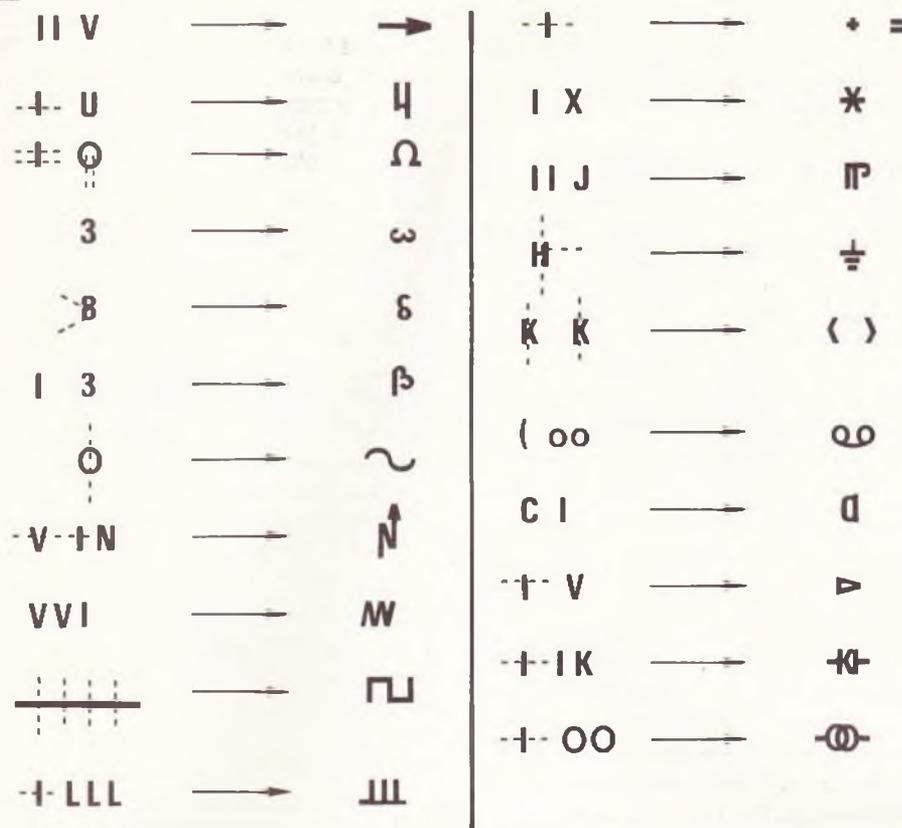
chiffre  
mots  
donc  
de ce  
symbo  
natif,  
blanc

La  
(voir  
cadre  
gnes  
d'av  
conve  
dom  
sion  
pour  
aussi  
(Réf.

Le t

Dis  
tions  
de p  
est pa  
Pa  
qué  
posit  
calqu  
vous

**Fig. 1**



**Exemples de dessins de lettres réalisés avec transfert et cutter.**

chiffres de 2,5 mm mais surtout 78 mots usuels français et anglais, donc sans soucis d'alignement ou de centrage, ainsi que quelques symboles graphiques, masse, alternatif, etc. Existe aussi en caractères blancs (réf. 2194200).

La planche Mécanorma 2194100 (voir photo) ne s'applique qu'aux cadrans de potentiomètres, rectilignes ou circulaires. On est sûr d'avoir des traits de graduations qui convergent bien vers le centre. Il est dommage qu'il n'y ait pas de division de la circonférence par douze pour les crans de rotacteurs. Existe aussi en caractères blancs (Réf. 2194300).

**Le tour du cadran**

Disposer des repères de graduations bien en cercle autour d'un axe de potentiomètre ou de rotacteur est pourtant une chose facile.

Partons du cas le plus « compliqué », celui du rotacteur à douze positions. Sur une feuille de papier calque divisez un cercle en douze, si vous ne savez pas le faire avec un

compas et une règle contentez-vous de décalquer la figure 2. Vous y remarquerez que nous y avons tracé des cercles concentriques de dia-

mètres 6, 12, 20, 30 et 40 mm. Les deux premiers servent à centrer ce gabarit sur le trou dans la plaque, les autres à disposer les repères de crans, au nombre de 3, 4, 6 ou 12 selon le modèle.

Positionnez ce gabarit en papier calque sur la plaque de façade et immobilisez avec deux petits bouts d'adhésif. Ensuite marquez chaque cran avec une pointe à tracer, puis retirez le gabarit.

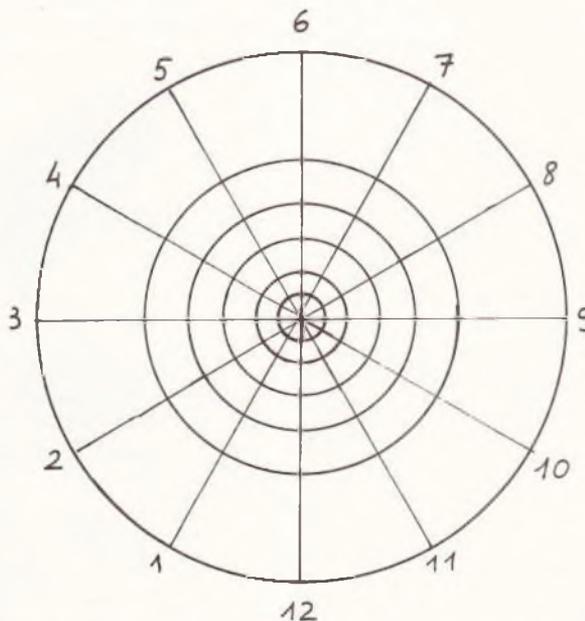
Ces petits « trous d'épingle » seront très visibles sous la planche transfert, mais deviendront totalement invisibles une fois recouverts par le caractère transfert (point, tiret, etc.). A la longue le gabarit ressemblera à une passoire, mais c'est si rapide pour en refaire un neuf.

