

**13<sup>F</sup>**  
N° 73 NOUVELLE SÉRIE  
JUILLET-AOÛT 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 p. 38



**UN RÉCEPTEUR FM RTC  
PSEUDO-STÉRÉO**

**UN JEU DE LUMIÈRES**

**UN PODOMÈTRE**

**UN TIMER PHOTO**



ADMINISTRATION-REDACTION-VENTES : Société des Publications Radio-Électriques et Scientifiques.



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 « Le précédent numéro a été tiré à 126 400 ex. »  
Rédacteur en chef : Bernard FIGHIERA  
Maquettes : Jacqueline BRUCE

Couverture : M. Raby. Avec la participation de Voukourakos, G. Amonou, J. Legast, M. Archambault, D. Roverch, P. Bauduin, R. Knoerr, Doubremelle, A. Garrigou, G. Isabel.  
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, 75019 Paris. - Tél. : 200 33.05 (lignes groupées) CCP Paris 3793-60

Chef de Publicité : Alain OSSART

Secrétaire : Sabine TEMINE

Abonnements et promotion : Solange GROS

ABONNEMENTS : Abonnement d'un an comprenant : 11 numéros ELECTRONIQUE PRATIQUE - Prix : France : 104 F. Etranger : 165 F

Nous laissons la possibilité à nos lecteurs de souscrire des abonnements groupés, soit :

LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE à 190 F - Etranger à 325 F

SONO + LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE à 285 F - Etranger à 480 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 faciliterez 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

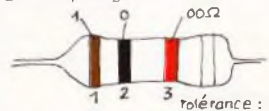
47000 pF

IV : Tolérance  
blanc ± 10%  
noir ± 20%

V : Tension  
rouge 250V  
jaune 400V

| I<br>1 <sup>er</sup> chiffre | II<br>2 <sup>ème</sup> chiffre | III<br>multiplicateur |
|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1                            | 0                              | X 1                   |
| 2                            | 1                              | X 10                  |
| 3                            | 2                              | X 100                 |
| 4                            | 3                              | X 1 000               |
| 5                            | 4                              | X 10 000              |
| 6                            | 5                              | X 100 000             |
| 7                            | 6                              |                       |
| 8                            | 7                              |                       |
| 9                            | 8                              |                       |
|                              | 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<br>1 <sup>er</sup> chiffre | 2 <sup>ème</sup> bague<br>2 <sup>ème</sup> chiffre | 3 <sup>ème</sup> bague<br>multiplicateur |
|---|--|--|
| 1   | 0  | X 1                                      |
| 2   | 1  | X 10                                     |
| 3   | 2  | X 100                                    |
| 4   | 3  | X 1 000                                  |
| 5   | 4  | X 10 000                                 |
| 6   | 5  | X 100 000                                |
| 7   | 6  | X 1 000 000                              |
| 8   | 7  |  |
| 9   | 8  |  |
|   | 9  |  |

# électronique pratique

73  
JUILLET  
AOUT 84

SOMMAIRE

## REALISEZ VOUS-MEMES

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

## KITS

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

## PRATIQUE / INITIATION

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

## DIVERS

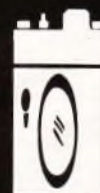
|              |     |
|--------------|-----|
| Nos Lecteurs | 129 |
|--------------|-----|



GADGETS



AUTO



PHOTO



MESURES



HI-FI



MODELISME  
FERROVIAIRE

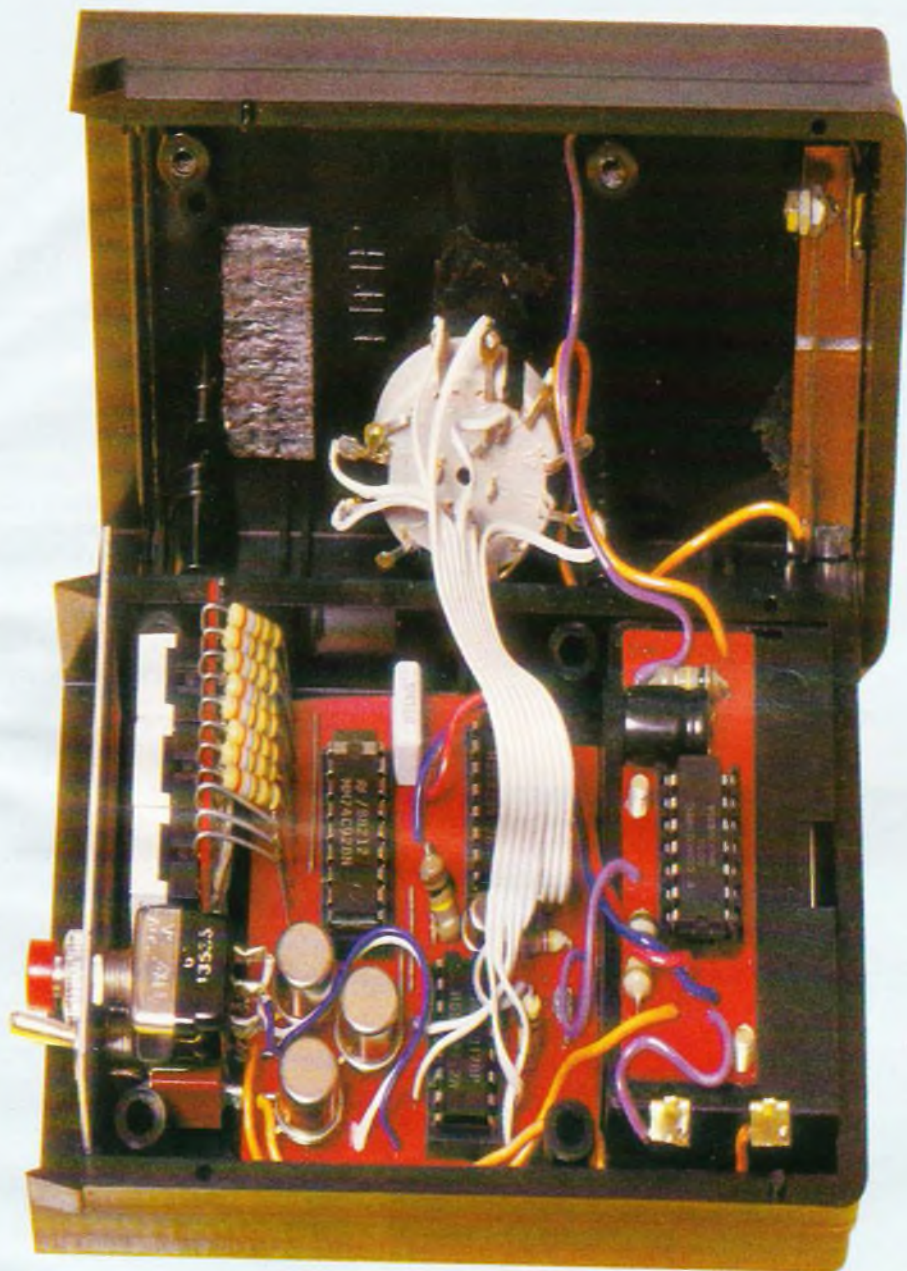


CONFORT



JEUX





## UN PODOMETRE

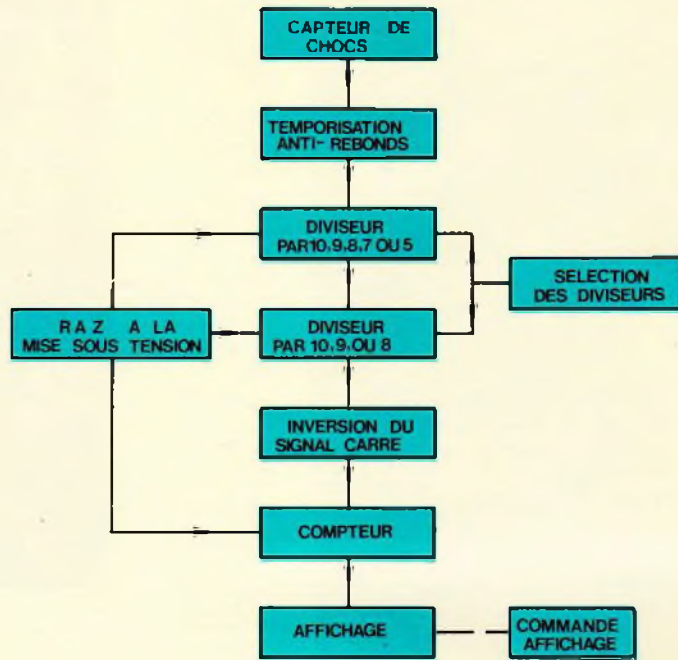
Amateurs du jogging matinal ou fanas du Paris-Ver-sailles, ce montage que nous vous proposons ce mois-ci a été spécialement conçu et réalisé pour vous. En effet, quoi de plus agréable que de pouvoir, à tout moment, connaître la distance que l'on a parcourue à grandes ou petites enjambées ?

**O**utre l'intérêt déjà certain que cela représente, notre réalisation vous permettra également de pouvoir calculer vous-même, avec l'aide de votre chronomètre, vos résultats et même, pourquoi pas, vos progrès. Construit autour de composants courants et donc facilement disponibles, ce montage ne doit poser aucun problème et pourra être réalisé par n'importe quel amateur électronique.

### 1 - Schéma synoptique (fig. 1)

Un capteur de chocs, permettant de détecter chaque foulée du coureur, attaque l'entrée d'un temporisateur dont la fonction est d'éviter de faire prendre en compte par les diviseurs des impulsions indésirables induites par l'effet de rebond qui s'ensuit après chaque action du capteur. Ces rebonds sont provoqués par le fait qu'il ne se produit





Synoptique complet du montage doté, bien entendu, d'un capteur spécial.

pas un contact franc entre les deux bornes du capteur, mais plutôt une suite d'impulsions très rapides qui, vous vous en doutez, ne doivent absolument pas entrer en ligne de compte, sous peine de fausser la bonne marche du montage. Ainsi, grâce au temporisateur, seule la première de ces impulsions sera enregistrée.

A la sortie de ce dernier, nous trouvons deux diviseurs montés en cascade qui vont nous permettre de pouvoir faire varier la longueur des enjambées.

En effet, pour les longueurs suivantes les divisions seront de :

- 1 m  $\Rightarrow$  division par 100 ( $10 \times 10$ )
- 1,20 m  $\Rightarrow$  division par 81 ( $9 \times 9$ )
- 1,40 m  $\Rightarrow$  division par 72 ( $8 \times 9$ )
- 1,60 m  $\Rightarrow$  division par 63 ( $7 \times 9$ )
- 1,80 m  $\Rightarrow$  division par 56 ( $7 \times 8$ )
- 2 m  $\Rightarrow$  division par 50 ( $5 \times 10$ )

et ceci afin d'avoir à la sortie une impulsion positive tous les 100 mètres.

Après cela, avant d'attaquer le compteur qui, lui, ne prend en charge que les impulsions sur leurs fronts descendants, nous allons devoir inverser l'impulsion de sortie des diviseurs grâce au transistor  $T_1$  et à deux résistances.

Enfin, on aura une commande de l'affichage qui permettra d'allumer les segments uniquement lorsqu'on en aura besoin, et cela dans l'intention de prolonger l'autonomie du montage, les segments étant grands consommateurs d'énergie. Il est à noter également que, lors de la mise sous tension, il se produit une R.A.Z. automatique des deux diviseurs et du compteur.

## II - Schéma de principe (fig. 2)

A la mise sous tension, le condensateur  $C_2$  se comporte comme un court-circuit et un niveau logique 1 est alors appliqué aux entrées R.A.Z. des deux diviseurs ( $IC_2$ ,  $IC_3$ ) et du compteur ( $IC_4$ ). Dès que  $C_2$  s'est chargé par l'intermédiaire de  $R_4$  (cela dure quelques millisecondes), les entrées R.A.Z. retournent au niveau logique 0 et le comptage peut commencer.

Le temporisateur est formé par les deux portes NOR montées en monostable. L'entrée de ce monostable est forcée à la masse par la résistance  $R_1$ , mais passe au niveau haut lorsque les contacts du capteur se ferment, la reliant ainsi au + V du montage.

Il s'ensuit alors, à la sortie, un niveau 1 dont la durée est proportionnelle au produit  $R_2 \times C_1$ . Ce signal est alors appliqué à l'entrée du premier des deux diviseurs qui ne sont en fait que des très célèbres CD 4017, bien connus de nos lecteurs.

On obtient les différents rapports en reliant, à l'aide du rotacteur, la sortie correspondante à la division choisie à la R.A.Z. du même compteur. Ceci étant bien entendu valable également pour le deuxième diviseur, qui voit son entrée reliée à la sortie  $S_0$  du premier. A la sortie « carry out » de  $IC_3$ , nous allons disposer d'un signal carré dont seuls les fronts montants nous intéresseront. Or, le compteur  $IC_4$  n'avance qu'au rythme des fronts descendants, ce qui nous oblige donc à inverser le signal à l'aide du transistor  $T_1$  et des résistances  $R_5$  et  $R_6$ .

Nous arrivons ainsi à l'entrée du circuit de comptage et d'affichage ( $IC_4$ ) qui n'est autre qu'un 74C928, circuit C.MOS assez connu. Ce dernier permet normalement de commander quatre afficheurs mais, dans ce montage, nous n'en utiliserons que trois, ne voyant pas un coureur amateur dépasser 99 km et une précision d'une centaine de mètres étant bien assez suffisante.

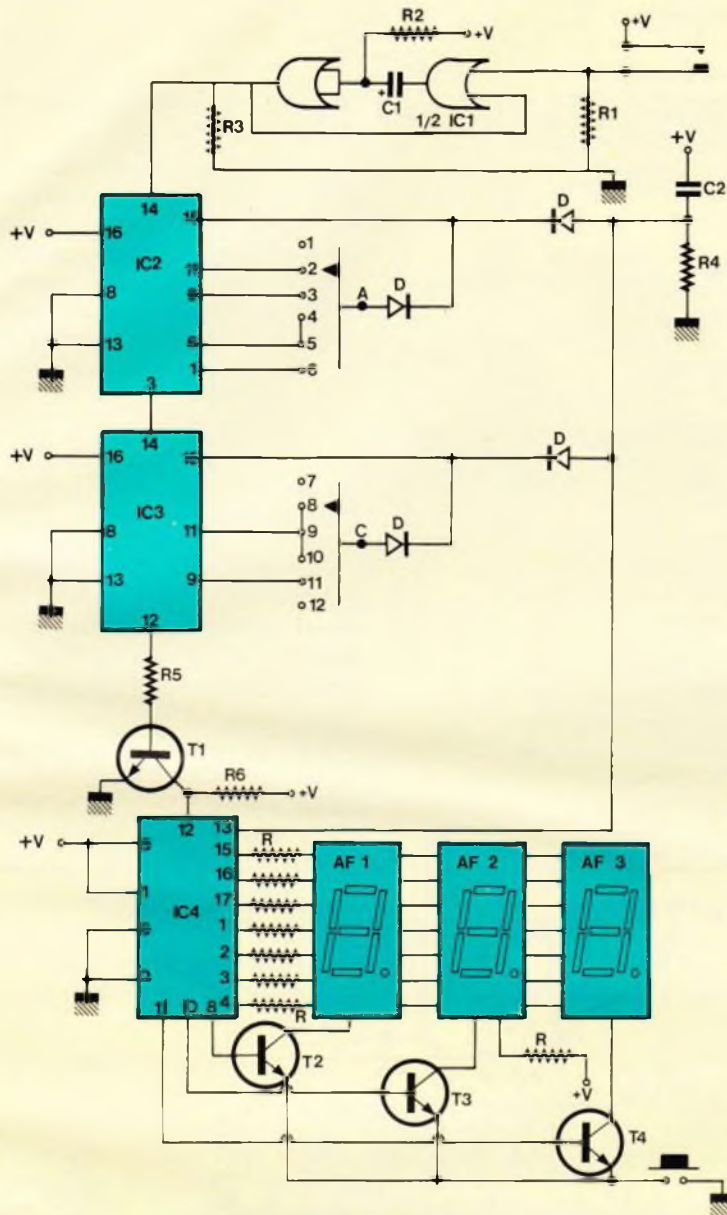
L'affichage utilise à cet effet la technique du multiplexage qui oblige à relier entre eux tous les segments de même fonction de tous les afficheurs. On n'utilise alors, pour relier chaque groupe de segments au circuit intégré, qu'une seule résistance de limitation d'intensité ( $R$ ). Nous n'aurons donc besoin que de 7 résistances ou bien de 21 dans un affichage ordinaire. Chaque afficheur sera en plus relié au circuit intégré par un transistor ( $T_2$  à  $T_4$ ) qui sélectionne le digit à allumer suivant le chiffre à afficher. Les commutations se faisant à une fréquence très rapide (de l'ordre de 1 kHz), l'œil ne distingue rien.

Sur le deuxième afficheur, le point décimal sera allumé au moyen d'une résistance reliée au + V du montage.

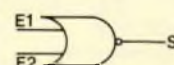
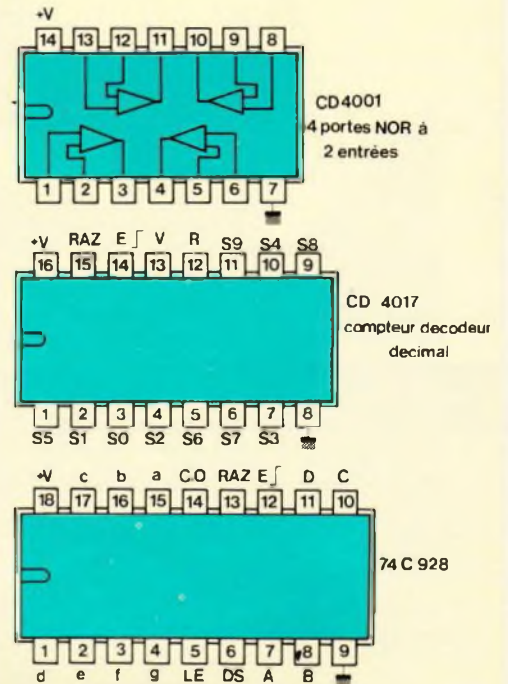
D'autre part, toujours dans un souci d'autonomie, les afficheurs se-



**Fig. 2**



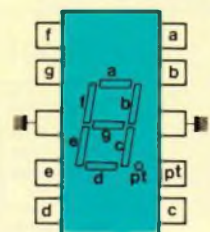
**Fig. 3**



| E1 | E2 | S |
|----|----|---|
| 0  | 0  | 1 |
| 0  | 1  | 0 |
| 1  | 0  | 0 |
| 1  | 1  | 0 |

| E | S0 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | R |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| ∫ | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |
| ∫ | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |
| ∫ | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |
| ∫ | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |
| ∫ | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |
| ∫ | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |
| ∫ | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0 |
| ∫ | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 |
| ∫ | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0 |
| ∫ | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0 |
| ∫ | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |

MAN 74 A afficheur cathodes communes



**Le schéma de principe général fait appel à quelques circuits intégrés.**

ront allumés uniquement sur commande, et cela en reliant les émetteurs communs des transistors T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> et T<sub>4</sub> à la masse à l'aide du bouton-poussoir.

Il est à signaler également que la structure interne et le brochage des circuits intégrés utilisés vous sont fournis à la figure 3.

**III - Réalisation pratique**

**1° Le capteur de chocs (fig. 4)**

Pour plus de commodités, ce capteur sera réalisé par nos soins, étant

donné le faible coût qu'il entrainera et la relative simplicité de son montage.

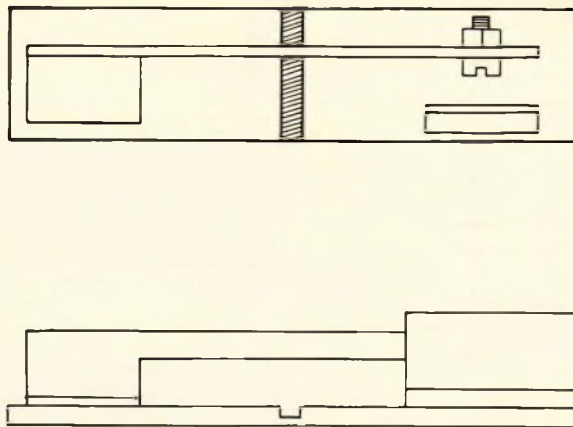
Il se composera d'une languette de tôle que l'on aura récupérée sur une vieille boîte de biscuits, en fer blanc par exemple, à laquelle on aura fixé à son extrémité une petite vis avec ses deux écrous pour lui donner une certaine lourdeur.

Comme le schéma vous l'indique, cette languette et le butoir (également réalisé avec la même tôle) seront soudés sur une plaquette d'époxy pour circuits imprimés, de 56 mm de long et 10 mm de large, dont on aura séparé les deux extrémités de cuivre en son milieu.

**Brochage des circuits intégrés et tables de vérité.**



Fig. 4



Détails pratiques de réalisation du capteur de chocs.

Le tout, une fois terminé, ne doit pas dépasser 8 mm de haut, sinon vous risqueriez d'avoir quelques ennuis lors de la mise en coffret.

2° Circuits imprimés (fig. 5)

Ils sont au nombre de trois étant donné qu'un seul, plus grand, ne serait jamais entré dans le boîtier que nous avons employé.

Malgré cela, les liaisons entre ces trois modules ne poseront aucun problème particulier, comme nous le verrons plus loin.

Vu la relative densité des pistes du circuit principal, il est conseillé d'utiliser la méthode photographique pour la reproduction. Sinon, vous pouvez également, en vous armant de beaucoup de patience et de transferts Mécanorma, arriver au

même résultat, mais seulement, attention aux erreurs !

En ce qui concerne le module d'affichage, celui-ci étant extrêmement petit (à peine plus grand que les afficheurs), toutes les pistes de liaison n'ont pu être dessinées. Nous verrons donc dans le prochain chapitre le travail supplémentaire que vous devrez effectuer.

3° Implantation des composants (fig. 6)

Comme d'habitude, vous devrez commencer par souder les supports des circuits intégrés sur les trois plaquettes.

Passez ensuite à l'implantation des quelques straps puis à celle des diodes, des résistances (sauf les huit servant au raccordement de l'affichage), des condensateurs, en finissant par celle des transistors.

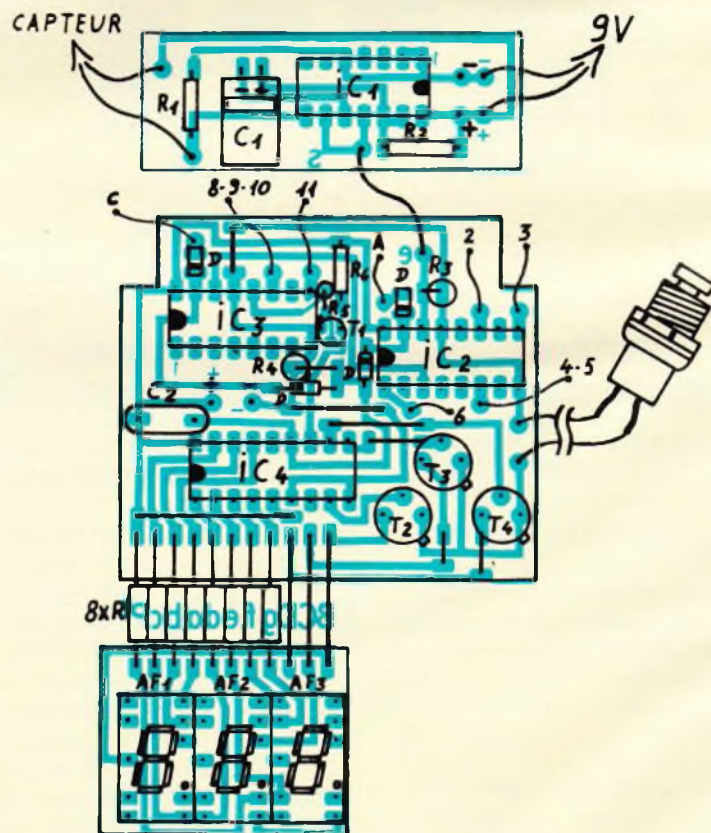
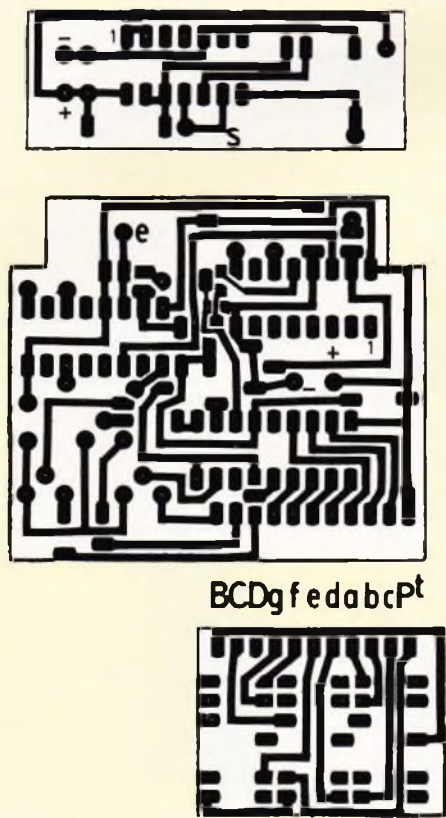


Fig. 6

La réalisation du montage nécessite l'utilisation de trois circuits imprimés qui se reproduiront, de préférence, par le biais de la méthode photographique. Implantation des éléments avec straps de liaison.



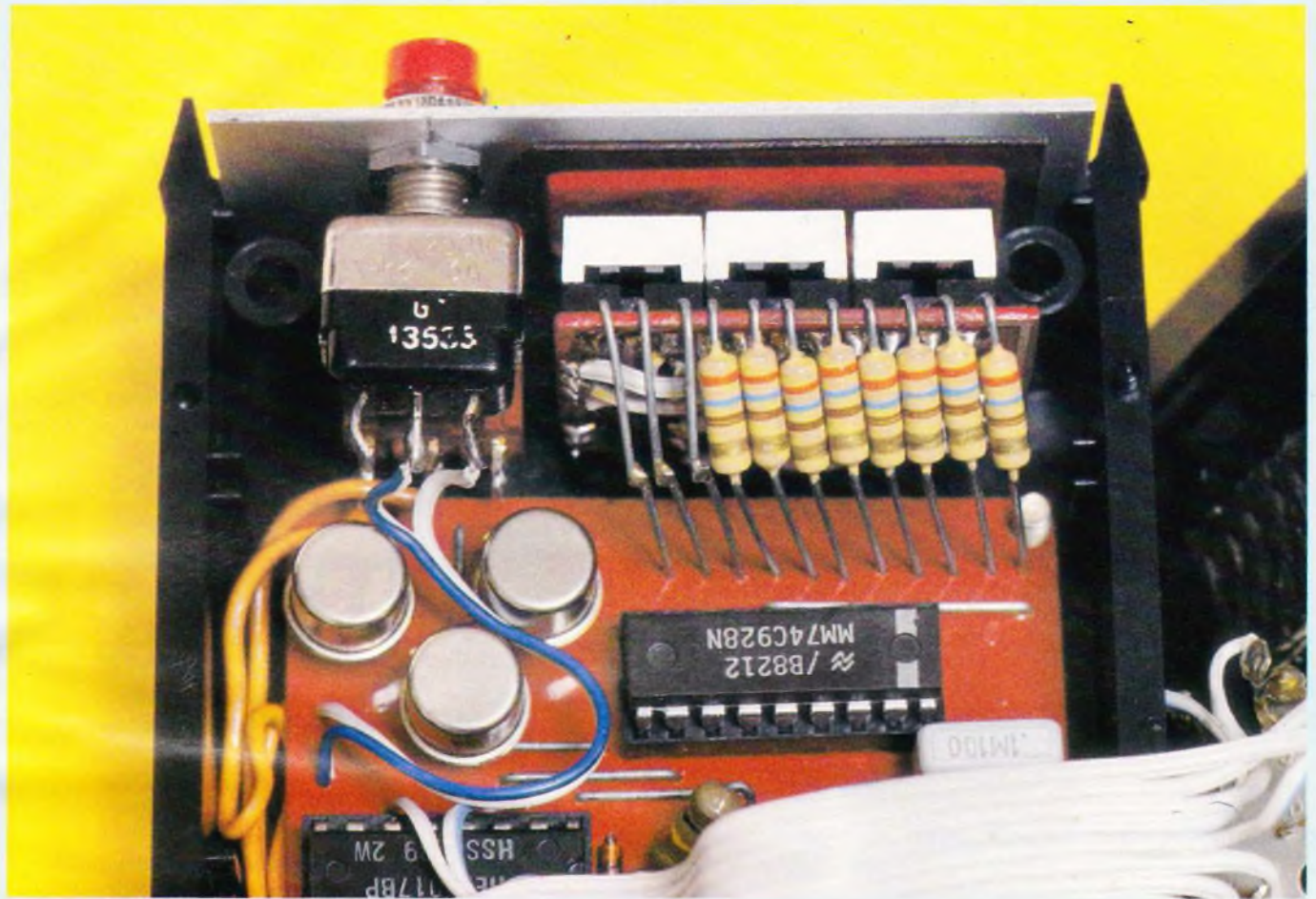


Fig. 6

On aperçoit nettement les résistances de liaison destinées aux afficheurs.

Attention, le positionnement de  $T_1$  peut être délicat, étant donné le peu de place qu'il y a entre  $R_5$  et  $IC_3$ , et d'autre part, les boîtiers de  $T_2$ ,  $T_3$  et  $T_4$  ne doivent en aucun cas se toucher.

Après cela, passons à l'implantation des huit résistances et des trois straps de liaison, uniquement sur le module d'affichage.

Cela étant fait, il vous reste à effectuer un petit travail de patience et de délicatesse sur ce même circuit.

Comme nous vous l'avons précisé antérieurement, toutes les pistes n'ont pu être dessinées.

A l'aide de fil très fin isolé, commencez par relier le plot D à l'une des deux cathodes communes de  $AF_3$ . Ensuite, reliez entre elles les bornes suivantes :

- a de  $AF_1$ , avec a de  $AF_2$ , avec a de  $AF_3$ .
- b de  $AF_1$ , avec b de  $AF_2$ , avec b de  $AF_3$ .

- c de  $AF_1$ , avec c de  $AF_2$ .
- d de  $AF_1$ , avec d de  $AF_2$ , avec d de  $AF_3$ .
- e de  $AF_1$ , avec e de  $AF_2$ , avec e de  $AF_3$ .
- f de  $AF_1$ , avec f de  $AF_2$ , avec f de  $AF_3$ .
- g de  $AF_1$ , avec g de  $AF_2$ , avec g de  $AF_3$ .

Ce travail terminé, il ne vous reste plus qu'à relier les trois modules entre eux sans oublier l'alimentation des deux circuits principaux. Les liaisons avec le rotacteur se feront à l'aide de câble en nappe à huit brins, le numéro des cosses étant indiqué sur l'implantation des composants.

Finissez enfin par raccorder le capteur, le bouton-poussoir et l'alimentation.

#### 4° Le coffret

Si tout a bien été respecté, la « mise en boîte » devrait se faire sans aucun problème.

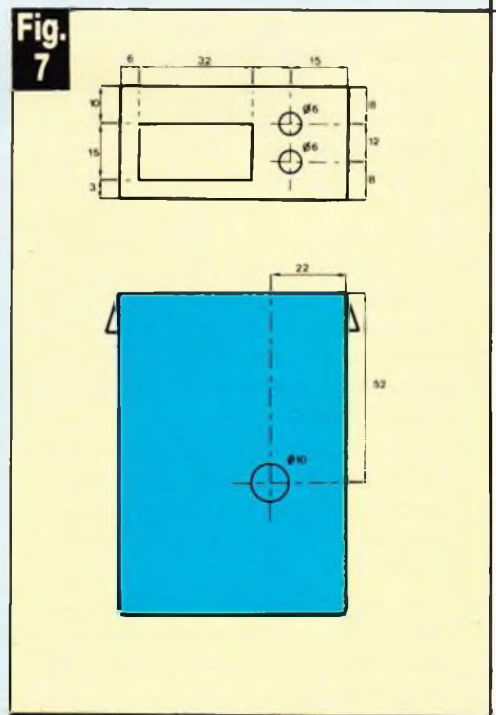


Fig. 7  
Plan de perçage du coffret plastique.





Aspect pratique et peu encombrant du montage.

Pour cela, il vous suffira de vous reporter à la **figure 7** qui vous indique les différentes cotes de perçage. Respectez-les bien car, à l'intérieur de ce petit coffret, le moindre espace libre est compté.

Les deux circuits imprimés seront fixés au boîtier directement par quelques vis, sans entretoises, le coffret étant entièrement en plastique, donc sans risque de courts-circuits.

La face avant sera percée d'une découpe rectangulaire devant les afficheurs. On pourra, à cet endroit, coller un morceau de plexiglas rouge pour améliorer la lisibilité en pleine lumière.

Pour gagner de la place dans le boîtier, ses picots destinés à fixer les circuits imprimés seront supprimés, en les coupant puis en limant ce qui reste.

La face cuivrée du module supportant le circuit de temporisation sera limée pour gagner encore plus en épaisseur.

Le capteur, pour sa part, sera collé sur le fond et en arrière, à l'intérieur de la demi-coque supérieure.

#### IV – Conclusion

A la mise sous tension... rien ne doit se passer. C'est seulement en appuyant sur le bouton-poussoir que vous devez voir s'afficher 00,0. Ensuite, le seul essai à effectuer sera de mettre le rotacteur sur la position « 2 mètres » et de secouer joyeusement cinquante fois votre appareil. A la 50<sup>e</sup> secousse, en appuyant encore une fois sur le bouton-poussoir, vous devrez constater l'apparition du chiffre 00,1. Si ce n'était pas le cas, il faudrait imputer la cause à un mauvais branchement qu'il vous faudrait alors découvrir.

En espérant que tout a bien marché, il ne vous reste plus maintenant, pour vous délasser de tout ce travail, qu'à faire un petit jogging avec, bien entendu, votre podomètre en poche.

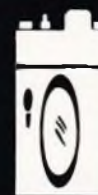
**P. VOUKOURAKOS**

#### Liste des composants

- R : 8 résistances 360  $\Omega$  (orange, bleu, marron)
- R<sub>1</sub> : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)
- R<sub>2</sub> : 5,6 k $\Omega$  (vert, bleu, rouge)
- R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)
- R<sub>5</sub> : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)
- R<sub>6</sub> : 4,7 k $\Omega$  (jaune, violet, rouge)
- C<sub>1</sub> : 4,7  $\mu$ F/10 V radial ou tantale
- C<sub>2</sub> : 100 nF mylar
- D : 4 diodes 1N 4148
- T<sub>1</sub> : 2N 2222
- T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> : 2N 1711
- IC<sub>1</sub> : CD 4001
- IC<sub>2</sub>, IC<sub>3</sub> : CD 4017
- IC<sub>4</sub> : 74C 928
- AF<sub>1</sub>, AF<sub>2</sub>, AF<sub>3</sub> : afficheurs 8 mm à cathodes communes (MAN 74 A ou équivalent)
- 4 supports CI 14 broches
- 2 supports CI 16 broches
- 1 support CI 18 broches
- 1 rotacteur « LORLIN » 2 circuits 6 positions
- 1 bouton-poussoir miniature
- 1 interrupteur inverseur miniature
- 1 coffret MMP LPA 173

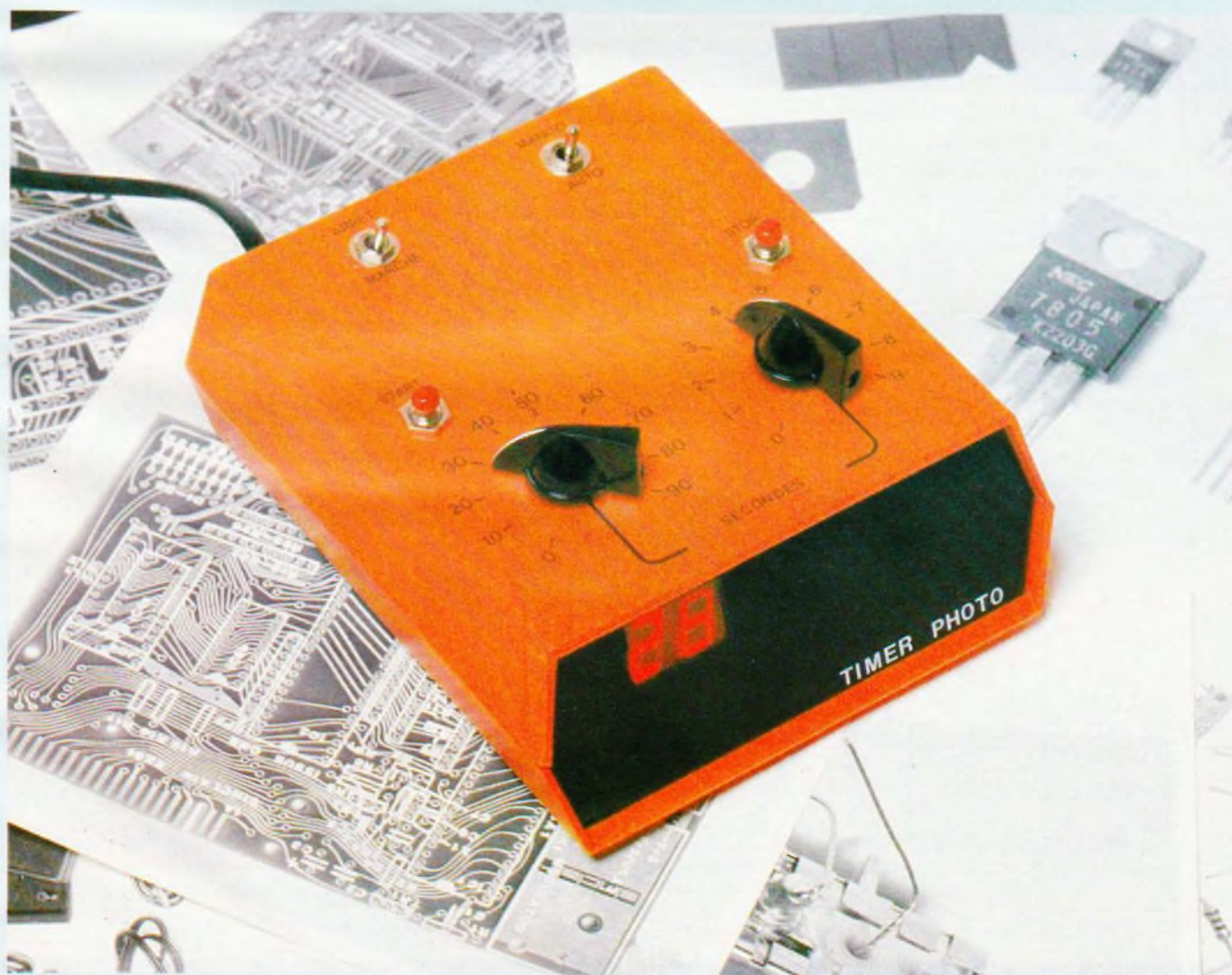


Le timer photo que nous vous proposons de réaliser permet de programmer de façon précise le temps d'allumage de votre agrandisseur. Cette programmation pourra se faire, au pas de une seconde, de 0 à 99 secondes, ce qui encadre largement les temps d'exposition fréquemment utilisés, même pour des agrandissements assez importants. Cet appareil, tout en restant simple et économique, se veut avant tout fonctionnel : en cas d'erreur ou de changement d'avis, l'affichage du temps écoulé permet d'arrêter l'exposition au moment précis où on le désire.



**MONTAGES**

## UN TIMER PHOTO

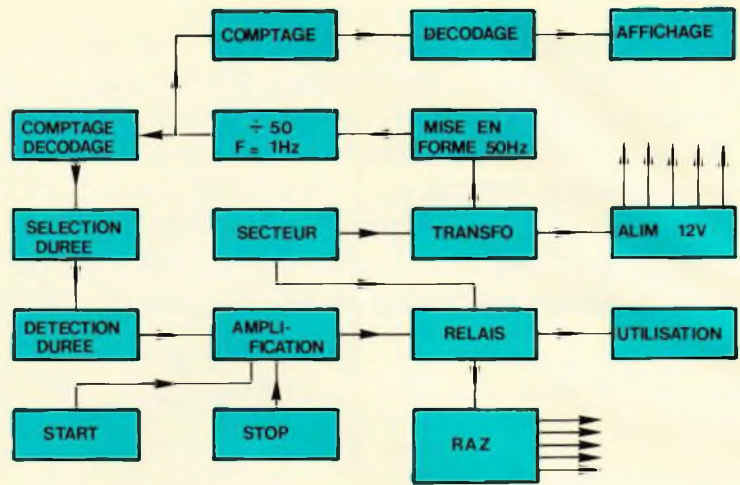




## Cahier des charges

- O**utre les caractéristiques déjà énoncées plus haut, nous avons de plus opté pour :
- Une base de temps simple et précise : décidément, le 50 Hz fourni par l'EDF est bien pratique.
  - Une position « manuel », afin de pouvoir allumer l'agrandisseur « en continu » pour le cadrage et la mise au point.
  - Une remise à zéro automatique lors de l'extinction de l'agrandisseur et lors de la mise sous tension du montage.
  - Du matériel très courant, pour la facilité de l'approvisionnement.
  - Des réglages simples : un commutateur pour les secondes, un autre pour les dizaines de secondes.
  - Un câblage pas trop fastidieux : les commutateurs seront soudés directement sur le circuit imprimé.

Fig. 1



Pour une utilisation universelle, l'ensemble dispose d'un relais.

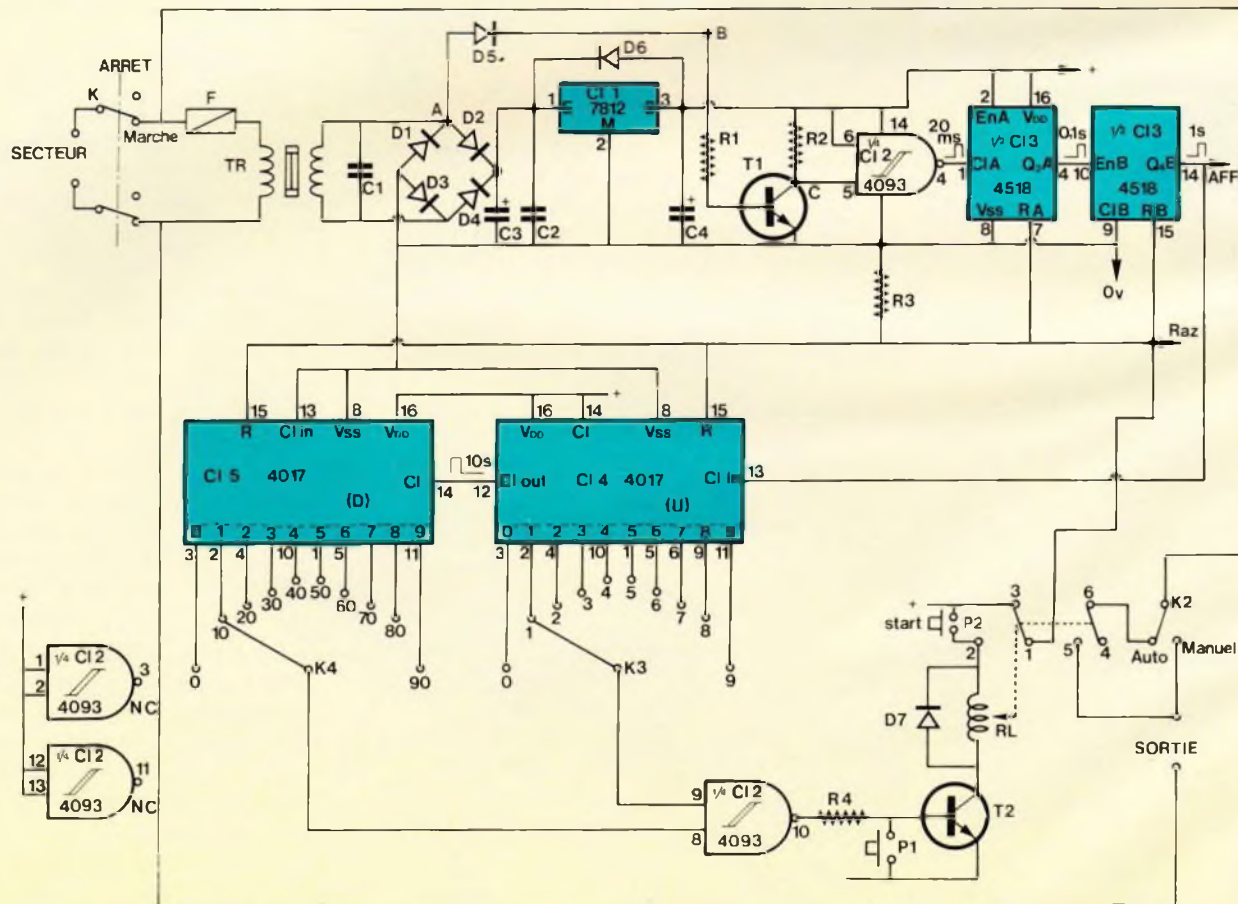
## Synoptique du montage

Il est donné figure 1 et découle de ce que vous venez de lire. Notons simplement que le relais de sortie commande aussi la remise à zéro.

## Analyse globale

Pour ce faire, reportons-nous maintenant aux figures 2 et 3 qui donnent le schéma complet du montage.