En utilisant 11 secteurs sur 12 vous pouvez graduer la course d'un potentiomètre de « 0 » à « 10 ». Pour un potentiomètre bobiné, prendre 10 secteurs sur 12 (de 0 à 9 ou de 1 à 10).

**La couche de protection**

Il faut tout d'abord assurer l'adhérence totale des caractères. Deux méthodes : à la « sauvage » en pressant avec le pouce (sans frotter !), faisable si la peau est propre

**Fig. 2**



**Pour positionner les crans d'un rotacteur, recopier ce cadran à 12 positions sur du papier calque.**

et surtout très sèche ; ou mieux en posant la face siliconée de la feuille de protection de la planche sur les transferts, et en refrottant avec la spatule.

Première solution le vernis, en bombe, c'est quasi obligatoire. Il en existe trois variétés, les mats, les brillants, les satinés. Les deux premiers sont très délicats à utiliser, gare aux surépaisseurs après la première couche ! Où en trouver ? Magasins pour arts graphiques ou la bombe « KF.FIXABRILL » (satiné) chez les détaillants de composants électroniques. Comment opérer ? A plat.

Posez un grand journal sur la table, la plaque par-dessus, et commencez à vaporiser... à côté. Hé oui ! c'est là le grand secret. La première giclée est un liquide hétérogène (il était dans le tube central), purgez-le sur le journal, pas sur la plaque...

La première couche doit être fine. Laissez sécher 5 mn à l'air ambiant puis après seulement, un coup de sèche-cheveux. Laissez refroidir. Les transferts sont alors emprisonnés dans un vernis « dur ». On peut enfin passer une deuxième couche plus copieuse dont le séchage va être bien plus long, (15 mn), puis sèche-cheveux.

N'oubliez pas de purger la bombe en la renversant. On a vaporisé à plat car mieux vaut une « mare » qu'une dégoulinade.

Deuxième solution, le plastifiage. C'est une protection quasi parfaite contre les coups d'ongles, mais le risque est l'emprisonnement de bulles d'air. Parce que la surface était trop rugueuse, parce qu'il y avait un cheveu, une poussière qui ont fait un « chapiteau ». Essayez toujours un peu de votre feuille adhésive sur la plaque avant d'y déposer vos transferts (ou dans un angle).

Avant il n'y avait que l'incolore des papetiers, hélas beaucoup trop brillant, et depuis peu il y a les feuilles Normacolor qui elles, ont été conçues spécialement. Nous leur avons consacré un article banc d'essai dans « Electronique Prati-

que » n° 68 page 52. Depuis l'auteur les utilise pour la quasi-totalité de ses façades de maquettes.

### Les façades rapportées

Parfois on y est contraint parce que le plastique trop rugueux refuse les transferts, le vernis et le Normacolor, un exemple récent : le couvercle rouge du « Périodemètre » paru dans « Electronique Pratique » n° 70 page 41. Nous avons alors utilisé du bristol blanc recouvert ensuite de Normacolor jaune, puis le tout collé sur le plastique. C'est là une solution dite « issue de secours ».

A part ce cas, heureusement rare, la façade rapportée concerne surtout la technique de la façade photographique ; soit du papier photographique classique, soit de l'aluminium sensibilisé (« CIF »). Il ne faut ni appareil photographique ni agrandisseur. L'étape première est la même. Le tracé en caractères transferts se fait sur un support transparent (« Mylar »), donc de la même manière que pour un circuit imprimé sur époxy sensibilisé.

Cela sous-entend trois autres avantages :

1° Même procédé de reproduction au cas où la façade est illustrée à

l'échelle 1/1 dans une revue ou un livre (film « Posireflex CIF »).

2° Une fois en possession de la matrice transparente, possibilité de production en petite série de la même façade.

3° L'alignement des caractères est bien plus facile sur un support transparent, car on le fixe au-dessus d'une feuille de papier quadrillé.

Résumons : la façade photographique (papier ou aluminium) demande un travail plus long et plus onéreux que le tracé direct. Mais pour les tracés très complexes, exemple celui de la photo de titre, c'est un gain de temps et surtout une assurance de succès que de passer par l'étape mylar.

Pour l'exposition à la lumière vous pourrez utiliser le châssis d'insolation décrit dans « Electronique Pratique » n° 66 page 125 pour l'époxy sensibilisé.

L'aluminium sensibilisé CIF s'expose comme de l'époxy (lampe UV), puis traitement à la soude, mais ensuite pas de perchlore mais un acide spécial. L'épaisseur de la feuille est de 0,3 mm ; le prix de revient au dm<sup>2</sup> est la moitié de celui de l'époxy. Le mode opératoire détaillé déborderait de cet article (voir

Photo 4. — Les produits de revêtement : peinture et vernis en bande, sèche-cheveux pour les durcir, ou les feuilles Normacolor.



Photo  
point  
Guide  
tronic  
Le  
naire  
blanc  
pas ?  
inter  
film.  
avec

De r  
« A

Inte  
sur  
télé

L

simpi  
tème  
includ  
daire

Ch  
muni  
d'un

L'a  
nore  
enco  
ou po

Ne  
terfé  
voisi  
« WA  
blém  
post  
lonté

Prix  
2 000  
1 000  
taire

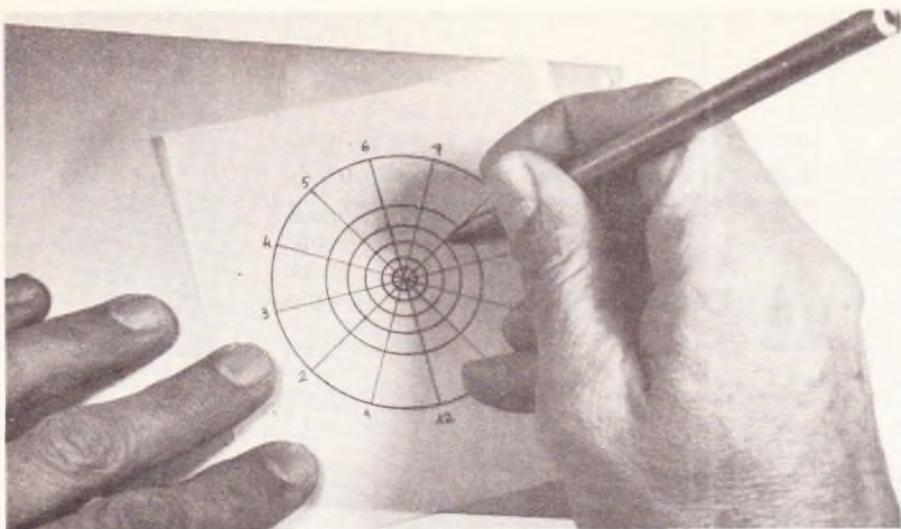


Photo 5. – Les repères de crans de rotacteurs ou de potentiomètres sont pointés à travers le gabarit sur calque.

Guide Pratique des montages électroniques », ETSF, page 110).

Le papier photographique ordinaire va conduire lui à des lettres blanches sur fond noir (pourquoi pas ?), sauf si on réalise d'abord un inter négatif par contact sur plan film. Exemple concret d'exposition avec une ampoule de 25 W ordinaire

disposée à un mètre, quatre secondes, aussi bien avec du papier Ilford Ilfospeed 5-1-M ou 4-1-M qu'avec le plan film Ilford Ilfolith-contact IC4.

Puis deux minutes dans un révélateur papier quelconque, quatre minutes dans du fixateur ILFORD HYPAM, puis trois minutes de lavage.

**Pour le collage** n'utilisez surtout pas une colle liquide. En effet, toutes nos façades étant imperméables, par où pourrait s'évaporer le solvant ou l'eau ? Utilisez exclusivement de l'adhésif double-face, qu'on appelle aussi adhésif transfert (« 3M »). Le collage est instantané et le risque de cloquage ultérieur est nul.

## Conclusion

Il y a quelque temps, nous vous avons indiqué trucs et méthodes pour percer rapidement et proprement les coffrets ; le présent article fait donc une suite logique à ce premier travail. Vous jalousez peut-être la présentation des prototypes d'« Electronique Pratique », à présent vous avez toutes les armes pour obtenir une qualité égale et, pourquoi pas, supérieure.

**Michel ARCHAMBAULT**

## De nouveaux interphones « AIPHONE »

### Interphone sans fil sur combiné téléphonique

**L'**interphone Aiphone « WA 21 » ne nécessite aucune installation. Se branchant sur une simple prise secteur (220 V), le système, partant d'un poste chef, peut inclure jusqu'à cinq postes secondaires.

Chaque combiné téléphonique est muni d'un voyant d'alimentation et d'un voyant d'occupation.

L'appel s'effectue par signal sonore, ou à la voix. Élégant, et peu encombrant, il peut être fixé au mur ou posé sur un meuble.

Ne présentant aucun risque d'interférences ou de nuisances pour le voisinage, l'interphone Aiphone « WA 21 » résoud aisément les problèmes de communication, chaque poste pouvant être déplacé à volonté.

Prix courant pratiqué :  
2 000 F TTC la paire  
1 000 F TTC le poste supplémentaire.

### L'interphone vidéo « Aiphone MA-1A » (voir sans être vu)

**A**lors que la délinquance à domicile ne cesse (malheureusement) de se développer, ce système vidéo « Aiphone », d'un nouveau type de sécurité, permet le contrôle de chaque entrée.

Convenant aussi bien aux appartements, maisons individuelles et grandes propriétés, qu'aux bureaux et locaux industriels, il permet d'identifier et de converser avec un visiteur sans avoir à lui ouvrir la porte.

Le poste de porte, équipé d'une caméra vidéo, permet le balayage très large de la zone d'entrée. Protégé contre le vandalisme, étanche, le portier en fonte d'aluminium, très épais, est inviolable. Un écran à très haute résistance protège l'objectif de la caméra.

Le monitor de contrôle délivre instantanément l'image après l'appel. Un bouton d'écoute permet de voir et d'entendre à l'extérieur, sans être remarqué du visiteur. Un bouton d'ouverture commande une gâche électrique.