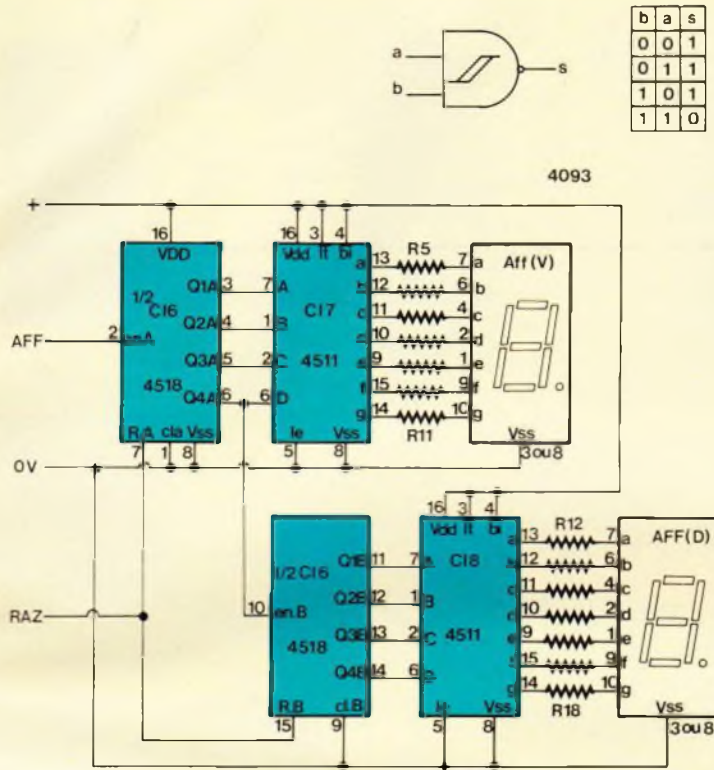
Fig. 2



Seuls les circuits intégrés pouvaient permettre de venir à bout du cahier des charges.



Fig. 3



Une section affichage tout à fait classique, mais désormais éprouvée.

- La stabilisation de l'alimentation est confiée à CI<sub>1</sub>, un classique 7812.
- La mise en forme du 50 Hz issu du transformateur est réalisée par T<sub>1</sub> et le premier quart de CI<sub>2</sub>, un trigger.
- La base de temps d'une seconde est obtenue par division du 50 Hz par CI<sub>3</sub>.
- Le comptage et le décodage des signaux sont effectués par deux 4017.
- Un deuxième quart de CI<sub>2</sub> « détecte » le temps sélectionné, et T<sub>2</sub> joue le rôle d'amplificateur pour commander le relais de sortie et de RAZ.
- Enfin, **figure 3**, le comptage binaire est réalisé par un 4518 et deux 4511 décodent les signaux pour les deux afficheurs.

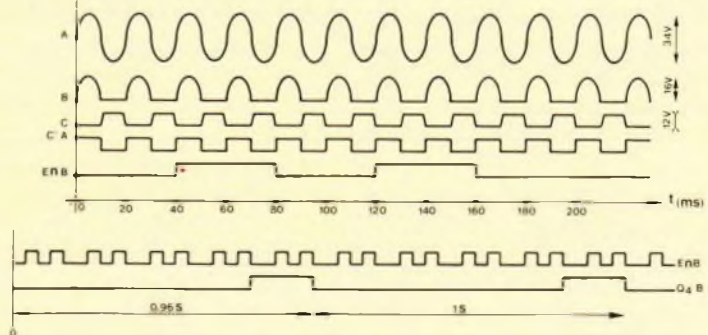
### Analyse détaillée

La **figure 2** représente le montage sous tension, en position automatique. Remarquons tout d'abord que la sortie est alimentée si l'on bascule k<sub>2</sub> en position « manuel ».

Le relais est en position repos ; cette position connecte toutes les bornes « Reset » au niveau 1. Tous les compteurs sont donc bloqués. Les entrées 8 et 9 du 4093 sont dans ce cas à zéro, sa sortie 10 à 1 et le transistor T<sub>2</sub> saturé par R<sub>4</sub>. Mais l'autre borne de « RL » est « en l'air ».

Une action sur P<sub>2</sub> alimente donc le relais qui ensuite « s'auto-alimente ». La RAZ est alors libérée, et mise à zéro par R<sub>3</sub>, et les compteurs... comptent. La sortie passe simultanément sous tension.

Fig. 5



Forme et durée des différents signaux issus de la base de temps.

Fig. 4

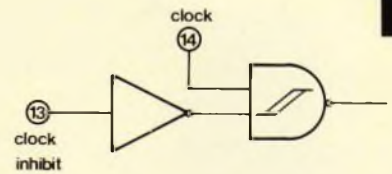


Schéma logique interne des entrées du 4017.

Cet état dure jusqu'à ce que l'on appuie sur le poussoir « STOP » qui bloque T<sub>2</sub>, ou jusqu'à ce que les entrées 8 et 9 du 4093 soient toutes deux à 1. Dans ce cas en effet la sortie 10 passe à zéro et bloque aussi T<sub>2</sub>.

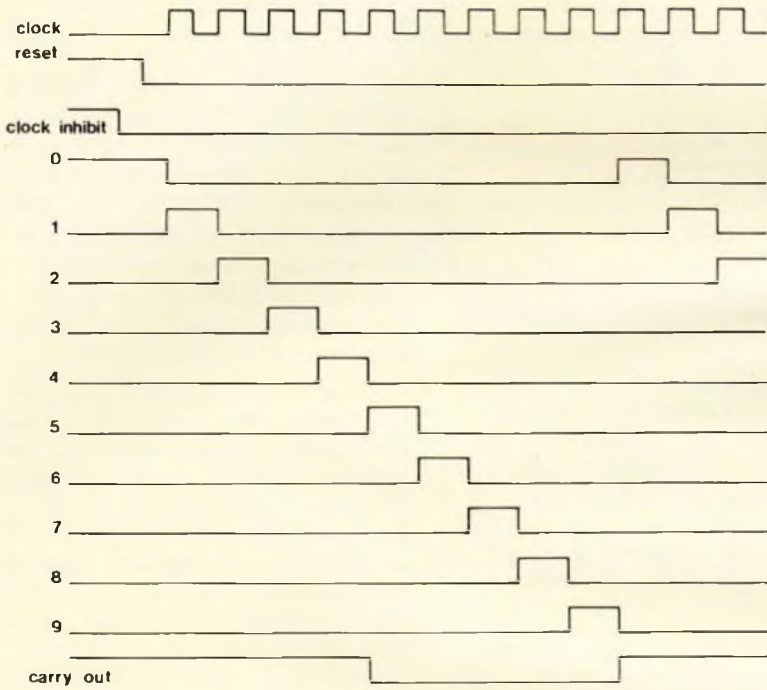
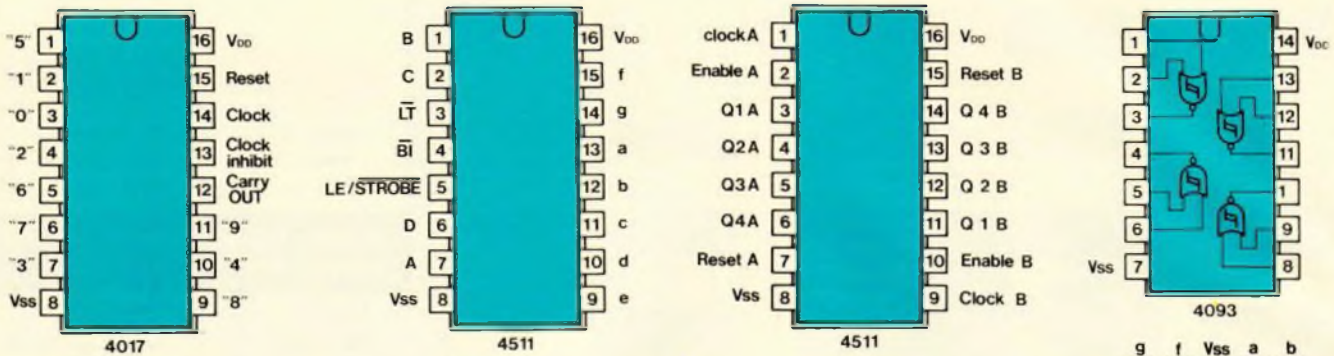
Les sorties des 4017 passent l'une après l'autre à l'état 1, toutes les secondes pour CI<sub>4</sub> et toutes les dix secondes pour CI<sub>5</sub>, dont l'entrée d'horloge est alimentée par la sortie « retenue » du compteur précédent.

L'alimentation construite autour de CI<sub>1</sub> n'appelle pas de commentaires, tant elle est classique. Signaler seulement que le 7812 ne nécessitera pas de dissipateur.

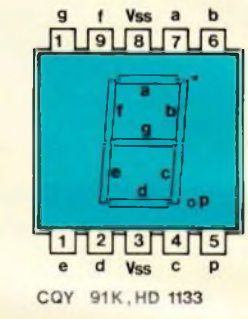
D<sub>5</sub> redresse les signaux alternatifs, tandis que T<sub>1</sub> les écrête. Le trigger permet d'obtenir des flancs bien raides pour le bon fonctionnement du compteur/diviseur CI<sub>3</sub>. Sur la sortie Q<sub>2</sub> A de ce CI<sub>3</sub> on recueille une fréquence divisée par 5, en fait deux impulsions toutes les dix impulsions. On attaque alors le deuxième diviseur sur son entrée « Enable B » afin d'obtenir l'avance du compteur sur les fronts descendants. On obtient sur la sortie Q<sub>4</sub> B de CI<sub>3</sub> un front **descendant** toutes les secondes.



Fig. 6



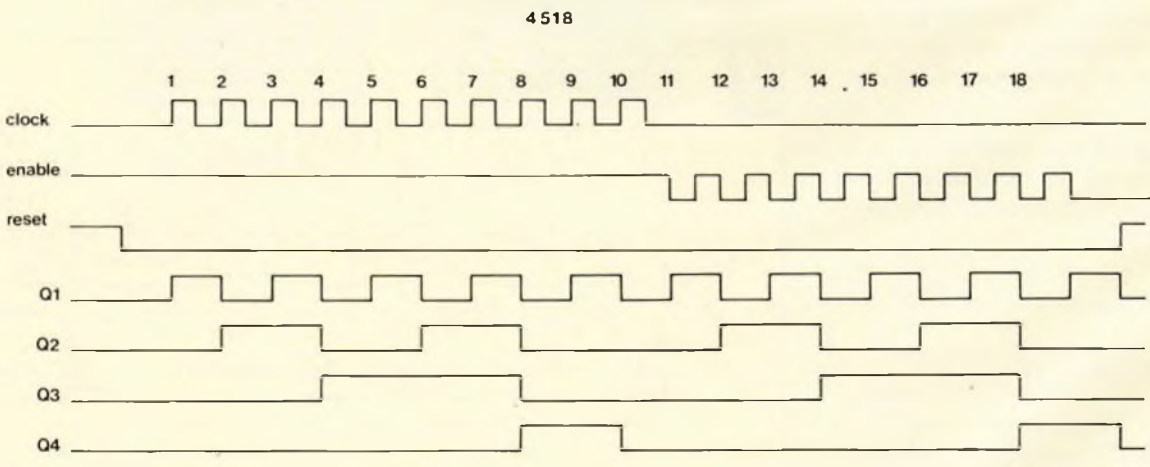
4017



CQY 91K, HD 1133

| le | 5 | ff | D | C | B | A | 0    | 1         | 2   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---|----|---|---|---|---|------|-----------|-----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| x  | x | 0  | x | x | x | x | 0    | 0         | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0  | 1 | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1    | 1         | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 0  | 1 | 1  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0    | 1         | 0   | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |
| 0  | 1 | 1  | 0 | 0 | 1 | 0 | 1    | 1         | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 0  | 1 | 1  | 0 | 0 | 1 | 1 | 0    | 1         | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 0  | 1 | 1  | 0 | 1 | 0 | 1 | 1    | 0         | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 0  | 1 | 1  | 0 | 1 | 1 | 0 | 0    | 0         | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 0  | 1 | 1  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1    | 1         | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 0  | 1 | 1  | 1 | 0 | 0 | 1 | 1    | 1         | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 0  | 1 | 1  | 1 | 0 | 1 | 0 | 0    | 0         | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0  | 1 | 1  | 1 | 1 | 0 | 1 | 0    | 0         | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0  | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 1 | 0    | 0         | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1  | 1 | 1  | x | x | x | x | etat | precedant | le= | 1 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |

4511

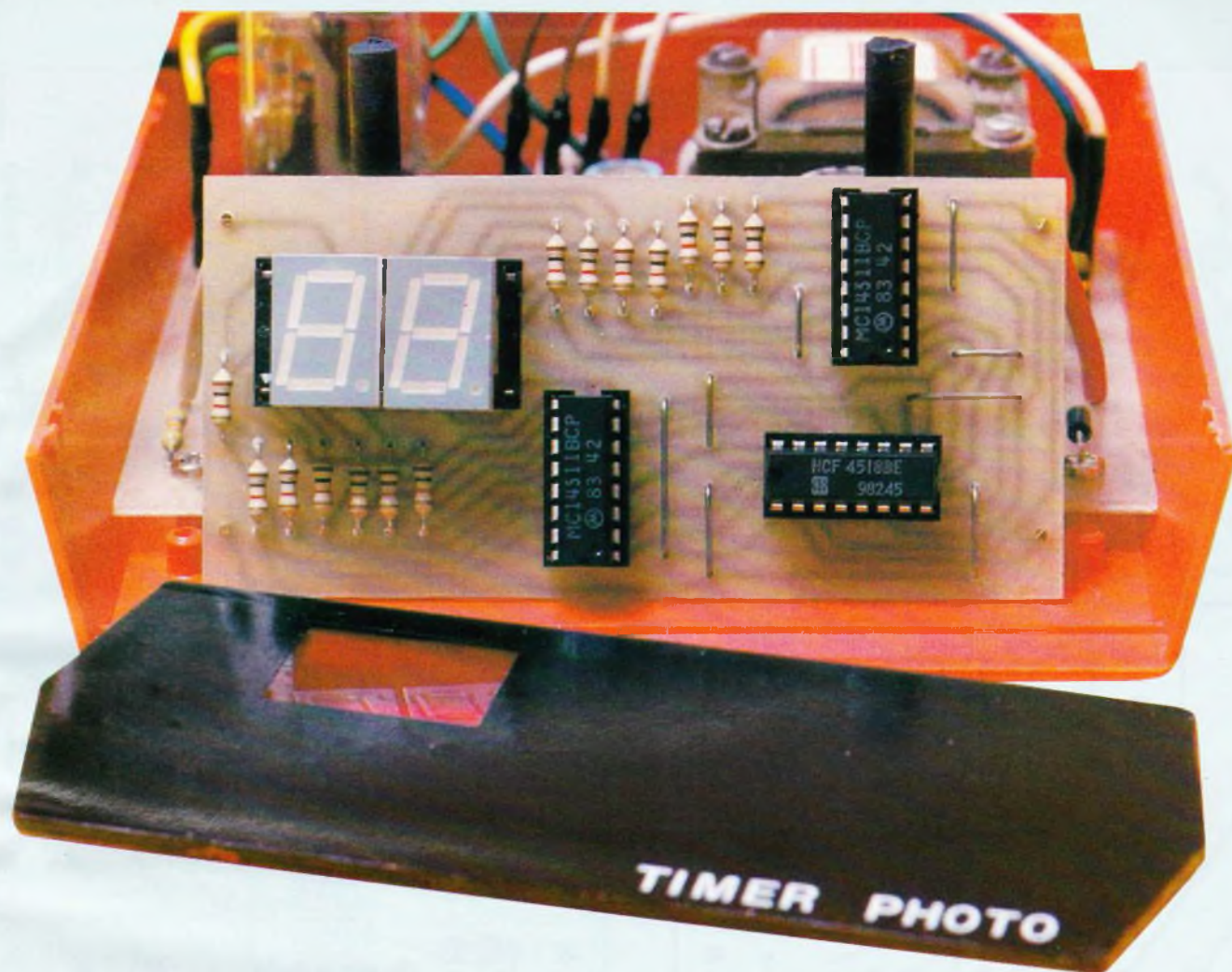


4518

Brochages des différents circuits employés et tables de vérité.

Le  
fon  
fon  
log  
mié  
luti  
d'i  
plu  
sch  
tré  
ava  
des  
« cl  
« cl  
ber  
ent  
un  
mo  
les  
  
L  
nes  
sur  
gna  
mie





Le module affichage, tel qu'il se présente. Il faudra prévoir une découpe de la face avant pour la lecture des afficheurs.

Or le 4017, que vous connaissez fort bien, avance d'un pas à chaque front **montant** sur son entrée d'horloge. Pour ne pas avoir une première seconde trop écourtée, la solution généralement adoptée est d'insérer un inverseur. Mais il y a plus simple : la **figure 4** montre le schéma logique interne des entrées 13 et 14 du 4017. Pour faire avancer le compteur sur des fronts descendants, il suffit d'entrer sur « clock inhibit » et de mettre « clock » au niveau logique 1. On ne bénéficie plus évidemment d'une entrée « Trigger », mais ce n'est pas un problème ; dans la plupart des montages, comme c'est le cas ici, les signaux sont mis en forme avant.

Le deuxième 4017, pour les dizaines, est attaqué « normalement » sur son entrée d'horloge par les signaux issus de « carry out » du premier.

La **figure 5** montre la forme et la durée des signaux issus de différents points de la base de temps. On s'aperçoit, avec horreur, que la fameuse première seconde ne dure en fait que 0,96 seconde dans le meilleur des cas, et donc 0,92 seconde dans le pire des cas (décalage d'une période du secteur). Que l'on se rassure, 8 centièmes de seconde ce n'est pas énorme, d'autant plus que les signaux suivants sont eux bel et bien espacés de 1 seconde précise (à 1 % près, EDF oblige).

Le circuit d'affichage fait lui aussi appel à un 4518 pour le comptage, très pratique car il contient deux sections dans le même boîtier. Le décodage est assuré par des 4511. Les résistances  $R_5$  à  $R_{18}$ , de 1 k $\Omega$ , limitent l'intensité à 10 mA dans chaque segment. Cela est amplement suffisant, l'appareil étant prévu pour être utilisé dans un labo-photo.

La **figure 6** rappelle le brochage et le fonctionnement logique des circuits intégrés utilisés.

### Réalisation pratique

#### – Les circuits imprimés

Nous avons fait appel à deux cartes pour cette réalisation. L'une d'elle recevra les composants de la **figure 2**, exceptés les inters, poussoirs, fusible et fiches de sortie, et l'autre les composants de la **figure 3**, circuit d'affichage.

Le tracé des circuits, donné échelle 1 à la **figure 7**, a été étudié en fonction de l'insertion du montage dans un boîtier « Teko D/13 ». Pour reproduire ces circuits, la meilleure solution est la méthode photographique, sinon attention aux erreurs... toujours très faciles avec des circuits intégrés.



Fig. 7

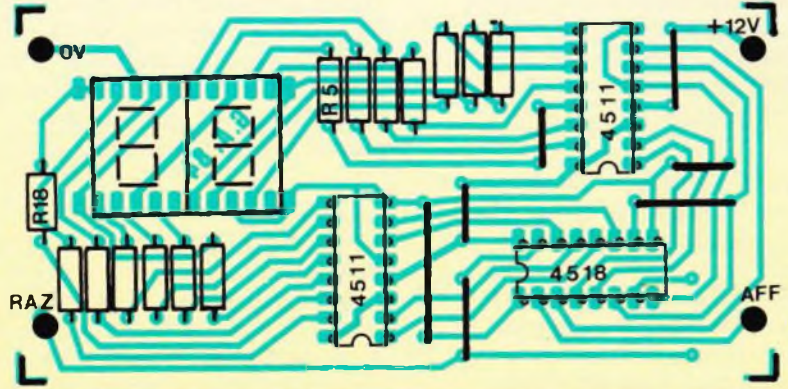
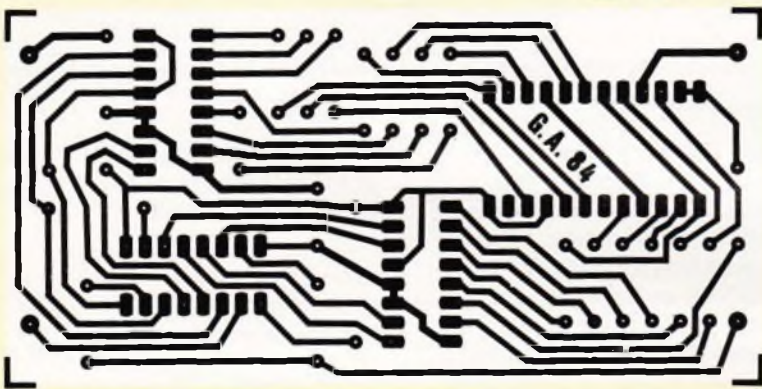
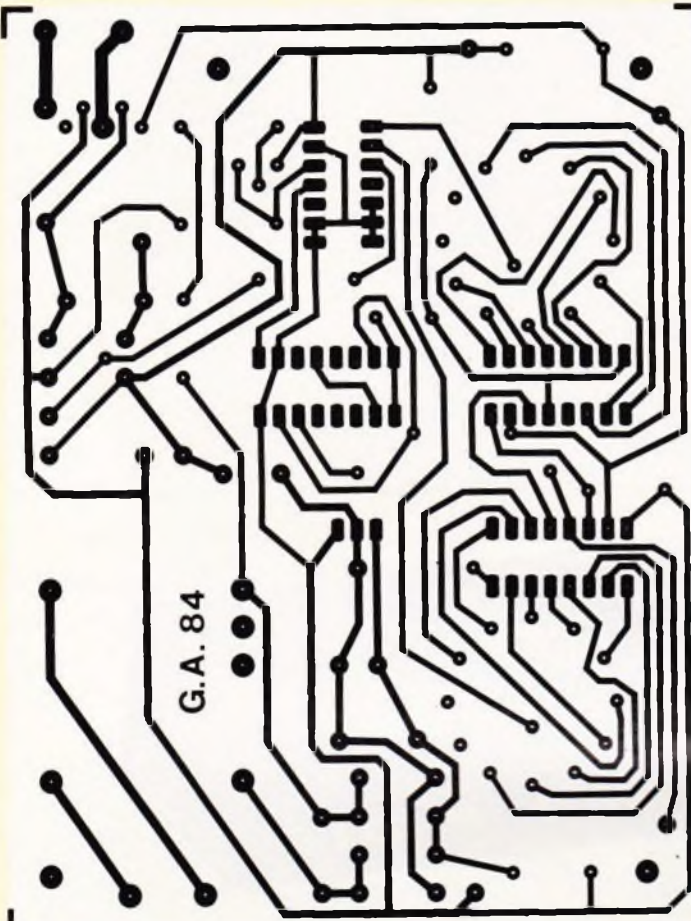
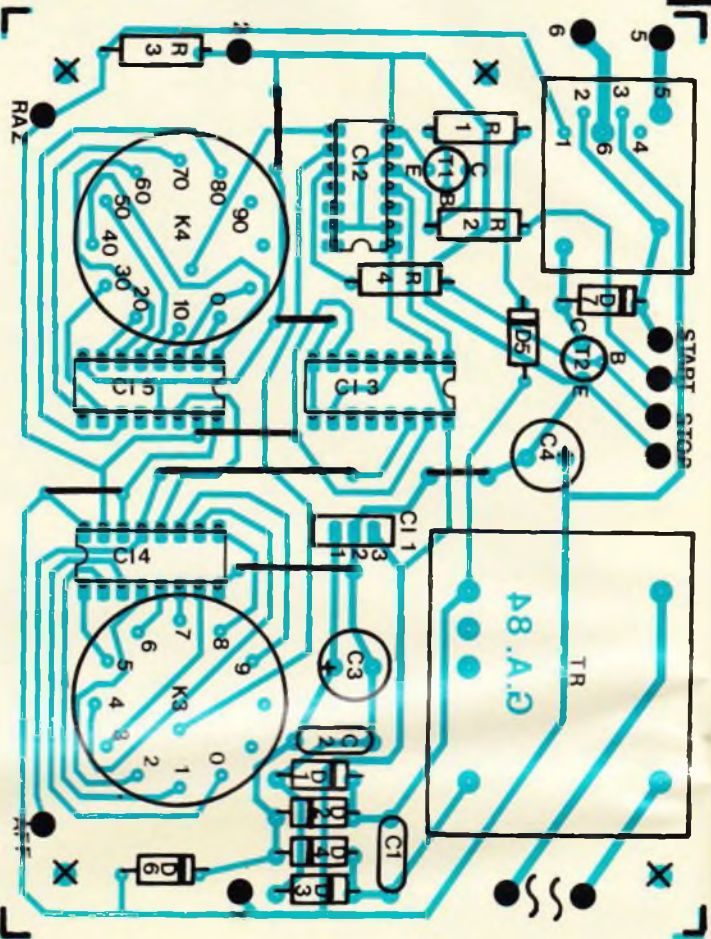


Fig. 8



Après gravure et étamage, tous les trous seront percés à 0,8 mm, dans un premier temps. On les agrandira ensuite à 1 mm pour les commutateurs et le relais ; à 1,2 mm pour le transformateur et les connexions d'entrées/sorties ; et à 3,2 mm pour les vis de fixation. Ce travail étant effectué, vous pouvez brancher votre fer à souder.

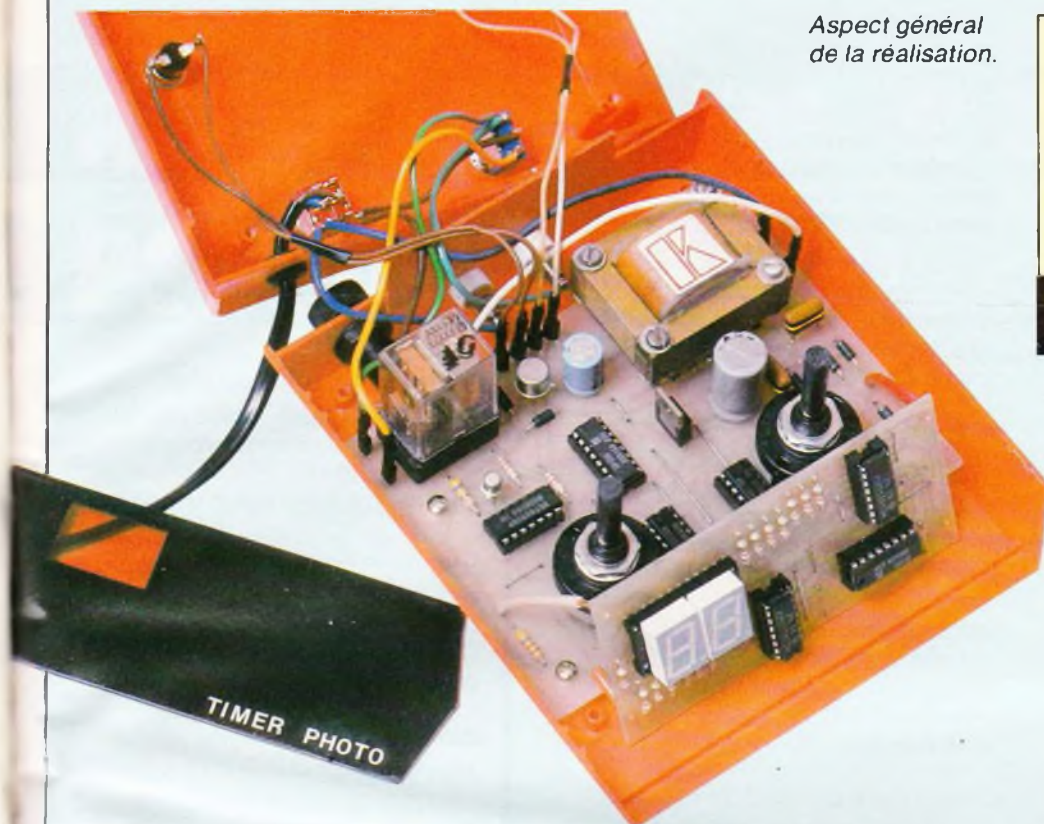
**- Implantation des composants**

Les schémas d'implantation sont donnés à la figure 8. Nous avons fait appel à quelques « straps », ce qui est tout de même plus rationnel que la réalisation d'un circuit imprimé double face.

Les circuits intégrés, y compris les afficheurs, seront montés sur support, ce qui facilite énormément la maintenance et évite les risques de « claquages » lors des soudures.

Les tracés des circuits imprimés sont publiés à l'échelle.





Aspect général de la réalisation.

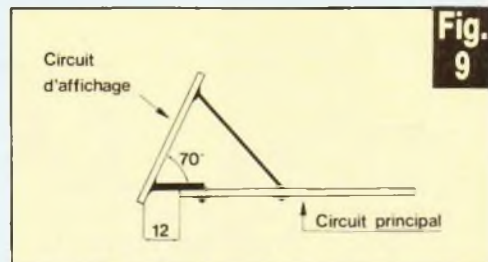


Fig. 9

Détails de fixation du circuit d'affichage.

– Essais

Connectez le 220 V aux bornes du transfo, l'affichage doit indiquer « 00 ». S'il n'en est pas ainsi, vous vous êtes trompé quelque part, ou vous avez utilisé des composants défectueux, car le montage ne nécessite aucun réglage et « démarre » dès la mise sous tension.

Court-circuitez les bornes « start », par exemple avec un tourne-vis. Le relais colle et le comptage commence, si les deux commutateurs ne sont pas sur zéro.

Le relais décolle et l'affichage revient à zéro dès que le temps prééglé s'est écoulé.

Tout va bien ? Vous pouvez commencer la « mise en boîte ».

Comme d'habitude, on commence par souder les composants passifs pour terminer par les composants actifs, sauf en ce qui concerne le transformateur et les deux commutateurs qui seront mis en place en dernier, vu leur encombrement.

Le circuit d'affichage sera ainsi parallèle et « collé » à la face avant du coffret. Pour relier ces deux circuits, on pourra utiliser du fil électrique rigide de 1,5 mm<sup>2</sup>.

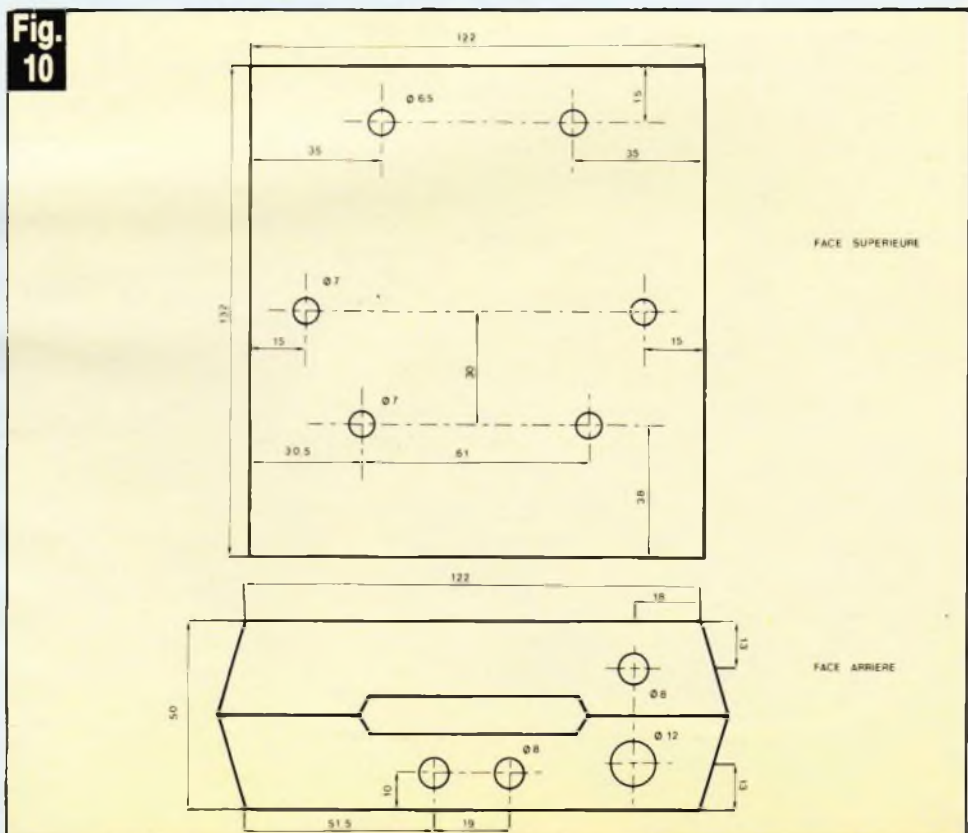
Si les commutateurs ne sont pas prévus pour circuit imprimé, comme c'est le cas pour les « LORHLIN » utilisés sur notre maquette, on peut leur couper les pattes, tout en gardant suffisamment de longueur pour pouvoir les insérer. Ces commutateurs seront bloqués sur 10 positions.

Le transformateur est un modèle 6, 9, 12 V ; 3,6 VA ; facilement disponible dans des magasins que l'on rencontre partout en France...

Tous les composants étant soudés, on insère les circuits intégrés. Est-il besoin de rappeler qu'un « C.MOS » implanté à l'envers part immédiatement en fumée, le « plus » se trouvant connecté au « moins » et vice versa ?

R<sub>5</sub> à R<sub>18</sub> seront des « 1/4 W » pour des raisons d'encombrement.

Ceci étant fait, on relie les deux cartes en s'inspirant de la figure 9.



Plan de perçage du coffret Teko D/13.



### – Le coffret

Son plan de perçage est donné à la **figure 10**. Il est plus facile de percer tous les trous à environ 2 mm et ensuite de les agrandir à la « queue de rat » au diamètre voulu. Des trous d'aération pourront de plus être éventuellement percés dans le fond du boîtier.

Vous pourrez vous inspirer des différentes photographies pour les inscriptions. Les transferts « Mécanorma » seront alors bien utiles, sauf pour les repères des commutateurs, puisqu'il n'y a pas de transfert prévu pour les commutateurs 12 positions (!) La solution consiste alors à mettre le circuit et le bouton en place, et à repérer pas à pas.

Sur notre maquette un cache autocollant noir a été déposé sur la face avant. Une fenêtre y a été découpée, pour laisser juste apparaître les « digits ».

Ce cache n'est pas du tout obligatoire, vous pourrez alors admirer vos circuits intégrés par transparence.

Un vernis en bombe protégera efficacement les transferts. Mettez au moins trois couches, à quelques

heures d'intervalle. Attention ! la première couche doit être très « légère », si vous ne voulez pas voir votre boîtier « fondre » sous le vernis !

Vous pouvez coller une chute quelconque de plastique sur l'une des demi-coques, pour cacher le trou arrière du boîtier.

### – Câblage

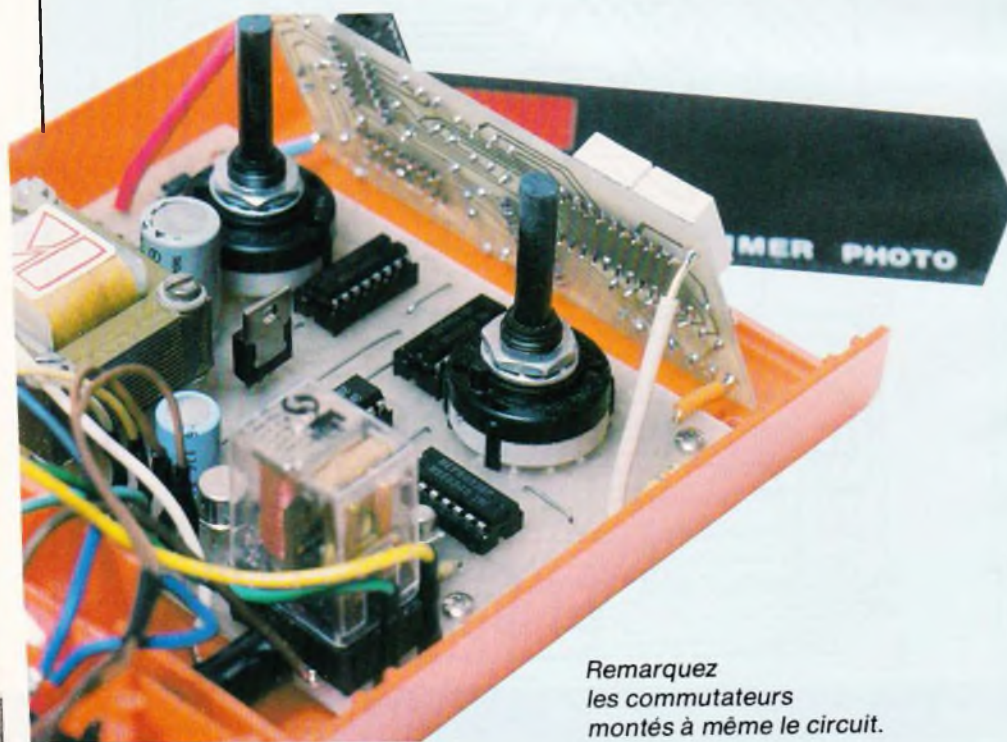
Il est simple et on se référera à la **figure 2** pour l'exécuter. Utilisez de préférence des cosses « fast-on » que vous pourrez noyer dans de la gaine thermo-rétractable. Le travail est ainsi propre, bien isolé, et la maintenance aisée (une fois de plus).

### – Utilisation

Il ne reste plus qu'à fermer le boîtier et placer les boutons après avoir coupé les axes des commutateurs à la hauteur voulue.

L'utilisation est simple : l'agrandisseur est branché à l'arrière, position « auto », « start ». L'affichage est bien lisible dans le noir... et inactinique.

**G. AMONOU**



Remarquez les commutateurs montés à même le circuit.

## Liste des composants

### Résistances 1/4 W

$R_5$  à  $R_{18}$  : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)

### Résistances 1/4 W ou plus

$R_1$  : 470 k $\Omega$  (jaune, violet, jaune)

$R_2, R_4$  : 12 k $\Omega$  (marron, rouge, orange)

$R_3$  : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange)

### Condensateurs chimiques

$C_3$  : 470  $\mu$ F/24 V à implanter « debout »

$C_4$  : 100  $\mu$ F/16 V à implanter « debout »

### Condensateurs « mylar »

$C_1, C_2$  : 0,1  $\mu$ F

### Composants actifs

$D_1$  à  $D_7$  : 1N4001, 4002...

$T_1$  : BC 109 C ou équivalent

$T_2$  : 2N2219 ou équivalent

$Cl_1$  : 7812 ou équivalent

$Cl_2$  : 4093

$Cl_3, Cl_6$  : 4518

$Cl_4, Cl_5$  : 4017

$Cl_7, Cl_8$  : 4511

Afficheurs : HD1133 ou CQY91K

### Divers

F : 100 mA, Temporisé

Tr : Transfo 12 V ; 3,6 VA pour circuit imprimé

$R_L$  : relais 12 V ; 2RT ; norme européenne

$k_1$  : inter mini ; 2 circuits ; 2 positions

$k_2$  : inverseur mini ; 1 circuit

$k_3, k_4$  : commutateurs 1 circuit ; 12 positions

$P_1, P_2$  : poussoirs 1 contact travail

6 supports 16 broches circuit intégré

1 support 14 broches circuit intégré

1 support 24 broches circuit intégré

1 support relais européen 2RT

1 support fusible pour châssis

1 passe-fil

Cosses « fast-on » et « poignard »

2 fiches « bananes »

2 boutons « flèche »

1 boîtier « Teko » réf. D/13



# RECEPTEUR FM RTC PSEUDO-STEREO



Parmi les nombreux circuits intégrés qui apparaissent sur le marché, peu sont destinés à des applications « grand public » tels que le TDA 7000, circuit radio FM monolithique révolutionnaire. Ce circuit intégré vient de trouver un compagnon indispensable, le TDA 3810, qui permet de créer un effet pseudo-stéréo dans les récepteurs radio et TV. Il possède 3 modes de fonctionnement : stéréo, stéréo élargie et pseudo-stéréo.

## Le circuit en question

La fig. 1 montre la structure interne du TDA 3810 et ses composants extérieurs peu nombreux. Il intègre les fonctions suivantes :

- Un amplificateur à tension de décalage compensée évitant les bruits de commutation.
- Deux sorties à courant constant pour la commande des diodes électroluminescentes indiquant les modes « expansion stéréo » et « pseudo-stéréo » (bornes 7 et 8).
- Une logique de sélection de mode à entrée compatible TTL (bornes 11 et 12).
- Un circuit d'initialisation et d'arrêt évitant les bruits et le fonctionnement intempestif des LED à la mise sous tension et lors de l'arrêt.
- Les bornes 2 et 17 sont les entrées des canaux gauche et droit qui doivent être reliées entre elles lors d'une utilisation en mono (radio ou TV).
- Les bornes 6 et 13 sont les sorties gauche et droite qui restituent les sons suivant le mode de sélection choisi aux bornes 11 et 12 (stéréo, stéréo élargie et pseudo-stéréo), voir table de vérité (fig. 2).
- Les diodes électroluminescentes branchées aux bornes 7 et 8 sont alimentées avec un courant constant d'environ 12 mA permettant de

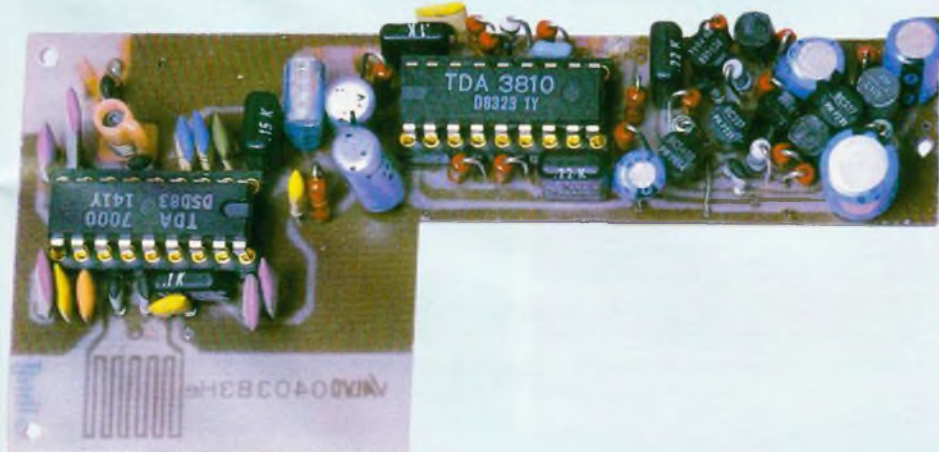
visualiser les modes de reproduction choisis (expansion stéréo ou pseudo-stéréo).

- Les filtres extérieurs en T dont la courbe de réponse est représentée figure 3 permet aux canaux droit et gauche de travailler en opposition de phase pour les fréquences basses et en phase pour les fréquences élevées. On obtient ainsi un effet spatial ou de stéréo élargie. Dans le cas d'émissions en mono captées au casque, l'information ne vient pas de devant comme avec des haut-parleurs mais le son est perçu au-dessus de la tête. Grâce au TDA 3810 utilisé en mode pseudo-stéréo, la tonalité des sons est ramenée au niveau des oreilles et la réception est plus nette. Les filtres procurent une impression de profondeur et de hauteur du son.

En mode pseudo-stéréo, le type d'effet et son importance sont déterminés par les filtres extérieurs et peuvent être définis par l'utilisateur.

- En mode « expansion stéréo », il y a diaphonie à 50 % en opposition de phase entre les voies droite et gauche.

- La courbe de réponse du circuit TDA 3810 est représentée fig. 4.