Coloris : blanc ou bronze  
Prix couramment pratiqué :  
14 500 F TTC

Aiphone France, BP 111  
91 321 Wissous Cedex  
Tél. : (6) 011.52.70.



# A propos du micro-ordinateur SINCLAIR ZX 81



INITIATION

Sans vouloir entrer dans le détail de la construction de ce micro-ordinateur domestique, nous proposons aux lecteurs intéressés par le phénomène informatique quelques programmes simples (et testés) en langage Basic spécifique au ZX 81. Cette rubrique ne prétend pas vous initier vraiment à la programmation, mais elle pourra aider certains d'entre vous à utiliser leur nouveau jouet, et, qui sait, peut-être verrons-nous se généraliser un échange d'idées originales ? Nous attendons vos réactions sur cette initiative. Les programmes proposés se contentent de la mémoire RAM de 1 K disponible sur la version de base.

## LE PARTICIPE PASSE

(ZX 81, RAM 1 Ko)

En dialoguant avec l'ordinateur, vous pourrez réviser les règles d'accord du participe passé.

Ce sera l'occasion d'utiliser quelques chaînes de caractères.

Proposé  
par Guy GOBRY.

```
1 REM PART
2 LET X$="LE PART. PAS. "
3 LET Y$="S""ACCORDE "
4 LET Z$="NE S""ACCORDE PAS"
5 PRINT "P.P. SEUL? AV. ETRE? AV. AVOIR?"
6 INPUT A$
7 CLS
8 LET B$=" "
9
10 IF A$="SEUL" THEN GOTO 15
11 IF A$="ETRE" THEN GOTO 20
12 IF A$="AVOIR" THEN GOTO 30
15 PRINT AT 10,0;X$;Y$;"COMME UN ADJECTIF"
16 STOP
20 PRINT "VERBE PRONOMINAL?"
21 INPUT B$
22 CLS
23 IF B$="OUI" THEN GOTO 30
25 PRINT AT 10,0;X$;Y$;"AVEC LE SUJET"
26 STOP
30 PRINT "COMP.D""OBJET?"
31 INPUT C$
32 CLS
33 IF C$="OUI" THEN GOTO 40
34 IF B$="OUI" THEN GOTO 25
35 PRINT AT 10,0;X$;Z$
36 STOP
40 PRINT "DIRECT?"
41 INPUT C$
42 CLS
43 IF C$="OUI" THEN GOTO 50
44 GOTO 34
50 PRINT "DEVANT LE VERBE?"
51 INPUT C$
52 CLS
53 IF C$="OUI" THEN GOTO 60
54 GOTO 35
60 PRINT AT 10,0;X$;Y$;"AVEC LE C.O.D."
```



## LA MEMOIRE DES CHIFFRES

(ZX 81, RAM 1 Ko)

L'ordinateur affiche sur l'écran pendant un instant très court un nombre compris entre 10 et 100.

Il s'agit pour vous ensuite de taper ce nombre, suivi de NEWLINE.

Aussitôt, si le nombre introduit est exact, il sera suivi d'un second nombre aléatoire après le premier,

à nouveau affiché à l'écran ; il faut à présent introduire les chiffres énoncés et dans l'ordre exact.

Et ainsi de suite jusqu'à ce qu'une erreur de votre part affiche un petit message.

Cet excellent exercice de mémoire visuelle est

proposé par :  
Bruno JANVIER

```

5 REM MEMOIRE
10 LET X=1
20 DIM A$(20,2)
30 LET A$(X)=STR$( (RND*90)+10)
40 FOR N=1 TO X
50 SCROLL
60 PRINT TAB 5;N;" NOMBRE: ";A$(N)
70 NEXT N
80 PAUSE 20*X
90 CLS
100 FOR M=1 TO X
110 INPUT B$
120 IF LEN B$=1 THEN LET B$=B$+" "
130 IF B$(0)A$(M) THEN GOTO 170
140 NEXT M
150 LET X=X+1
160 GOTO 30
170 PRINT "DESOLE POUR ";B$
175 PRINT AT 15,4;"PERDU LE NOMBRE ETAIT ";A$(M)
180 PAUSE 200
185 CLS
190 RUN

```

```

1 NOMBRE 26
2 NOMBRE 76
3 NOMBRE 70
4 NOMBRE 26
5 NOMBRE 68
6 NOMBRE 71
7 NOMBRE 12

```

DESOLE POUR 56

PERDU LE NOMBRE ETAIT 86

## PALINDROMES

(ZX 81, RAM 1 Ko)

Un palindrome est un nombre entier qui reste inchangé lorsqu'on inverse tous ses chiffres.

Par exemple, 121 est un palindrome, 34543 également.

En quelque sorte, un tel nombre est symétrique.

On peut observer que si

un nombre entier quelconque est ajouté à son inverse, il est possible d'obtenir un palindrome. Si ce n'est pas le cas pour la somme obtenue, on poursuit la procédure jusqu'à obtenir un palindrome.