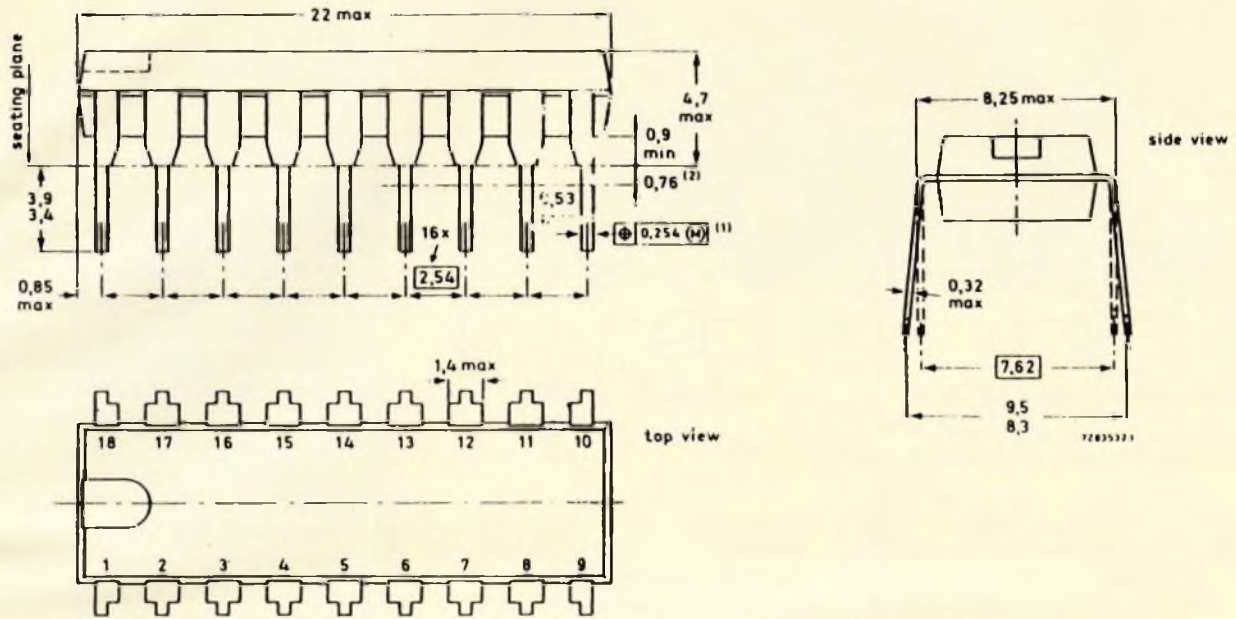








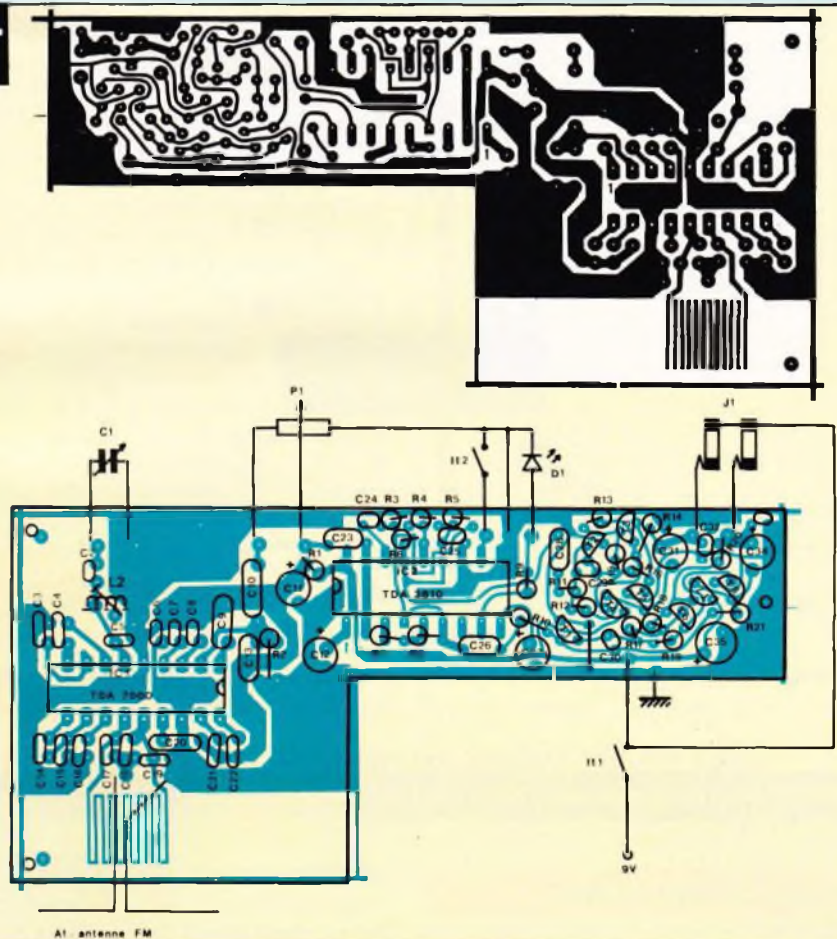
**Fig. 5**



**Brochage et aspect du circuit intégré en question.**

Sa sortie alimente le potentiomètre de volume  $P_1$  dont le curseur attaque les entrées 2 et 17 de  $IC_2$  (TDA 3810). La fonction « expansion stéréo » n'est pas utilisée dans ce montage car la borne 12 de  $IC_2$  est reliée à la masse. Avec  $It_2$ , on peut passer de mono en « pseudo-stéréo », une LED dont le courant est limité par  $R_9$  visualise cette fonction. On peut facilement améliorer le système de réseau filters, il n'est composé que d'un filtre pour l'adaptation hauteur et profondeur de l'effet pseudo-stéréo, dont les canaux aux sorties 6 et 13 de  $IC_2$  travaillent en opposition de phase pour les fréquences basses et en phase pour les fréquences élevées. Les étages de puissance ont été réalisés avec des composants discrets plus économiques qu'une solution intégrée. L'impédance du casque est de 32  $\Omega$  à 50  $\Omega$  et la puissance de sortie atteint 210 mW pour 9 V d'alimentation. Le courant d'alimentation est de 17 mA en mode pseudo-stéréo ( $It_2$  ouvert) et de 14 mA en mode mono (LED éteinte). Toutes les personnes qui ont fait le test à l'écoute ont eu une impression « vraie » lors du changement de mono en pseudo-stéréo. L'utilisation du TDA 3810 avec le son du téléviseur devrait justifier les frais supplémentaires.

**Fig. 7**



**Le récepteur a fait l'objet du tracé d'un circuit imprimé que nous vous livrons grandeur nature. Implantation des éléments.**



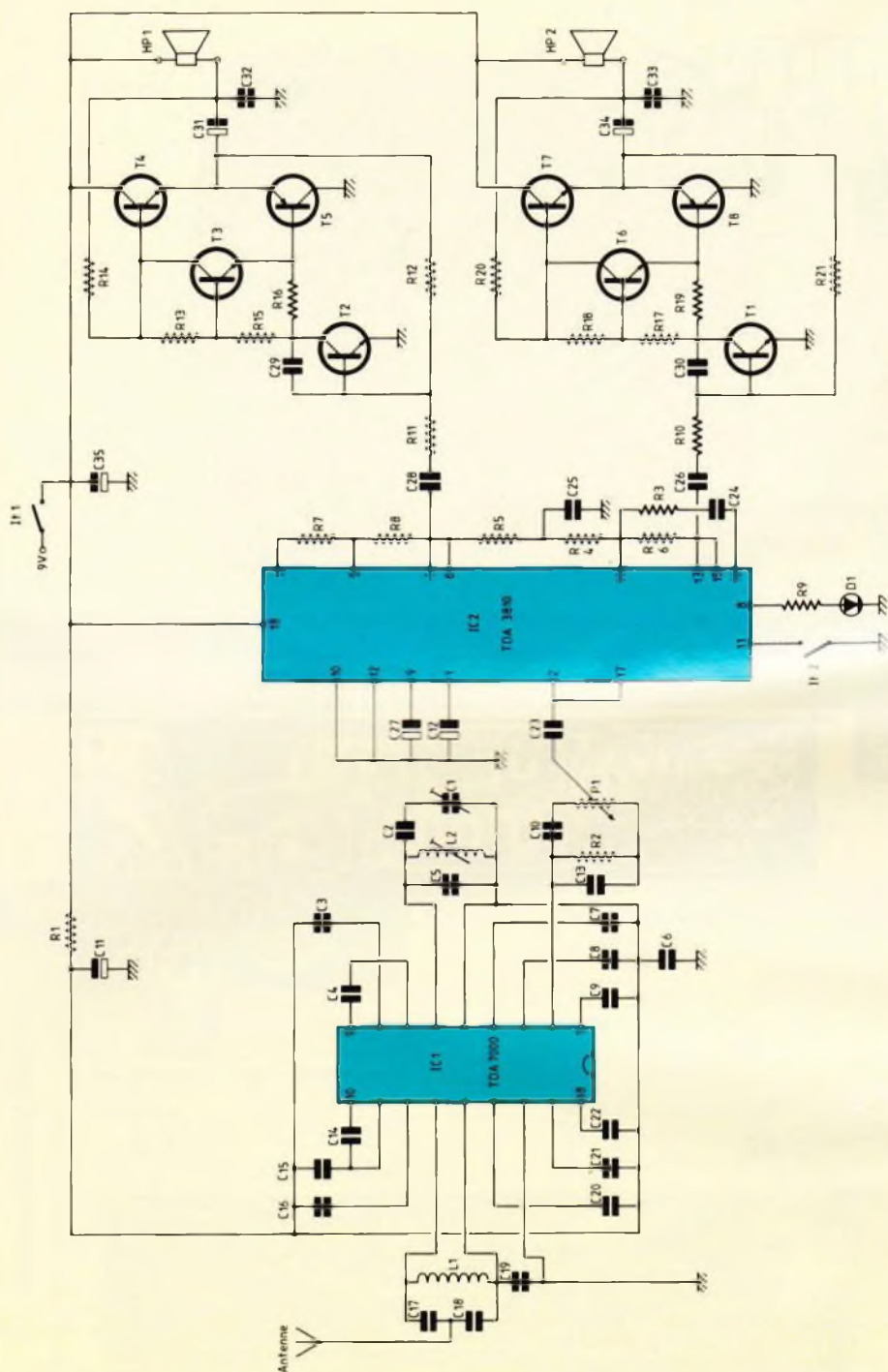


Schéma de principe général du récepteur pseudo-stéréo.

**Réalisation pratique**

La figure 7 précise grandeur nature le tracé du circuit imprimé qui pourra se reproduire par le biais de

la méthode photographique et de l'époxy présensibilisé. Des éléments de transfert direct Mécanorma permettront également la reproduction du circuit, mais il faudra impérativement conserver les divers plans de

masse, et, bien entendu, les caractéristiques de la bobine L<sub>1</sub> faisant partie du tracé. On se procurera tous les condensateurs en modèle miniature céramique ; les chimiques sont également miniatures en modèle radial (verticaux). Compte tenu du peu de place pour l'insertion et afin de minimiser les erreurs d'implantation des composants, il serait préférable de souder d'abord les circuits intégrés. Les condensateurs céramiques, par ailleurs, réclament un certain soin au niveau de leur marquage qui peut différer d'un constructeur à l'autre. Il conviendra donc de s'en inquiéter auprès de son revendeur ou bien de faire très attention au moment de l'achat. Compte tenu des pastilles très rapprochées, il va sans dire qu'un fer à souder avec une panne effilée reste indispensable. Le schéma d'implantation des composants a été représenté figure 8 à l'échelle 2 afin de faciliter la lecture des repères de ces composants. Les trous seront percés impérativement au  $\varnothing$  0,8 sauf les 3 trous de fixation percés au  $\varnothing$  2 mm. On n'oubliera pas toutefois de ménager les soudures des circuits intégrés en attendant quelques instants entre les différentes broches. La réalisation de la bobine L<sub>2</sub> ne devrait pas vous poser de difficultés. Sur le mandrin de 4 mm de  $\varnothing$ , vous bobinez trois tours et demi en spires jointives du fil de cuivre émaillé de 0,8 mm. Gratter l'émail au niveau des soudures, avec une lame de rasoir par exemple, afin d'obtenir de bonnes soudures. Veiller également à la bonne mise en place des transistors. Après vérification de la bonne implantation des composants et de leur valeur, raccorder une antenne (fil de 50 cm). Dès la mise sous tension, un léger souffle doit se faire entendre et la manœuvre du condensateur variable devrait vous faire tomber sur une station. Si vous êtes déjà en possession d'un récepteur FM, par comparaison vous pourrez recentrer la gamme, en déplaçant le noyau ferrite à l'aide d'un tournevis isolant.

Jacques LEGAST



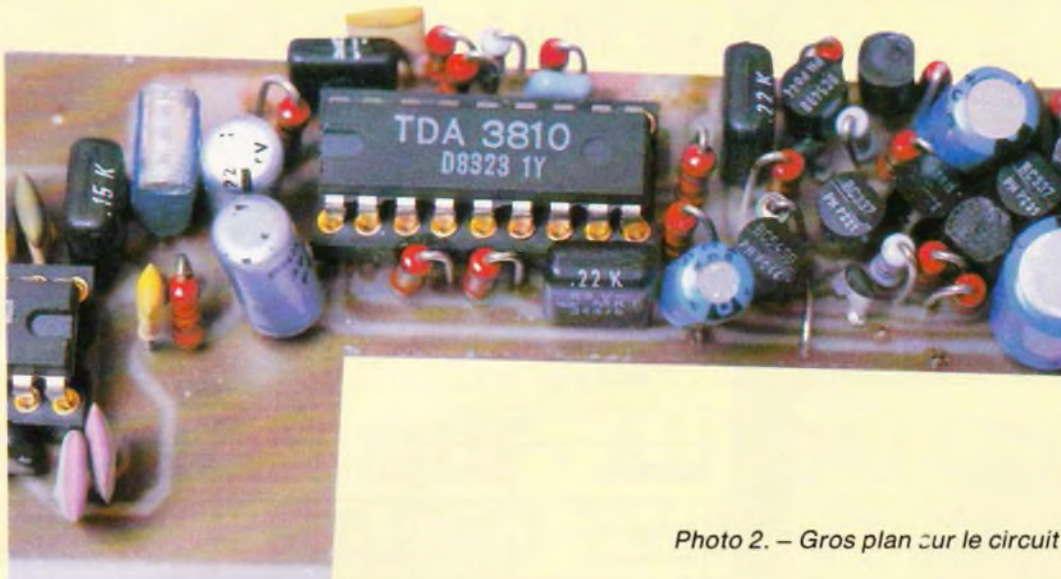


Photo 2. – Gros plan sur le circuit TDA 3810 RTC.

### Liste des composants

#### Résistances 1/4 W 5 % et condensateurs miniatures

*R<sub>1</sub> : 150 Ω (marron, vert, marron)*  
*R<sub>2</sub> : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)*  
*R<sub>3</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)*  
*R<sub>4</sub> : 5,1 kΩ (vert, marron, rouge)*  
*R<sub>5</sub> : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)*  
*R<sub>6</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)*  
*R<sub>7</sub> : 5,6 kΩ (vert, bleu, rouge)*  
*R<sub>8</sub> : 5,6 kΩ (vert, bleu, rouge)*  
*R<sub>9</sub> : 2,7 kΩ (rouge, violet, rouge)*  
*R<sub>10</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange)*  
*R<sub>11</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange)*  
*R<sub>12</sub> : 620 kΩ (bleu, rouge, jaune)*  
*R<sub>13</sub> : 470 Ω (jaune, violet, marron)*  
*R<sub>14</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge)*  
*R<sub>15</sub> : 620 Ω (bleu, rouge, marron)*  
*R<sub>16</sub> : 15 Ω (marron, vert, noir)*  
*R<sub>17</sub> : 620 Ω (bleu, rouge, marron)*  
*R<sub>18</sub> : 470 Ω (jaune, violet, marron)*  
*R<sub>19</sub> : 15 Ω (marron, vert, noir)*  
*R<sub>20</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge)*  
*R<sub>21</sub> : 620 kΩ (bleu, rouge, jaune)*  
*P<sub>1</sub> : potentiomètre miniature 100 kΩ log.*  
*C<sub>1</sub> : condensateur variable miniature 10 à 140 pF*

*C<sub>2</sub> : 39 pF céramique miniature*  
*C<sub>3</sub> : 180 pF céramique miniature*  
*C<sub>4</sub> : 330 pF céramique miniature*  
*C<sub>5</sub> : 22 pF céramique miniature*  
*C<sub>6</sub> : 10 nF céramique miniature*  
*C<sub>7</sub> : 10 nF céramique miniature*  
*C<sub>8</sub> : 22 nF céramique miniature*  
*C<sub>9</sub> : 150 nF plastique miniature*  
*C<sub>10</sub> : 100 nF plastique miniature*  
*C<sub>11</sub> : 22 μF chimique radial miniature*  
*C<sub>12</sub> : 22 μF chimique radial miniature*  
*C<sub>13</sub> : 1,8 nF céramique miniature*  
*C<sub>14</sub> : 330 pF céramique miniature*  
*C<sub>15</sub> : 3,3 nF céramique miniature*  
*C<sub>16</sub> : 150 pF céramique miniature*  
*C<sub>17</sub> : 39 pF céramique miniature*  
*C<sub>18</sub> : 47 pF céramique miniature*  
*C<sub>19</sub> : 2,2 nF céramique miniature*  
*C<sub>20</sub> : 0,1 μF plastique miniature*  
*C<sub>21</sub> : 330 pF céramique miniature*  
*C<sub>22</sub> : 220 pF céramique miniature*  
*C<sub>23</sub> : 0,1 μF plastique miniature*  
*C<sub>24</sub> : 4,7 nF céramique miniature*  
*C<sub>25</sub> : 33 nF céramique miniature*  
*C<sub>26</sub> : 0,22 μF plastique miniature*  
*C<sub>27</sub> : 10 μF chimique radial*  
*C<sub>28</sub> : 0,22 μF plastique*  
*C<sub>29</sub> : 39 pF céramique*  
*C<sub>30</sub> : 39 pF céramique*  
*C<sub>31</sub> : 47 μF chimique radial*

*C<sub>32</sub> : 22 nF céramique*  
*C<sub>33</sub> : 22 nF céramique*  
*C<sub>34</sub> : 47 μF chimique radial*  
*C<sub>35</sub> : 100 μF chimique radial miniature*  
*IC<sub>1</sub> : TDA 7000 RTC*  
*IC<sub>2</sub> : TDA 3810 RTC*  
*2 supports circuit DIL 18 broches*  
*L<sub>1</sub> : intégrée au circuit imprimé*  
*L<sub>2</sub> : mandrin bobine avec noyau (voir texte)*  
*J<sub>1</sub> : jack stéréo Ø 3,5*  
*It<sub>1</sub> : inter M.A miniature*  
*It<sub>2</sub> : inter miniature*  
*D<sub>1</sub> : LED rouge Ø 5*  
*At : antenne FM ou fil 50 cm (voir texte)*  
*1 connecteur pour pile 9 V*  
*1 pile 9 V*  
*HP<sub>1</sub>, HP<sub>2</sub> : haut-parleur miniature 32 Ω à 50 Ω ou casque Walkman stéréo 50 Ω*  
*T<sub>1</sub> : transistor BC 549 C*  
*T<sub>2</sub> : transistor BC 459 C*  
*T<sub>3</sub> : BC 548 B*  
*T<sub>4</sub> : BC 338*  
*T<sub>5</sub> : BC 328*  
*T<sub>6</sub> : BC 548 B*  
*T<sub>7</sub> : BC 338*  
*T<sub>8</sub> : BC 328*  
*1 bouton Ø 20 pour condensateur variable*

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

**ELECTRONIQUE PRATIQUE**

**2 à 12, rue de Bellevue, 75019 PARIS. Tél. : 200.33.05.**



# UN INDICATEUR D'ÉCLAIRAGES POUR VOITURES



*MONTAGES*

Il existe de nombreuses circonstances d'éclairages extérieurs où l'on ne sait pas très bien si l'on est en phares, codes, veilleuses, antibrouillards ou longue portée, surtout si notre étourderie s'en mêle ! Aussi avons-nous ajouté au tableau de bord un afficheur sept segments qui peut dessiner cinq lettres-symboles : « L » = lanternes ; « C » = codes (ou croisement) ; « P » = phares ; « b » = antibrouillard et « t » = longue portée (ou tracks). C'est un montage très économique et à la portée d'un tout débutant.





## Le schéma électronique (fig. 1)

**N**ous avons dit très économique car il ne comporte que dix diodes, un petit transistor, huit résistances et un afficheur sept segments rouge. Et de plus, il n'y a aucune mise au point à effectuer.

Une des particularités de ce montage concerne ses cinq alimentations en + 12 V ; ce sont bien sûr des fils qui prélèvent la tension sur les différents éclairages.

Les segments e et f de l'afficheur sont éclairés dans les cinq cas, à travers l'une des diodes D<sub>1</sub> à D<sub>5</sub>. C'est aussi le cas du segment d sauf pour afficher « P », c'est le rôle de l'unique transistor qui, devenant conducteur, éteint ce segment.

- Lanternes (ou veilleuses) : les segments « e, f » et « g » sont les seuls éclairés, ce qui forme « L ».

- Codes (ou croisement) : en plus de « e, f, g » le segment « a » est alimenté à travers la diode D<sub>7</sub>, d'où « C ».

- Phares : c'est un peu plus compliqué ; il éteint « d », éclaire « b » directement, « a » à travers la diode D<sub>6</sub> et « g » à travers D<sub>8</sub>, d'où « P ».

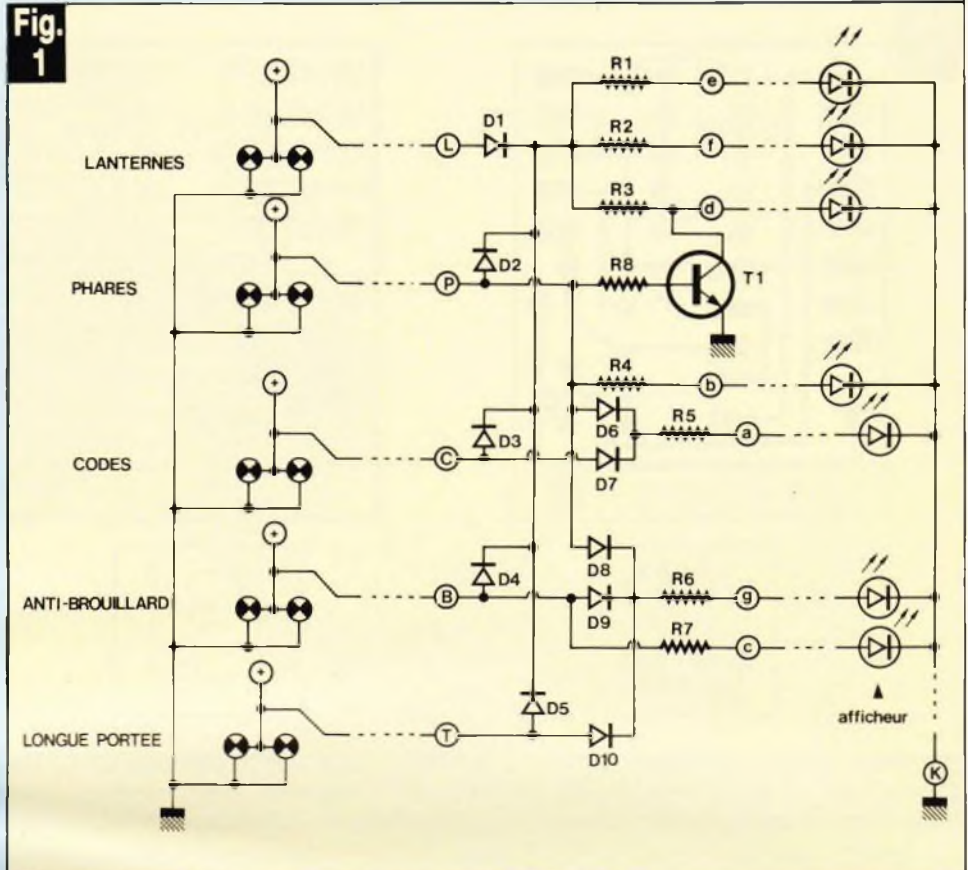
- Antibrouillard : les segments « e, f » et « g » restent éclairés, le segment « g » est alimenté à travers D<sub>9</sub> tandis que « c » l'est directement, ce qui donne « b » minuscule.

- Longue portée : en plus du L quasi omniprésent (e, f, d), il suffit d'éclairer « g » à travers la diode D<sub>10</sub>.

Toutes ces diodes sont ici des « clapets anti-retour » absolument indispensables. Nous remarquerons ainsi que le segment « g » sollicité dans trois cas peut être alimenté par trois diodes. Autre remarque, il n'y a jamais deux diodes en série.

De ce fait, toutes les résistances de protections de segments (R<sub>1</sub> à

Fig. 1



L'affichage. L'examen du schéma de principe révèle l'utilisation de dix diodes, et un transistor pour assurer le décodage de l'afficheur.

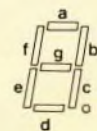
R<sub>7</sub>) ont la même valeur de 560 Ω. Dans le cas d'une alimentation « directe », l'intensité est égale à  $(12-1,5)/560 = 0,0187$  A par LED-segment. Avec une diode en série, nous avons  $I = (12-1,5-0,6)/560 = 0,0177$  A. Il n'y a donc pas de différences d'éclairages.

**NB :** Ce 1,5 V représente la tension aux bornes d'une LED rouge éclairée.

Nous avons utilisé deux modèles de diodes, voici pourquoi : dans les diodes D<sub>6</sub> à D<sub>10</sub>, il ne passe que 18 mA, donc des petites 1N4148 sont suffisantes (maxi autorisé  $\approx 50$  mA). Par contre, dans chacune des diodes D<sub>1</sub> à D<sub>5</sub>, ce sera  $18 \times 3 \approx 60$  mA (segments e + f + d ou e + f + T<sub>1</sub>) ; d'où l'utilisation de diodes 1N4001 à 1N4007.

La résistance de base du transistor T<sub>1</sub>, R<sub>8</sub>, pourra être comprise entre 3,3 et 6,8 kΩ. Le gain de T<sub>1</sub> a peu d'importance ( $\beta > 150$ ).

Il va de soi que l'afficheur sera un modèle à **cathodes communes**.



| signe | a | b | c | d | e | f | g |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|
| L     |   | x |   |   | x | x |   |
| C     | x |   | x |   |   |   | x |
| P     | x | x |   |   |   | x | x |
| B     |   | x | x |   | x | x |   |
| T     |   |   |   | x | x | x | x |

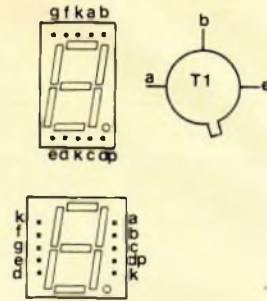
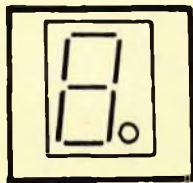
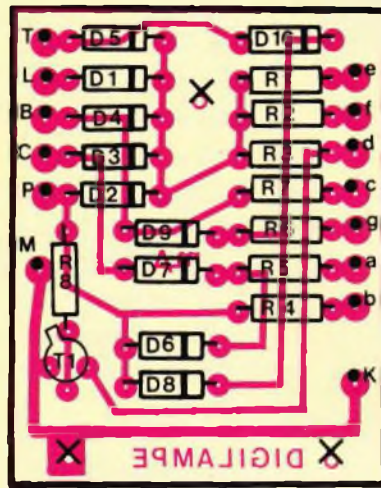
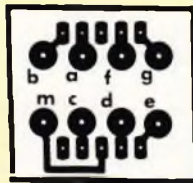
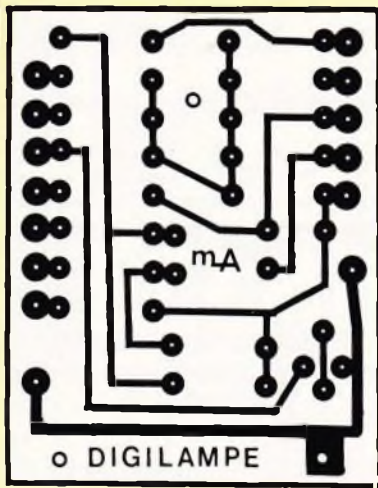
## Le circuit imprimé (fig. 2)

Nous parlerons plus loin du minuscule circuit imprimé supportant l'afficheur.

Le module principal est des plus simples à réaliser : pas de liaisons rapprochées, pas de CI, ni de straps. N'oubliez surtout pas de légèrer les entrées tensions, et les sorties afficheur sur l'autre côté : utilisez des lettres majuscules pour les tensions et des minuscules pour les segments. Toutes les diodes ont la même orientation. Seule la résistance R<sub>8</sub> a une valeur différente des autres, commencez donc par souder celle-là...



Fig. 2



Le montage a nécessité l'utilisation de deux circuits imprimés que nous publions à l'échelle pour une meilleure reproduction. Implantation des éléments et brochages.

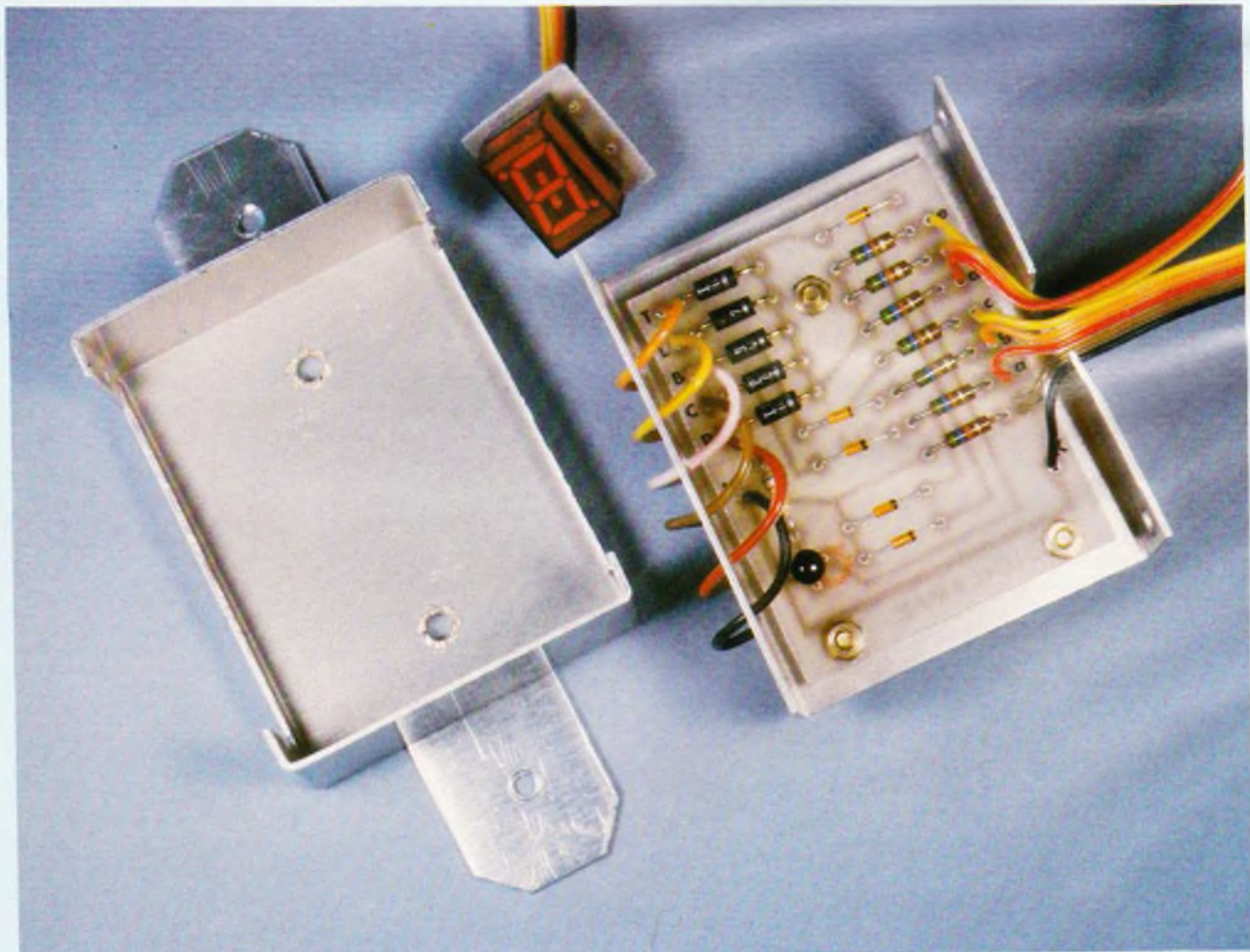


Photo 1. - Aspect de la réalisation. On aperçoit les fils de liaison vers l'afficheur.



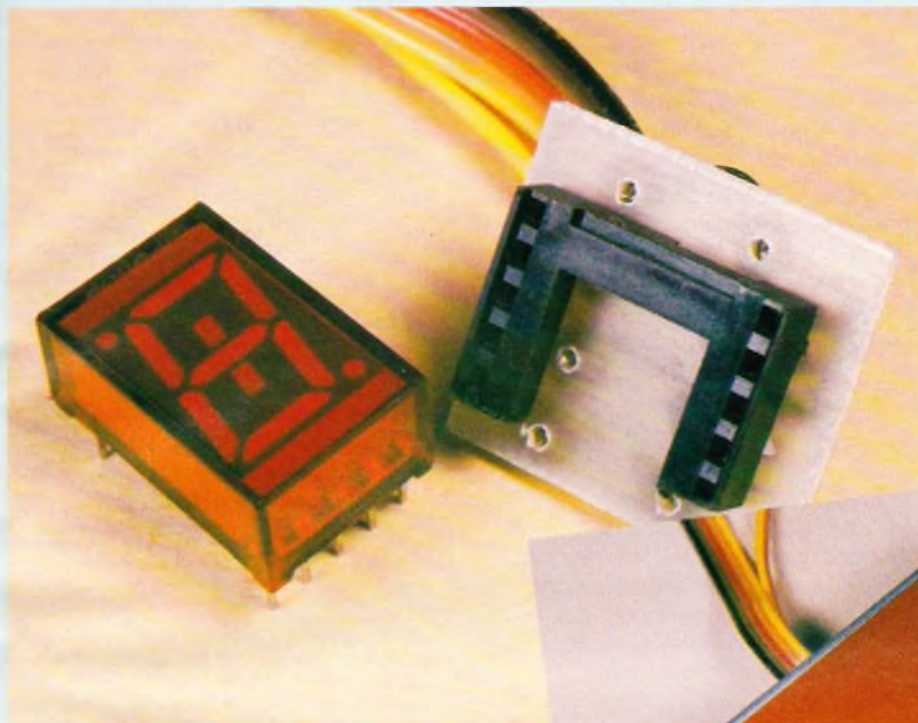
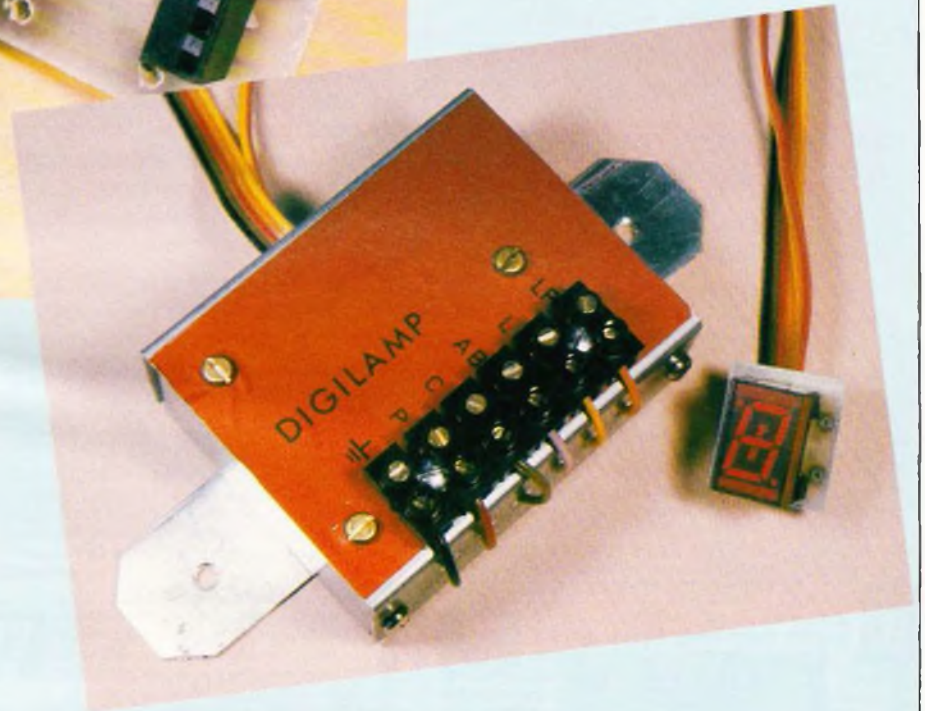


Photo 2. – Petit circuit imprimé destiné à recevoir l'afficheur.

Photo 3. – Des pattes de fixation sont prévues.



Trois trous  $\varnothing$  3,5 mm sont prévus pour la fixation dans le coffret.

Ne soudez pas de cosses-poinard dans les trous d'entrées et de sorties.

### Le module afficheur

Une chute de plaque perforée (CIF ou VERO-BOARD) peut faire l'affaire.

Tout d'abord une bonne nouvelle : il n'y a que **deux** types de brochages pour les afficheurs, selon que les pattes sont en haut et en bas, ou à droite et à gauche. Nous les représentons **figure 2**. Ces normes sont respectées quelles que soient les dimensions, les références ou les polarités. Le pas est toujours de 2,54 mm. Par contre, l'écartement entre les deux rangées de pattes peut varier, mais c'est toujours un multiple de 2,54 mm.

Il est prudent de monter l'afficheur sur socle (facultatif) ; pour cela, nous avons utilisé un socle pour CI en DIL 24 que nous avons coupé en travers. On peut aussi couper en long un socle pour DIL 14.

Veillez bien à ce que le point décimal (non utilisé) soit en bas à droite.

Pour raccorder les deux modules, il faut 50 à 60 cm de fils en nappe, huit couleurs. Soudez les **côtés cuivre sous l'afficheur** et normalement (passant par le côté époxy) sur le module principal. Sur votre lancée, équipez les trous d'entrées par six fils de 6 à 7 cm. Ces câblages doivent être faits avant la mise en coffret.

### La mise en coffret (fig. 3)

Le mini-boîtier aluminium Téko 2/A est idéal pour cette tâche. Tous les perçages concernent pratiquement la partie « légère » du coffret. Le module principal y est fixé, mais une large échancrure dans un flanc est prévue pour le passage de la nappe de fils allant à l'afficheur. Dans l'autre flanc, six trous  $\varnothing$  3,5 alignés pour le passage des fils

d'entrées. Ceux-ci sont raccordés à un bornier en plastique fixé à l'extérieur du couvercle (voir photos) ; la rangée libre du bornier sera légendée pour y raccorder les fils venant du circuit électrique de la voiture.

La partie « lourde » du coffret Téko 2/A est seulement équipée d'une patte de fixation en aluminium. Nous avons riveté ces deux pièces, mais on aurait pu aussi utiliser des vis à têtes fraisées.

Quelques détails pratiques :

- Pour pratiquer la large échancrure, percez à  $\varnothing$  10 ou  $\varnothing$  12, puis donnez deux coups de cisaille parallèles et tangents à ce trou.
- Le bornier à vis est fixé au couvercle par deux vis Parker ; coupez ensuite leurs pointes émergeant à l'intérieur.



— Le module est monté sur trois entretoises de 5 mm en métal : l'une d'entre elles relie électriquement le coffret aluminium à la plage de masse. Ce n'est pas pour blinder mais pour se dispenser d'un fil de masse sur le bornier, au cas où la patte de fixation serait vissée sur une partie métallique de la voiture. Toutefois, prévoyez la connexion masse sur le bornier même si elle ne sert pas ; elle pourra servir quand vous changerez de voiture car le plastique devient de plus en plus envahissant.

### L'installation sur la voiture

Deux problèmes, où mettre l'afficheur ? où loger le boîtier ?

En regardant de près votre tableau de bord, vous découvrirez certainement un ou plusieurs cabochons plastique emboîtés ; ceux que le constructeur met en place pour boucher un trou, qui sert à placer une option (souvent un inter) pour le modèle haut de gamme. Retirez ce cabochon pour y découper très so-

gneusement une fenêtre rectangulaire aux cotes de l'afficheur. Puis revenez à la voiture.

Logez le boîtier sous le tableau de bord (il n'est pas étanche...). Percez la tôle à  $\varnothing$  6 pour passer les fils allant vers un phare.

Pour se raccorder en parallèle, sectionnez les fils d'origine et intercalez un élément de bornier à vis. C'est peut-être moins élégant que d'essayer de se raccorder dans le commodo, mais c'est plus rapide...

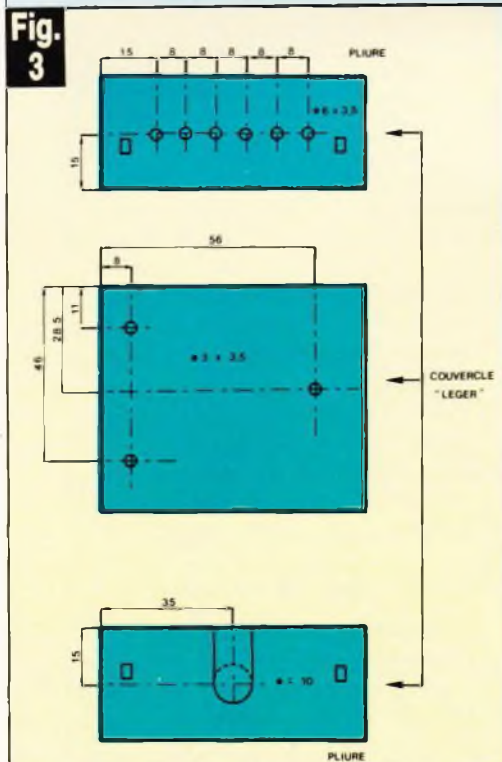
En dernier, faire passer le module et l'afficheur dans le trou du tableau de bord, par l'intérieur, mettre l'afficheur dans la fenêtre du cabochon, une goutte de colle à l'intérieur, et emboîter le cabochon à sa place. C'est terminé et c'est propre.

L'afficheur se lit très bien de jour, sans être éblouissant la nuit. De jour, nous l'avons très récemment apprécié au sortir d'un long tunnel routier.

Michel ARCHAMBAULT

### Liste du matériel nécessaire

- $T_1$  : transistor ordinaire NPN (BC 408, 109, etc.)  $\beta > 200$
- $D_1$  à  $D_5$  : diodes 1N4001... 4007
- $D_6$  à  $D_{10}$  : diodes 1N4148 ou équivalent
- $R_1$  à  $R_7$  :  $560 \Omega$  1/4 W (vert, bleu, marron)
- $R_8$  :  $6,8 \text{ k}\Omega$  1/4 W (bleu, gris, rouge)
- Un afficheur rouge à cathodes communes ;  $H \approx 13 \text{ mm}$
- 60 cm de fils en nappe 8 couleurs
- Deux circuits imprimés à réaliser :  $63 \times 50$  et  $25 \times 23 \text{ mm}$
- Un bornier à vis, 6 emplacements
- Trois entretoises métalliques de 5 mm
- Un coffret aluminium Téko 2/A



Plan de perçage du coffret Teko 2/A en vue externe.

### 50 PROGRAMMES POUR ZX 81 par G. ISABEL (3<sup>e</sup> édition)

Utiles ou divertissants, les programmes qui sont rassemblés dans cet ouvrage sont originaux et utilisent au mieux toutes les fonctions du ZX 81. Ils sont tous écrits pour la version de base avec mémoire RAM de 1 Ko. Loin d'être limités, ils constituent au contraire un exercice très profitable pour apprendre à ne pas dépasser la place mémoire disponible.

Votre propre imagination et quelques idées glanées dans ces lignes vous permettront de créer très rapidement des programmes personnels.

#### Quelques programmes :

- Aide à la programmation
- Conversion de température
- Conversion décimal en binaire
- Conversion binaire en décimal
- Calcul des intérêts
- Conjugaison
- Loto
- Billard
- Le champ de mines

Un ouvrage format  $11,7 \times 16,5$ , 128 pages, couverture couleur.

Editeur : E.T.S.F. (coll. Poche Informatique n° 1).

### 60 PROGRAMMES POUR CASIO PB-100 par Gilles PROBST

Jeux, mathématique, vie pratique, comptabilité, utilitaires, graphismes. Chaque programme est accompagné d'explications et d'un exemple d'utilisation. Pour vous exercer à l'emploi des différentes fonctions, un tableau vous indique les programmes où elles sont utilisées.

#### Quelques programmes :

- Slot machine
- Divination
- Réflexes
- Boule panique
- Fonctions
- Conversions
- Amortissements
- Factures, intérêts
- Tri et classement
- Sinusoïdes

Un ouvrage format  $11,7 \times 16,5$ , 128 pages, couverture couleur.

Editeur : E.T.S.F. (coll. Poche Informatique n° 8).







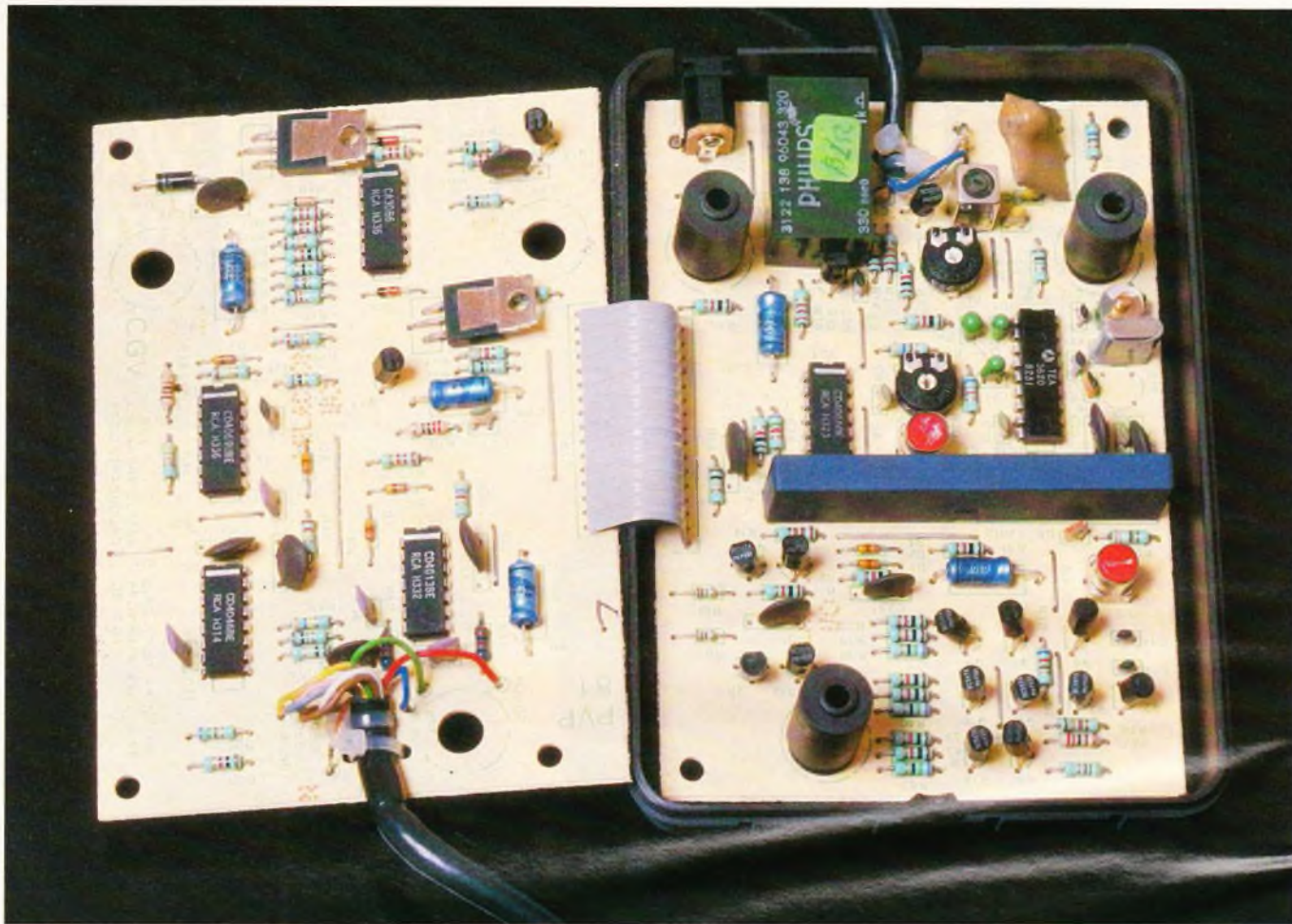


Photo 2. – Comme vous pouvez le constater, le boîtier renferme un bon nombre de composants.

tion de la part du fabricant car l'emploi d'une alimentation non-adaptée est toujours risquée. (Nécessite 300 milliampères sous 12 V).