Cette conjoncture fait l'objet du présent programme qui affiche sur l'écran les étapes intermédiaires pour parvenir au résultat.

```

10 REM PLD
15 LET U=PI=PI
20 PRINT "NOMBRE?";
30 INPUT N
35 PRINT N
40 GOSUB 1000
50 PRINT N;" EST UN PALINDROME"
60 PRINT "CONJONCTURE VERIFIEE"
70 STOP
100 DIM I$(U,L)
110 FOR J=U TO L
120 LET I$(U,J)=N$(L+U-J)
130 NEXT J
140 LET I=VAL I$(U)
145 PRINT N;" + ";I;" = ";I+N
150 LET N=N+I
160 GOTO 40
1000 LET N#=STR$ N
1005 LET L=LEN N#
1010 FOR J=U TO L
1020 IF N$(J)<>N$(L+U-J) THEN GOTO 100
1030 NEXT J
1040 RETURN

```

```

NOMBRE?          3678
3678 + 8763      = 12441
12441 + 14421    = 26862
26862 EST UN PALINDROME
CONJONCTURE VERIFIEE

```

```

NOMBRE?          120
120 + 21         = 141
141 EST UN PALINDROME
CONJONCTURE VERIFIEE

```

```

NOMBRE?          29999
29999 + 99992   = 129991
129991 + 199921 = 329912
329912 + 219923 = 549835
549835 + 538945 = 1088780
1088780 + 878801
= 1967581
1967581 + 1857691
= 3825272
3825272 + 2725283
= 6550555
6550555 + 5550556
= 12101111
12101111 + 11110121
= 23211232

```

## CALCUL D'UN CREDIT

(ZX 81, RAM 1 Ko)

Ce programme très classique sera utile pour déterminer rapidement tous les éléments d'un crédit.

Pour établir avec précision un plan d'amortissement détaillé et définir tous les chiffres d'une opération financière, nous vous proposons le petit listing suivant.

```

10 PRINT "CAPITAL?",
15 LET Q=100
17 LET W=PI=PI
20 INPUT C
25 PRINT C
30 PRINT "TAUX ?",
40 INPUT T
45 PRINT T
50 PRINT "MOIS?",
60 INPUT N
65 PRINT N
70 LET T1=(W+T/Q)**(W/12)-W
80 LET M=C*T1/(W-(W+T1)**(-N))
90 PRINT
100 PRINT "TAUX EQUIVALENT", INT (Q*Q*T1)/Q
110 PRINT
120 PRINT "MENSUALITE = ";M
130 PRINT
140 PRINT "TOTAL REMBOURSE = ";TAB 10;M*N
150 PRINT
160 PAUSE 200
170 CLS
180 INPUT A
190 INPUT B
230 PRINT "MOIS";TAB 5;"INTERET";TAB 16;
    "AMORTISSEMENT"
250 LET C1=C
260 FOR K=W TO N
270 IF K>B THEN STOP
280 LET R1=T1*C1
290 LET R2=M-R1
300 IF K<A THEN GOTO 320
310 PRINT K;TAB 6;INT (Q*R1)/Q;TAB 16;INT
    (Q*R2)/Q
320 LET C1=C1-R2
330 NEXT K
    
```

CAPITAL?            45500  
 TAUX ?             13.75  
 MOIS?              18

TAUX EQUIVALENT 1.07

MENSUALITE = 2794.8613

TOTAL REMBOURSE = 50307.504

MOIS	INTERET	AMORTISSEMENT
12	202.34	2592.51
13	174.35	2620.5
14	146.07	2648.78
15	117.48	2677.37

Après avoir affiché le total remboursé, le ZX 81 attend de vous les numéros des mensualités plus particulièrement désirées (limites mini et maxi).

La seule mémoire 1 Ko sera peut-être un peu courte pour afficher plusieurs mois (message 4/...).

Proposé  
 par Michel LEPORT.

## LES ADDITIONS ALPHABETIQUES

(ZX 81, RAM 1 Ko)

S'il vous arrive de n'avoir rien à faire, essayez donc de résoudre les additions spéciales que vous propose le ZX 81, dans lesquelles le même chiffre est toujours remplacé par la même lettre de l'alphabet.

Vous devrez faire preuve de beaucoup de déduction et de patience pour reconstituer l'addition originale des nombres. A la lecture de la somme exacte, l'ordinateur vous dévoilera les nombres cachés.

```

5 REM ADD
10 LET A=INT (RND*3999)+1000
20 LET B=INT (RND*3999)+1000
30 LET C=A+B
40 DIM T$(4)
50 LET X=INT (RND*PI)+A/R
60 LET A%=STR$ A
70 GOSUB 1000
80 LET I%=T$
90 LET A%=STR$ B
100 GOSUB 1000
110 LET J%=T$
120 LET A%=STR$ C
130 GOSUB 1000
140 LET K%=T$
150 PRINT ,I$
160 PRINT TAB 14;"+" ,J$
170 PRINT , "-----"
180 PRINT ,K$
185 PRINT "SOMME EN CHIFFRES?"
190 INPUT S
195 IF S<>C THEN GOTO 190
200 PRINT ,A
210 PRINT TAB 14;"+" ,B
220 PRINT , "-----"
230 PRINT ,C
235 STOP
1000 FOR J=A TO 4
1010 LET R=38+(VAL (A$(J))*X)
1020 IF R>63 THEN LET R=R-26
1030 LET T$(J)=CHR$ R
1040 NEXT J
1050 RETURN
    
```