Dès la mise sous tension de votre appareil (micro-ordinateur, jeu vidéo), votre téléviseur doit basculer sur la prise Péritel et l'image doit apparaître ; à l'arrêt de votre appareil, le téléviseur doit revenir sur l'entrée antenne normale.

### L'intérieur de la boîte noire...

Nous n'avons pas pu résister au plaisir de jeter un petit coup d'œil à l'intérieur, ce que nous vous déconseillons formellement. Vous perdriez votre garantie et il est impossible de démonter le boîtier sans que cela se voie !

Les nombreux composants sont montés sur deux plaques de circuits imprimés sérigraphiés reliés ensemble par un câble plat ; pas de réglages accessibles à l'amateur normal malgré les ajustables et le condensateur variable de l'oscillateur à quartz.

### Les essais...

Réalisés avec un Apple 2E, prêté avec ses logiciels par la boutique de micro-informatique *Sivea*, 31-33, bd des Batignolles, 75008 Paris ; en effet, l'Apple 2E dispose d'une sortie vidéo sur laquelle on a, grâce à un petit switch interne, soit une sortie monochrome, soit une sortie couleurs en PAL (petit détail en passant pour les heureux possesseurs d'un Apple 2E : si vos affichages en haute résolution sont un peu flous sur un moniteur monochrome, vérifiez que le switch est bien sur la position mono). Bien sûr, nous avons dû bricoler un petit adaptateur avec une prise RCA d'un côté et une prise DIN de l'autre (branchement vidéo uniquement, nous n'avons pas utilisé la possibilité d'envoyer le son dans le téléviseur). Les résultats sont très bons, le fait de travailler en vidéo directe y est pour beaucoup, la qualité de fabrication de la PVP 80 fait le reste. L'interface PVP 80 fonctionne sans problèmes avec les micro-ordinateurs suivants : VIC 20, Commodore 64, Atari 400-600-800,

Apple... Pour les autres, seul un essai sera déterminant.

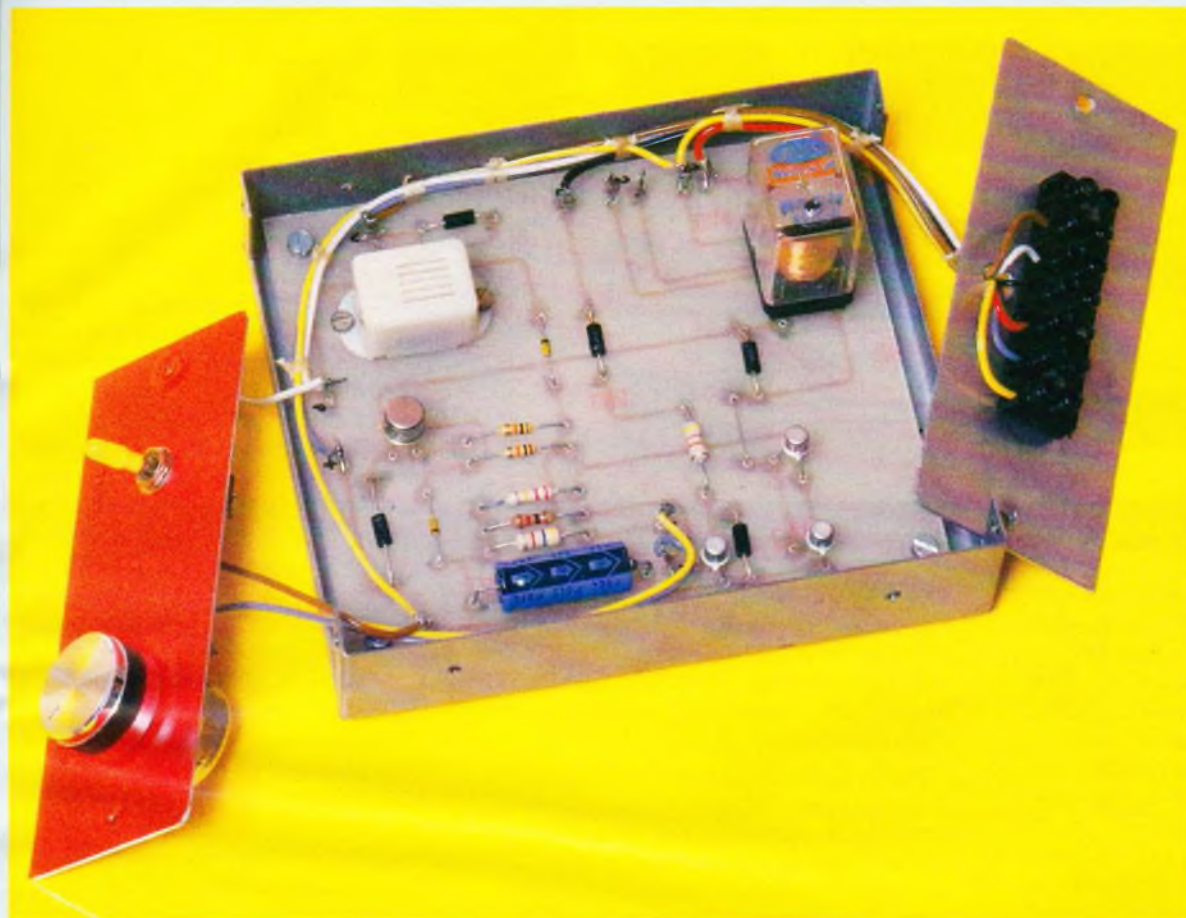
Enfin, pour ceux qui ont un appareil en PAL, mais pas de téléviseur avec une prise Péritel, il reste une possibilité... Utiliser l'interface PVP 80 pour obtenir la transformation du PAL en RVB Péritel, puis brancher la prise Péritel dans l'interface PHS 60 (du même fabricant sous un boîtier d'aspect identique) qui les ressortira en émission Secam UHF, par l'intermédiaire d'un câble standard à mettre dans l'entrée antenne UHF (prise verte) du téléviseur.

Dernier détail qui a son importance : l'interface PVP 80 sera vendue avec son alimentation aux environs de 600 F dans toutes les boutiques de micro-informatique et de vidéo.

**Alain GARRIGOU**

*L'interface PVP 80 et les différentes versions de la PHS 60 (avec/sans commutateur d'antenne, Secam types KK' et GH pour l'étranger, avec sortie vidéo composite pour enregistrement sur magnéto-copie) sont distribués par la société Vidéo match 8-10, rue Alexandre-Dumas, 67200 Strasbourg.*





## TEMPORISATEUR DE PLAFONNIER

Les véhicules actuels sont tous munis d'un plafonnier qui, le plus souvent, est commandé par l'ouverture des portes avant. Quelques modèles de haut de gamme sont également pourvus de contacts sur les portes arrière.

Le conducteur monte dans son véhicule, ferme sa porte et se retrouve dans le noir pour insérer sa clé de contact. Le remède à cet inconvénient est fort simple : il suffit de temporiser l'extinction du ou des plafonniers de quelques secondes après la fermeture des portes.

**L**e montage que nous vous proposons permettra cette possibilité. De plus, il vous avertira si vous quittez votre véhicule en laissant les lumières allumées. Ce montage, comme à l'accoutumée, est conçu autour de composants très classiques, donc facilement disponibles. Précisons enfin que la mise au point est réduite à sa plus simple expression et ne nécessite aucun appareil de mesure. Les amateurs débutants trouveront ce montage intéressant à cet égard.

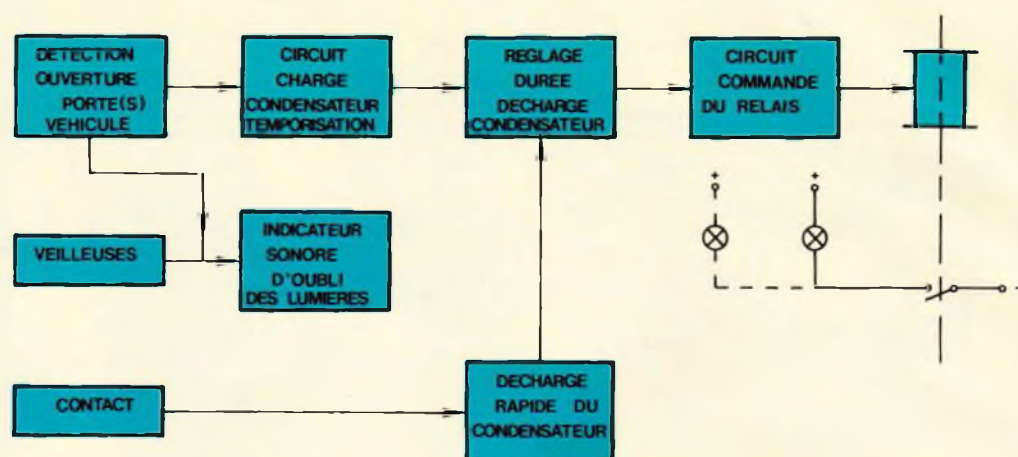
### I - Schéma synoptique

Il est représenté à la **figure 1**. Pour les véhicules non équipés, il sera nécessaire de munir les portes avant de contacts de feuillure, et éventuellement les portes arrière. Ces contacts sont disponibles en pièces détachées chez les constructeurs.

A l'ouverture d'une porte, un circuit spécifique permet la charge quasi instantanée du condensateur de temporisation. C'est en fait ce dernier qui est le « cœur » du montage. Tant que la porte reste ouverte, ce condensateur reste chargé. Simultanément, le condensateur alimente le circuit de charge du relais. Afin d'obtenir des retards assez importants (30 s), il n'est pas possible de placer un condensateur directement sur le relais (décharge trop rapide). On utilise un étage à transistors qui allonge considérablement cette décharge, permettant d'utiliser un condensateur de faible dimension et bon marché.

Le relais est donc haut. Ses contacts travail permettent d'allumer la ou les ampoules en reliant une borne à la masse. Aussitôt la porte refermée, le condensateur « réservoir » se décharge dans un circuit prévu à cet effet. A l'issue d'un temps déterminé par un poten-



**Fig. 1**

Le synoptique du montage laisse apparaître, en fait, deux sections principales.

tiomètre, le circuit de commande du relais est insuffisamment alimenté. Le relais, n'étant plus maintenu, chute. Les contacts travail du relais se coupent. Le plafonnier s'éteint. On remarque la présence d'une borne reliée à la clé de contact. En effet, lorsque le moteur tourne, nous avons voulu ne pas prolonger la durée de la temporisation, de façon à éviter au conducteur de partir avec le plafonnier allumé.

Pour éviter cette situation gênante, dès que le contact est mis, un circuit spécial permet une décharge rapide du condensateur donc un re-

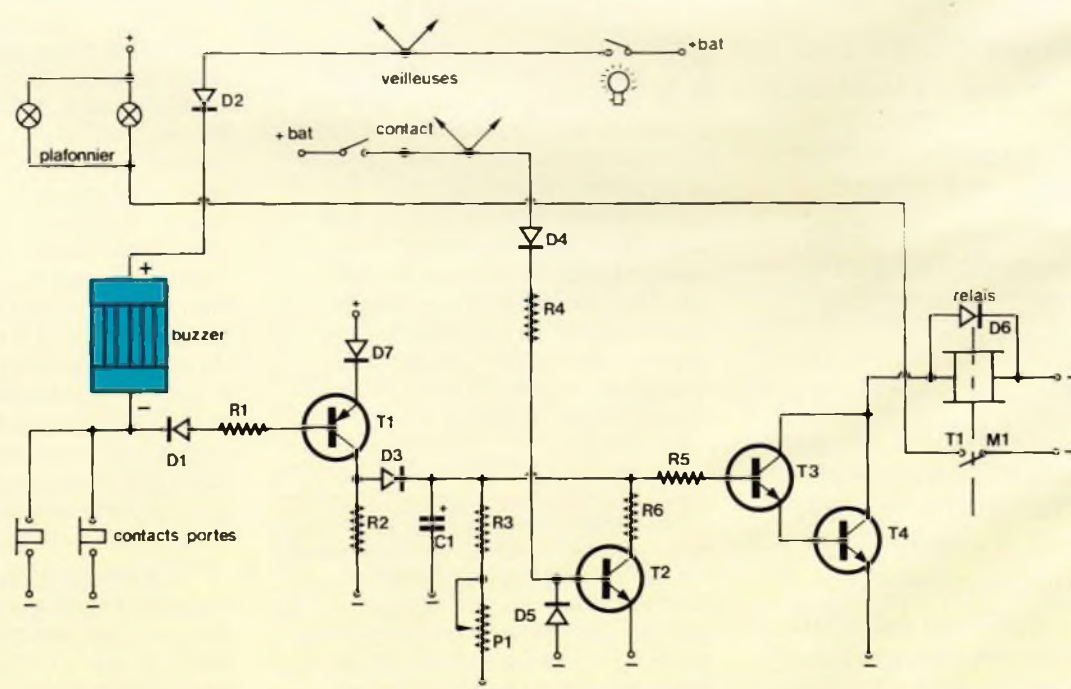
tour en position repos du relais très rapide. Ainsi, si le réglage de temporisation est sur 20 s, le seul fait de mettre le contact, entraînera l'extinction du condensateur dans les deux secondes.

Nous avons également pensé aux étourdis que nous sommes tous. Lorsque les lumières sont allumées sur le véhicule, le seul fait d'ouvrir une portière donne un signal sonore. Cela permet d'indiquer au conducteur qu'il a oublié d'éteindre ses veilleuses (ou codes-phares). Cela évitera à beaucoup des surprises, surtout par temps de brouillard.

## II - Schéma de principe

La figure 2 permet de remarquer que ce montage est bâti uniquement avec des transistors. Outre le fait qu'un circuit imprimé pour transistors est plus facile à réaliser, il ne faut pas négliger qu'un circuit intégré doit être alimenté en permanence. Pour notre plafonnier, cette disposition n'était pas possible si on voulait éviter une décharge très lente mais permanente de la batterie : un bon point donc à l'actif des transistors.

A l'ouverture de la porte, le

**Fig. 2**

Une fois n'est pas coutume, mais l'auteur s'est tourné vers l'utilisation de classiques transistors.



contact correspondant se ferme. Aussitôt  $T_1$  se polarise par émetteur, base,  $R_1$ ,  $D_1$  et le contact. Il se débloque et autorise une charge très rapide de  $C_1$  par +, émetteur, collecteur de  $T_1$ ,  $D_3$  et  $C_1$ . Nous retrouvons donc une tension d'environ 11 V aux bornes de  $C_1$ . Dès lors, rien n'empêche les polarisations de  $T_3$  et  $T_4$ . Les lecteurs néophytes s'étonneront du branchement de  $T_3$  et  $T_4$  qui n'est autre qu'un darlington. Essayons d'entrer plus en détail sur son fonctionnement.

Supposons le gain de  $T_3$  et  $T_4$  de 100. De par la présence de  $R_5$ , un courant de  $40 \mu\text{A}$  polarise  $T_3$  par base, émetteur de  $T_3$ , base émetteur de  $T_4$  et masse. Le collecteur de  $T_3$  est donc parcouru par un courant de  $40 \times 100 = 4 \text{ mA}$  qui traverse la base de  $T_4$ . Le collecteur de  $T_4$  peut donc fournir en théorie un maximum de  $4 \times 100 = 400 \text{ mA}$ , c'est-à-dire bien plus que ne demande le relais. En résumé, avec un tel montage, avec  $40 \mu\text{A}$  de commande, on peut obtenir plusieurs centaines de mA !

Le relais étant haut, les contacts  $M_1$  et  $T_1$  se ferment. Les ampoules sont donc reliées à la masse et s'allument.

Dès la porte refermée,  $T_1$  se bloque.  $C_1$  n'est plus rechargé et se décharge dans  $R_3$  et  $P_1$ .  $D_3$  empêche toute décharge dans  $R_2$ .  $T_3$  et  $T_4$  sont toujours polarisés : le relais reste haut. Le courant de base finit par faiblir :  $T_3$  et  $T_4$  se bloquent et le relais retombe. Ses contacts s'ouvrent, les plafonniers s'éteignent.

Imaginons que, pendant la durée de la temporisation, le conducteur mette le contact. Nous aurions un + 12 V sur l'anode de  $D_4$  :  $T_2$  serait polarisé par  $D_4$ ,  $R_4$ , base de  $T_2$  et émetteur, enfin masse.  $T_2$ , conducteur, permet une décharge rapide de  $C_1$  par  $R_6$ , collecteur, émetteur de  $T_2$  et masse. La temporisation passe à deux secondes environ et le relais chute.  $D_5$  permet de protéger  $T_2$  des surtensions dues au contact moteur, tandis que  $D_6$  protège  $T_4$  de la surtension due à la bobine du relais.

Lorsque les lumières sont allumées et que la porte est ouverte le buzzer est alimenté par + 12 V,  $D_2$ , + buzzer, - buzzer, et le contact de masse.  $D_2$  permet d'éviter une ali-

Fig. 3

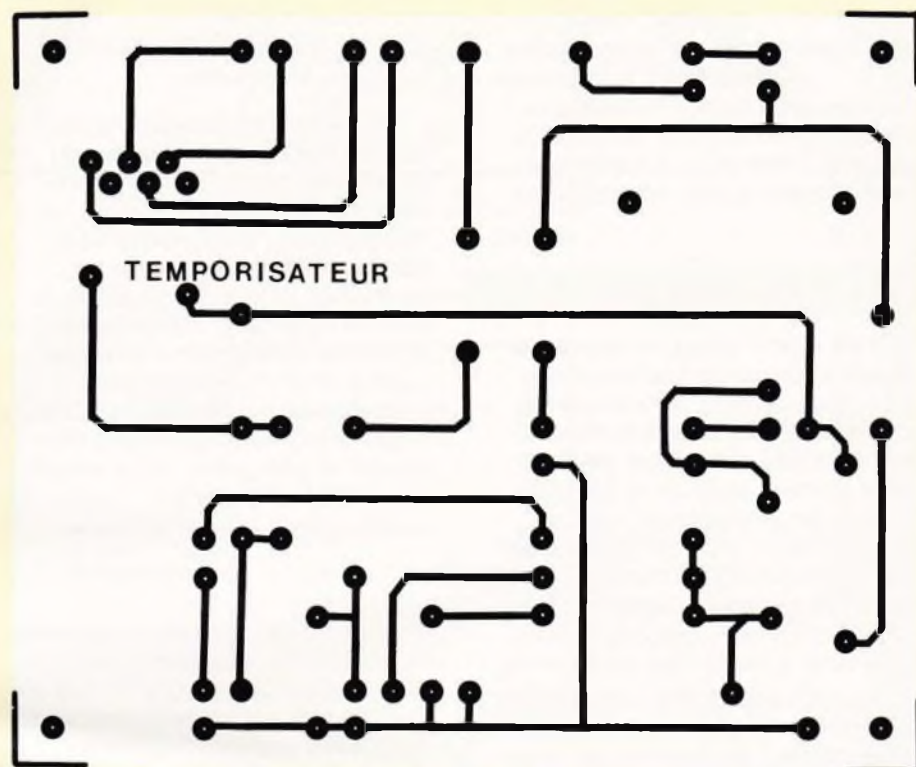
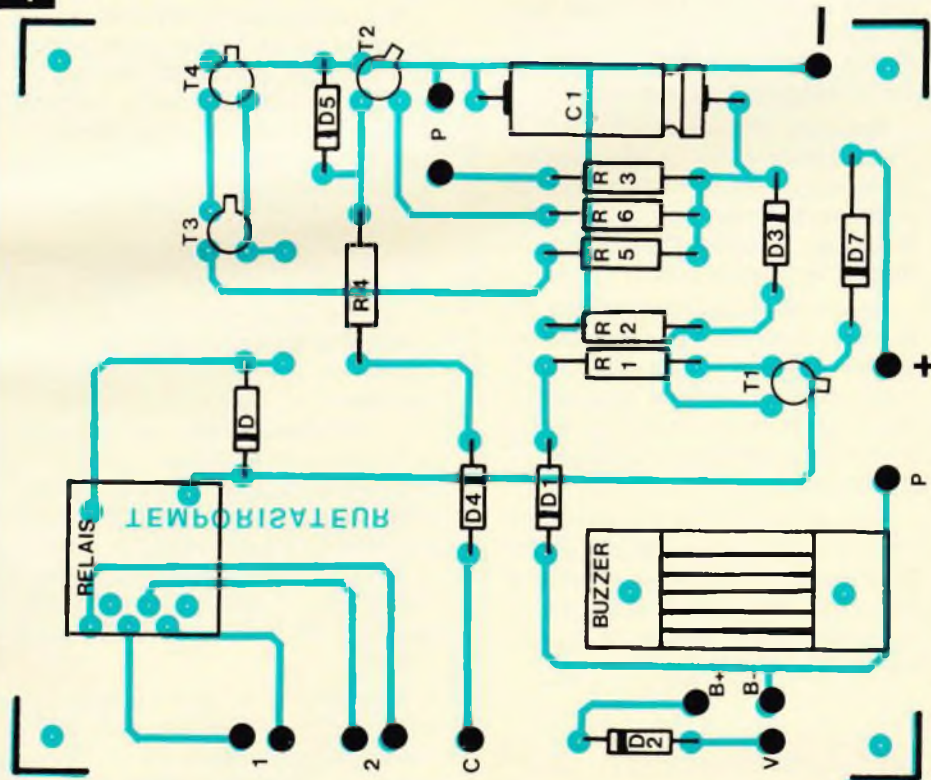


Fig. 4



Le tracé du circuit imprimé, très aéré se reproduira très facilement à l'aide d'éléments de transfert. L'implantation des composants ne posera pas de problèmes.



mentation inverse du buzzer dans le cas de plafonnier éteint et veilleuses éteintes dans certaines configurations de branchement. La diode D<sub>7</sub> protège le montage en cas d'inversion accidentelle de l'alimentation.

### III – Circuit imprimé

Il est donné grandeur nature à la **figure 3**. De par l'utilisation exclusive de transistors, le dessin reste très aéré et pourra être entrepris par tous sans précaution particulière. Comme toujours et pour des raisons de présentation, nous ne pouvons que vous encourager à utiliser une carte en verre époxy qui présente une meilleure tenue mécanique, ce qui n'est pas négligeable pour une utilisation sur un véhicule.

Le tracé pourra être réalisé indifféremment en gravure directe (pastilles, rubans adhésifs) ou par la méthode photographique si vous êtes équipés du matériel nécessaire. La gravure sera effectuée dans tous les cas au perchlorure de fer tiède (30°). Cette opération terminée, on procédera à un rinçage sérieux associé à un polissage au tampon Jex.

Procéder alors au perçage à l'aide d'un foret de 1,1 mm pour les différents composants et 3 mm pour les trous de fixation. Pour les trous de buzzer, il faudra employer une mèche de 2 mm si possible.

Planter les composants selon la **figure 4**. Il convient de bien respecter la polarité et la valeur de chaque composant afin d'éviter des surprises. De la même façon brancher le buzzer en respectant la polarité + (rouge) et - (noir).

Ne pas oublier de repérer les sorties de la carte imprimée afin de faciliter toute maintenance ultérieure. Terminer cette opération par un contrôle complet (composants, soudures, circuit imprimé).

### IV – Coffret câblage

Le montage est destiné à être incorporé dans un coffret ESM. Percer la face avant selon la **figure 5**. Noter la présence de l'interrupteur de commande manuel facultatif.

Repérer la face avant à l'aide de symboles Mecanorma.

Percer le fond du boîtier comme précisé à la **figure 6**. L'arrière du boîtier sera percé selon la **figure 7**. Fixer le potentiomètre et l'interrupteur à l'avant. Mettre en place le domino d'électricien pour le raccordement à l'arrière. Terminer par la fixation de la carte imprimée au fond du coffret en la surélevant légèrement à l'aide d'une vis munie d'écrous et de contre-écrous. Cette disposition est indispensable pour écarter la carte de la partie métallique du coffret afin d'éviter des courts-circuits par les soudures.

Procéder au câblage interne selon la **figure 8**. Comme il est d'usage, nous vous recommandons l'emploi de fils de couleur. Outre le côté métallique de l'opération, le risque d'erreur est fortement minimisé. Pour notre application, seul le contact 1 (M<sub>1</sub>, T<sub>1</sub>) a été utilisé et donc câblé. Rien ne vous empêche d'apprécier le contact 2 selon le cas.

Ne pas oublier de terminer le montage par le repérage des sorties sur le domino arrière. Si plus tard, vous devez intervenir sur le temporisateur, cela n'en sera que plus facile.

### V – Installation du montage

Au niveau du raccordement donné à la **figure 9**, on remarque que le fil « contact portes » est différent de celui du « - lampes ». Or, sur tous les véhicules, ce fil est unique. Il conviendra donc de prévoir un fil supplémentaire afin de respecter la **figure 9**. De même, il est préférable de relier tous les contacts portes d'une part et les « - lampes » d'autre part pour profiter de ce temporisateur et obtenir une meilleure luminosité.

Le boîtier sera fixé de telle manière que le potentiomètre de façade reste accessible. La bonne solution consistera à le placer sous la planche de bord par exemple. L'essai de l'appareil est très simple. Vérifier la temporisation à la fermeture des portes et ceci selon la position du potentiomètre. Mettre ce dernier

Fig. 5

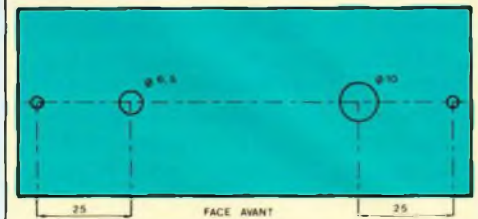


Fig. 6

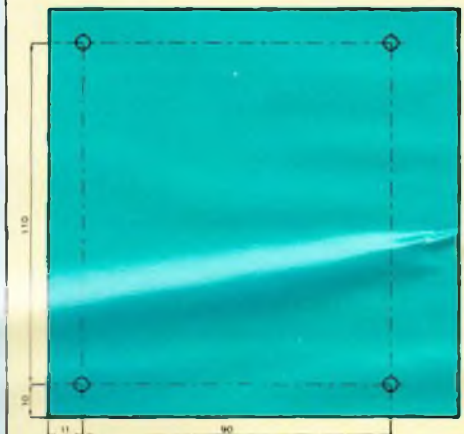
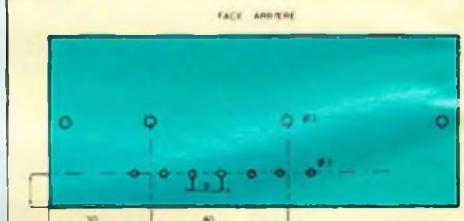


Fig. 7



**Le montage pourra s'introduire à l'intérieur d'un coffret ESM.**

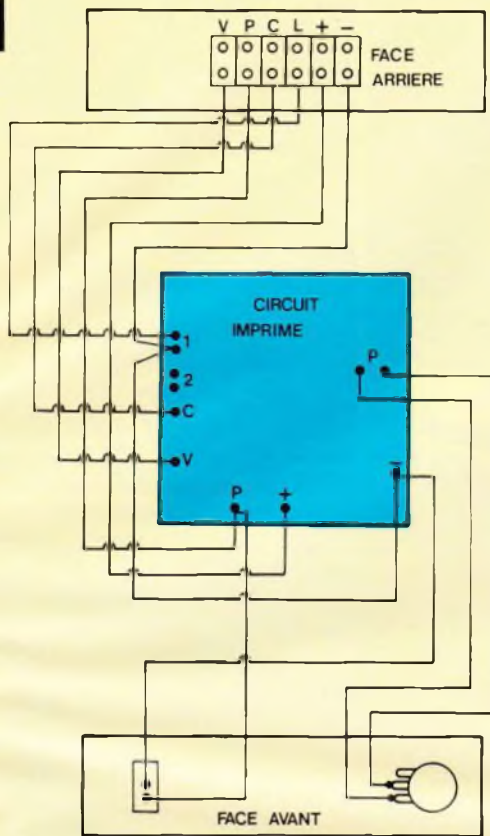
en position maxi sens horaire, fermer la porte puis mettre le contact : le ou les plafonniers doivent s'éteindre dans les deux secondes.

Ce montage, fort simple à réaliser, pourra être entrepris par tous pour améliorer votre véhicule. Sa facilité de mise au point associée à un coût global très faible fait que ce montage est recommandé aux débutants. Enfin la sortie sur relais permettra de l'adapter à d'autres usages.

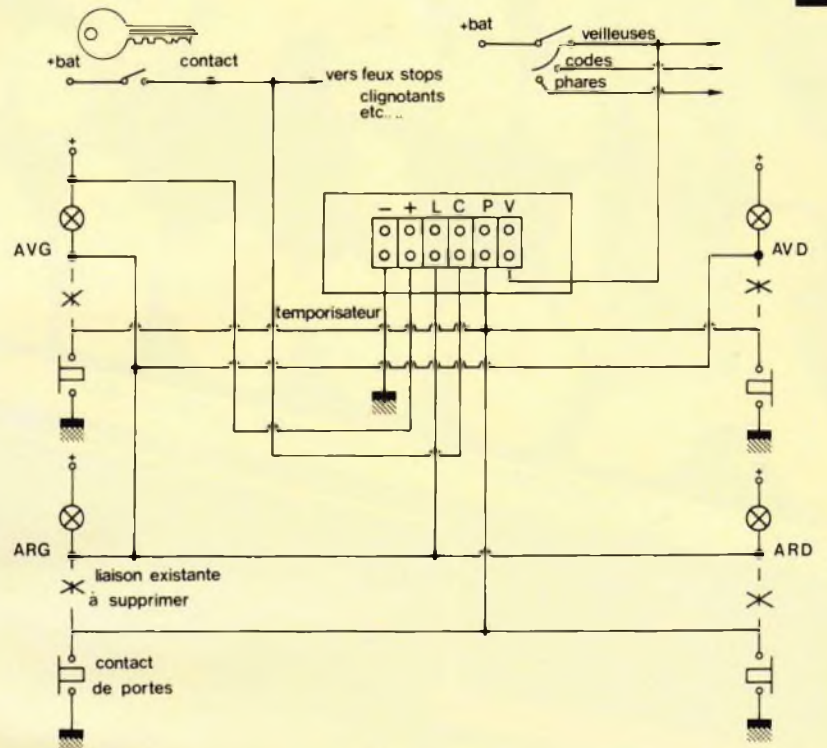
**Daniel ROVERCH**



**Fig. 8**



**Fig. 9**



Pour une meilleure utilisation du dispositif, on emploiera des dominos de raccordement.

Aspect du montage avec la carte imprimée placée au fond du boîtier ESM.



**Liste des composants**

- $R_1$  : 10 k $\Omega$  (brun, noir, orange)
- $R_2$  : 10 k $\Omega$  (brun, noir, orange)
- $R_3$  : 4,7 k $\Omega$  (jaune, violet, rouge)
- $R_4$  : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange)
- $R_5$  : 220 k $\Omega$  (rouge, rouge, jaune)
- $R_6$  : 1 k $\Omega$  (brun, noir, rouge)
- $C_1$  : 220  $\mu$ F 25 V chimique

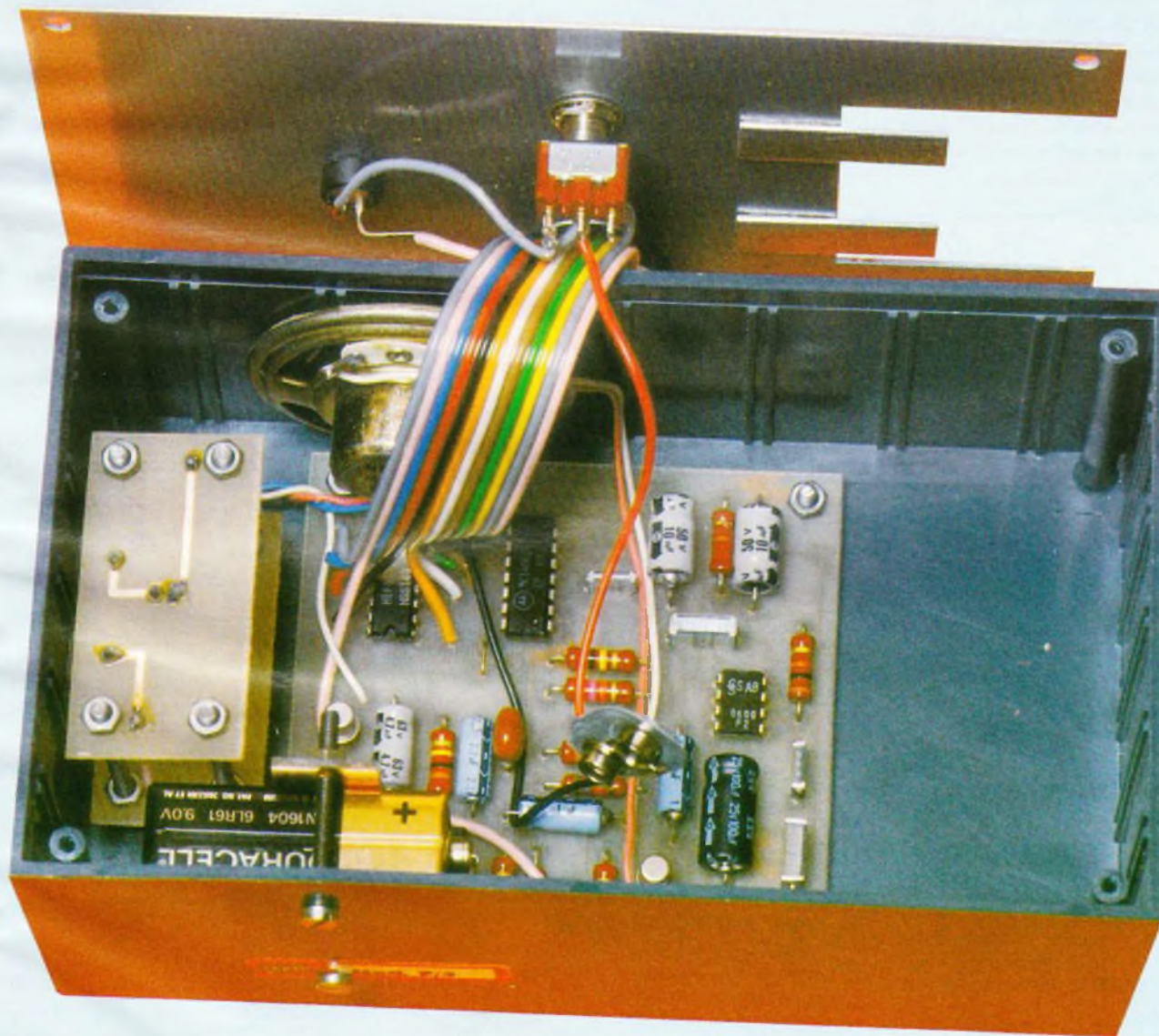
- $D_1$  : 1N4148
- $D_2$  : 1N4004
- $D_3$  : 1N4148
- $D_4$  : 1N4004
- $D_5$  : 1N4004
- $D_6$  : 1N4004
- $T_1$  : 2N2905
- $T_2$  : 2N2222
- $T_3$  : 2N2222
- $T_4$  : 2N2222

- 1 support relais européen 2RT
- 1 relais européen 12 V 2 RT
- 1 buzzer 12 V
- 1 potentiomètre 100 k $\Omega$  linéaire
- 1 inter M/A (facultatif)
- 1 domino (6 bornes)
- 1 coffret ESM EB 11/05 FA
- 1 circuit imprimé
- 1 bouton
- Fils, vis, picots, etc.





L'électronique est, dans le domaine des jeux, largement représentée. Il n'y a qu'à voir et admirer ce que l'on peut actuellement acquérir en matière de jeux vidéo et autres. Les réalisations de l'amateur, si l'on veut conserver leurs complexités dans des limites raisonnables, sont bien sûr beaucoup plus modestes. Cela concerne donc cette présente maquette qui, si elle ne peut rivaliser avec les jeux précédemment cités, n'en a pas moins la qualité d'être d'une extrême simplicité tant au point de vue du schéma que de la réalisation pratique.



# LE JEU DE LA TIRELIRE



## I - Introduction

Le jeu proposé permet après l'introduction d'un jeton ou d'une pièce d'entendre ou de ne pas entendre un carillon formé de 3 notes consécutives. La probabilité de gagner peut être sélectionnée grâce à un commutateur à 9 positions. On aura ainsi sur la position 2 une chance sur deux d'entendre le carillon, sur la position 3 une chance sur trois, etc.

L'appareil étant totalement autonome, tous les composants ont été calculés afin de minimiser au possible la consommation totale. Notre montage pourra sans aucun problème « digérer » aussi bien des jetons que des pièces transformant alors dans le second cas notre tirelire en « jackpot » miniature.

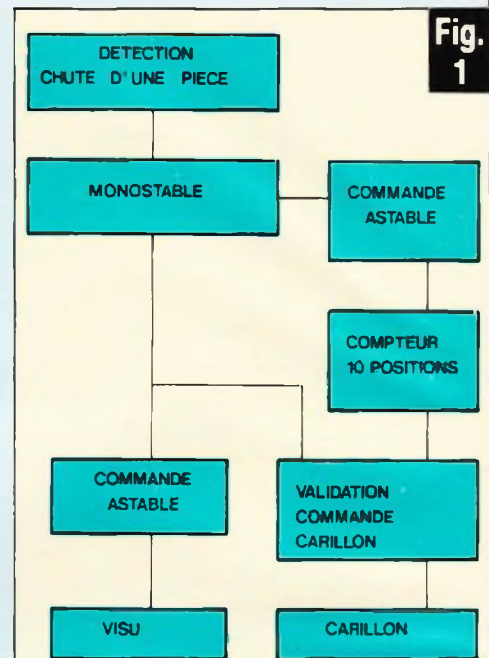
## II - Schéma synoptique (fig. 1)

La détection de la chute d'une pièce sera réalisée en coupant un faisceau infrarouge issu d'une LED.

Un monostable jouant le rôle de « suspens » va alors être activé.

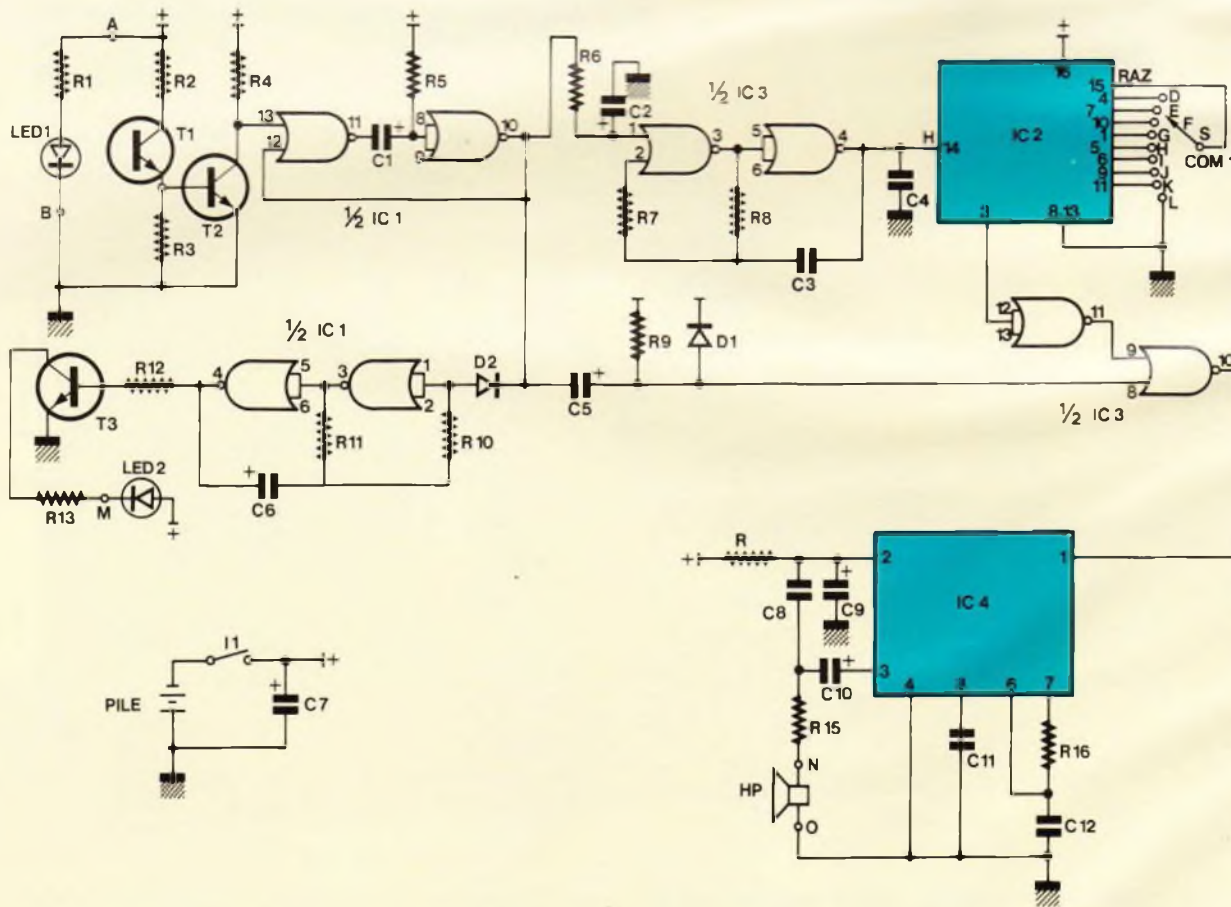
Celui-ci commandera respectivement le clignotement d'une LED grâce à un circuit astable et l'arrêt du compteur 10 positions. A ce moment, la validation du carillon, suivant la position du compteur, sera ou ne sera pas effectuée. Dans le second cas, aucun son ne sera émis.

La période du monostable s'étant écoulée, l'astable commandant le compteur se remet à fonctionner librement au contraire de l'astable activant la visu, qui, lui, sera inhibé.



Synoptique complet du jeu en question.

Fig. 2



Le schéma de principe général fait, entre autres, appel au circuit intégré CI, carillon SAB 0600.



### III – Schéma électronique (fig. 2)

Tous les petits carrés vus auparavant au chapitre II ont donc été remplacés par le schéma électronique complet. Nous allons nous mettre à l'instant où notre montage est en position de veille et attend la chute d'une pièce. Le phototransistor  $T_1$  est en permanence éclairé par la diode LED 1. On notera à ce sujet la valeur anormalement élevée des résistances de cet étage, la consommation devant rester comme nous l'avons vu extrêmement faible. Que l'on se rassure, nous n'avons constaté aucun défaut de fonctionnement avec de telles valeurs qui auraient d'ailleurs pu être encore plus élevées.

$T_2$  par l'intermédiaire de  $T_1$  étant saturé, 13 de  $Cl_1$  est donc à 0. La sortie 10 de ce même circuit intégré présente un niveau 0, ce qui active l'astable de  $Cl_3$  constitué de deux portes NOR. Le compteur reçoit des impulsions sur la borne 14 et avance au rythme de la fréquence imposée par les valeurs de  $R_8$  et  $C_3$ .

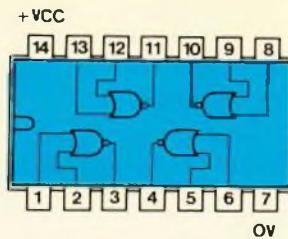
Les broches 1 et 2 de  $Cl_1$  par l'intermédiaire de  $D_2$  sont au niveau logique 0 bloquant ainsi le transistor  $T_3$ . La borne 8 de  $Cl_3$  étant placée à 1 par  $R_9$ , la sortie 10 présente un niveau permanent 0.

A la chute d'une pièce,  $T_2$  se bloque un court instant, permettant le déclenchement du monostable. Le niveau 1 présent sur la broche 10 de  $Cl_1$  va d'une part bloquer l'astable de  $Cl_3$  et d'autre part assurer le fonctionnement de l'astable de  $Cl_1$  permettant à LED 2 de s'illuminer cycliquement. Le compteur quant à lui s'est arrêté sur une position donnée.

Au bout du temps  $T_1$ , notre monostable rebasculera dans sa position d'origine et présentera tout comme avant le niveau 0 sur 10. Cette transition de niveau grâce à  $C_5$  fournira à 8 de  $Cl_3$  une impulsion de niveau 0, d'origine 1. C'est à cet instant précis que le carillon sera ou ne sera pas activé.

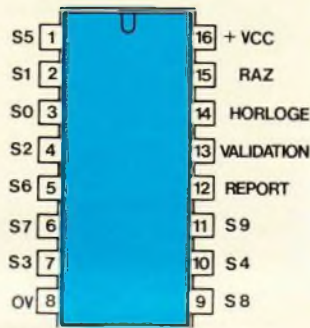
Prenons le cas où notre compteur s'est arrêté sur la position gagnante, c'est-à-dire la position 0. Le brochage ainsi que le fonctionnement

Fig. 3



CIRCUIT C. MOS  
CD 4001  
4 PORTES NOR  
2 ENTREES

| a | b | s |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

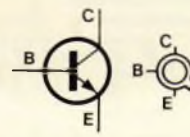


CIRCUIT C. MOS CD 4017  
COMPTEUR DIVISEUR PAR 10

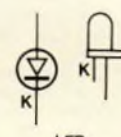
| H | S0 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ↑ | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| ↑ | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| ↑ | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| ↑ | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| ↑ | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| ↑ | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| ↑ | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  |
| ↑ | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  |
| ↑ | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| ↑ | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |



DIODE



TRANSISTOR  
VUE DE DESSOUS



LED



PHOTO  
TRANSISTOR

Table de vérité des circuits intégrés utilisés et brochages des composants actifs.

de ce circuit ont été reportés figure 3. La borne 3 de  $Cl_2$  présente alors un niveau 1, 9 de  $Cl_3$  un niveau 0. On voit donc que l'impulsion envoyée sur la seconde entrée 8 de  $Cl_3$  fournira à l'entrée 1 de  $Cl_4$  une impulsion positive à même de déclencher notre carillon.

Dans le cas contraire où le compteur ne s'est pas arrêté sur la bonne position, 9 de  $Cl_3$  reste à 1, de même l'impulsion sur 8 n'est absolument d'aucun effet, la sortie 10 conservant le niveau 0.

La présence de  $R_6$  et  $C_2$  est absolument fondamentale. En effet, lorsque le monostable repasse de 1 à 0, l'astable  $Cl_3$  ne reprendra son fonctionnement que lorsque la validation de la commande du carillon aura été complètement achevée. De ce fait, un certain retard devra accompagner le redémarrage de cet astable, rôle confié à  $R_6$  et  $C_2$  qui constituent à eux deux un temporisateur de période proportionnelle au produit de leurs valeurs.

La remise à 0 du compteur se fera grâce au commutateur 9 positions. Sur la position D, le cycle du compteur passera par les positions suivantes :

0.1.0.1...

Sur la position E :

0.1.2.0.1.2.0...

Sur la position F :

0.1.2.3.0.1.2.3.0.1...

Sans oublier que seule la position 0 est gagnante, il est clair que plus le commutateur prendra une position élevée, plus les chances de gagner seront faibles. Ainsi, la position L permettra de n'avoir qu'une seule chance sur 10 de gagner.

Nous ne nous attarderons pas sur le fonctionnement du carillon, celui-ci étant généré par un circuit intégré spécialement conçu à cet effet et portant la référence maintenant de plus en plus connue de SAB 0600.



## IV - Réalisation pratique

### 1° Circuits imprimés (fig. 4-6-8)

La maquette se compose de trois circuits imprimés. La LED et le phototransistor seront supportés par deux petits circuits, tous les autres composants prenant place sur le circuit principal. La méthode de reproduction sera choisie suivant le goût et les possibilités de chacun, le procédé photographique restant, bien entendu, l'idéal. Le perçage des circuits se fera en s'aidant des composants que l'on aura pris soin d'acheter auparavant. On peut tout de

même répartir le diamètre des trous comme suit :

0,6 = circuits intégrés, straps, diodes, transistors, sorties.

0,8-1 = résistances, condensateurs, LED.

3 = trous de fixation.

### 2° Implantation des composants (fig. 5-7-9)

Comme à l'habitude, on prendra mille précautions, si ce n'est davantage, quant au sens des divers éléments polarisés. Attention à C<sub>1</sub>, dont l'orientation est inversée par rapport à ses homologues. LED 1 et T<sub>1</sub> seront soudés au plus court afin

de ne pas être gênés par la suite lors de la mise en boîtier.

### 3° Câblage - Mise en boîtier

Des lecteurs nous ont quelquefois reproché de ne pas fournir de plan de câblage. Ceci mérite une explication. L'auteur pour sa part, lors de la réalisation de la maquette suit à la lettre les plans qu'il a conçu auparavant et se passe fort bien d'un plan de câblage. La phase de celui-ci est réalisée très simplement en s'aidant tout naturellement et du schéma théorique et du schéma pratique. Ainsi, pour cette présente réalisation, le point A servira à alimenter LED 1 et T<sub>1</sub>.

Fig. 4

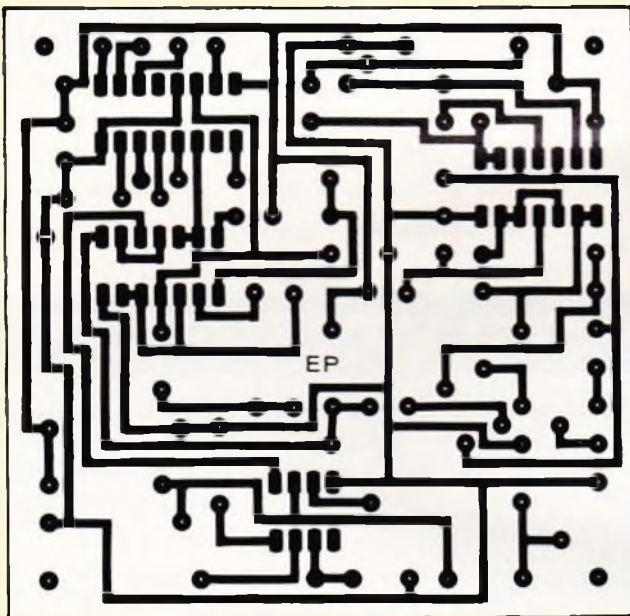


Fig. 5

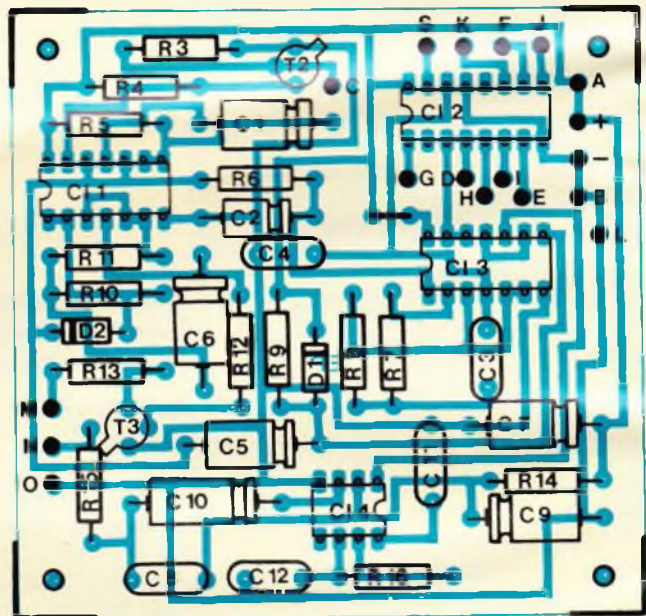


Fig. 6

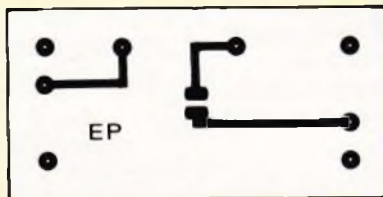


Fig. 7

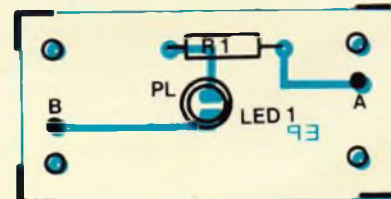


Fig. 8

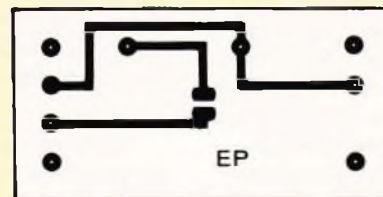
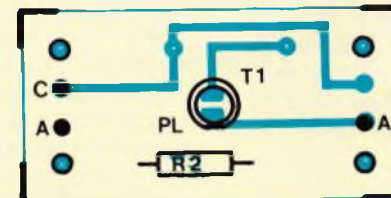


Fig. 9



Le tracé du circuit publié grandeur nature se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert direct Mecanorma. Implantation des éléments. Deux autres circuits supportent le phototransistor et la LED.



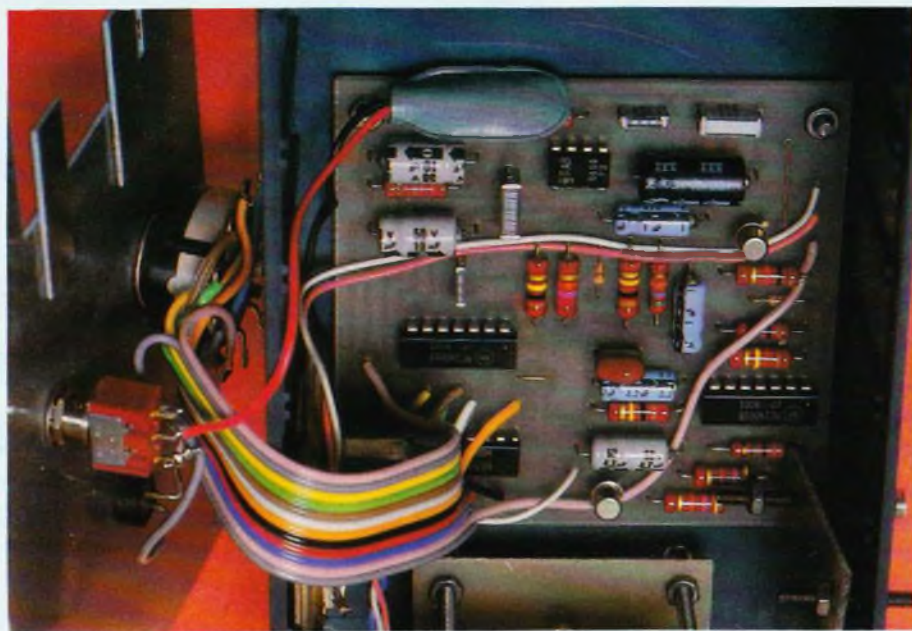


Photo 2. – Pour les liaisons, on utilisera du fil de différentes couleurs.

On peut donc en déduire que cette sortie se retrouvera sur le circuit principal ainsi que sur les deux circuits annexes. Il ne reste plus qu'à vérifier. On peut alors s'apercevoir que le point A est réparti comme suit :

- 1 sortie A sur le circuit principal,
- 1 sortie A sur le circuit de LED 1,
- 2 sorties A sur le circuit de T<sub>1</sub>.

Le câblage sera effectué ainsi :

- 1 fil reliant A du circuit principal à A du circuit de T<sub>1</sub>,
- 1 fil reliant A du circuit de T<sub>1</sub> à A du circuit de LED 1.

Cette façon de procéder est, nous le croyons, beaucoup plus enrichissante qu'un quelconque montage réalisé sous forme de kit. On pourra dans tous les cas, par extrapolation, concevoir un plan de câblage si cela s'avérait absolument indispensable.

Revenons maintenant à notre montage en indiquant que du fil en nappe pourra être employé pour réunir les éléments de la face avant au circuit imprimé principal. Afin d'éviter tout risque d'erreur, on repérera à l'aide d'un ohmmètre le brochage et les correspondances du commutateur. Celui-ci sera réglé sur 9 sélections en positionnant la rondelle comportant le petit ergot sur le chiffre 9.

Le + alimentant l'anode de LED 1 sera repiqué sur l'interrupteur d'alimentation générale.

Il va de soi que toutes ces opérations se feront en usinant au fur et à mesure le boîtier Teko P3. Toutes les cotes et indications sont représentées très précisément **figures 10-11-12-13 et 14**. Celles-ci seront respectées fidèlement, le montage ayant été conçu à l'origine assez serré.

Ne pas oublier de confectionner le support de la pile dont les dimensions ont été indiquées **figure 15**. L'écart entre les deux petits circuits imprimés sera déterminé expérimentalement lors de l'assemblage final. Celui-ci devra être logiquement un peu plus grand que la tranche d'un jeton ou d'une pièce.

L'impédance élevée du haut-parleur préconisé ne permet pas d'avoir un son très puissant. L'économie de l'énergie en étant responsable, on pourra choisir un haut-parleur ayant une impédance plus faible si l'on veut que le carillon se fasse entendre plus énergiquement.

R<sub>15</sub> sera déterminée expérimentalement en fonction de la puissance désirée et de l'impédance du haut-parleur employé. Les exemples sui-

vants vont éclaircir sans nul doute nos idées :

- HP : 50 Ω
- R<sub>15</sub> : strap, son moyen
- R<sub>15</sub> : 100 Ω, son faible
- HP : 8 Ω
- R<sub>15</sub> : strap, son fort
- R<sub>15</sub> : 100 Ω, son moyen

## V – Essais

Il n'a pas été prévu de diode de protection visant à prévenir les éventuelles inversions de polarité de la pile 9 V. Donc, bien repérer le + et le – avant tout branchement.

S'assurer qu'aucun échauffement anormal n'apparaît au niveau des circuits intégrés. Il ne reste plus qu'à constater le bon fonctionnement de toutes les parties du montage.

## VI – Conclusion

Ce jeu, quoique modeste, nous a permis toutefois de passer des moments agréables aussi bien lors de son montage que lors de son utilisation. La dépense en étant extrêmement raisonnable, tout laisse à penser que les probabilités concernant le nombre de réalisateurs seront sans aucun doute possible très importantes.

**Pierre BAUDUIN**

Photo 3. – Aspect du montage réalisé.







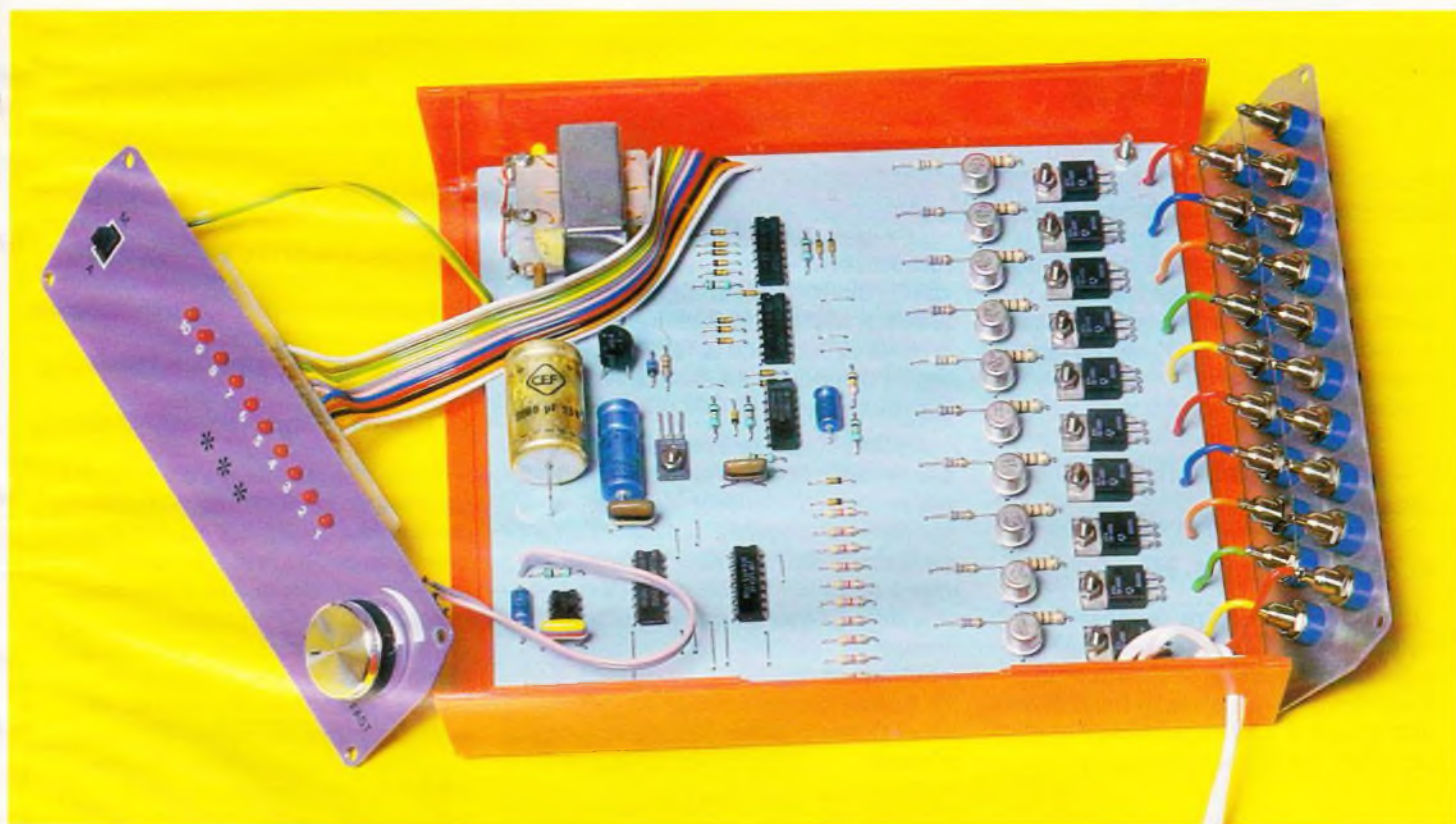


# UN JEU DE LUMIERES



La présente réalisation donnera à vos fêtes, soirées dansantes ou autres manifestations une plus-value, grâce à un apport de vie et de gaieté qui mettra indiscutablement en évidence vos talents d'amateur électronicien.

!De plus, par la mise en œuvre de composants courants et disponibles partout, ce montage fonctionnera sans problèmes et sans que vous ayez beaucoup à réfléchir ce qui paraît particulièrement convenir en cette période de vacances...



## I - Le principe

**L**a figure 1 représente le synoptique général de fonctionnement du montage. Une base de temps, dont on peut faire varier à volonté la fréquence, attaque un compteur-décompteur BCD. Les sorties de ce compteur sont décodées par un décodeur BCD → décimal. Le passage sur les sorties extrêmes ( $S_0$  et  $S_9$ ) de ce décodeur fait avancer un séquenceur formé de

deux compteurs-décodeurs décimaux. Cette avance a pour conséquence de faire varier l'effet classique de chenillard des 10 canaux de sortie. Ainsi, on assistera dans un premier temps à un défilement des états hauts de sortie de la gauche vers la droite puis de la droite vers la gauche, cette opération se répétant cinq fois. Ensuite, on observera un effet de chenillard classique de la gauche vers la droite, successivement dix fois, puis le défilement inverse, également dix fois de la

droite vers la gauche. Cette séquence étant achevée, le programme reprend de nouveau les opérations à leur début. Il en résulte un effet optique moins monotone que ceux que l'on a l'habitude de voir dans la plupart des jeux de lumières.

Bien entendu, les états hauts disponibles à la sortie du circuit décodeur sont amplifiés afin de rendre passant le triac d'utilisation concerné à un instant donné. Enfin,



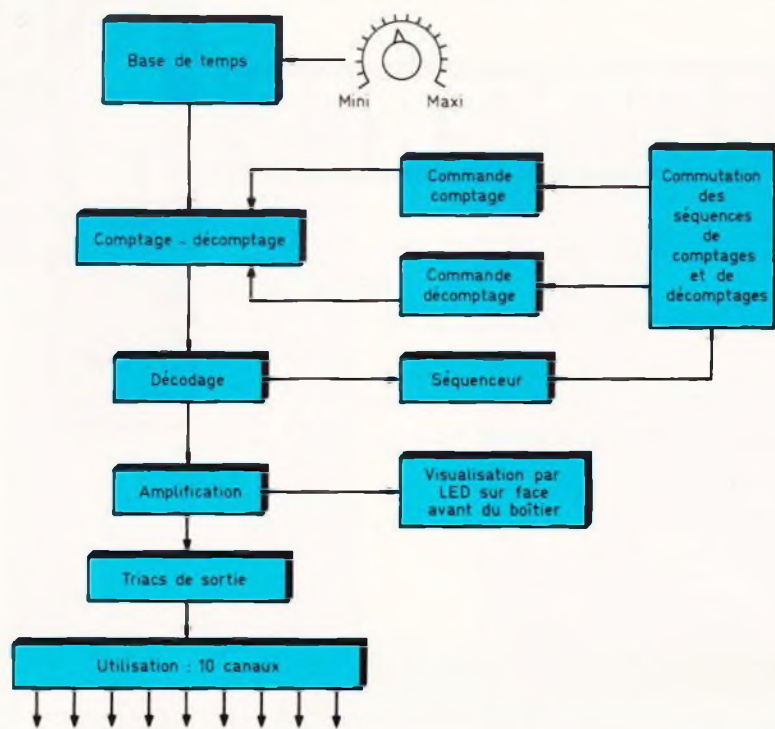


Fig. 1

Synoptique complet de fonctionnement du montage.

et grâce à la présence de dix LED de signalisation disposées sur la face avant du boîtier, les effets obtenus sur les dix canaux de sortie peuvent être directement observés sur le boîtier même.

## II - Fonctionnement électronique

### a) Alimentation (fig. 2)

L'énergie nécessaire au fonctionnement du montage provient bien entendu du secteur. A cet effet, un transformateur abaisse la tension de 200 V à 12 V. Les capacités  $C_1$  et  $C_2$  ont pour rôle d'absorber les éven-

tuels fréquences parasites pouvant provenir du secteur. Un pont de Wheatstone assure le redressement en bi-alternance de la tension alternative disponible au secondaire du transformateur.

Cette tension redressée est filtrée par la capacité  $C_3$  et se trouve acheminée sur le collecteur d'un transistor NPN de moyenne puissance :  $T_1$ . La base de ce transistor est maintenue à un potentiel fixe de 10 V grâce à la diode Zener  $Z$ , si bien qu'au niveau de l'émetteur, une tension continue et régulée à environ 9,5 V se trouve disponible. Les capacités  $C_4$  et  $C_5$  achèvent le filtrage de cette tension.



### b) Signal de remise à zéro à la mise sous tension (fig. 2)

Au moment de la mise sous tension de l'ensemble, il est toujours bon d'initialiser les différents compteurs, par une remise à zéro. Cette opération, ainsi que nous le verrons ultérieurement, nécessite une brève impulsion positive qui se réalise de la façon suivante. Dès la mise sous tension, la capacité  $C_6$ , totalement déchargée, se comporte comme un court-circuit, si bien que pendant quelques dixièmes de seconde les entrées réunies de la porte AND III de  $IC_1$  assimilent le potentiel présenté à un état haut. Lorsque  $C_6$  est suffisamment chargé à travers  $R_2$ , les entrées de cette même porte assimilent le potentiel disponible à un état bas.

En définitive, on renregistre, au moment de la mise sous tension du montage, une brève impulsion positive sur la sortie de la porte AND III de  $IC_1$ ; la durée de cette impulsion est proportionnelle au produit  $R_2 \times C_6$ .

### c) Base de temps (fig. 2)

Cette base de temps est constituée par un circuit intégré désormais connu et célèbre : le NE 555 monté en multivibrateur. La figure 6 rappelle le brochage et le fonctionnement d'un tel composant. Le rythme des successions des états hauts et bas correspond aux charges de  $C_7$  à travers  $R_3$ ,  $P$  et  $R_4$ , et aux décharges de cette même capacité à travers  $R_4$ . Il en résulte une période entre deux états hauts consécutifs qui s'exprime par la relation :

$$T = 0,7 (R_3 + P + 2 R_4) C_7.$$

Le signal de sortie, disponible sur la broche n° 3, se trouve acheminé sur l'entrée CL du compteur  $IC_3$ .

Grâce à la présence du potentiomètre  $P$ , il est possible de faire varier à volonté la fréquence des signaux de sortie de cette base de temps.

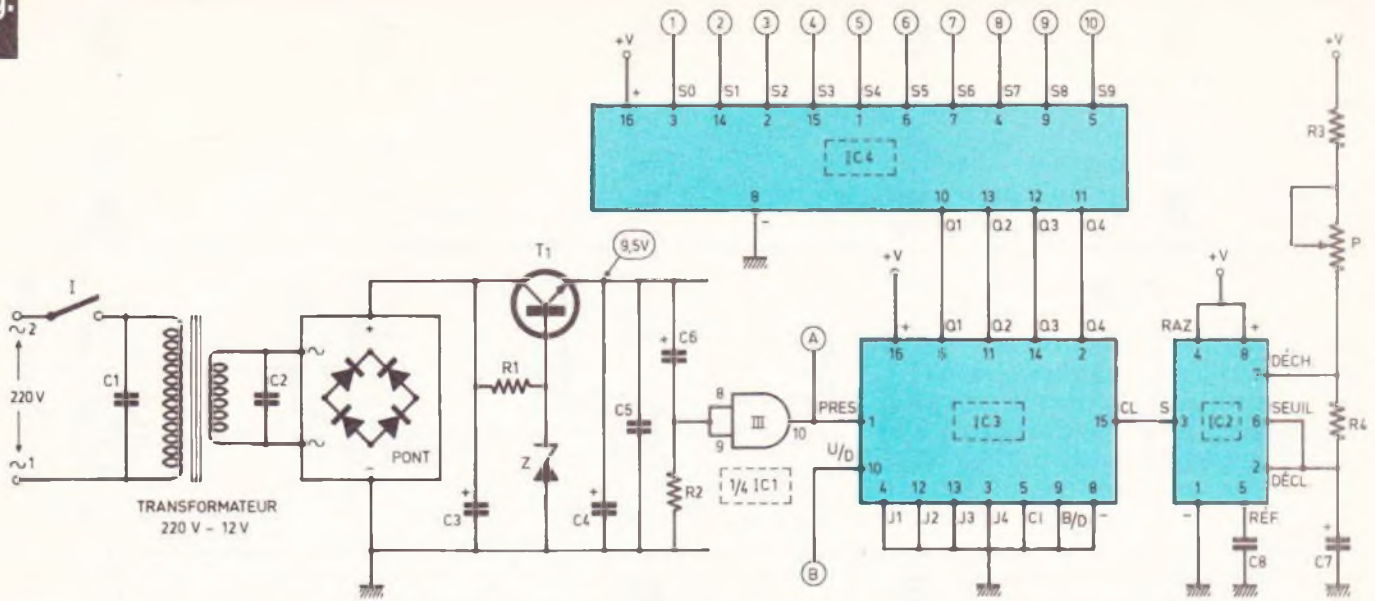
### d) Comptage-décomptage (fig. 2)

Le circuit intégré  $IC_3$  est un compteur-décompteur CD 4029 dont il est

Fig. 2



**Fig. 2**



**Schéma de principe des sections alimentation et comptage-décomptage.**

intéressant de rappeler le fonctionnement en passant en revue ses différentes entrées et sorties.

**Entrée CLOCK :**

Le compteur « compte » ou « décompte » au rythme des fronts montants des signaux de commande acheminés sur cette entrée.

**Entrée Up/Down :**

Lorsque cette entrée est soumise à un état haut, le compteur avance ; si elle est soumise à un état bas, le compteur décompte.

**Entrées JAM 1, 2, 3 et 4 :**

Il s'agit d'entrées de prépositionnement. Suivant le codage BCD, si l'on présente par exemple, sur ces entrées JAM 1 à 4, le codage binaire 0 1 1 0 qui correspond au chiffre 6 et que l'on soumet brièvement l'entrée PRESET à un état haut, le compteur se prépositionne aussitôt sur cette position particulière.

Dans la présente utilisation, ces entrées sont reliées en permanence au « moins » du circuit, si bien qu'au moment de la mise sous tension, lorsqu'il se produit le signal RAZ

évoqué au paragraphe précédent, le compteur se positionne sur la position particulière 0 0 0 0.

**Entrée PRESET :**

Toute impulsion positive acheminée sur cette entrée « prépositionne » le compteur sur la position occupée par les entrées « JAM ». En régime de comptage (ou de décomptage), cette entrée doit être soumise à l'état bas.

**Entrée BINARY/DECADE :**

Si cette entrée est soumise à un état bas, le compteur compte de 0 à 9 (décade). Si elle soumise à un état haut, le compteur compte de 0 à 15 (binaire).

**Entrée CARRY IN :**

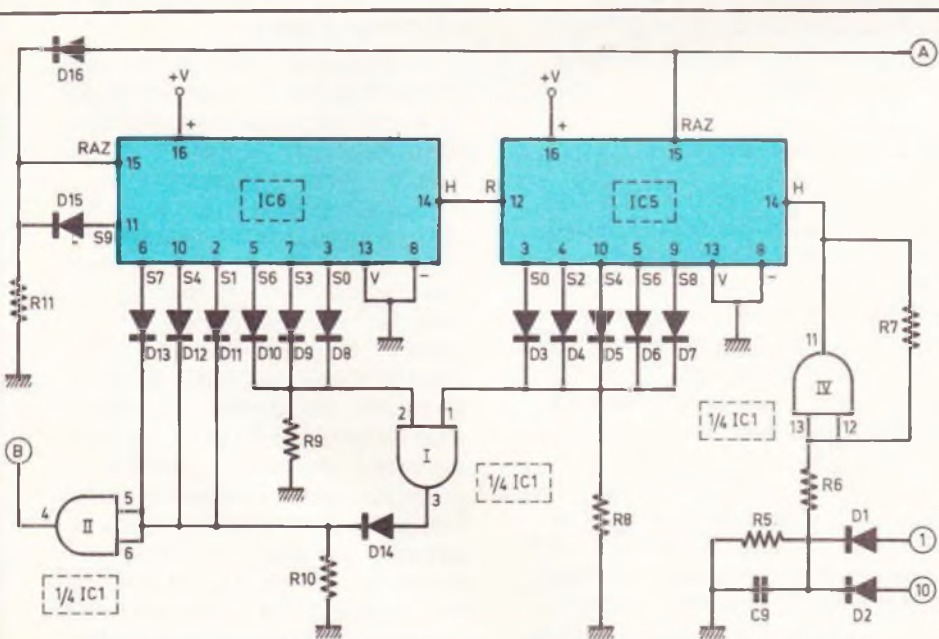
Cette entrée doit être soumise à un état bas. Dans le cas contraire, le compteur est bloqué.

**Sorties Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub> :**

Il s'agit des sorties du compteur dont les niveaux logiques, conformément au codage binaire repris en figure 6, matérialisent la position numérique du compteur.

**Sortie CARRY OUT :**

C'est la sortie de report, utilisée par exemple pour attaquer l'entrée CLOCK d'un second compteur.



**Schéma de principe de la section séquenceur de comptage-décomptage.**



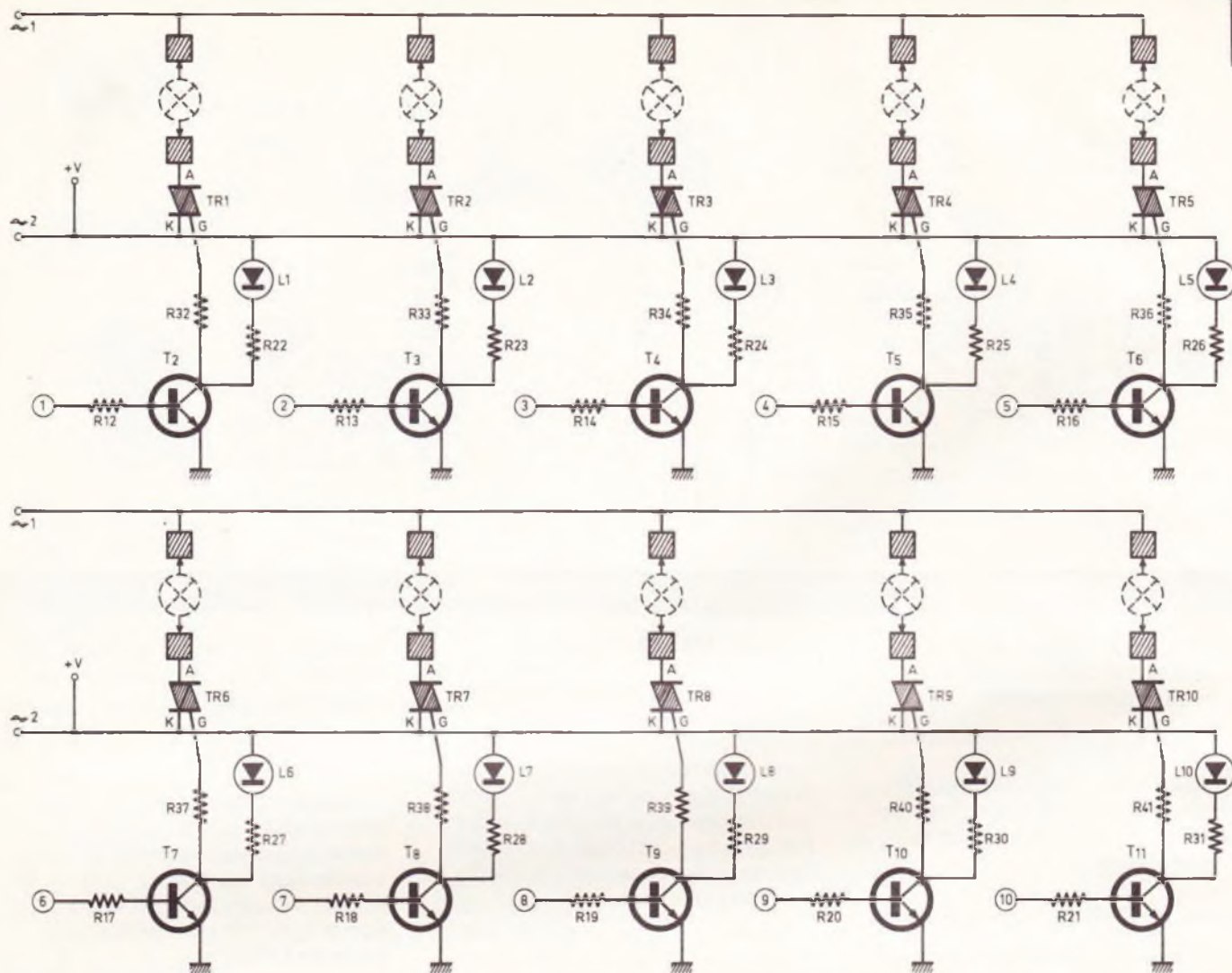


Schéma de principe de la fonction amplification et sorties des dix canaux.

Dans la présente utilisation du compteur, on observe que le compteur avance lorsque le point B du montage est à un état haut et « décompte » si ce même point est à un état bas ; il est donc constamment opérationnel étant donné que l'entrée CI se trouve reliée en permanence au « moins » de l'alimentation.

### e) Décodage (fig. 2)

Le décodage BCD (Binaire Codé Décimal) → Décimal est assuré par le circuit décodeur CD 4028. Il comporte donc des entrées  $Q_1, Q_2, Q_3$  et  $Q_4$  et dix sorties  $S_0$  à  $S_9$ , la sortie concernée par la position du compteur présentant un état haut, tandis que les autres sorties restent à l'état bas. A noter que si l'on présente sur les entrées un codage binaire supérieur à 9, par exemple  $0^011$  (12), le décodeur ne présente aucun état

haut sur ses sorties  $S_0$  à  $S_9$ . La figure 6 reprend les tables de fonctionnement du compteur-décompteur et du décodeur.

### f) Séquenceur (fig. 3)

Le séquenceur est constitué de deux compteurs-décodeurs décimaux (CD 4017) également bien connus de nos lecteurs. Ces compteurs sont montés en « cascade ». Ainsi, au bout de 10 impulsions positives enregistrées sur l'entrée « Horloge » de  $IC_5$ , le compteur  $IC_6$  avance à son tour d'un pas. On notera que lorsque  $IC_6$  atteint la position  $S_9$ , il se produit la RAZ de  $IC_6$ . En conséquence, un cycle complet du séquenceur  $IC_5$ - $IC_6$  correspond à 90 impulsions élémentaires présentées sur l'entrée « Horloge » de  $IC_5$ .

On observera également que l'impulsion initiale de RAZ à la mise sous tension a également comme

conséquence la remise à zéro de ces deux compteurs.

Le séquenceur avance d'un pas à chaque fois que le décodeur  $IC_4$  occupe la position  $S_0$  ou  $S_9$  ; plus précisément, il avance d'un pas au moment où un état haut quitte une sortie précédent la sortie  $S_0$  ou  $S_9$  pour se manifester sur ces dernières. Afin de conférer à ces signaux des fronts ascendants bien verticaux, la porte AND IV de  $IC_1$  fait office de Trigger de SCHMITT. Il n'est peut-être pas inutile de rappeler rapidement le fonctionnement d'un tel montage de base. Au moment de la montée du potentiel, grâce au pont de résistances constitué par  $R_6$  et  $R_7$ , une fraction de ce potentiel seulement est présentée sur les entrées de la porte AND, suivant le rapport de proportionnalité  $R_7/(R_6 + R_7)$ . Lorsque ce potentiel atteint une valeur environ égale à la moitié du potentiel d'alimentation, la



| 3<br>IC2         | IC6 | IC5                           | (B) | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------|-----|-------------------------------|-----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|                  | S0  | S0                            | 1   | X  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                  | S0  | S0                            | 1   |  | X |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                  | S0  | S0                            | 1   |  |   | X |   |   |   |   |   |   |    |
|                  | S0  | S0                            | 1   |  |   |   | X |   |   |   |   |   |    |
|                  | S0  | S0                            | 1   |  |   |   |   | X |   |   |   |   |    |
|                  | S0  | S0                            | 1   |  |   |   |   |   | X |   |   |   |    |
|                  | S0  | S0                            | 1   |  |   |   |   |   |   | X |   |   |    |
|                  | S0  | S0                            | 1   |  |   |   |   |   |   |   | X |   |    |
|                  | S0  | S0                            | 1   |  |   |   |   |   |   |   |   | X |    |
|                  | S0  | S1                            | 0   |  |   |   |   |   |   |   |   | X |    |
|                  | S0  | S1                            | 0   |  |   |   |   |   |   |   | X |   |    |
|                  | S0  | S1                            | 0   |  |   |   |   |   |   | X |   |   |    |
|                  | S0  | S1                            | 0   |  |   |   |   | X |   |   |   |   |    |
|                  | S0  | S1                            | 0   |  |   | X |   |   |   |   |   |   |    |
|                  | S0  | S1                            | 0   |  | X |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                  | S0  | S1                            | 0   | X  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| IC6 reste sur S0 |     | IC5 passe sur S2, S3 ..... S9 |     | Le phénomène ci-dessus se répète 5 fois  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                  | S1  | S0                            | 1   | X  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                  | S1  | S0                            | 1   |  | X |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                  | S1  | S0                            | 1   |  |   | X |   |   |   |   |   |   |    |
|                  | S1  | S0                            | 1   |  |   |   | X |   |   |   |   |   |    |
|                  | S1  | S0                            | 1   |  |   |   |   | X |   |   |   |   |    |
|                  | S1  | S0                            | 1   |  |   |   |   |   | X |   |   |   |    |
|                  | S1  | S0                            | 1   |  |   |   |   |   |   | X |   |   |    |
|                  | S1  | S0                            | 1   |  |   |   |   |   |   |   | X |   |    |
|                  | S1  | S0                            | 1   |  |   |   |   |   |   |   |   | X |    |
| IC6 reste sur S1 |     | IC5 passe sur S1, S2 ..... S9 |     | Le phénomène ci-dessus se répète 10 fois |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                  | S2  | S0                            | 0   |  |   |   |   |   |   |   |   |   | X  |
|                  | S2  | S0                            | 0   |  |   |   |   |   |   |   |   | X |    |
|                  | S2  | S0                            | 0   |  |   |   |   |   |   |   | X |   |    |
|                  | S2  | S0                            | 0   |  |   |   |   |   |   | X |   |   |    |
|                  | S2  | S0                            | 0   |  |   |   |   | X |   |   |   |   |    |
|                  | S2  | S0                            | 0   |  |   | X |   |   |   |   |   |   |    |
|                  | S2  | S0                            | 0   |  | X |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                  | S2  | S0                            | 0   | X  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| IC6 reste sur S2 |     | IC5 passe sur S1, S2 ..... S9 |     | Le phénomène ci-dessus se répète 10 fois |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Tableau de fonctionnement de l'ensemble avec les diverses possibilités.

porte bascule en présentant un état haut à sa sortie. Il en résulte un apport subit de potentiel sur les entrées, d'où une accélération du phénomène de basculement de la porte. On assiste donc bien à une « verticalisation » du signal de sortie du Trigger.

On expliquerait de même qu'une accélération du basculement se produit également lorsque la sortie de la porte, passant d'un état haut à un état bas, diminue subitement le potentiel sur les entrées.

**g) Commande des comptages et des décomptages (fig. 3)**

En observant la position des diodes D<sub>3</sub> à D<sub>13</sub> et des portes AND I et II de IC<sub>1</sub>, on peut dégager les conclusions suivantes quant au niveau logique du point B (sortie de la porte AND II).

**IC<sub>6</sub> sur S<sub>0</sub>**

Le point B est à l'état haut pour les positions paires de IC<sub>5</sub> (S<sub>0</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>6</sub> et S<sub>8</sub>).

Il est à l'état bas pour les positions impaires de IC<sub>5</sub>.

Le compteur IC<sub>3</sub> avance donc dans un premier temps (S<sub>0</sub> à S<sub>9</sub>), puis, dès qu'il atteint la position S<sub>9</sub>, « décompte », c'est-à-dire dès que IC<sub>5</sub> passe sur S<sub>1</sub>.

En définitive, au niveau des états hauts sur les sorties de IC<sub>4</sub>, on observe le cheminement suivant.

- S<sub>0</sub>, S<sub>1</sub>.....S<sub>8</sub>, S<sub>9</sub>  
(sens positif)
- puis
- S<sub>0</sub>, S<sub>1</sub>.....S<sub>8</sub>, S<sub>9</sub>  
(sens négatif)

Ce phénomène se produit ainsi cinq fois avant que IC<sub>6</sub> ne change de position.

**IC<sub>6</sub> sur S<sub>1</sub>**

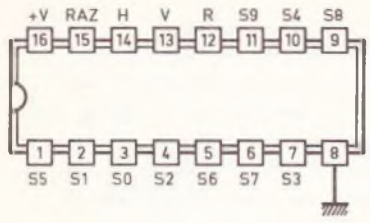
Quelle que soit la position de IC<sub>5</sub>, le point B est toujours à un état haut grâce à la diode D<sub>11</sub>.

Il se produit donc dix fois le cheminement suivant :

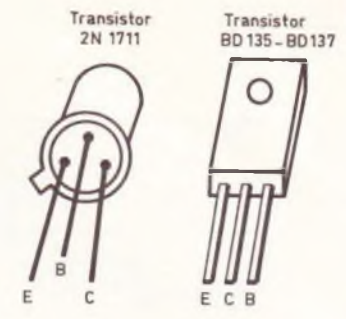
- S<sub>0</sub>, S<sub>1</sub>.....S<sub>8</sub>, S<sub>9</sub>  
(sens positif)



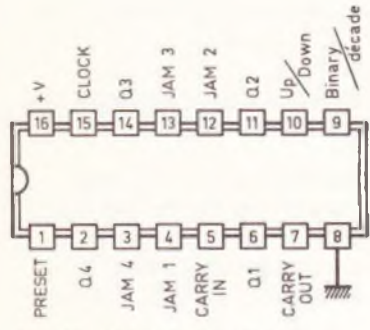
CD 4017 Compteur - décodeur décimal



|   | H | S0 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | R |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |
| 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |
| 2 | 0 | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |
| 3 | 0 | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |
| 4 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |
| 5 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |
| 6 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |
| 7 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0 |
| 8 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 |
| 9 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0 |

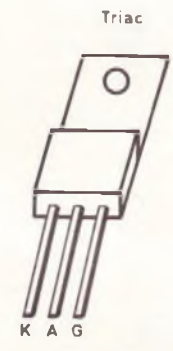


CD 4029 Compteur - décompteur BCD - binaire

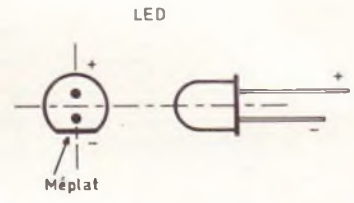
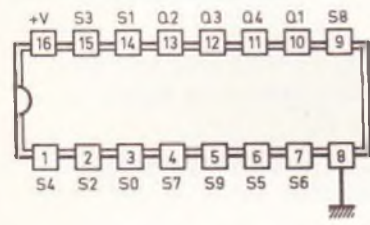


CD 4029      Décodage CD 4028

|   | CL | U/D | Q4 | Q3 | Q2 | Q1 | C0 | S0 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 |
|---|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 0  | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1 | 1  | 1   | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2 | 1  | 0   | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 3 | 1  | 0   | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 4 | 1  | 0   | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 5 | 1  | 0   | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 6 | 1  | 0   | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 7 | 1  | 0   | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  |
| 8 | 1  | 1   | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  |
| 9 | 1  | 1   | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 0 | 0  | 1   | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 1 | 0  | 0   | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  |
| 2 | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 3 | 0  | 0   | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 4 | 0  | 0   | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 5 | 0  | 0   | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 6 | 0  | 0   | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 7 | 0  | 0   | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 8 | 0  | 1   | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 9 | 0  | 1   | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |

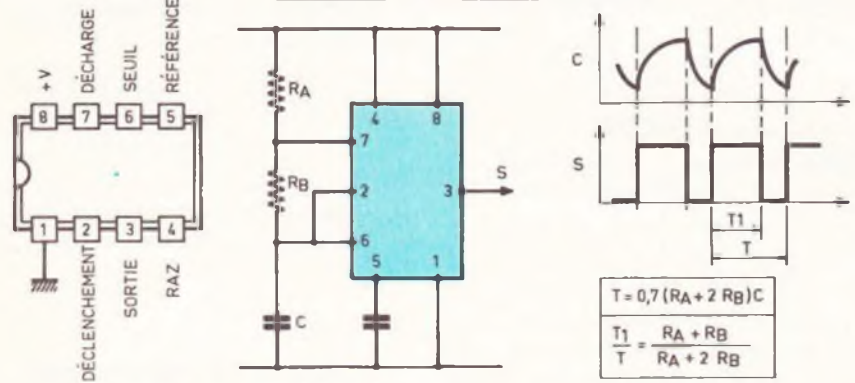


CD 4028 Décodeur BCD - décimal

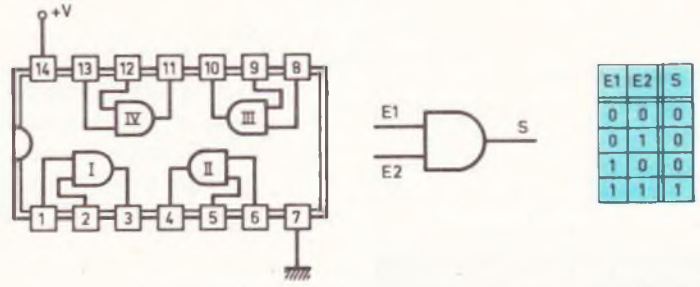


NE 555

Montage et fonctionnement en multivibrateur



CD 4081 4 portes AND à 2 entrées



Brochages des différents composants et tables de vérité.