GYMS  
 + JPMJ  
 -----  
 SJYB  
 SOMME EN CHIFFRES?  
 2846  
 + 3543  
 -----  
 6389

BDDH  
 + CDDG  
 -----  
 DGHD  
 SOMME EN CHIFFRES?  
 1337  
 + 2336  
 -----  
 3673

DÉPOS  
 SEMI-CON  
 TEXAS-IN  
 NAT  
 SEMI-CON  
 MO  
 SIE  
 RTD  
 Gros stock  
 7474LS et  
 400

PERCEUSE  
 15.000 T

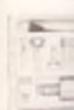


KIT MIN  
 + 11 outi  
 Réf. 21 000



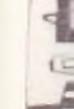
P V G

Réf. 20 100



P V G

Réf. 20 300



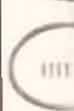
PERCEUSE  
 TECNILOR

Se habene incor  
 pendant 2 heures  
 L'alésage 10mm  
 L'arbre de la per  
 à billes. Passer



CHARGEUR

Pour perceuse T  
 Se branche direc  
 Réf. 10108



ELECTRONIQUE

# LE MONTAGE DU MOIS CIF

## UNE MINUTERIE SONORE

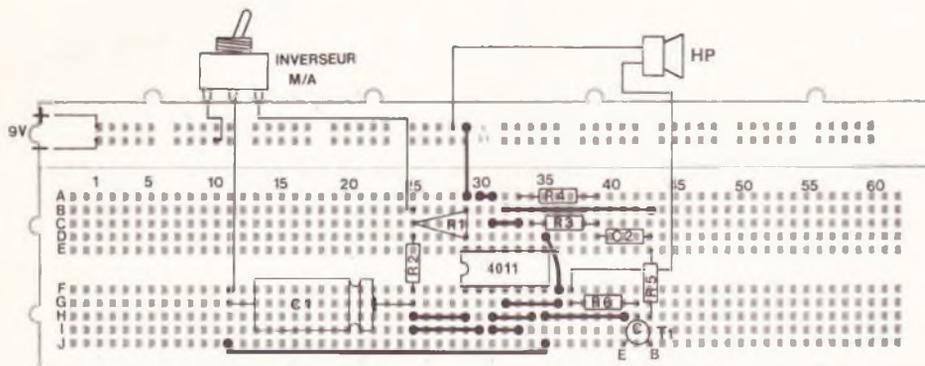
Le présent montage repose sur l'emploi des boîtes de connexion « WISH ». Il démontre la simplicité d'emploi et la rapidité de mise en œuvre. Composants réutilisables, démontage instantané; ces plaques sont indispensables dans les laboratoires, aux étudiants ainsi qu'aux amateurs. Plusieurs modèles de 500 à 1560 contacts (pas de 2,54) avec plus de 5000 insertions

possibles. Elles offrent neuf qualités essentielles pour vos montages. Haute fréquence, faible bruit, base aluminium anti-statique, économie de place. Proto, étude rapide, rigidité diélectrique entre contact > 5 kv, repérage de chaque contact. Contacts fiables et durables. Combinaisons à vos mesures.

### Liste des composants :

#### Une minuterie sonore

- R<sub>1</sub> = 1 MΩ ajustable
- R<sub>2</sub> = 1 kΩ (marron, noir, rouge)
- R<sub>3</sub> = 220 kΩ (rouge, rouge, jaune)
- R<sub>4</sub> = 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R<sub>5</sub> = 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
- R<sub>6</sub> = 33 Ω (orange, orange, noir)
- C<sub>1</sub> = 470 μF/10 V
- C<sub>2</sub> = 3,3 nF plaquette
- T<sub>1</sub> = 2N1711, 2N1613
- IC<sub>1</sub> = 4011
- HP = haut-parleur miniature 8 Ω
- 1 inverseur



Montage n° 1.  
Réalisé sur boîte  
de connexion «WISH»  
de 730 contacts.

**C'EST UN PRODUIT C.I.F.** 12, RUE ANATOLE FRANCE  
94230 CACHAN - TEL.: 547.48.00

**TOUT POUR LE CIRCUIT IMPRIMÉ**

## NETTOYEZ !



Avec  
**ISONET**  
nettoyant pour  
têtes de lecture,  
magnétophones,  
magnétoscopes.

ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS  
POUR L'ELECTRONIQUE.

Documentation gratuite sur demande à :  
157, rue de Verdun, 92153 Suresnes

**Jekt**

## GRATUITE !

votre première leçon d'anglais ou d'allemand

avec cette cassette d'essai

Si vous désirez apprendre à vraiment parler l'anglais ou l'allemand, profitez de cette offre pour découvrir la méthode réflexe-orale. Grâce aux cassettes ou aux disques, les sons, les phrases se gravent dans votre esprit sans jamais avoir appris quoi que ce soit par cœur. Dans trois mois vous serez déjà "débrouillé" et deux mois après vous parlerez couramment, car cette méthode vous amène peu à peu à penser dans la langue et non pas à traduire. Demandez la documentation détaillée gratuite au Centre d'Études, 1, av. Stéphane-Mallarmé, 75017 Paris, en renvoyant le coupon ci-dessous.

**GRATUITS** 1 leçon + 1 brochure + 1 cassette (ou disque)

Veillez m'envoyer gratuitement, et sans engagement, votre brochure "Comment apprendre l'anglais ou l'allemand et parler couramment" ainsi que :

la cassette d'essai ou  le disque d'essai  anglais ou  allemand

(Joindre 3 timbres à 2F pour frais; pour pays hors Europe joindre 5 coupons-réponse.)