IC<sub>5</sub> sur S<sub>2</sub> :

Quelle que soit la position de IC<sub>5</sub>, le point B est à un état bas.

Il se produit donc dix fois le cheminement suivant :

S<sub>0</sub>, S<sub>1</sub>.....S<sub>8</sub>, S<sub>9</sub>  
(sens négatif)

On remarquera que les positions suivantes de IC<sub>6</sub> se ramènent en fait aux cas déjà traités par les règles de correspondance suivantes (pour IC<sub>6</sub>)

- S<sub>0</sub> = S<sub>3</sub> = S<sub>6</sub>
- S<sub>1</sub> = S<sub>4</sub> = S<sub>7</sub>
- S<sub>2</sub> = S<sub>5</sub> = S<sub>8</sub>

Le tableau de la figure 5 reprend le fonctionnement ainsi mis en évidence.



## h) Amplification (fig. 4)

Les différentes sorties du décodeur IC<sub>4</sub> sont reliées à la base de transistors T<sub>2</sub> à T<sub>11</sub> montés en émetteur commun. Dans les circuits collecteurs de ces transistors sont montées, pour chaque canal, une LED avec sa résistance de limitation de courant.

Il est ainsi possible de suivre le fonctionnement du jeu de lumières par les allumages de ces LED disposées sur la face avant du boîtier.

## i) Fonctionnement des triacs de sortie (fig. 4)

Toujours dans les circuits-collecteurs des transistors amplificateurs se trouvent également insérées les commandes des gâchettes des triacs.

Ces derniers fonctionnent par « extraction » de courant ; en effet, l'établissement d'un courant de commande K → G (cathode → gâchette) rend le triac passant, d'où la nécessité de relier le « plus » de l'alimentation à l'une des polarités alternatives 220 V secteur ; l'autre polarité secteur aboutissant à l'anode par l'intermédiaire, bien entendu, de l'ampoule 220 V.

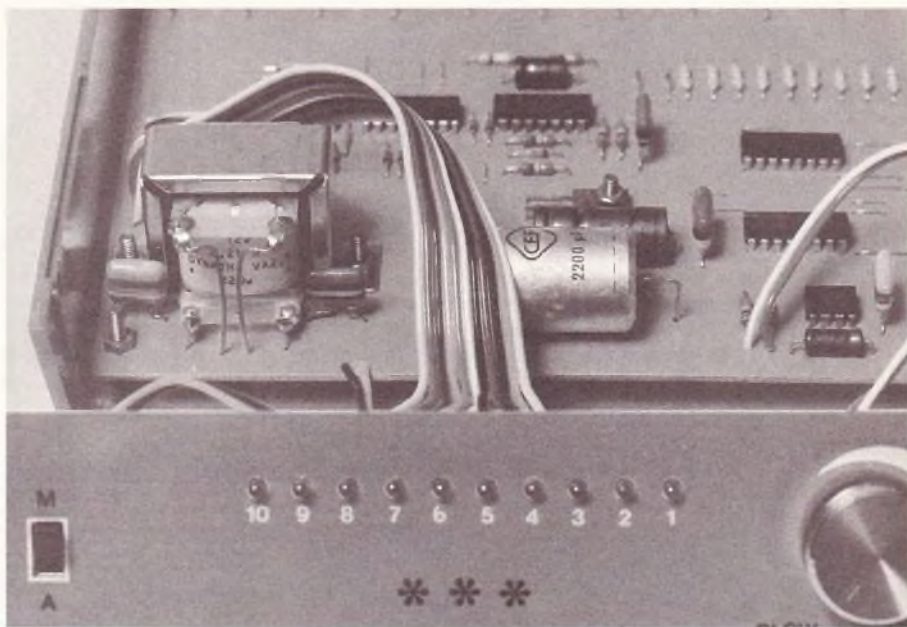
## III – Réalisation pratique

### a) Les circuits imprimés (fig. 7)

Pour les reproduire, il est recommandé d'avoir recours aux différents produits de transfert disponibles dans le commerce et de procéder soit par transfert direct sur la face cuivre de l'époxy, soit par le biais de la méthode photographique en partant de la reproduction du circuit représenté du présent article.

Après attaque au perchlorure de fer, il convient de procéder à un rinçage abondant à l'eau tiède puis à un dégraissage à l'aide d'un chiffon imbibé d'un peu d'acétone.

Par la suite, on percera tous les trous à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains de ces trous, destinés à recevoir des composants



Un aperçu de la section alimentation.

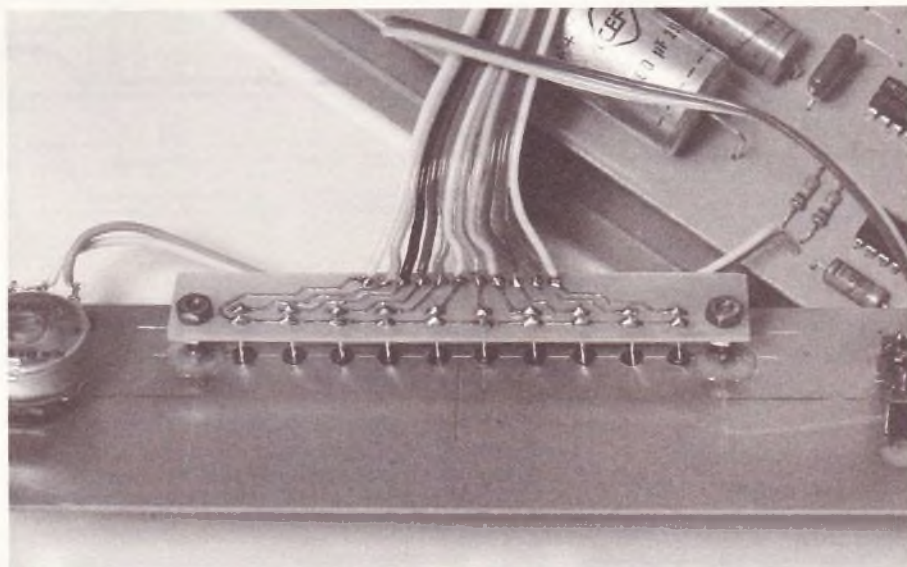
comportant des connexions d'un diamètre plus important, seront à agrandir à l'aide d'un foret de 1 ou de 1,3 mm de diamètre.

Comme toujours, avant de s'attaquer à la reproduction du circuit imprimé, il faut toujours vérifier si les brochages de certains composants, tels que le transformateur, le pont redresseur, correspondent bien. Si tel n'était pas le cas, il serait bien entendu nécessaire d'effectuer les modifications nécessaires.

Enfin, signalons qu'il est toujours préférable d'étamer un circuit imprimé, pour augmenter sa tenue mécanique et surtout chimique. En

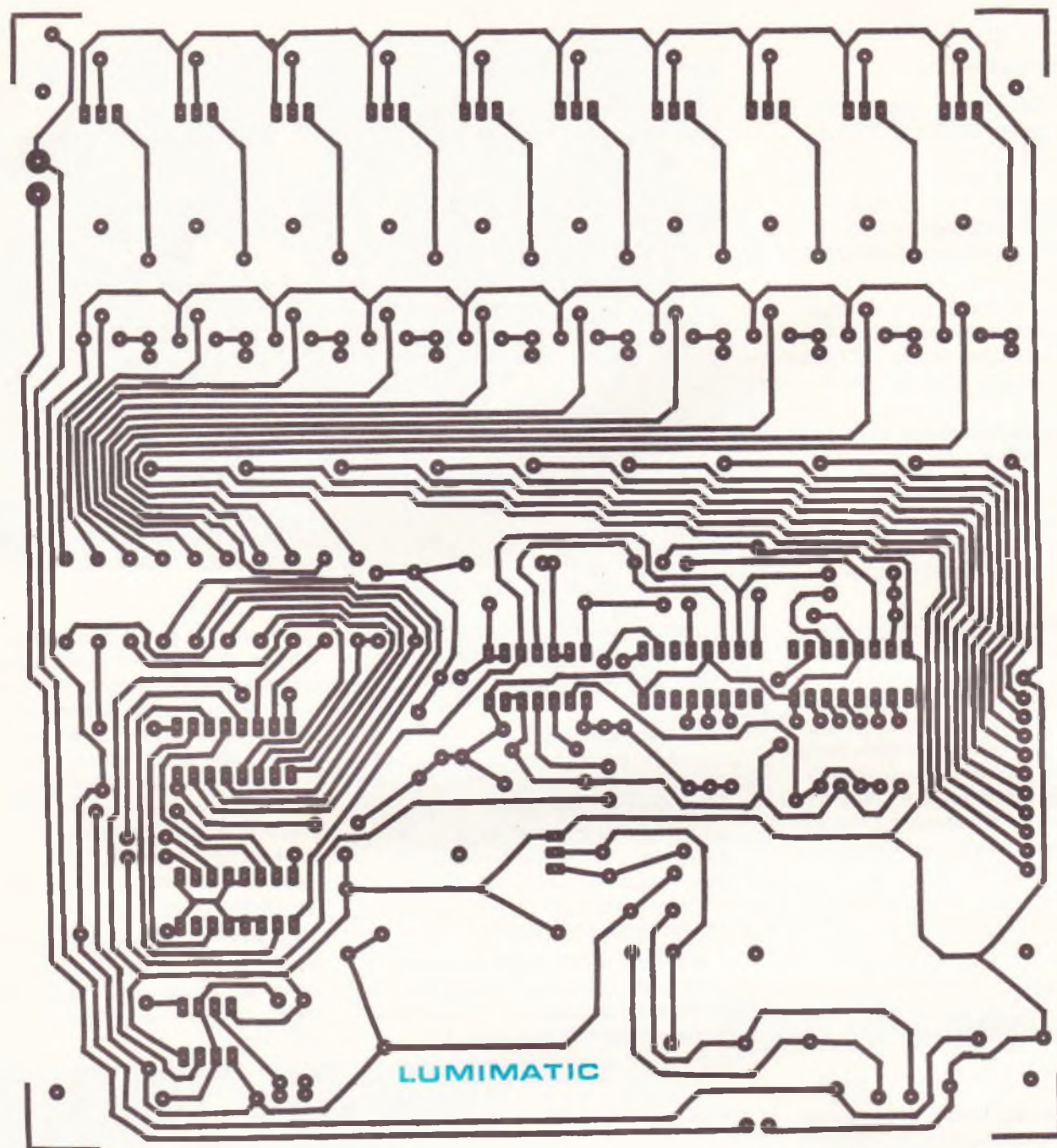
effet, à la longue, les pistes de cuivre subissent un effet d'oxydation qui leur est préjudiciable. L'étamage au fer à souder présente en outre l'avantage de permettre de vérifier la continuité des pistes ainsi que leur parfaite isolation électrique par rapport aux pistes voisines. De la bonne exécution qualitative du circuit imprimé dépendent bien sûr les chances d'un fonctionnement correct du montage.

Le petit circuit imprimé est destiné à être monté derrière la face avant, afin de permettre la visualisation du fonctionnement grâce aux LED-témoins.



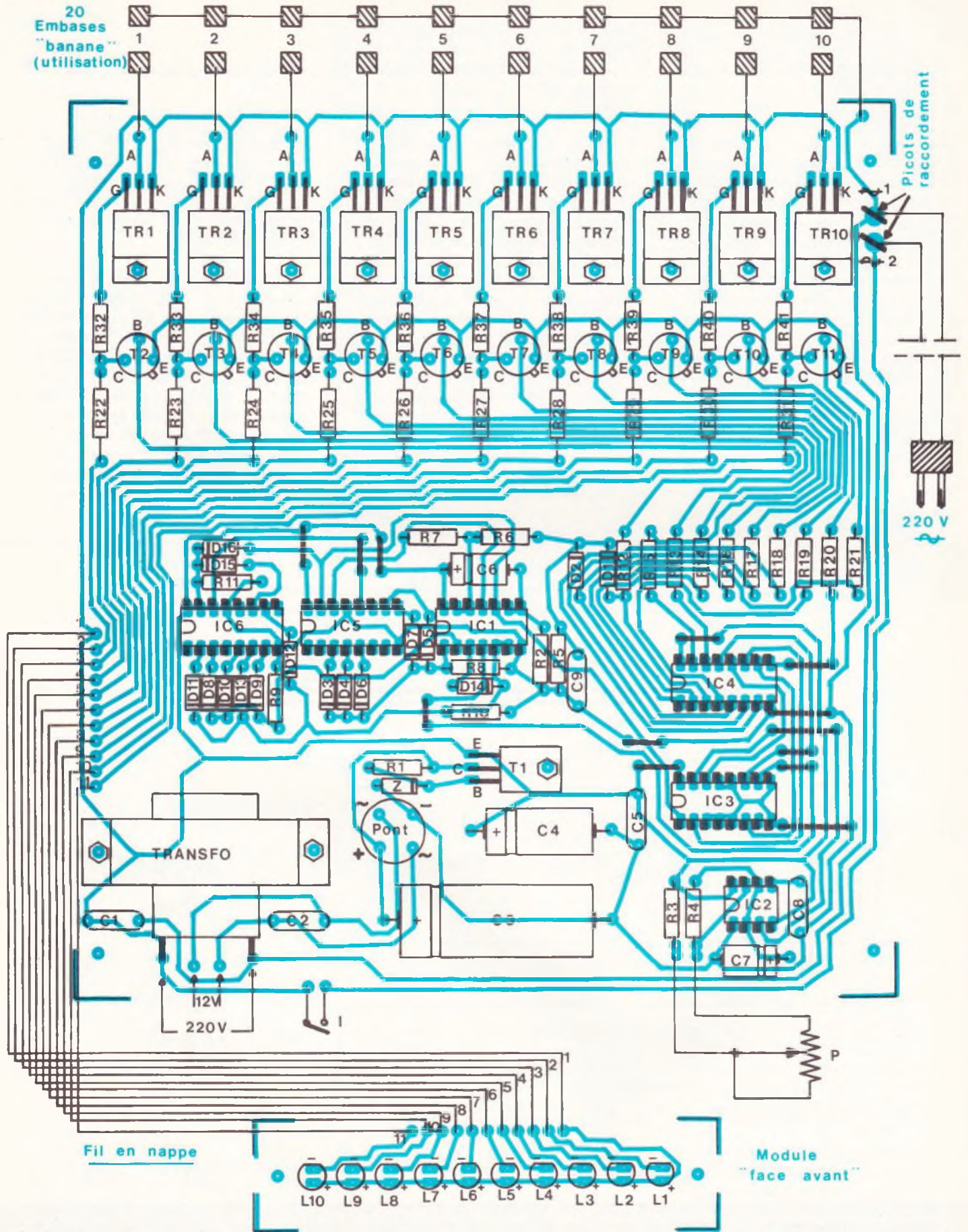
Aspect du circuit imprimé supportant les LED de rappel.





Les tracés des circuits imprimés se reproduiront de préférence par le biais de la méthode photographique et à l'aide d'époxy présensibilisé. Côté implantation, pas de remarques particulières.







## b) L'implantation des composants (fig. 8)

Comme de coutume, on soudera dans un premier temps les différents straps de liaison. Ensuite on procédera à l'implantation des résistances et des diodes (attention à l'orientation de ces dernières). Puis ce sera le tour des capacités, transistors et triacs. En dernier lieu, on implantera les circuits intégrés, en veillant bien sûr à leur orientation, mais également à ne pas trop chauffer les connexions. Une bonne méthode consiste à souder par exemple toutes les broches numéro 1, puis toutes les broches numéro 2 et ainsi de suite. Cette technique ménage un temps de refroidissement suffisant entre deux soudures consécutives sur le même circuit intégré.

Attention également à l'orientation des LED sur le petit circuit imprimé.

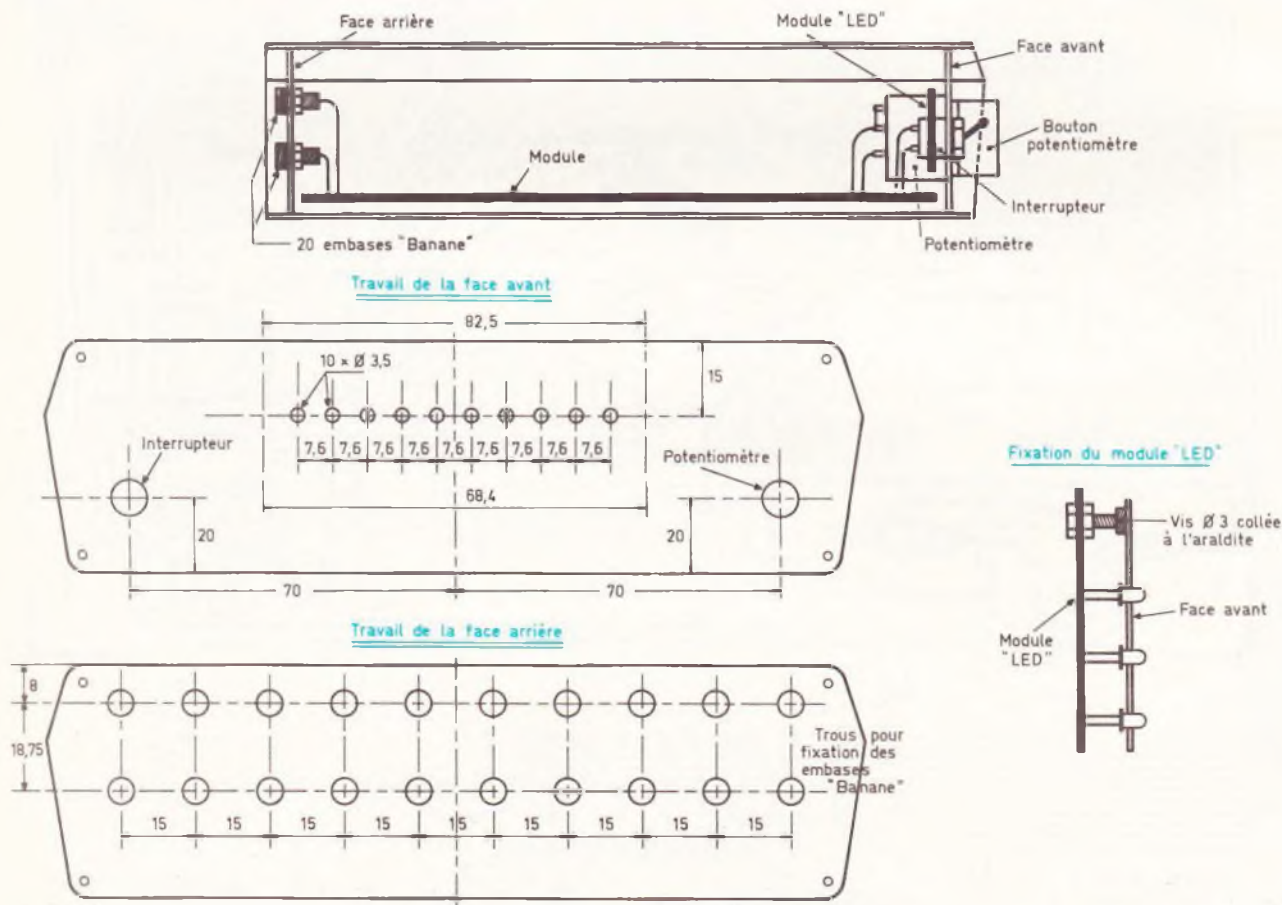
D'une façon générale, ces opérations de mise en place des composants sont le plus sujettes à des erreurs, ou à des malfaçons. Il est donc important de les mener avec beaucoup de soin et de minutie ; toute opération doit être précédée d'une vérification soigneuse de la précédente. Un composant mal implanté, une soudure terne, une erreur d'orientation ne sont pas seulement des causes de non-fonctionnement mais également, dans certains cas des causes de détérioration de composants voisins liés fonctionnellement. Toute précipitation pour « voir si ça marche » le plus rapidement possible est donc à proscrire.

## c) Le montage dans le boîtier (fig. 9)

La figure 9 est un exemple de réalisation possible tout en n'étant pas le seul possible. Le boîtier TEK0 « NEW MODEL » se prête bien à ce genre de réalisation, parce qu'il est entièrement démontable, donc facilement accessible.

Sur la face avant est donc fixé le module « LED », maintenu par deux vis, elles-mêmes fixées sur la tôle en aluminium par collage à l'araldite. Bien entendu, il convient d'apporter un soin tout à fait particulier à l'alignement des dix trous destinés au passage des LED, ceci étant primordial pour l'esthétique du boîtier, cette dernière n'étant pas non plus à négliger. De part et d'autre de cette rangée de LED seront également

Fig. 9



Le montage a été introduit à l'intérieur d'un coffret Teko, de référence New Model AUS 12. Plan possible de perçage et agencement.



fixés l'interrupteur général et le potentiomètre.

Sur la face arrière sont montées vingt embases banane destinées à recevoir les fiches mâles 220 V pour le branchement des spots. Les opérations de perçage doivent également être menées avec beaucoup de soin, notamment pour le respect de l'entre-axe qui est de 18,75 mm.

Le boîtier étant maintenant achevé et opérationnel, il animera agréablement vos fêtes en y introduisant cette ambiance de discothèque que seule l'électronique est en mesure de créer.

**Robert KNOERR**

#### IV – Liste des composants

13 straps (9 horizontaux, 4 verticaux)

$R_1$  : 330  $\Omega$  (orange, orange, marron)

$R_2$  à  $R_6$  : 5  $\times$  10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)

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

$R_8$  à  $R_{11}$  : 4  $\times$  10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)

$R_{12}$  à  $R_{21}$  : 10  $\times$  4,7 k $\Omega$  (jaune, violet, rouge)

$R_{22}$  à  $R_{31}$  : 10  $\times$  680  $\Omega$  (bleu, gris, marron)

$R_{32}$  à  $R_{41}$  : 10  $\times$  100  $\Omega$ /0,5 W (marron, noir, marron)

P : potentiomètre 470 k $\Omega$ , linéaire.

Bouton pour potentiomètre

Z : diode Zener 10 V

$D_1$  à  $D_{16}$  : 16 diodes-signal (type 1N 914 ou équivalent)

Pont redresseur 0,5 A

$L_1$  à  $L_{10}$  : 10 LED rouges  $\varnothing$  3

$C_1$  : 47 nF/400 V, mylar (jaune, violet, orange)

$C_2$  : 10 nF, mylar (marron, noir, orange)

$C_3$  : 2 200  $\mu$ F/25 V, électrolytique

$C_4$  : 470  $\mu$ F/10 V, électrolytique

$C_5$  : 100 nF, mylar (marron, noir, jaune)

$C_6$  : 47  $\mu$ F/10 V, électrolytique

$C_7$  : 1  $\mu$ F/10 V, électrolytique

$C_8$  : 4,7 nF, mylar (jaune, violet, rouge)

$C_9$  : 10 nF, mylar (marron, noir, orange)

$T_1$  : transistor NPN, BD 135 ou BD 137

$T_2$  à  $T_{11}$  : 10 transistors NPN, 2N 1711

$TR_1$  à  $TR_{10}$  : 10 triacs (BTA-08-400 B)

$IC_1$  : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)

$IC_2$  : NE 555

$IC_3$  : CD 4029 (compteur-décompteur BCD-décimal)

$IC_4$  : CD 4028 (décodeur BCD  $\rightarrow$  décimal)

$IC_5$  et  $IC_6$  : 2  $\times$  CD 4017 (compteur-décodeur décimal)

Transformateur 220 V/12 V – 2,5 VA

Interrupteur monopolaire 2 picots

20 embases « banane »

Fiche secteur

Fil secteur

Fil isolé en nappes

Boîtier TEKO NEW MODEL,

AUS 12 (198  $\times$  180  $\times$  55)

## RECTIFICATIF COMPTEUR TELEPHONIQUE « ELECTRONIQUE PRATIQUE » N° 72, JUIN 1984

**Q**uelques modifications au niveau de la taxation des communications téléphoniques ont été décidées par les pouvoirs publics après la mise sous presse de notre article, consacré à la réalisation d'un compteur téléphonique.

Ces nouvelles mesures sont les suivantes :

a) passage de la taxe de base de 0,60 à 0,645 F à compter du 1.5.1984 ;

b) nouvelle modulation horaire applicable aux communications in-

terurbaines et de voisinage, à compter de la mi-mai :

#### – Jours ouvrés :

● tarif rouge (plein tarif) de 8 heures à 18 heures.

● tarif blanc (30 % de réduction) de 18 heures à 21 h 30 ;

● tarif bleu (50 % de réduction) de 6 heures à 8 heures et de 21 h 30 à 23 heures ;

● tarif bleu-nuit (65 % de réduction) de 23 heures à 6 heures.

#### – Samedis :

● tarif rouge de 8 heures à 14 heures ;

● tarif bleu de 6 heures à 8 heures et de 14 heures à 23 heures ;

● tarif bleu-nuit de 23 heures à 6 heures.

#### – Dimanches et fêtes :

● tarif bleu de 6 heures à 23 heures ;

● tarif bleu-nuit de 23 heures à 6 heures.

Il faut donc programmer la taxe de base à 0,65 F et tenir compte des réductions éventuelles définies ci-dessus, étant entendu que les tarifs rouge et bleu sont déjà directement déterminés par le compteur.





La richesse des uns fait souvent le malheur des autres et la large palette colorée du TI-99 peut sembler un handicap pour tous ceux qui ne disposent pas dans leur établissement d'un département audiovisuel équipé en téléviseurs « péritel ». Les critères d'emploi du noir et blanc s'opposent en effet à ceux de la couleur. En couleur la différence de chrominance entre le fond et le texte est primordiale, alors que, en noir et blanc, on cherchera un fort gradient de luminosité quitte à éliminer les dégradés qui paraissent de toute façon gris.

# LE TI 99/4 EN NOIR ET BLANC

## Le schéma

La finalité du petit adaptateur décrit ci-après est la conversion du signal « péritel » couleur en un signal noir et blanc bien contrasté, aux normes vidéo classiques. Le signal audio n'est pas traité et tout simplement transmis par une résistance et un condensateur éliminant toute composante continue. Le traitement du signal se fait en trois étapes : une moyenne pondérée des trois composantes rouge, verte et bleue fournit le signal de luminance, un détecteur de seuil élimine les gris puis un réseau classique mélange le signal de modulation vidéo ainsi obtenu aux signaux de synchronisation de ligne et d'image.

Le mélangeur est constitué des quatre résistances  $\rho_R$ ,  $\rho_V$ ,  $\rho_B$  et  $\rho_L$  selon la loi :

$$L = \frac{\rho_V \rho_B \rho_L \cdot R + \rho_R \rho_B \rho_L \cdot V + \rho_R \rho_V \rho_L \cdot B}{\rho_V \rho_B \rho_L + \rho_R \rho_B \rho_L + \rho_R \rho_V \rho_L + \rho_R \rho_V \rho_B}$$

Les valeurs de pondération données sont calculées pour donner un contraste optimal dans la configuration « au repos » du TI-99/4, c'est-à-dire caractères noirs sur fond d'écran cyan, tout en laissant lisibles les messages usuels polychromes. Pour un bon contraste en cours de programme, il sera donc bien de débiter chaque programme par l'instruction CALL SCREEN (8) qui crée un fond d'écran cyan au lieu de la couleur vert clair spécifique du mode programme.

Un transistor fonctionnant en tout ou rien joue le rôle de détecteur de seuil inverseur, c'est une solution peu rigoureuse qui s'avère largement suffisante et se justifie du fait de sa simplicité. La résistance  $\rho_L$  sera ajustée pour obtenir des caractères bien formés, blancs sur fond

sombre quand l'ordinateur est au repos (hors programme et en TI Basic).

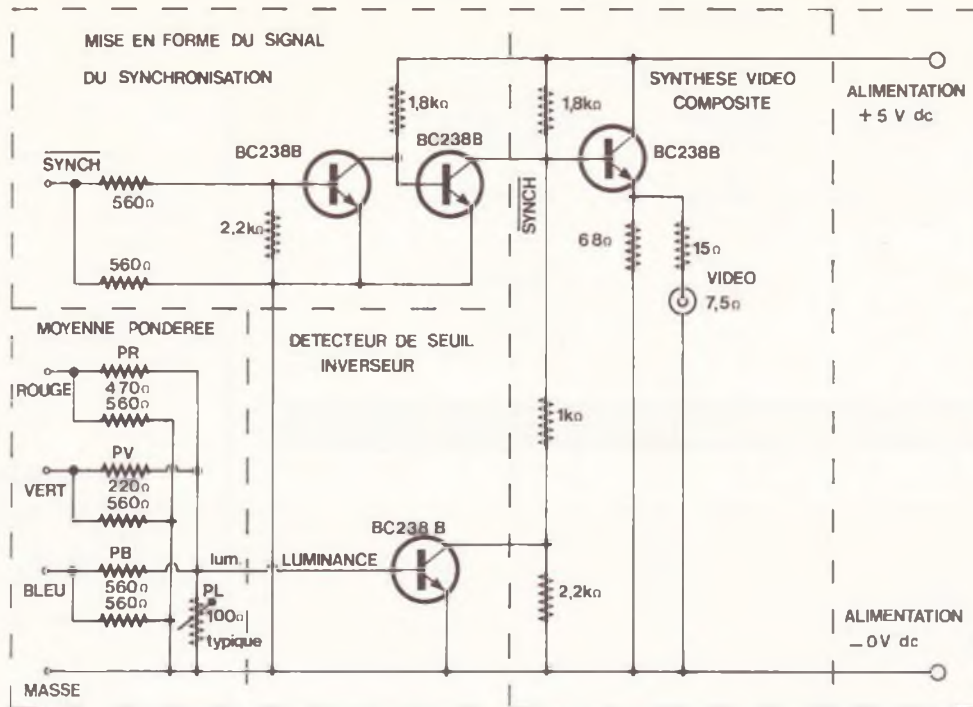
Le signal de synchronisation ligne et image disponible sur la prise péritel est amplifié et remis en forme par deux transistors fonctionnant en tout ou rien, puis le traditionnel diviseur résistif musclé par un transistor en émetteur suiveur effectue la synthèse du signal vidéo composite aux valeurs suivante, blanc : 2 V ; noir : 0,7 V et infranoir : 0 V.

## L'utilisation

Pour concrétiser le montage, un petit circuit imprimé en verre époxy supporte tous les composants y compris la prise péritel et le régula-



**Fig. 1**



**Schéma de principe de l'adaptateur signal « Péritel » couleur en un signal noir et blanc.**

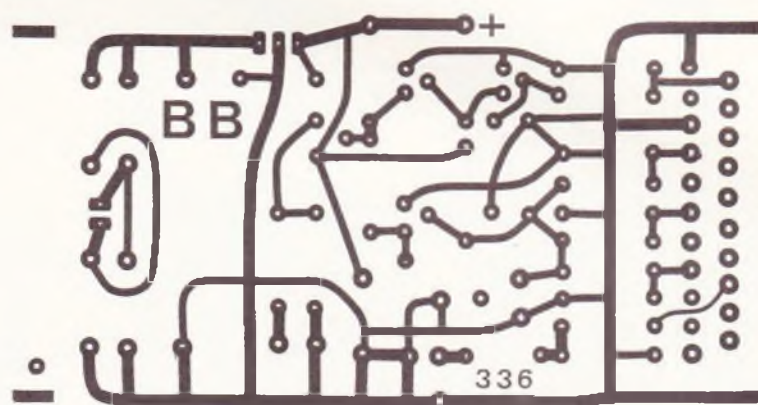
teur de l'alimentation. On n'oubliera pas de percer un trou de trois millimètres de diamètre dans la plaque sous le potentiomètre ajustable, ce trou permettant son réglage ultérieur ; la résistance marquée n.c. n'est pas utilisée avec le T1-99/4 et ne figure pas dans la liste des composants ci-après. La sortie vidéo est prévue sur une prise B.N.C. cinquante ohms, alors qu'une douille de fiche banane ou un jack miniature suffit largement pour la sortie audio.

Un coffret en tôle d'aluminium Teko 3/A découpé pour le passage de la prise péritel habille l'ensemble au plus juste en laissant à l'extérieur le transformateur d'alimentation qui peut être récupéré sur une alimentation de calculette.

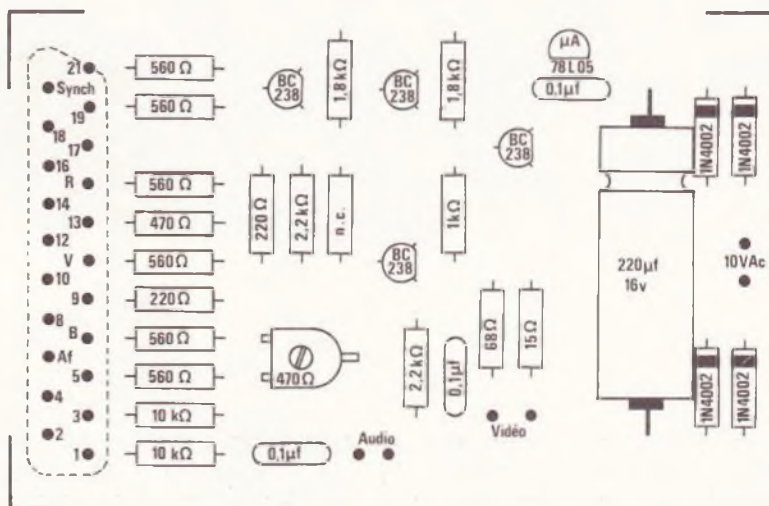
L'utilisation optimale de l'adaptateur de transcodage, péritel vers noir et blanc, nécessite un téléviseur muni d'une entrée vidéo et d'une entrée audio ; le tuner et la section F.I. de cet appareil pouvant être défectueux.

Dans un téléviseur à tubes, l'entrée vidéo se fait directement sur l'électrode de commande de la lampe amplificatrice vidéo et l'entrée audio est prise sur le potentiomètre de volume sonore.

**Fig. 2**



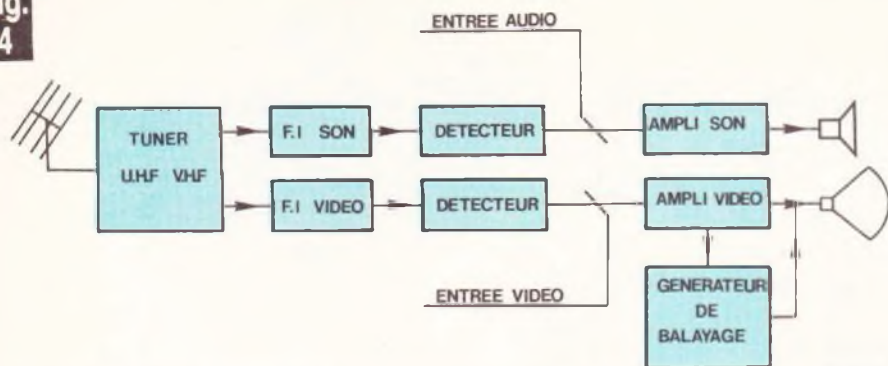
**Fig. 3**



**Tracé du circuit imprimé à l'échelle et implantation des éléments.**



Fig. 4



Structure interne d'un récepteur de télévision.

### Liste des composants

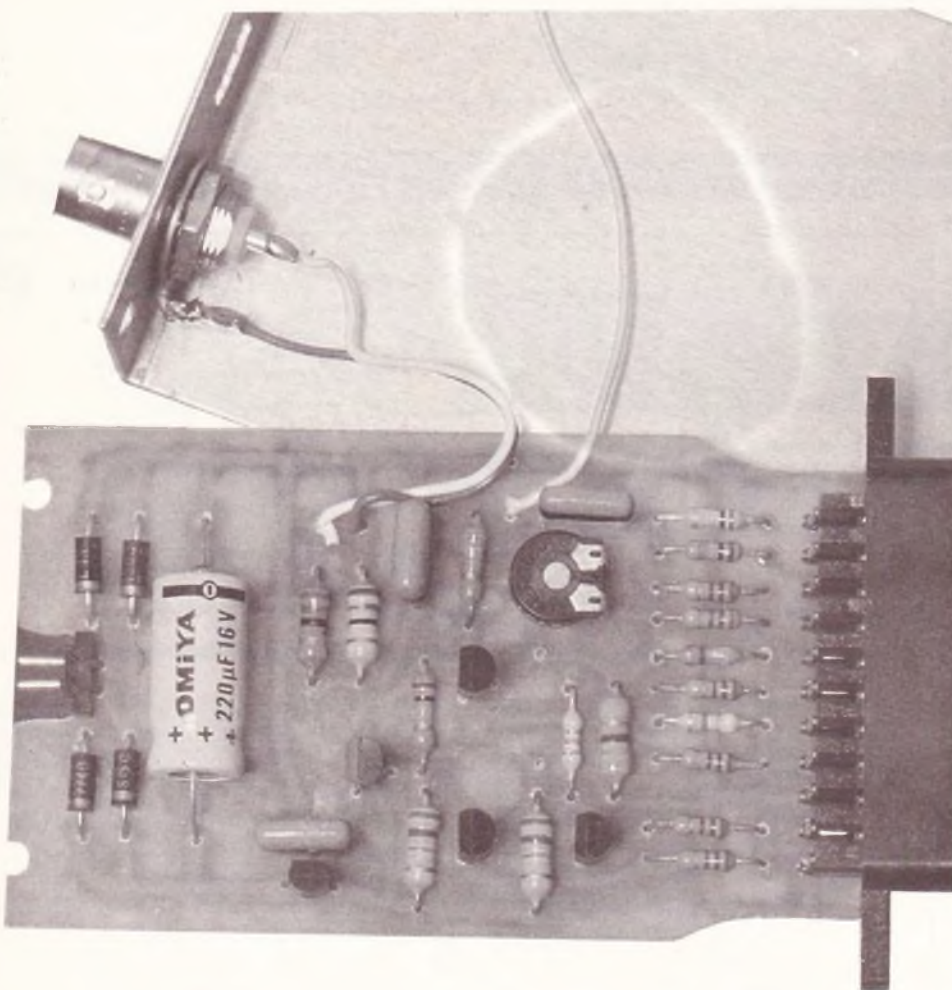
- 1 circuit imprimé de 100 x 55 mm à réaliser soi-même
- 1 régulateur uA 78L05 CLP (Texas)
- 4 transistors BC 238 B
- 4 diodes 1N 4002
- 1 potentiomètre ajustable 470  $\Omega$  linéaire horizontal au pas de 2,5 mm (Piher PT 10)
- 1 résistance 15  $\Omega$  (marron, vert, noir)
- 1 résistance 68  $\Omega$  (bleu, gris, noir)
- 2 résistances 220  $\Omega$  (rouge, rouge, marron)
- 1 résistance 470  $\Omega$  (jaune, violet, marron)
- 6 résistances 560  $\Omega$  (vert, bleu, marron)
- 1 résistance 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)
- 2 résistances 1,8 k $\Omega$  (marron, gris, rouge)

petit amplificateur du genre amplificateur de téléphone.

La dernière solution semble peu intéressante tant sur le plan du prix de revient que pour la qualité des prestations, il s'agit de l'usage d'un modulateur U.H.F. intercalé entre le circuit de transcodage et l'entrée antenne du téléviseur. L'appareil utilisé fonctionnant à plein doit être en parfait état, et le modulateur ne transmettant pas le signal audio, un amplificateur est là encore indispensable.

Le petit adaptateur décrit ci-dessus a été conçu et expérimenté au laboratoire de mathématique et de sciences de l'E.N.A. Paris Nord, de nombreux exemplaires ont déjà été construits et testés sur un moniteur vidéo et sur un parc hétéroclite de téléviseurs d'origines diverses, dont notamment un « Grandin type Kenya » qui a dû voir les beaux jours de Franck Alamo. Le montage semble fiable, néanmoins, nous serons heureux d'accueillir toute critique ou proposition d'amélioration à son sujet.

**Bernard BRAUN**  
**Professeur de mathématique**  
**et d'informatique**  
**ENA - Paris Nord**



### Vue intérieure de l'adaptateur en question.

Attention ! à moins qu'il soit vraiment bien assuré, il est conseillé à l'opérateur de vérifier avant toute chose que la masse de son téléviseur est isolée du secteur.

Une deuxième solution, parfaite

pour la qualité de l'image, consiste en l'utilisation d'un moniteur vidéo conçu spécifiquement pour les micro-ordinateurs.

Un tel moniteur n'ayant pas le canal son, il faut lui adjoindre un



Fig. 5



Fig. 6

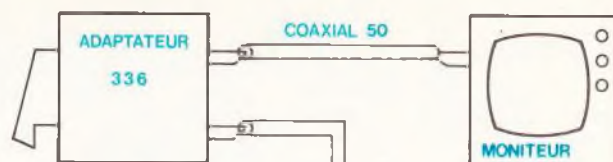
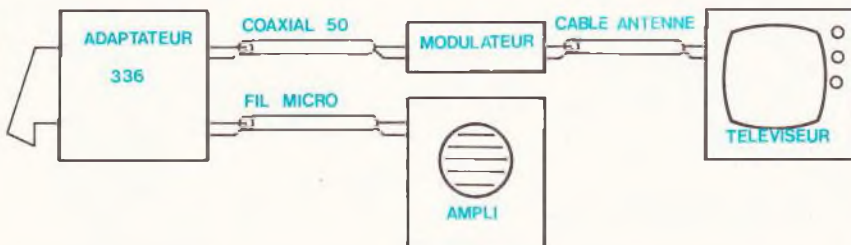


Fig. 7



Liaison de l'adaptateur à un poste TV muni d'une prise vidéo. Liaison de l'adaptateur à un moniteur vidéo. Connexion d'un téléviseur via un modulateur.

- 2 résistances 2,2 k $\Omega$  (rouge, rouge, rouge)
- 2 résistances 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)
- 3 condensateurs 0,1  $\mu$ F métallisés au pas de 10 mm
- 1 condensateur 220  $\mu$ F, 16 V chimique à sorties axiales

- 1 embase péritel femelle châssis
- 1 embase B.N.C. femelle châssis
- 1 jack miniature 3,5 mm femelle ou une douille fiche banane châssis (voir texte)
- 1 boîtier aluminium Teko 3/A
- 1 transformateur d'alimentation

- 10 V, 2 VA (alimentation de calculatrice)
- Prévoir aussi pour les connexions vidéo et audio :
- 1 fiche B.N.C. et du câble coaxial 50  $\Omega$
- 1 jack miniature ou une fiche banane et du câble micro.

## LES MICRO-ORDINATEURS

ORIC ATMOS : 2 530 F • CASIO FP 200 : 3 280 F  
LASER 200 : 1 450 F • ET PÉRIPHÉRIQUES.

## LES APPAREILS DE MESURE

**FLUKE**



MULTIMETRES ANALOG. NUMERIQUES 3 200 Pts  
FL 73-75-77 - PRIX DISCOUNT, NON COMMUNIQUEES

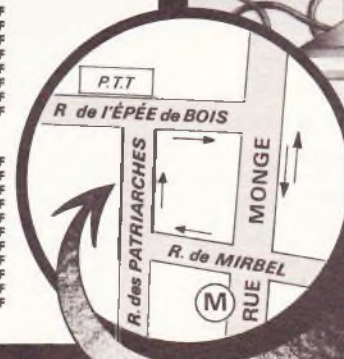
### MULTIMETRES

|        |                           |         |
|--------|---------------------------|---------|
| 8020 B | 8 fonct. 0,1 %            | 2 000 F |
| 8024 B | 11 fonct. 0,1 %           | 2 600 F |
| 8028 B | 8 fonct. 0,1 % 1800       | 2 100 F |
| 8010 A | 2000 Pts. De table        | 2 900 F |
| 8012 A | 2000 Pts. De table        | 3 800 F |
| 8080 A | 20.000 Pts Hz. db. 0,04 % | 3 700 F |
| 8082 A | 20.000 Pts. 0,05 %        | 2 900 F |
| 8050 A | 20.000 Pts. De table      | 4 100 F |

### ACCESSOIRES

|          |                            |         |
|----------|----------------------------|---------|
| 80 I 600 | Pince 600 A/AC             | 1 300 F |
| 80 K 6   | Sonde 6 KV                 | 580 F   |
| 80 K 40  | Sonde 40 KV                | 1 000 F |
| 80 T 150 | Sonde de température       | 1 500 F |
| B3 RF    | Sonde HF 100 MHz           | 800 F   |
| A B1-220 | Adapt. Secteur 220 V       | 280 F   |
| Y B101   | Pince ampèrem. AC 150 A    | 780 F   |
| Y B134   | Em. cartons de mesure      | 250 F   |
| C 70     | Etu/Holster - Série 70     | 140 F   |
| C 71     | Sacoches souple - Série 70 | 140 F   |
| TL 70    | Cartons de mesure          | 100 F   |

TOUTS NOS PRIX SONT DONNES T.T.C.



**COPIOX**<sup>®</sup>

"LA BOUTIQUE"

6, rue des Patriarches  
75005 Paris ☎ 535.68.17

Du mardi au vendredi, de 14 h à 19 h.  
Le samedi, de 10 h à 19 h.

*du choix, des prix, des conseils!*

M<sup>o</sup> Censier-Daubenton - Bus : ligne 47



N'OUBLIEZ PAS : COPIOX, C'EST AUSSI LA VENTE PAR CORRESPONDANCE.  
CATALOGUE GÉNÉRAL EN CLASSEUR AVEC MISE A JOUR CONTRE 65 F. (DONT 50 F, REMBOURSABLE.)







Et pourquoi ne pas demander à l'ordinateur de créer une « mélodie » aléatoire pas forcément très agréable à entendre :



```
10 FOR i=1 TO 1000
20 LET d=INT (RND*2)/10
30 LET h=INT (RND*30)-15
40 BEEP d,h: BEEP d,h-2: BEEP
4/2,h+2
50 NEXT i
```

A l'aide de la notice Sinclair, chapitre 19, il est fort aisé de traduire en Basic une partition quelconque. Nous vous proposons un petit exemple très amusant qu'il vous appartient de taper scrupuleusement si vous désirez en ouïr la mélodie. Notez également la déconcertante simplicité du programme qui use une fois de plus des instructions DATA et READ.



```
5 REM marche des Marseillois
10 FOR i=1 TO 18
20 READ d,h: BEEP d,h
30 NEXT i
40 DATA 0.2,2,0.2,2,0.2,2,0.4,
7,0.4,7,0.4,9,0.4,9
50 DATA 0.5,14,0.2,10,0.2,7,0.
2,7,0.2,7,0.2,5,0.4,3
60 DATA 0.8,12,0.2,9,0.2,5,0.8
65 PAUSE 100
70 RESTORE 20: GO TO 10
```

## PAPER BORDER

Le micro-ordinateur Spectrum arbore fièrement sur sa robe noire un bandeau multicolore, rappelant s'il en est encore besoin qu'il est de la lignée des nouvelles machines offrant à l'utilisateur une palette de plusieurs couleurs, huit en l'occurrence pour ce nouveau bijou de Sinclair.

Première singularité, ou avantage selon les cas, l'écran distingue le papier d'une part et la bordure qui l'entoure d'autre part. Ces deux zones peuvent prendre la même teinte ou des teintes différentes parmi celles proposées sur le clavier, à savoir :



```
10 NOIR
20 BLEU
30 ROUGE
40 VIOLET
50 VERT
60 BLEU pale
70 JAUNE
80 BLANC
```

## INK

Bien entendu, l'encre également peut faire l'objet d'une coloration à l'aide des mêmes chiffres, donc des mêmes teintes ; à la mise sous tension de la machine, le papier est blanc et l'encre est noire. Cet état correspond aux lignes suivantes :



```
10 PAPER 7
20 BORDER 7
30 INK 0
40 PAPER 0: BORDER 0: INK 7
```

Essayez ensuite :

Si l'encre et le papier sont de la même couleur, il ne sera bien entendu pas possible de lire le texte proposé. Les quelques petits programmes suivants vous permettront de mieux apprécier les instructions PAPER, BORDER et INK :



```
10 PAPER 0: BORDER 0: CLS
20 PRINT INK 1;"BLEU"; INK 7:"
BLANC"; INK 2;"ROUGE";"";
30 GO TO 20
```



```

10 BORDER 1: PAPER 7: INK 2: C
L5
20 FOR i=6 TO 15
30 FOR j=7 TO 25
40 PRINT AT i,j;"■"
50 NEXT j: NEXT i

```

```

10 PAPER 0: BORDER 0: CLS
20 FOR i=1 TO 704
25 PRINT "■";
30 LET a=INT (RND*6)
40 PAPER a
45 INK 7-a
50 NEXT i

```

```

10 PAPER 0: BORDER 0: CLS
20 FOR x=16 TO 0 STEP -1
30 LET a=INT (RND*2)
40 LET b=INT (RND*2)
50 PRINT INK 7; AT x, 15+a-b; "+"
INK 1; AT 21-x, 3-a+b; "o"
60 PRINT INK 2; AT 20-x, 20+b-b;
"#"
70 INK a+b+2; AT x, 8; "■"
70 NEXT x
80 CLS : GO TO 10

```

```

10 FOR p=0 TO 7: REM couleur d
u papier
20 FOR b=7 TO 0 STEP -1: REM c
ouleur du bord
30 FOR c=0 TO 7: REM couleur d
e l'encre
L5
35 PAPER p: BORDER b: INK c: C
40 PRINT AT 9,2;"PAPIER = ";p
50 PRINT AT 11,12;"BORD = ";b
60 PRINT AT 13,21;"ENCRE = ";c
65 PAUSE 15
70 NEXT c: NEXT b: NEXT p

```

## BRIGHT

Il existe une possibilité d'obtenir pour chaque couleur une teinte plus claire à l'aide de cette instruction, qu'il suffit d'intercaler avant le texte à la suite par exemple de la couleur choisie.

L'attribut 1 met en service tandis que 0 annule l'effet précédent.

```

5 FOR c=0 TO 7: PAPER c: INK
7-c: CLS
10 FOR i=65 TO 90
20 PRINT CHR$ i;
30 PRINT BRIGHT 1;CHR$ (i+32);
40 NEXT i
45 PAUSE 50: PRINT FLASH 1; AT
50,0;"BRIGHT ON"; BRIGHT 1;" NOT
BRIGHT...": PAUSE 100
50 NEXT c

```

Mais les ressources du Spectrum sont immenses, et à l'aide du programme suivant, vous allez pouvoir créer de nouvelles couleurs dont le rose, l'orange, le marron.



```

5 REM nouvelles couleurs
10 PAPER 7: BORDER 7: CLS
30 FOR i=0 TO 6 STEP 2
40 POKE USA "c"+i,BIN 10101010
60 NEXT i
70 REM tapez c en mode graphiq
Ue
100 LET c$="c"
200 FOR p=0 TO 7
300 FOR e=7 TO 0 STEP -1
310 PRINT PAPER p; INK e;"
320 "papier=" ;p;" " ;"encre=" ;e
330 PRINT
340 PRINT
350 PRINT
360 PRINT
370 PAUSE 50
400 PRINT PAPER e; INK p;"
410 "papier=" ;e;" " ;"encre=" ;p
420 PRINT
430 PRINT
440 PRINT
450 PRINT
460 CLS
470 PAUSE 100
480 CLS
490 NEXT e: NEXT p

```

## INVERSE

S'il vous prenait l'envie d'écrire en vidéo inversée, c'est-à-dire d'intervertir la couleur de l'encre et celle du papier, il convient d'employer l'instruction INVERSE, suivie de 1 ou 0 selon les règles précédentes. Essayez ceci :

```

ESSAI DE INVERSE
ESSAI DE INVERSE
10 FOR x=0 TO 21
20 FOR y=0 TO 31
30 LET i=INT (RND*2)
40 PRINT INVERSE i; AT x,y;"#"
50 NEXT y: NEXT x
60 PAUSE 200: CLS
70 LET a$="ESSAI DE INVERSE"
80 FOR i=1 TO LEN a$ STEP 2
90 PRINT a$(i); INVERSE 1;a$(i
+1);
100 NEXT i
110 PRINT ,a$

```

## FLASH

Toutes les instructions s'appliquant à la couleur peuvent en outre bénéficier d'un clignotement à l'aide de FLASH 1 ; on utilisera FLASH 0 pour stopper cet effet, qui peut attirer l'attention de l'utilisateur à l'occasion d'une ligne comportant INPUT :

```

10 INPUT FLASH 1; INK 2;"quelle
= heure est-il ?HAMM",h$
20 PRINT PAPER 6; INK 1;"il est
t donc "; FLASH 1;h$(1 TO 2); FL
ASH 0;" heures "; FLASH 1;h$(3 T
0 4); FLASH 0;" minutes"

```

## OVER

Cette autre instruction met en œuvre une surimpression très particulière. Avec elle, il devient aisé d'imprimer dans le même emplacement un caractère et un accent par exemple. Les minuscules accentuées sont donc à notre portée ; il est également très facile de souligner un texte. Notez bien la présence du CHR\$ 8 obligatoire entre les caractères à mélanger. Faisons quelques essais.

```

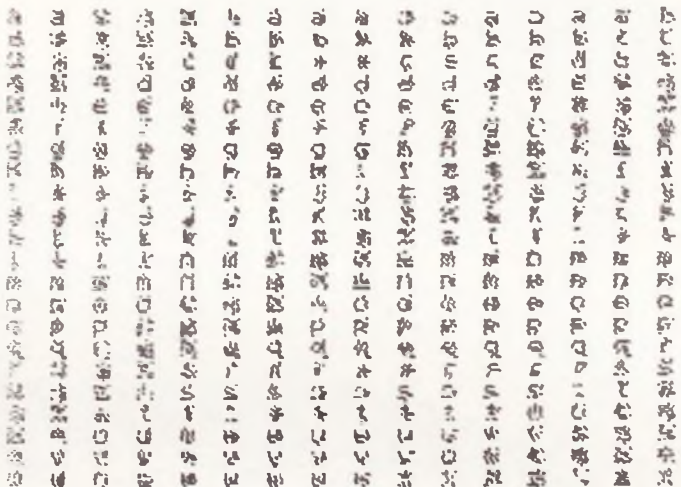
10 OVER 1
20 PRINT "e";CHR$ 8;" "
30 GO TO 20
-----
10 OVER 1
20 LET T$="ceci est tres impor
tant."
25 PRINT T$: PRINT
30 FOR I=1 TO LEN T$
40 PRINT T$(I);CHR$ 8;"_"
50 NEXT I

```



ceci est tres important...  
ceci est tres important...

```
10 REM melange de caracteres  
20 FOR b=1  
30 FOR s=97 TO 122  
40 PRINT CHR$ b;CHR$ s;CHR$ s;  
50 NEXT s: NEXT b
```



Ce dernier programme, permet de créer une multitude de caractères quasiment indéchiffrables. Certaines figures sont particulièrement jolies et pourront peut-être vous inciter à créer votre propre alphabet...

### ATTR

Cette fonction sera utilisée un peu à la manière de PRINT AT puisqu'elle s'applique simplement à un caractère précis de l'écran. Elle retourne à l'utilisateur un nombre équivalent à la somme de 4 nombres distincts :

128 si l'on utilise FLASH 1, 0 pour FLASH 0

64 avec BRIGHT 1, 0 pour BRIGHT 0

Le code du papier multiplié par 8

enfin, plus le code de la couleur de l'encre.

Ceci peut être très utile pour tester un point précis au cours d'un jeu.

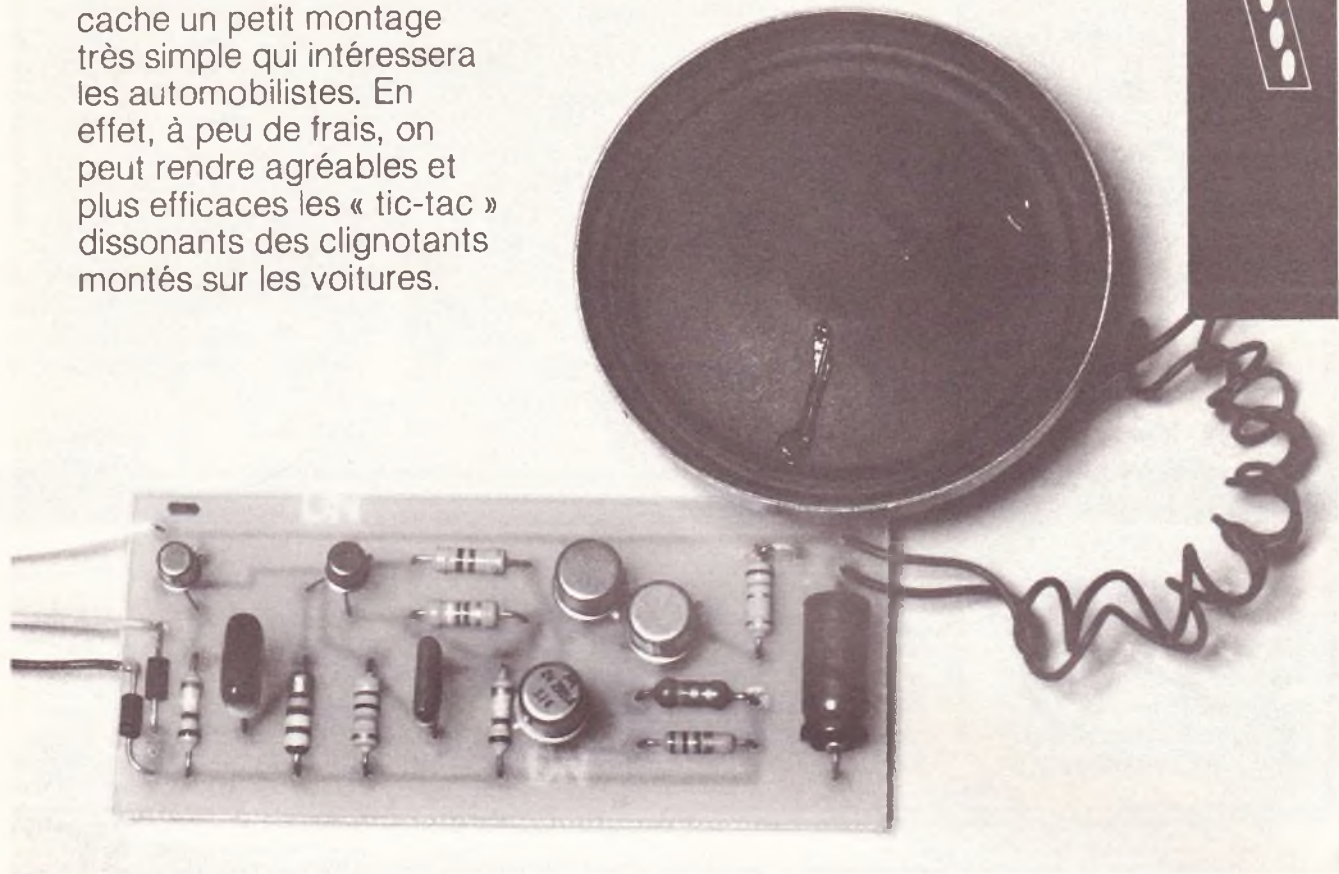
```
10 REM essai de la fonction AT  
20 FOR x=0 TO 21  
30 LET a=INT (RND*10)  
40 PRINT AT x,10: FLASH a: PAP  
50 INT (RND*8): INK INT (RND*8):  
60 BRIGHT a: INVERSE a: OVER a: "a"  
70 PRINT (x,10)  
80 REMPT .2, 5+x  
90 NEXT x
```

Il vous appartient à présent de jongler avec tout cela et de mettre un peu de bruit et de lumière à vos anciens programmes.

A suivre  
Guy ISABEL



Sous ce titre mélodieux se cache un petit montage très simple qui intéressera les automobilistes. En effet, à peu de frais, on peut rendre agréables et plus efficaces les « tic-tac » dissonants des clignotants montés sur les voitures.



## CLIGNOTANT MUSICAL

### Principe

Il est simple. A chaque utilisation des clignotants, le montage proposé émettra en cadence un son d'environ 400 Hz dans un petit haut-parleur, avec possibilité de réglage de la puissance émise.

### Description technique et fonctionnement

Le montage comporte 2 parties :

- 1° un oscillateur,
- 2° un amplificateur.

### L'oscillateur

Il est très classique. C'est un multivibrateur astable. Il est composé de deux transistors, de deux condensateurs et de quatre résistances.

Le principe théorique simplifié en est le suivant.

Dès la mise sous tension, nous supposons  $T_2$  bloqué et  $T_1$  passant ; le collecteur de  $T_1$  est donc négatif et le condensateur  $C_1$  va se charger à travers la résistance  $R_2$ . En fin de charge, il rendra la base du transistor  $T_2$  positive et  $T_2$  sera passant. De ce fait, le collecteur du transistor  $T_2$  deviendra négatif et le transfert de charge du condensateur  $C_2$  bloquera le transistor  $T_1$  en rendant sa base négative. Il faudra un certain temps pour que le condensateur  $C_2$  se recharge et que le transistor  $T_1$  redevienne passant. Le phénomène est cyclique et l'on obtient sur le collecteur du transistor  $T_2$  un signal d'environ 400 Hz donc audible et musical, la forme de ce signal n'a ici aucune importance. Les valeurs des résistances  $R_2$ ,  $R_3$ , des condensa-

teurs  $C_1$ ,  $C_2$ , ainsi que la tension d'alimentation sont les principaux éléments créateurs de cette fréquence. La théorie étant terminée, notre fréquence va à travers la résistance  $R_5$  de  $910 \Omega$  sur la base du transistor  $T_3$ . Ce PNP va travailler en commutation et servir de préamplificateur. Les signaux recueillis sur son collecteur sont directement appliqués aux bases des transistors  $T_4$  et  $T_5$  pour être amplifiés.

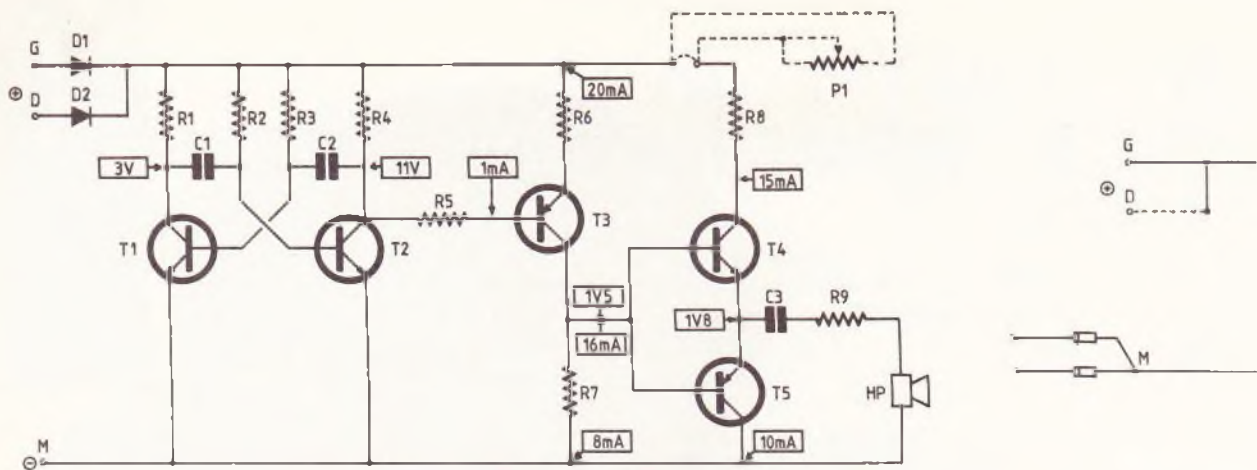
### L'amplificateur

C'est un montage simplifié du type Push-Pull paire complémentaire. La capacité du condensateur  $C_3$  permet le maintien d'une tension aux bornes du haut-parleur quelle que soit l'alternance qui alimente le Driver.

Cet amplificateur, malgré ses dis-



Fig. 1



Les montages d'initiation ne sont pas dépourvus d'intérêt, et les transistors restent « rois ».

torsions, donne un excellent résultat pour notre utilisation. Il ne possède que des avantages. Il est simple, peu coûteux, fonctionne sous une gamme de tensions étendue, ses composants sont très courants.

La puissance est recueillie sur un

petit haut-parleur de 5 cm, de 5 à 10 Ω. Le réglage de la puissance de sortie est possible. Sur le circuit imprimé, il suffit de supprimer le strap AB et de mettre en série avec la résistance R<sub>8</sub> un potentiomètre de 220 Ω.

### Le câblage

La gravure du circuit en époxy sera réalisée suivant les possibilités de chacun, puis les éléments seront soudés. L'ensemble est facile à réaliser, les composants sont connus.

Fig. 2

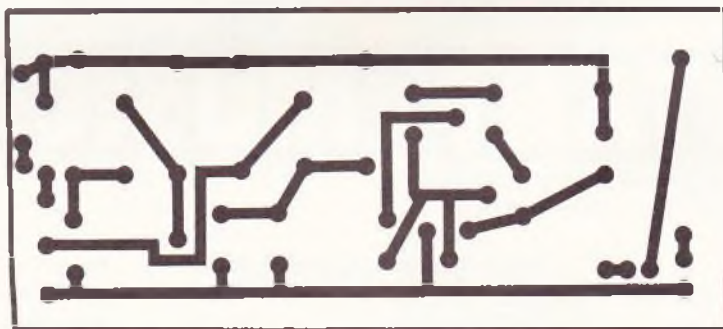
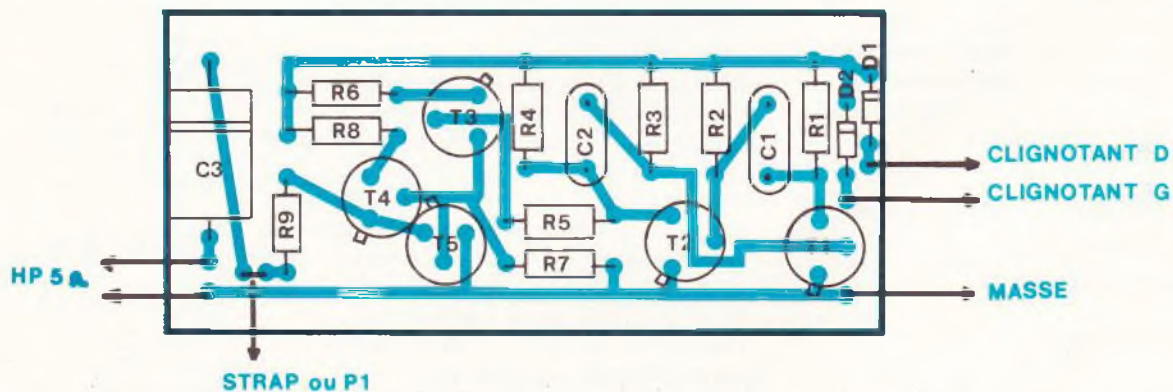


Fig. 3



Le tracé du circuit imprimé se reproduira facilement, même au stylo marqueur. Implantation claire et aérée du clignotant.

Si v  
ne r  
les  
mor  
plac  
leur  
agir  
véh  
  
A  
véh  
pie  
cas  
aux  
ren

Le  
sur

I  
gno  
ma  
troi  
G.D  
ave  
1,5  
  
M  
tion  
nég

A  
I  
M  
pi  
C

16 K  
INTER  
INTER  
INTER  
CABL  
CABL

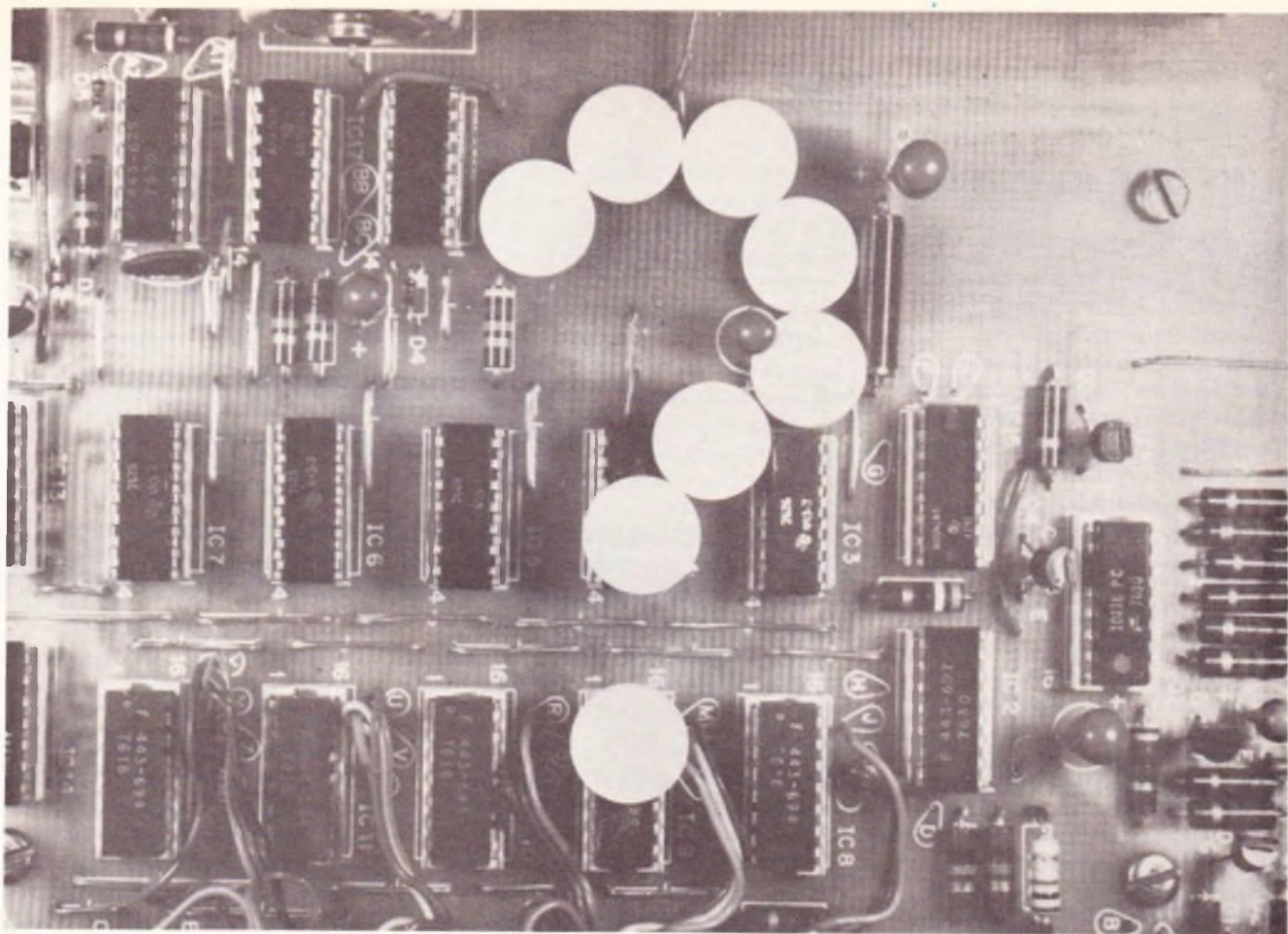
INTER  
TOUC  
CLAV  
CART  
mém  
CART  
toute  
écou  
POIG  
Stock  
POIG  
POIG  
CART  
sans  
avec

A  
N  
/









# LE DEPANNAGE RATIONNEL

Lorsqu'un appareil électronique tombe en panne, il y a deux réflexes extrêmes à éviter, dire « je n'ai pas le schéma, je l'envoie en réparation », ou au contraire « j'ai le schéma détaillé, je vais vérifier chaque composant » (Bon courage !). Mieux vaut dire « je vais d'abord vérifier ce qui est généralement fragile puis, le cas échéant, je déterminerai la partie coupable ». Parvenu à ce stade, vous pourrez soit la réparer vous-même, soit la préciser au réparateur patenté : il ne pourra alors pas vous « assommer »...

**I**l y a trois sortes de pannes : la panne électrique (mauvais contact, soudure sèche, etc.) qui, d'après les statistiques, représentent plus de 90 % des cas ! La panne électronique (transistor, CI, etc.) est beaucoup plus subtile, heureusement elle ne fait que 6 % des cas. Et enfin ce qu'on appelle le « coup de vieux », rarement bien grave, sauf quand on ne trouve pas la pièce de rechange...

Un grand aveu : l'auteur a horreur de faire du dépannage, mais quand il y est contraint et une fois les jurons adéquats dûment proférés, il faut que cette corvée aille vite. Voilà pourquoi notre méthode commence par le fréquent, puis la localisation grossière où l'on recherche le probable. En cas d'échec, c'est la localisation précise, méthodique et détaillée.

## I - Les pannes électriques

Comme nous l'avons dit, ce sont les plus fréquentes ; peu nobles mais parfois très vicieuses et souvent plus difficiles à trouver qu'un transistor claqué !

Au hit-parade, les alimentations :

**L'alimentation par piles** . Prenons le cas d'un récepteur radio contenant quatre ou six piles 1,5 V. Trois pièges classiques.

- Bien que le voltmètre vous ait indiqué 1,5 V pour chacune sur le calibre 5 V, soit sur  $5 \times 20 = 100 \text{ k}\Omega$  ( $I = 15 \mu\text{A}$ ...), il n'empêche que l'une d'entre elles est archi-usée ; et **une pile usée est un isolant** placé dans la série. Pour tester une pile, il faut la faire débiter, par exemple dans une ampoule. Un truc : si vous êtes en panne de pile un jour férié, entourez la coupable de papier alumi-



nium pour faire le contact avec les autres.

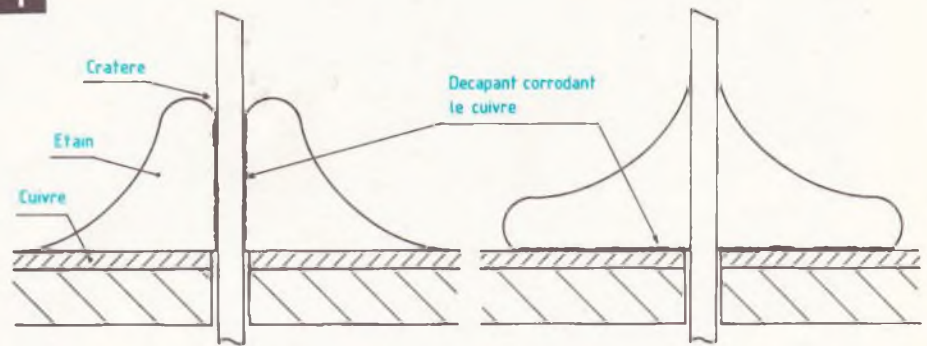
- Sur ce radiocassette, plus de FM ou plus de magnétophone, mais l'AM en GO et PO fonctionne honorablement : parce que certains tuners et la plupart des régulations de tension et de vitesse se bloquent brutalement en dessous d'une certaine tension minima, par exemple 7 V ; alors que l'AM en « tout transistor » ne présente pas un seuil aussi franc. Idem pour les vu mètres à LED utilisant un UAA 180. A ce propos, si vous remplacez six piles 1,5 V par six batteries cadmium-nickel, vous aurez  $6 \times 1,2 = 7,2$  V...

- Les piles sont neuves mais avez-vous examiné de près les contacts ? Ceux du fond...

**L'alimentation secteur.** Vous avez bien sûr vérifié le fusible, mais lui ne souffre guère (ou parfois le vieillissement). Qui est malmené ? La prise, le cordon et l'inter marche-arrêt. A votre insu, le cordon a peut-être subi un écrasement par pied de chaise ; le cuivre s'est cisailé à l'intérieur, juste à la sortie de ces sacrées prises moulées. Quant à l'inter ! Savez-vous qu'une marque prestigieuse de téléviseurs couleurs monte de superbes interrupteurs à poussoir, avec voyant incorporé (220 F H.T.), qui ne durent pas plus d'un an ?... Si le cas se présente, il faut le condamner par deux straps et en monter un « vrai » à l'arrière, moins joli mais solide. Même remarque pour la touche du clavier servant d'inter sur les radios portatives.

**Les contacts mécaniques.** Un CI enfoncé sur un socle DIL ne bouge pas, de ce fait les contacts restent bons, sauf s'il chauffe beaucoup... Hélas, ce n'est pas le cas des claviers à touches, des rotacteurs, et encore moins des modules qui « brandouillent » sur un connecteur (ou slot). Les deux premiers ont un remède miracle, un coup de bombe spécial contacts, par exemple le « F2 » de « KF ». Pour un connecteur de module, l'effet de la bombe ne sera pas durable si le module n'est pas immobilisé. Prenons un exemple célèbre, l'extension 16 K du ZX-81 : il suffit d'assembler par-dessous avec une plaquette d'aluminium, maintenue par trois vis Parker

Fig. 1



**Les soudures sèches en cratère ou en boule sont la cause de la plupart des pannes.**

(comme celles des coffrets Téko), côté ZX et côté 16 K. N'essayez pas d'étamer les languettes du module, ça non plus ne durerait pas.

**Les courts-circuits.** Il y a des choses qui devraient être bien serrées et qui avec les vibrations (voiture) se desserrent. Quelques exemples classiques : un potentiomètre, ou un rotacteur à galettes, a légèrement pivoté et une de ses cosses vient toucher le flanc du châssis ; une cosse plate de masse a pivoté sous l'écrou et vient toucher une patte de composant. Vérifiez aussi la stabilité des radiateurs, l'état des fils à l'intérieur des prises que vous enfichez dans votre appareil.

**Les liaisons masse.** Dans des appareils par ailleurs très sérieux, nous avons souvent rencontré des liaisons masse de la plus grande fantaisie. Exemple, ce fréquencemètre digital haut de gamme où la masse de la fiche d'entrée était reliée à la masse du circuit imprimé par un fil dénudé vaguement coincé dans une pince en cuivre !! Une simple soudure et l'appareil a de nouveau marché. Très souvent, le châssis métallique est relié à la masse du module par une entretoise (ou colonnette) : vérifiez alors que l'écrou est bien serré. Méfiez-vous aussi des socles d'entrée ou de sortie dont le contact masse est « assuré » par le châssis lui-même ; s'il est en aluminium, peu de risques, mais quand il est en fer avec la peinture grattée sous le socle...

**Les soudures.** L'ennemi le plus sournois est la « soudure sèche » : au départ, c'est un contact mécanique, l'appareil fonctionne, puis des mois plus tard, c'est la panne. C'est

à cause d'elles que vous avez souvent entendu : « Quand mon poste s'arrête, je donne un coup de poing dessus et ça repart ! »

Le seul appareil valable pour réparer une soudure sèche, c'est la loupe. Il y en a de deux sortes, en boule ou en cratère (voir fig. 1), selon que le circuit ou la patte de composant a refusé de s'étamer parce que pas assez chaud lors du soudage. Entre le métal et la goutte d'étain, il y a du décapant (résine) qui, lentement, a corrodé le cuivre ou le laiton, d'où cette panne à retardement.

Pour assainir une soudure sèche, il n'est pas recommandé de « remouiller » l'étain avec le fer, il faut apporter de l'étain neuf : s'il y a la place, faites une soudure par-dessus, sinon sucez l'ancienne soudure à la tresse ou la pompe, puis ressoudez normalement.

Attention, une fois le mal réparé, il faut s'assurer qu'il n'y en ait pas d'autres, car la coupable ou future coupable peut être de celles-là ! Vérifiez aussi les soudures fils-cosses.

Dans le cas des prototypes, il faut aussi scruter à la lampe la bonne continuité des traits cuivre. Avant gravure, une fine rayure du trait en transfert sera reproduite. Même si elle est plus étroite qu'un cheveu, le courant ne passera pas !

Pour détecter rapidement et sûrement une panne électrique, l'outil idéal n'est pas le contrôleur en position ohmmètre, mais plutôt un **testeur sonore**, tel notre « DELICA-TEST » décrit dans « Electronique Pratique » n° 63, page 77, très sélectif et sans danger pour les composants actifs.



## II – Les pannes de composants

Pour l'instant, nous n'allons pas tester des composants qui ne claquent pratiquement jamais, à savoir (ordre dégressif) :

- Les transformateurs, sauf odeur de vernis brûlé.
- Les condensateurs céramique et polyester.
- Les résistances, sauf couleurs brunies.
- Les cellules CdS.
- Les amplis-op, 741, CA3130, TL081, etc.
- Les 555.
- Les CI logiques TTL et C.MOS (après avoir fonctionné).
- Les afficheurs et les LED (après avoir fonctionné et sans chocs).
- Les diodes.

Voyons à présent la liste des composants fragiles :

- Les transistors, FET et UJT.
- Les condensateurs électrochimiques.
- Les photodiodes.
- Les thyristors.
- Les régulateurs de tension 723.
- Les potentiomètres.
- Les triacs.

Un composant actif silicium peut claquer pour deux raisons : surchauffe prolongée, ou pointe de surtension ou surintensité même ultra brève.

Un potentiomètre s'use mécaniquement, sa piste n'est en fait qu'une couche de peinture conductrice.

Les condensateurs électrochimiques sont encore plus sournois que les soudures sèches, nous les étudions à part.

En général, un composant silicium n'agonise pas, il meurt d'un coup. Toutefois, certains transistors comme le 2N 1711 peuvent voir leur gain  $\beta$  chuter de 150 à 30 à la suite d'une sévère surchauffe, et cela, seul le test au transistormètre peut le dire ; mais le cas est très rare.

● Les électrochimiques. Vous savez déjà que le marquage d'un électrochimique est très approximatif, qu'un 100  $\mu$ F peut faire 150  $\mu$ F en réalité. Alors, pourquoi serait-il

précis pour la tension limite ? Ne vous croyez pas à l'abri en 14 V avec un 1 000  $\mu$ F marqué 16 V : il peut tenir des années ou seulement quelques semaines. Que fait-il ? Il « fuit », comme s'il avait une résistance en parallèle, mais une résistance **très variable** avec le temps et la température. Même en le dessoudant, vous ne pourrez le tester d'une manière valable. Cela concerne les condensateurs de 100  $\mu$ F et plus montés entre alimentation et masse, exemples découplage mais surtout celui de filtrage à la sortie du pont de diodes. Branchez votre contrôleur à ses bornes, mais en position **tension alternative**, puis mettez sous tension. Vous lisez alors la tension de ronflement au bruit de fond 100 Hz : si l'aiguille monte puis descend, puis remonte au bout de quelques minutes, ce condensateur est bon pour la corbeille. Cette fuite

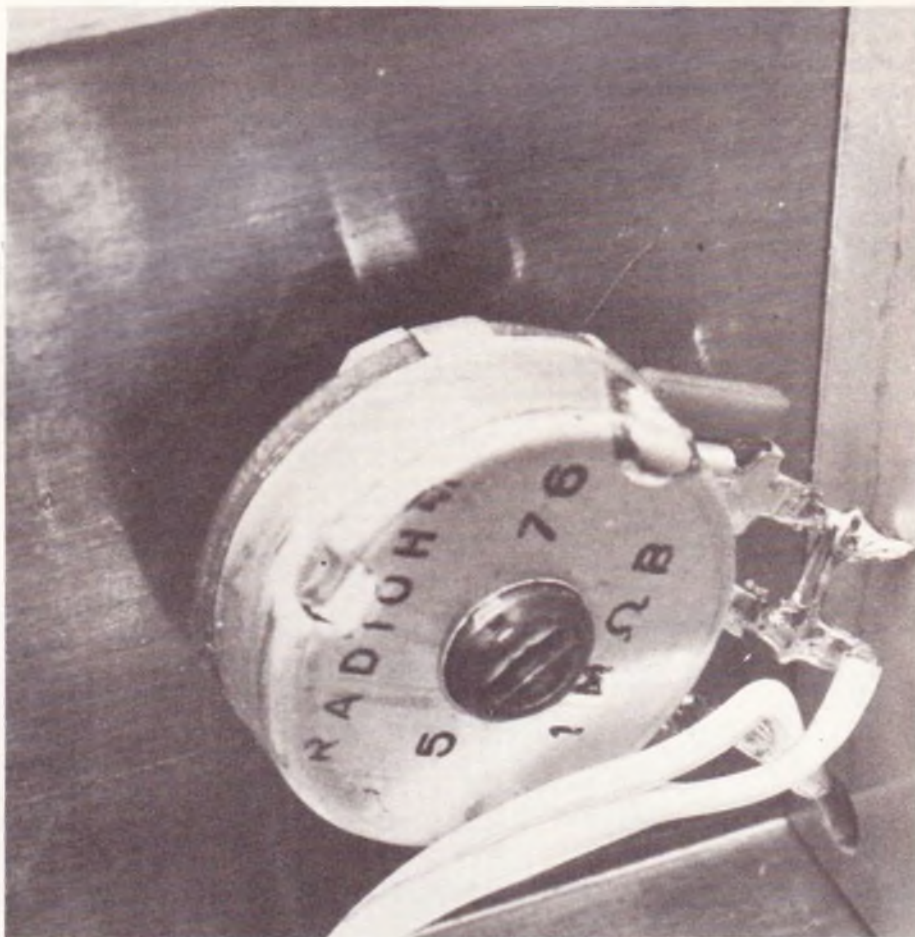
peut même par la suite endommager les diodes et le transformateur.

Par contre, un condensateur de liaison inter-étages ou de sortie vers HP ou de découplage d'émetteur est à l'abri de cela.

## III – La marche à suivre

Il serait présomptueux de présenter un processus universel de dépisage quel que soit le genre d'appareil ou de panne. Mais, en règle générale, on peut tout de suite dire qu'il faut se servir davantage de sa tête que du contrôleur, et surtout ne pas « opérer en douanier » en voulant vérifier chaque composant. Non seulement ce serait très long et délicat, mais parfois complètement inefficace.

Photo 1. – Une borne de ce potentiomètre mal serré est venue en contact avec le châssis.





Tout d'abord, est-ce que la tension continue d'alimentation est à peu près normale ou très faible ? Si elle est faible, dessouder la cosse V+ du module : si elle reste faible c'est l'alimentation, si elle grimpe c'est dans le circuit imprimé que ça se passe.

Posez le doigt sur chaque CI, transistor et résistance afin de détecter un échauffement anormal.

**Remontons la filière :** Nous allons injecter un signal et le suivre dans le circuit jusqu'à l'endroit où il décroche. Pour cela deux techniques complètement opposées :

1° On injecte à l'entrée un signal quelconque, voire tout à fait artificiel, et à partir de cette entrée on suit le signal sur l'écran d'un oscilloscope. C'est la méthode quasi infaillible, oui, mais vous n'avez pas d'oscilloscope, alors prenez le problème à l'envers.

2° Le capteur de signal est maintenant fixe, sur la sortie. Par exemple le voltmètre, une LED ou un HP selon le rôle de l'appareil à dépanner. L'entrée est en l'air. C'est le générateur de signal que l'on va déplacer, depuis la sortie et en remontant vers l'entrée.

Cet injecteur de signal, souvent en forme de gros stylo, s'appelle un « signal tracer ». On en trouve dans le commerce ou on le fabrique car plusieurs réalisations ont déjà été publiées.

Quelle que soit la méthode du « traçage », on finit toujours par découvrir l'étage qui bloque le signal. Le coupable peut être un transistor,



Photo 2. – Cette cosse de masse mal serrée vient toucher une patte de résistance.

une diode, un CI, un condensateur ou une résistance. Ici une règle d'or : pas d'idées préconçues ! C'est-à-dire qu'avant de dessouder quoi que ce soit, on va tourner autour de l'étage en mesurant des tensions. Le transistor soupçonné est peut-être bon, mais il est mal polérisé, en ce cas ce n'est pas lui qu'il faudra dessouder... C'est l'occasion de retourner encore le module afin d'examiner, sous cette zone, l'état des soudures et des traits cuivre, avec plus de circonspection que précédemment.

Puisque vous avez localisé le mal sur quelques centimètres carrés, c'est bien le diable si vous n'en trouvez pas la cause exacte.

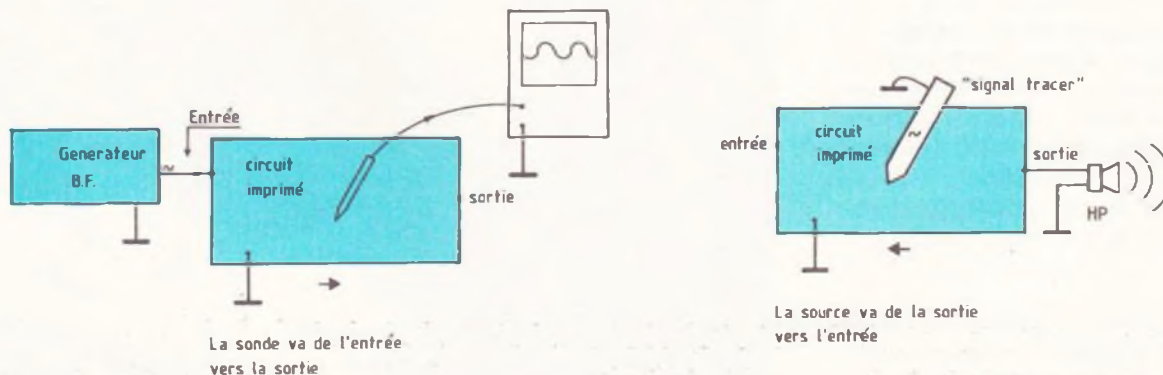
Voyons maintenant quelques cas particuliers.

#### IV – Les magnétophones

Leur électronique est incroyable mais leur mécanique n'est pas éternelle. S'il « pleure » ou patine en bobinage rapide, ne cherchez pas, remplacez le caoutchouc (courroies et galet) par du neuf.

La vitesse est bonne mais le son est médiocre : question de tête. Elle peut être sale, usée ou le feutre presseur (modèles à bobines) joue mal son rôle. Comment savoir si une tête propre est trop usée ? Pour cela, nous utilisons le révélateur magnétique en bombe (« KF »). Voici comment opérer : prenez une bande ou cassette neuve et absolument vierge et enregistrez un son grave continu avec un niveau maximum. Dégâgez la bande et arrosez-la à

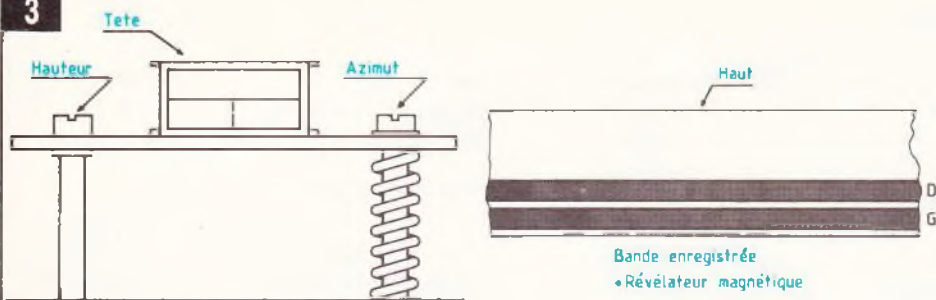
Fig. 2



Méthode simple du « traçage » permettant de déceler l'étage défectueux.



Fig.  
3



### Le réglage mécanique d'une tête de magnétophone est à votre portée.

bout portant avec la bombe (préalement agitée dix secondes au moins). Armez-vous d'une très forte loupe pour examiner les pistes magnétiques. On a parfois de grandes surprises !

Rappelez-vous qu'une tête usée peut lire correctement mais très mal enregistrer. Changer la tête d'enregistrement-lecture est à la portée de tout bricoleur méticuleux.

Vous remarquerez qu'une tête est fixée par seulement deux vis qui sont aussi deux vis de réglages : la hauteur, c'est évident et facile à ajuster, et l'« azimuthage » ; c'est l'inclinaison horizontale. Il faut que l'en-

trefer vertical (invisible) soit rigoureusement perpendiculaire au sens de défilement de la bande (voir fig. 3).

Ce réglage se fait par voie sonore : sur un excellent magnétophone, faites une bande de référence, un son aigu de 2 à 5 Hz de fréquence et surtout d'amplitude rigoureusement stable. Placez cette bande dans le magnétophone à régler. Raccordez le contrôleur en position Vn sur la sortie HP ou casque et lisez. Réglez la vis d'azimutage jusqu'à avoir un signal de sortie maximum. C'est aussi simple que cela.