A 36 T

MON NOM

MON ADRESSE

Code postal Ville

## Comment vous débarrasser définitivement de votre TIMIDITÉ

La timidité paralyse ceux qui en souffrent, ce qui se traduit entre autre par des rougissements, tremblements, bégaiements. Des psychologues ont trouvé le remède à ce mal: une méthode pratique qui, par une étude appropriée (chez soi) et des exercices progressifs très faciles, vous libère enfin de ce handicap. Peu à peu vous reprenez confiance en vous, tandis que les signes extérieurs de la ti-

midité s'estompent et finissent par disparaître. Vous devenez enfin vous-même, avec toutes vos possibilités personnelles, sentimentales, professionnelles qui sont probablement bloquées par votre timidité. Demandez la brochure gratuite "Vaincre la timidité" à I D C I, 58 rue Perronet, 92200 Neuilly-sur-Seine, en renvoyant le bon ci-dessous.

**GRATUIT** Veillez m'adresser sans aucun engagement la brochure "Vaincre définitivement la timidité" (joindre 1 timbre pour frais d'envoi.)

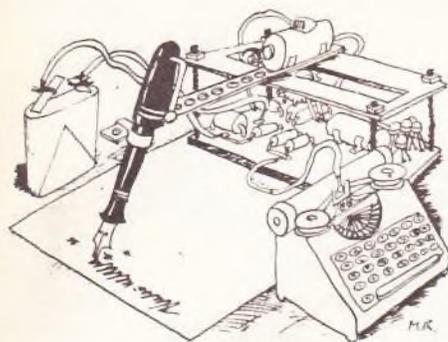
Mon nom

Mon adresse

Code Postal (5 chiffres)

Ville

# La page du courrier



Le service du Courrier des Lecteurs d'Electronique Pratique est ouvert à tous et est entièrement gratuit. Les questions d'« intérêt commun » feront l'objet d'une réponse par l'intermédiaire de la revue. Il sera répondu aux autres questions par des réponses directes et personnelles dans les limites du temps qui nous est imparti.

## COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à « Electronique Pratique ». Il suffit pour cela de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe et réalisation pratique dessinés au crayon à main levée). Les articles publiés seront rétribués au tarif en vigueur de la revue.

## PETITES ANNONCES

24,60 F la ligne de 33 lettres, signes ou espaces, taxe comprise.

Supplément de 24,60 F pour domiciliation à la Revue.

Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois

à la Sté AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ (Sce EL Pratique), 70, rue Compans, 75019 Paris C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque C.P. ou mandat poste.

## RECTIFICATIF

AMPLIFICATEUR DE « PUBLIC-ADDRESS »  
N° 72, Nouvelle Série, p. 69

Sur le schéma de principe, il manquait un point de liaison. La borne (12) du circuit intégré doit être reliée à C<sub>11</sub> et R<sub>10</sub> comme le montre le tracé du circuit imprimé.

Par ailleurs, les valeurs de C<sub>5</sub> = C<sub>7</sub> n'ont pas été mentionnées. Il s'agit de condensateurs de 4,7 µF/12 V.

GENERATEUR DE RYTHMES  
N° 75, Nouvelle Série, p. 44

Certains condensateurs du schéma de principe ont été polarisés à l'envers :

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> et C<sub>15</sub>. Evidemment, l'implantation des éléments reste correcte.

Composition  
Photocomposition :  
ALGAPRINT, 75020 PARIS  
Distribution :  
S.A.E.M. TRANSPORTS PRESSE  
Le Directeur de la publication :  
A. LAMER

Dépôt légal :  
Novembre 1984 N° 839

Copyright © 1984  
Société des PUBLICATIONS  
RADIOELECTRIQUES et SCIENTIFIQUES

La reproduction et l'utilisation même partielles 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, photographique, microfilm, etc.

Toute demande à autorisation pour reproduction quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société des Publications Radio Electriques et Scientifiques.

COPIOX, une boutique pour trouver vos composants et bien plus (casque baladeur, cassette vierge, radios, etc.).  
VENEZ VITE NOUS VOIR OUVERTURE  
LE DIMANCHE DE 10 h à 13 h  
du mardi au vendredi de 14 h à 19 h et le samedi de 10 h à 19 h.  
Adresse : 6, rue des Patriarches, 75005 PARIS. Tél. : 535.73.96. A bientôt !

COMPOSANTS - OUTILLAGE - MESURE  
Prix usine... Catalogue 10 F. JMP 4, rue Lullé 65260 PIERREFITTE.

Vends SHARP PC 1251 + Progs. 900 F. Tél. : 597.53.66 à partir de 17 h.

Vends CANON X-07 + cbl K7 + nbx prgms. 1 500 F. Tél. : 597.13.27.

Vends radiocassettes stéréo (avec témoin lumineux), 4 haut-parleurs, louche - stéréo étalage -, 4 gammes d'ondes (PO-GO-FM-MW), 2 micros incorporés, 2 jacks pour micro extérieurs. Prise DIN 5 broches. 2 prises pour HP extérieurs : 990 F. Modèle CROWN Larg 530 x Haut 270 x Prof 115 mm. Tél. : 597.53.66.

Il nous reste quelques LECTEURS COMPACTS-DISC LASER de  
— Haute musicalité  
— Haut de gamme  
PRIX SACRIFIES : 2 500 F  
Si vous êtes intéressés tél. : 535.73.96 de 14 h à 19 h.

## BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Grâce à notre guide complet vos idées nouvelles peuvent nous rapporter gros, mais pour cela il faut les breveter. Demandez à notica 78 « Comment faire breveter ses inventions », contre 2 timbres à ROPA, B.P. 41, 62101 CALAIS.

Réalisons vos C.I. (étames, percés) sur V.E. : 25 F-Dm2 en S.F., 34 F-Dm2 en D.F., à partir de calques, schémas de revues, autres nous consulter. (Chaque à la commande - 7 F de port) IMPRELEC Le Villard 74550 PERRIGNIER. Tél. : (50) 72.76.56.

Nouveau catalogue Sigma composants : 5A, 40 % de remise sur tous les articles. Des centaines de kits, des appareils pour labo, la librairie et l'outillage spécialisés. Envoi du catalogue 85 contre 30 F (remboursable) + 10 F de port. SIGMA 18, rue Montjuzet 63100 Clermont.

Nouveau Sartrouville composants. Ouverture fin octobre, 7, rue Voltaire Sartrouville, 78 composants électroniques. Kits, TSM, HP, Coffret, etc.

MACHINES A GRAVER : 250 F. BI 590 F. Catalogue 10 F. J.M. PETIT ELEC. 4, rue Lullé 65260 PIERREFITTE.

Vends neuf (val. : 24 000 F) Gene Metrix GX 416D (tiroir G2 416D) sonde HX75A (TVA deductible) 12 500 F. Tél. : (63) 65 01.43.



BON A DECOUPER POUR RECEVOIR



## LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES

Nom ..... Prénom .....

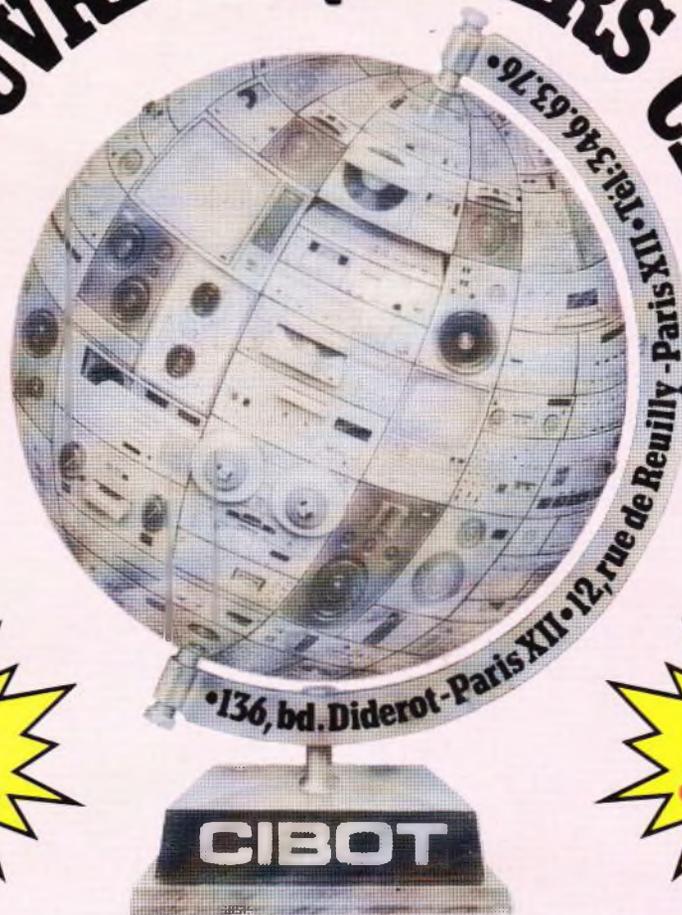
Adresse .....

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

Joindre 20 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à CIBOT, 3, rue de Reully, 75580 PARIS Cedex XII

Voir également publicité en 4<sup>e</sup> page de couverture

# DECouvrez L'UNIVERS CIBOT



LES  
NOUVEAUX  
ORDINATEURS  
**MSX**  
SONT ARRIVÉS

PLATINE  
A LASER  
TECHNICS  
PROMOTION  
**3490 F**

## Un espace unique en France

entièrement consacré à la hi-fi, la vidéo,  
l'électronique, la sono et le light-show.

- Un choix absolument fantastique en HIFI et en vidéo : environ 200 marques !
- Des prix parmi les moins chers de Paris !
- Tous les composants électroniques y compris les plus rares : 20 000 références !
- Des spécialistes qui ne vous poussent jamais au-delà de votre budget.
- Trois auditoriums pour vivre une véritable aventure musicale...

**DEMANDEZ NOTRE TARIF GRATUIT :  
DES PRIX VRAIMENT FAN - TAS - TI - QUES !  
APPAREILS DE MESURE - ALARMES ELECTRONIQUES**

# CIBOT

136, bd Diderot 75580 Paris XII, 12, rue de Reuilly 75580 Cedex Paris XII / Tél. 346.63.76.  
ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.

A Toulouse : 25, rue Bayard, 31000 Toulouse / Tél. (61) 62.02.21.  
ouvert tous les jours, sauf dimanche et lundi matin, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.

**Exportation - Service province**