## V – Les afficheurs à cristaux liquides LCD

Ce type d'afficheur est un empilement de plaquettes qu'il serait imprudent de désassembler. Deux types de pannes. Des segments ne s'éclairent pas ou extinction totale.

Dans ce dernier cas, l'engin a pris l'humidité (montres) ; ouvrez le boîtier et laissez-le ainsi deux à trois jours.

Quand des segments ne s'éclairent pas, il faut accuser le parallélisme du sandwich. On peut souvent y remédier en engageant une petite cale d'épaisseur entre le bord du cadre et la vitre supérieure.

## VI – Les appareils à lampes

Ne souriez pas, la restauration de certains appareils à lampes est parfois tout à fait rentable. C'est une électronique très différente de celle au silicium, d'où ces remarques importantes :

– Il y a souvent des tensions comprises entre 250 et 400 V...

Photo 3. – Le petit arsenal du dépannage : un testeur sonore, un contrôleur et deux bombes « rajeunissantes ».





– Une lampe (ou tube) s'use mais ne vieillit pas.

– Entre deux lampes de même référence, il n'y a pratiquement pas de dispersion de caractéristiques. Une bonne chose.

– Les condensateurs de filtrages haute-tension vieillissent mal et deviennent alors très dangereux.

Vous voulez remettre en service un de ces appareils, qui n'a pas fonctionné depuis longtemps. Le marche ? Alors éteignez-le et d'autorité remplacez le ou les condensateurs de filtrages. Ils ont l'aspect de gros cylindres aluminium ( $\varnothing$  25 à 40 mm) marqués par exemple  $2 \times 16 \mu\text{F}/500 \text{ V}$ . Si vous ne suivez pas cet impératif, voilà ce qui va arriver : l'appareil semble fonctionner à merveille, puis le condensateur fuit de plus en plus, le transformateur chauffe et peut griller (vous n'en trouverez aucun de remplacement), puis c'est le bouquet final : le condensateur **explose** ! Une formi-

dable détonation, avec projection de milliers de confettis, lesquels sont partiellement conducteurs... La chose est arrivée à l'auteur à ses débuts, un très mauvais souvenir.

Après ce remplacement, l'appareil ne fonctionne pas d'une manière idéale : un coup de bombe « KF TOP LINEAR » à l'intérieur de chaque potentiomètre. Remplacez **toutes** les lampes par des neuves (on en trouve encore). Ainsi, avec 160 F, nous avons remis à neuf un intégrateur « réformé », dont la version actuelle dépasse les dix mille francs...

On ne restaure que des appareils qui furent de haut de gamme ou de classe professionnelle, par exemple certains magnétophones à bobines et appareils de mesures, acquis en 1984 pour ce qu'on appelle une « bouchée de pain ». Très important : n'oubliez pas la prise de terre.

Ne dénigrez pas trop les appareils à lampes ; certes c'est lourd, encombrant, ça chauffe, mais la qua-

lité existait déjà : certains groupes musicaux préfèrent les amplis à lampes (toujours fabriqués).

## Conclusion

Nous espérons que grâce à ces quelques conseils, vos dépannages seront rapides et efficaces, tant sur vos réalisations que sur des appareils commercialisés. Nous voulons terminer par ces deux grands principes.

– Réfléchir avant d'entreprendre une mesure ou un démontage.

– Dessiner avant de démonter ou dessouder.

**Michel ARCHAMBAULT**



*Des méthodes modernes permettent maintenant d'acquiescer très vite une mémoire excellente.*

## Comment obtenir la MÉMOIRE ÉTONNANTE dont vous avez besoin

Avez-vous remarqué que certains d'entre nous semblent tout retenir avec facilité, alors que d'autres oublient rapidement ce qu'ils ont lu, ce qu'ils ont vu ou entendu ? D'où cela vient-il ?

Les spécialistes des problèmes de la mémoire sont formels : cela vient du fait que les premiers appliquent (consciemment ou non) une bonne méthode de mémorisation alors que les autres ne savent pas comment procéder. Autrement dit, une bonne mémoire, ce n'est pas une question de don, c'est une question de méthode. Des milliers d'expériences et de témoignages le prouvent. En suivant la méthode que nous préconisons au Centre d'Études, vous obtiendrez de votre mémoire (quelle qu'elle soit actuellement) des performances à première vue incroyables. Par exemple, vous pourrez, après quelques jours d'entraînement facile, retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous ou encore rejouer de mémoire une partie d'échecs. Vous retiendrez aussi facilement la liste des 95 départements avec leur numéro-code.

Mais naturellement, le but essentiel de la méthode n'est pas de réaliser des prouesses de ce genre mais de donner une mémoire parfaite dans la vie courante : c'est ainsi qu'elle vous permettra de retenir instantanément le nom des gens avec lesquels vous entrez en

contact, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc.

Les noms, les visages se fixeront plus facilement dans votre mémoire. 2 mois ou 20 ans après, vous pourrez retrouver le nom d'une personne que vous rencontrerez comme si vous l'aviez vue la veille. Si vous n'y parvenez pas aujourd'hui, c'est que vous vous y prenez mal, car tout le monde peut arriver à ce résultat à condition d'appliquer les bons principes.

La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires encore lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de science, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et il faudrait l'enseigner dans les lycées. L'étude devient alors tellement plus facile !

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit proposé ci-dessous, mais faites-le tout de suite car, actuellement, vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

**GRATUITS** 1 brochure + 1 test de votre mémoire

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à : Service M 36 Z  
Centre d'Études, 1 avenue Stéphane-Mallarmé, 75017 PARIS.

*Veillez m'adresser le livret gratuit "Comment acquiescer une mémoire prodigieuse" et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. Je joins 3 timbres pour frais. (Pour pays hors d'Europe, joindre cinq coupons-réponse)*

MON NOM (en majuscules SVP) .....

MON ADRESSE .....

Code postal ..... Ville .....

*Vous vous intéressez à la musique, aux instruments, à la sono, aux discothèques, etc.*

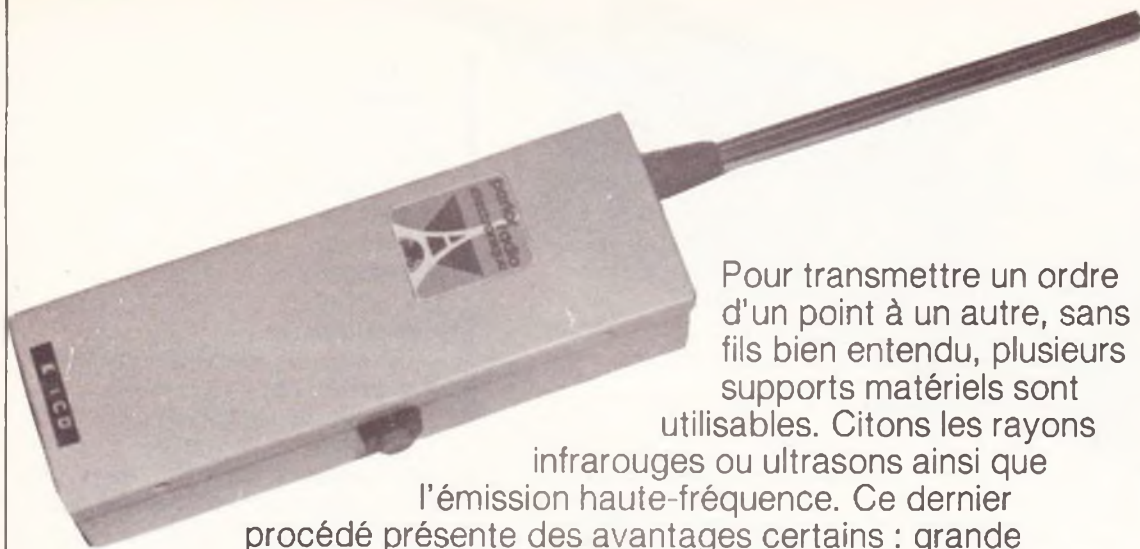
**LISEZ**

**SONO**  
*Light-Show Orchestres Discothèques*

en vente  
chaque mois  
chez votre marchand  
de journaux

C  
d'él  
sior  
la li  
con  
mai  
élec  
qua  
A  
ter  
éme  
liais  
cas,  
une  
éme  
C  
l'util  
MM  
ble  
mot  
(les  
les  
mèn  
impu  
selo  
Mais  
notr  
rialis





Pour transmettre un ordre d'un point à un autre, sans fils bien entendu, plusieurs supports matériels sont utilisables. Citons les rayons

infrarouges ou ultrasons ainsi que l'émission haute-fréquence. Ce dernier procédé présente des avantages certains : grande distance possible, pas de directivité. En conséquence, émetteur et récepteur n'ont pas à être à vue l'un de l'autre. Ces caractéristiques sont souvent déterminantes pour un usage précis.

## COMMANDE A DISTANCE CODEE PERLOR

**C**ompte tenu de son principe, la liaison radio présente un danger potentiel certain. Celui d'être brouillée par une autre émission parasite. Ceci a longtemps été la limite de matériels simples. Mais comme dans beaucoup d'autres domaines, l'évolution des composants électroniques a permis de remarquables progrès.

Ainsi, nous pouvons vous présenter ici la réalisation d'un ensemble émetteur-récepteur permettant une liaison **IMBROUILLABLE**. En aucun cas, le récepteur ne peut réagir à une autre émission qu'à celle de son émetteur.

Ceci a été rendu possible par l'utilisation du circuit intégré MM53200. Cet élément remarquable génère dès mise sous tension un mot binaire de douze bits en série (les douze impulsions sont générées les unes après les autres sur une même sortie). Bien entendu, chaque impulsion peut prendre deux états selon la programmation du circuit. Mais, avantage déterminant dans notre cas, ces deux états sont matérialisés par deux durées de l'impul-

sion et non par présence ou absence d'impulsion. Ceci permet de s'abstenir du difficile problème de synchronisation entre émetteur et récepteur.

C'est donc un code bien précis qui est transmis par l'émetteur. Au récepteur, un decodeur est programmé pour ce même code. S'il le reçoit, l'ordre est validé. Dans un cas contraire (émission parasite), il fait office de barrage infranchissable.

L'ensemble que nous décrivons ici permet donc de provoquer le collage d'un relais à distance sur une distance de plusieurs centaines de mètres, ceci avec une très grande sécurité. Sa réalisation est malgré tout relativement simple.

### L'EMETTEUR E1 CD

#### Le schéma

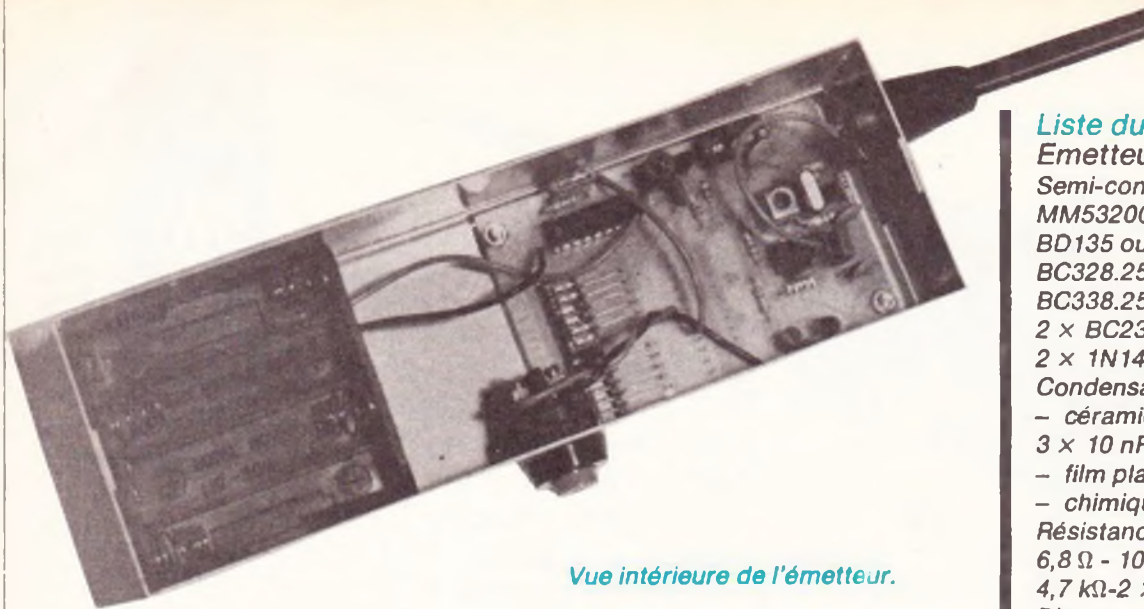
Comme pour tout système de transmission d'information, on retrouve dans ce schéma deux étages bien distincts. Tout d'abord, le circuit intégré MM53200. C'est lui qui

génère le code à transmettre dont on dispose sur la borne 17. La fréquence d'horloge du circuit est déterminée par le condensateur de 4,7 nF et par la résistance de 3,3 k $\Omega$ .

L'autre étage est la tête haute-fréquence. Elle est conçue autour des transistors BC238B et BD135. Le BC238B est monté en oscillateur. Sa fréquence est déterminée par le quartz taillé ici dans la bande des 27 MHz. Ce signal haute-fréquence est transmis au BD135 pour être amplifié et émis par l'antenne.

Il est intéressant de voir comment le code est « imprimé » sur l'onde haute-fréquence pour être transmis. Cela s'effectue simplement par découpage de l'alimentation de l'étage oscillateur. On le voit bien, cet étage n'est pas relié directement à la tension d'alimentation, mais par l'intermédiaire du transistor BC338. Celui-ci est lui-même commandé par le BC238B et par les impulsions venant du codeur. Selon la présence ou non d'impulsion, l'étage oscillateur fonctionne ou non. C'est ainsi que l'on « module » la haute-fréquence par les impulsions du code.





Vue intérieure de l'émetteur.

## Liste du matériel

### Emetteur E1 CD

#### Semi-conducteurs

MM53200  
 BD135 ou 137  
 BC328.25  
 BC338.25  
 2 × BC238B  
 2 × 1N4148

#### Condensateurs

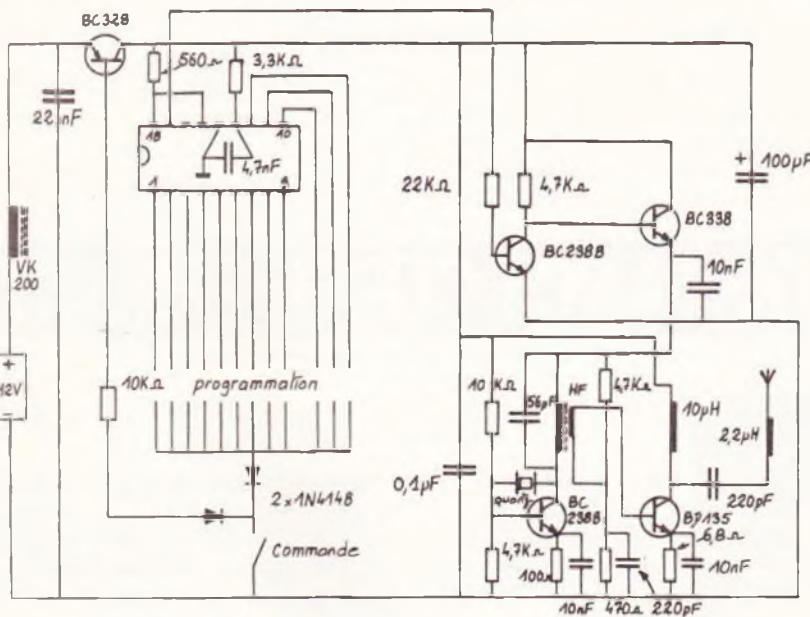
- céramique : 56 pF - 2 × 220 pF -  
 3 × 10 nF - 22 nF - 0,1 μF  
 - film plastique : 4,7 nF  
 - chimique 16 V : 100 μF

#### Résistances 1/4 W

6,8 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 3,3 kΩ - 3 ×  
 4,7 kΩ - 2 × 10 kΩ - 22 kΩ

#### Divers

quartz émetteur, bandes des 27 MHz  
 bobinages : VK200 - 2,2 μH - 10 μH  
 Transformateur HF 113 CN2K509  
 2 × mini-dips à 6 contacts  
 circuit imprimé  
 coffret métallique 180 × 60  
 × 40 mm  
 bouton-poussoir  
 antenne télescopique 1,25 m et em-  
 base



## LE RECEPTEUR R1 CM

### Le schéma

La première partie est la tête haute-fréquence. Elle reçoit le signal provenant de l'émetteur et détecte l'information transmise (ici le code) pour qu'elle soit ensuite traitée par le décodeur. Cet étage haute-fréquence est du type superhétérodyne. Ceci explique la présence d'un quartz qui doit osciller sur une fréquence de 455 kHz inférieure à celle de l'émetteur. Le signal généré par cet étage est soustrait à celui venant de l'antenne. On obtient ainsi un signal sur 455 kHz amplifié par les étages fréquence intermédiaire (transistors BF494), détecté (diode 1N4148) et remis en forme (transistors BC238B).

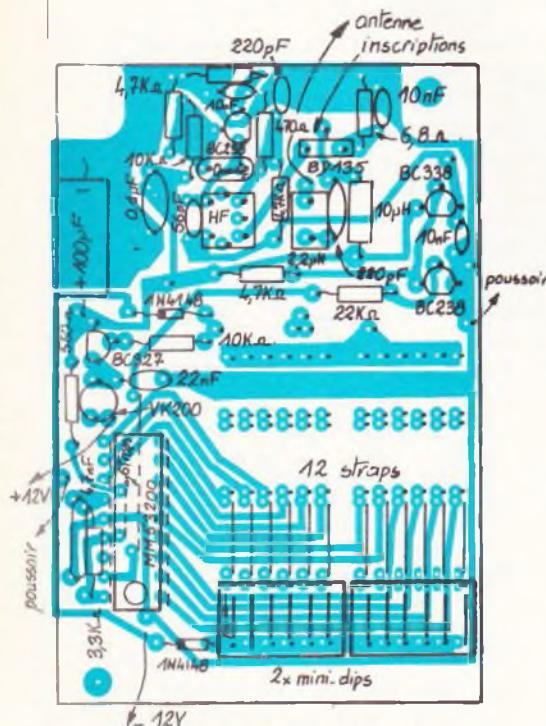
On retrouve ensuite le circuit intégré MM53200 utilisé ici en décodeur. Le code pour lequel il est programmé doit lui parvenir (quatre fois qui plus est) pour que l'ordre soit validé et que le relais colle. C'est lui qui sert d'obstacle à tout autre signal que le récepteur pourrait recevoir.

### La réalisation

Elle ne présente aucune difficulté particulière. Entre autre les bobinages toujours délicats à réaliser existent tout faits. Comme pour tout montage haute-fréquence, les soudures devront être soignées.

Le circuit est relié à une antenne télescopique de 1,25 mètre ou à tout autre antenne accordée sur 27 MHz. L'ensemble est alimenté sous 12 V par 8 piles de 1,5 V placées dans un coupleur. Précisons que le montage consomme uniquement lorsqu'il y a envoi d'ordre. La consommation en veille est nulle.

La mise au point se résume au réglage du noyau du transformateur haute-fréquence. On peut pour cela s'aider d'un petit champmètre dont on cherche à obtenir le maximum de déviation de l'aiguille.









# LES KITS VIDEO « O.M.X. »

**L**e numéro un de la distribution, « Omenex », outre la diffusion de grandes marques telles que Amtron, KuriusKit, Uni-tronic, propose à sa clientèle des kits de raccordements vidéo très utiles, sous la marque O.M.X.

**E**n effet, de nombreuses personnes se heurtent parfois aux problèmes de liaison entre leur téléviseur et leur magnétoscope.

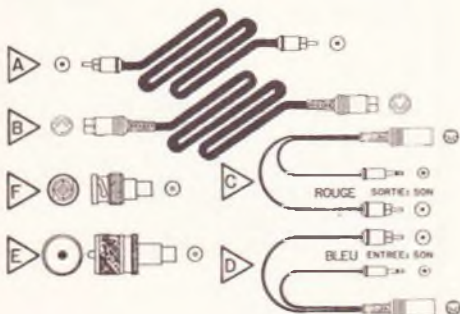
Conscient de ces problèmes, O.M.X. propose trois kits vidéo permettant plusieurs possibilités d'utilisation du téléviseur et du magnétoscope.

## Kit n° 1

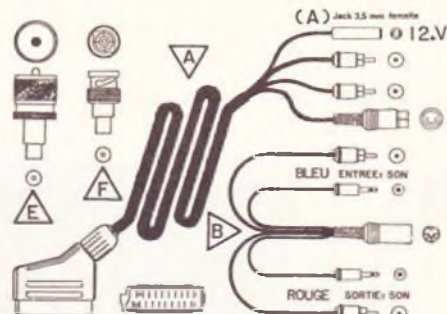
Il s'agit d'un ensemble de câbles et de prises destiné au raccordement entre deux magnétoscopes de type « VHS Betamax et U-Matic », quelle que soit la marque de l'un ou de l'autre, ce qui permet de faire du montage de la duplication, etc.

L'ensemble comprend :

- A. 1 cordon vidéo (câble vert KEX 6 75 Ω), longueur 1,20 m RCA mâle - RCA mâle.
- B. 1 cordon son/enregistrement lecture), longueur 1,20 m. DIN 5B mâles - DIN 5B mâles.
- C. 1 adaptateur sortie son (rouge), longueur 0,20 m. DIN 5 B femelles - RCA mâle - jack Ø 6,35 mâle.
- D. 1 adaptateur entrée son (bleu), longueur 0,20 m. DIN 5B femelles - RCA mâle - jack Ø 6,35 mâle.
- E. 2 adaptateurs RCA femelles PL 259 mâles.
- F. 2 adaptateurs RCA femelles BNC mâles.



## Kit n° 3



Ce kit permet la lecture et l'enregistrement à partir d'un téléviseur muni d'une prise péritélévision avec tous les magnétoscopes « VHS, Betamax et U-Matic », quelle que soit la marque.

Ce mode de raccordement (téléviseur-magnétoscope) améliore la qualité de reproduction des enregistrements vidéo et permet l'enregistrement à partir du récepteur de télévision, pour les magnétoscopes démunis de tuner.

L'ensemble comprend :

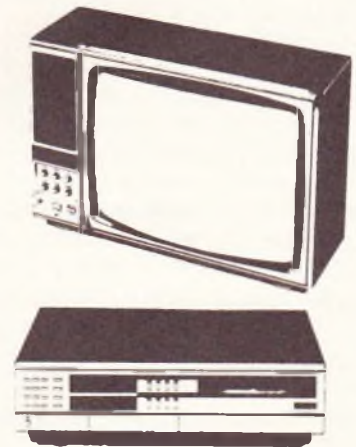
- A. 1 cordon, longueur 1,20 m avec 1 fiche péritélévision mâle ; 2 RCA mâles vidéo) + 1 Din 5 B mâles (son) 1 jack Ø 3,5 femelle + (alimentation 12 V).
- B. 1 adaptateur son, longueur 0,20 m, 1 Din 5 B femelles, 2 RCA mâles + 2 jacks Ø 3,5 mâles.
- C. 2 adaptateurs RCA femelles PL 259 mâles.
- D. 2 adaptateurs RCA femelles BNC mâles.

## Kit « Intégral »

Il s'agit d'un kit péritélévision et duplication tous standards (VHS, Betamax, V 2000 JVC, Telefunken).

L'ensemble comprend :

- A. 1 prise péritélévision, entrée. Vert ou bleu.
- B. 1 prise péritélévision, sortie. Rouge.
- C. 1 cordon de duplication Din 6Bm/Din 6Bm 1,20 m.
- D. 2 adaptateurs Din 6Bf/VHS, Beta, etc.
- E. 2 adaptateurs Audio Din 5Bf/2 RCAm, 0,20 m, Bleu noir.
- F. 1 adaptateur audio Din 5Bf/2 jacks 3,5 m, 0,20 m. Rouge.
- G. 1 adaptateur vidéo RCAf/BNCm. Rouge.
- H. 2 adaptateurs vidéo RCAf/PL 259 m.

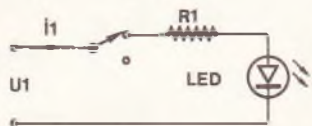




# LED 01

## TECHNIGRAMMES

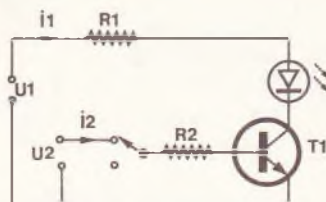
### Commande d'une LED en continu



**Commande directe :** utilisable quand la source  $U_1$  fournit au moins 4 V d'une manière à peu près stable et quand cette source peut délivrer une intensité suffisante pour l'alimentation de la LED (3 à 30 mA, suivant type de LED et luminosité souhaitée).

**Procédure :** se fixer  $U_1$  ainsi l'intensité d'alimentation de la diode,  $I_1$ , calculer  $R_1 = (U_1 - 2 \text{ V})/I_1$ , la dissipation dans  $R_1$  étant  $R_1 I_1^2$ .

**Exemple de calcul :** toute LED rouge,  $\varnothing$  5 mm, admet au moins  $I_1 = 20 \text{ mA}$ . Calculons, pour ce cas,  $R_1$  quand  $U_1 = 25 \text{ V}$ . On calcule  $R_1 = (25 - 2)/0,02 = 1\,150 \, \Omega$  (prendre 1,2 k $\Omega$ ), dissipation 0,5 W.



**Commande par transistor de commutation.**

Dans le cas d'une telle commande indirecte, on distingue entre une tension d'alimentation,  $U_1$ , et une tension de commande,  $U_2$ . Du fait du pouvoir d'amplification du transistor  $T_1$ ,  $U_2$  pourra être plus faible que  $U_1$ . Cependant,  $U_2$  ne pourra guère être inférieure à 1,5 V. Si  $B$  est le gain en courant (valeur statique minimale) du transistor, le courant de commande  $I_2$  pourra être jusqu'à  $B$  fois inférieur au courant d'utilisation  $I_1$ . Ce courant de commande pourra provenir d'un circuit photo-électrique, d'une sonde de température, etc.

Dès que  $I_2$  dépasse  $I_1/B$ , la luminosité de la LED reste constante.

En principe, le montage peut fonctionner avec des tensions alternatives pour  $U_1$  et/ou  $U_2$  (diviser alors par 2 environ les valeurs des résistances dont le calcul est donné plus loin). Toutefois, si  $U_1 \geq 5 V_{\text{eff}}$ , il est prudent d'insérer une diode (1N 4003 ou similaire) en série avec  $R_1$ .

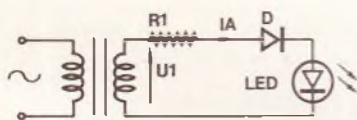
**Procédure :** calculer  $R_1$  comme pour la commande directe. Si  $U_2$  est la valeur minimale que peut prendre la tension de commande, et  $B$  le gain en courant minimal de  $T_1$ , prendre  $R_2 \leq B (U_2 - 0,7 \text{ V})/I_1$ . Dissipation dans  $R_2 : U_{2\text{max}}^2/R_2$ .

**Exemple de calcul :** on dispose d'une tension d'alimentation  $U_1 = 10 \text{ V}$  et d'un transistor dont  $B = 250$ . On veut obtenir  $I_1 = 10 \text{ mA}$ ,  $U_2$  pouvant être comprise entre 3 et 100 V. Pour  $R_1$ , le calcul aboutit à  $820 \, \Omega$  ( $< 0,1 \text{ W}$ ) et pour  $R_2$  à  $56 \text{ k}\Omega$  ( $< 0,2 \text{ W}$ ).

# LED 02

## TECHNIGRAMMES

### Alimentation de LED en alternatif basse tension

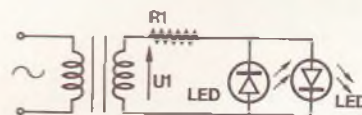


**Mode MONO :** Alimenté en alternatif, une LED ne fonctionne qu'une alternance sur deux. Comme elle ne supporte qu'une faible tension inverse, on doit prévoir une diode série  $D$ , supportant au moins 1,5 fois  $U_1$  et une intensité égale à celle de la LED.  $U_1$  ne peut guère être inférieure à 4 V.

**Procédure :** Si on veut une luminosité telle qu'on l'obtient, en continu, avec une intensité  $I$ , prendre  $R_1 = (U_1 - 2 \text{ V})/(2 I)$ , dissipation  $U_1^2/(2R_1)$ .

**Exemple de calcul :** Sur  $U_1 = 10 \text{ V}$ , on veut obtenir une luminosité correspondant, en continu, à  $I = 20 \text{ mA}$  dans la LED. On détermine  $R_1 = 390 \, \Omega$  ( $> 0,13 \text{ W}$ ).

**Mode DUO :** Deux LED, tête-bêche, se

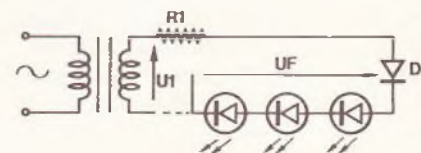


protègent mutuellement contre tout excès de tension inverse. On économise la diode  $D$  des deux autres montages, mais la dissipation dans  $R_1$  est plus grande. Le montage est utilisable pour  $U_1 \geq 3 \text{ V}$ .

**Procédure :** Si la luminosité de chaque LED (elles peuvent être de couleurs différentes) doit être celle qu'on obtient, en continu, pour une intensité  $I$ , on calcule  $R_1 = (U_1 - 2 \text{ V})/(2 I)$ , dissipation  $U_1^2/R_1$ .

**Exemple de calcul :** Données  $U_1 = 15 \text{ V}$ ,  $I = 15 \text{ mA}$ . On calcule  $R_1 = (15 - 2)/0,03 = 433 \, \Omega$  (prendre 470  $\Omega$ ), dissipation  $15 \times 15/470$ , soit 0,5 W.

**Mode MULTI-MONO :** Même principe que MONO, mais avec mise en série de



plusieurs LED. Même définition de  $I$ . La tension  $U_F$  est la somme des chutes directes des LED : 1,8 V pour rouge et orange, 2,5 V pour jaune et vert.  $U_1$  doit être au moins égale à 1,5  $U_F$ .

**Procédure :** Calculer  $R_1 = (U_1 - U_F)/(2 I)$ , dissipation  $(U_1 - U_F)^2/R_1$ .

**Exemple de calcul :** Soit  $U_1 = 25 \text{ V}$  et 3 LED rouges + 4 vertes,  $I = 10 \text{ mA}$ . On calcule  $U_F = 15,4 \text{ V}$ , on vérifie que  $1,5 U_F < U_1$ , on calcule  $R_1 = 470 \, \Omega$  ( $< 0,2 \text{ W}$ ).

**Mode MULTI-DUO :** Appliquer principe ci-dessus à montage DUO. Pour une même valeur de  $U_1$ , MULTI-DUO alimente deux fois plus de LED que MULTI-MONO.



# LED 03

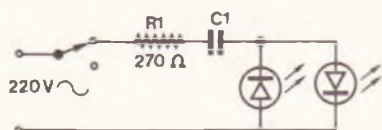
## TECHNIGRAMMES

### Alimentation de LED en alternatif 220 V

**Avantages :** Le montage proposé permet de réduire, sans perte d'énergie, la tension de la prise de courant à celle nécessaire à l'alimentation d'une LED. Il permet également, moyennant juste un condensateur et une résistance, l'alimentation simultanée d'au moins 100 LED de même couleur ou de couleurs différentes (constitution de symboles lumineux).

**Inconvénient :** Demande un condensateur de bonne qualité et dont la tension de service est d'au moins 400 V en continu ou 250 V en alternatif.

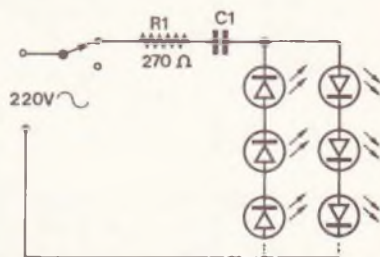
**Autres solutions :** L'utilisation d'une résistance série est en principe possible, mais demande une dissipation de l'ordre de 5 W sur 220 V, ce qui peut poser des problèmes d'échauffement. Une alimentation par transformateur (voir LED 02) est nécessaire, quand le circuit des LED doit être électriquement séparé de la prise de courant. Une indication lumineuse par ampoules implique une durée de vie bien moindre.



**Mode DUO :** Montées tête-bêche, les deux LED se protègent mutuellement contre tout excès de tension inverse.

**Procédure :** Prendre  $R_1$  (protection contre surtensions) égale à 270  $\Omega$ , ou valeur voisine. Si la luminosité des LED doit être voisine de celle qu'on obtient, en continu, avec une intensité  $I$ , prendre pour  $C$  un nombre de nF approximativement à 30  $I$ , l'intensité  $I$  étant exprimée en mA.

**Exemple de calcul :** On demande une luminosité correspondant à  $I = 20$  mA. On calcule  $C = 30 \times 20 = 600$  nF. Prendre 470 ou 560 nF. Une valeur de 680 nF n'est possible que si les LED utilisées admettent plus de 20 mA.



**Mode MULTI-DUO :** Même procédé que ci-contre jusqu'à 40 LED (20 paires). Au-delà et jusqu'à 60 : prendre  $C = 35 I$ . Ensuite et jusqu'à 80 LED : Prendre  $C = 40 \dots 45 I$ . Au-delà et jusqu'à 100 : prendre  $C = 50 \dots 55 I$ .

Dans tous les cas, utiliser pour  $C$  un condensateur donné pour au moins 400 V continu ou 250 V alternatifs.

**Nota :** Pour alimenter une seule LED, utiliser « Mode DUO » et remplacer l'une des deux LED par une diode genre 1 N4148, disposée dans le même sens.

# LED 04

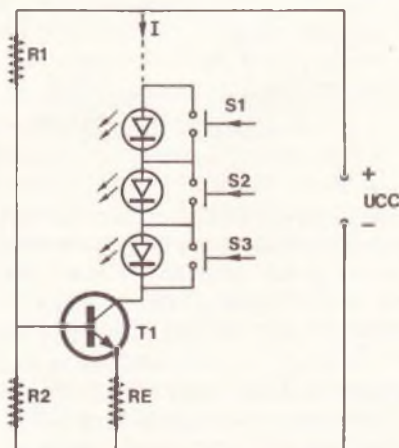
## TECHNIGRAMMES

### Commande directe de LED à courant constant

**Avantages :** Pour commander individuellement plusieurs LED se trouvant alimentées par une même source, on peut répéter plusieurs fois le montage de la commande directe (voir LED 01). Le montage proposé se contente d'une consommation d'énergie nettement moindre, car les LED y sont disposées en série. Comme elles se trouvent alimentées en courant constant, on peut en éteindre, par court-circuit, un nombre quelconque, sans que ni luminosité des autres ni courant prélevé de  $U_{CC}$  ne varient.

**Inconvénient :** Avec une valeur donnée de  $U_{CC}$ , on ne peut alimenter qu'un nombre limité de diodes dans une même série.

**Autre solution :** Pour commander un grand nombre de diodes, il suffit de réaliser le montage proposé plusieurs fois, en l'alimentant sur une même source  $U_{CC}$ .



**Procédure :** Pour déterminer la valeur de  $U_{CC}$  qui est nécessaire pour un nombre de LED donné, faire d'abord la somme de leurs tensions directes (1,8 V pour rouge et orange, 2,5 V pour jaune et vert), puis augmenter cette somme d'une marge de dispersion de 20 % et ajouter 2 V pour la chute dans  $T_1$ .

Si, inversement,  $U_{CC}$  est donnée, calculer d'abord la tension disponible pour les LED, 0,8 ( $U_{CC} - 2$  V), et voir combien de fois 1,8 et/ou 2,5 V cela fait.

Si  $I$  est l'intensité d'alimentation des LED (à choisir suivant type et luminosité désirée), calculer  $R_E = 1 V/I$ , choisir la valeur normalisée la plus proche pour  $R_E$  et l'utiliser pour calculer  $R_2 = B (I R_E + 0,7 V)/(10 I)$ ,  $B$  étant le gain en courant (valeur statique minimale) de  $T_1$ . Calculer finalement  $R_1 = B (U_{CC} - I R_E - 0,7 V)/(11 I)$ . La dissipation dans  $T_1$  sera inférieure à  $U_{CC} I$ , celle dans les résistances restera négligeable.

**Exemple de calcul :** Pour commander deux LED vertes et deux rouges, il faut  $U_{CC} = 1,2 (3,6 + 5) + 2 = 12,3$  V. On prendra  $U_{CC} = 15$  V. Si le transistor (BC 237) présente un  $B$  statique minimal de 120 et si  $I = 20$  mA, on est conduit à  $R_E = 47 \Omega$ ,  $R_2 = 1$  k $\Omega$ ,  $R_1 = 6,8$  k $\Omega$ .  $T_1$  dissipe moins de 0,3 W.



# 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.

## CONVERSION DECIMAL, SEXAGESIMAL (ZX 81, RAM 1 K)

Ce programme fort simple opère la conversion d'un angle donné en degrés sous la forme décimale en son équivalent décomposé en degrés, minutes et secondes.

L'opération inverse est également possible, à

condition de présenter l'angle à convertir sous la forme demandée par le ZX 81. Ainsi 25 degrés 4 minutes et 35 secondes seront codés de la manière suivante :

= 025 04 35.

D'après un programme original, proposé par M. Jean-Marc Latour.

```

5 REM DMS
10 PRINT "1=DEG > DMS 2=DMS > DEG"
15 INPUT D
17 CLS
20 IF D=2 THEN GOTO 65
22 PRINT
25 PRINT "VALEUR DE L'ANGLE ?"; " ";
27 INPUT A$
28 PRINT A$
29 LET X=VAL A$
32 LET A=INT X
35 LET B=X-A
45 LET M=B*60
50 LET C=(M-INT M)
53 LET S=C*60
54 PRINT
55 PRINT A," DEG ",M-C," MIN ",INT S," SEC"
60 STOP
65 PRINT "VALEUR DE L'ANGLE ? DDDMMSS"
70 INPUT A$
80 PRINT A$(1 TO 3);" D ";A$(4 TO 5);" M ";
85 PRINT
90 LET A=VAL A$(1 TO 3)
92 LET B=(VAL A$(4 TO 5))/60
94 LET C=(VAL A$(6 TO 7))/3600
100 PRINT A+B+C,"DEGRES"

```

↳ A\$(6 TO 7);" S ="

VALEUR DE L'ANGLE ? 234.879

234 DEG  
52 MIN  
44 SEC

VALEUR DE L'ANGLE ? DDDMMSS  
234 D 52 M 44 S =

234.87889 DEGRES





## SERIES DE CHIFFRES

(ZX 81, RAM 1 K)

Il est fréquent, lorsqu'une personne cherche un emploi, qu'il lui soit proposé quelques tests variés pour soi-disant cerner mieux ses capacités ou plus simplement son intelligence. Sans pour autant approuver totalement cette pratique, il est très bénéfique, pour qui veut faire de l'informatique, de développer son esprit logique, et les programmes suivants réalisent un exemple des tests pratiqués.

Le premier programme propose une série de nombres se succédant selon une certaine loi qu'il faudra découvrir pour trouver, par exemple, le dernier terme de la série remplacé sur l'écran par ?

De nombreuses possibilités existent, et l'ordinateur se fera un plaisir de choisir des éléments aléatoires pour mettre votre esprit logique à rude épreuve.

```
10 REM SERIE
15 LET Q=PI=PI
20 DIM T(6)
25 LET U=INT (RND*15)+Q
30 LET S=INT (RND*3)+Q
35 LET P=INT (RND*11)+Q
40 GOSUB 100*S
45 FOR I=Q TO 5
50 PRINT T(I); " ";
55 NEXT I
60 PRINT "???"
65 INPUT R
70 IF R<>T(6) THEN GOTO 65
80 PRINT "BRAVO POUR ";R
90 STOP
100 FOR I=Q TO 6
110 LET T(I)=U
120 LET U=U+P
130 LET P=P-Q
140 NEXT I
150 RETURN
200 FOR I=Q TO 6
210 LET T(I)=U*S
220 LET U=U-P+T(I)
230 NEXT I
240 RETURN
300 LET T(0)=U
310 LET U=U+2*P
320 LET T(2)=U
330 LET U=U-S
340 LET T(3)=U
350 LET U=U*S
360 LET T(4)=U
370 LET U=U+2*P
380 LET T(5)=U
390 LET U=U-S
400 LET T(6)=U
410 RETURN
```

2 11 19 26 32 ??  
BRAVO POUR 37

12 14 20 38 92 ??  
BRAVO POUR 254

10 16 13 39 45 ??  
BRAVO POUR 42

## SERIES DE LETTRES (ZX 81, RAM 1 K)

Ce second programme vous apprendra vite à réciter l'alphabet, aussi bien à l'envers qu'à l'endroit. Il reste également un excellent exercice de logique pour qui veut s'en donner la peine.

```
10 REM ABC
15 LET Q=PI=PI
20 DIM T$(6)
25 LET D=INT (RND*26)+38
35 LET P=INT (RND*10)+Q
45 LET S=INT (RND*3)+Q
50 GOSUB 100*S
60 FOR I=Q TO 5
65 PRINT T$(I); " ";
70 NEXT I
80 PRINT "???"
85 INPUT R#
90 IF R#<>T$(6) THEN GOTO 85
95 PRINT "BRAVO POUR ";R#
99 STOP
100 FOR I=Q TO 6
115 LET T$(I)=CHR# D
120 LET D=D+P
130 IF D>63 THEN LET D=D-26
150 NEXT I
160 RETURN
200 FOR I=Q TO 6
205 LET T$(I)=CHR# D
220 LET D=D-I-S
230 IF D<38 THEN LET D=D+26
260 NEXT I
270 RETURN
300 FOR I=Q TO 5 STEP 2
310 LET T$(I)=CHR# D
320 LET D=D-P
325 IF D<38 THEN LET D=D+26
330 LET T$(I+Q)=CHR# D
340 LET D=D+S
345 IF D>63 THEN LET D=D-26
350 NEXT I
360 RETURN
```

R O K F Z ?  
BRAVO POUR S

W T P K E ?  
BRAVO POUR X

H M R W B ?  
BRAVO POUR G



## LES CHIFFRES ROMAINS (ZX 81, RAM 1 K)

Quel rapport peut-il y avoir entre notre système décimal et le système de numération romaine utilisant les symboles I, V, X, L, C, D et M pour les nombres 1, 5, 10, 50, 100, 500 et 1000 ?

Nous répondrons simplement en vous proposant le petit programme suivant, qui traduit le décimal en romain moderne, dans lequel quelques symboles prennent une valeur différente selon la place qu'ils occupent.

(Exemple IX et XI.)

Nous découvrirons que les Romains ne traduisaient pas le chiffre 0. N'entrez pas de nombre supérieur à 4000, et essayez, dans la limite de la mémoire 1 K, d'améliorer le programme pour éliminer les espaces indésirables.

```

10 REM ROME
20 INPUT N
30 LET Q=10
40 LET U=N-INT (N/Q)*Q
50 LET D=INT (N/Q)-INT (N/100)*Q
60 LET C=INT (N/100)-INT (N/1000)*Q
70 LET M=INT (N/1000)
80 LET A$="      I  II  III IV   V   VI  VIIVIII IX  "
90 LET U$=A$(4*U+1 TO 4*U+4)
100 LET A$="      X  XX  XXX XL   L   LX  LXXLXXX XC  "
110 LET D$=A$(4*D+1 TO 4*D+4)
120 LET A$="      C  CC  CCC CD   D   DC  DCCDCCC CM  "
130 LET C$=A$(4*C+1 TO 4*C+4)
140 LET A$="      M  MM  MMM"
150 LET M$=A$(3*M+1 TO 3*M+3)
160 PRINT N;M$;C$;D$;U$
180 RUN
    
```

|      |     |     |         |
|------|-----|-----|---------|
| 17   |     | X   | VII     |
| 99   |     | XC  | IX      |
| 157  |     | C   | L VII   |
| 344  |     | CCC | XL IV   |
| 1001 | M   |     | I       |
| 2289 | MM  | CC  | LXXX IX |
| 3336 | MMM | CCC | XXX VI  |
| 0    |     |     |         |
| 999  |     | CM  | XC IX   |
| 555  |     | D   | L V     |

## PYRAMIDE DE PASCAL (ZX 81, RAM 1 K)

Ce petit programme vous imprime sur l'écran la pyramide de Pascal, jusqu'à la puissance 30.

Cet alignement de nombres en progression régulière se détermine à l'aide de la formule :

$$C^n = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

Le ZX 81 ne disposant pas d'une fonction factorielle, et l'auteur ne désirant pas utiliser les logarithmes, celui-ci a utilisé quelques boucles imbriquées.

Proposé par Arnaud Trotin.

```

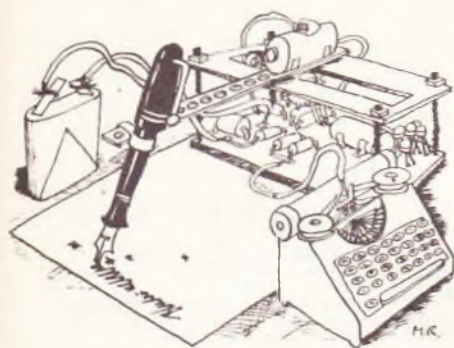
5 REM PASCAL
7 LET U=PI=PI
10 FOR A=U+U TO 30
20 FOR Z=0 TO 100
25 NEXT Z
27 PRINT AT U-U,U;"TRIANGLE DE PASCAL NIVEAU ";A
30 FOR B=U TO A
40 LET E=U
45 FOR C=U TO A
50 LET D=C*E
60 LET E=D
70 NEXT C
80 LET E=U
90 FOR C=U TO B
100 LET F=C*E
110 LET E=F
120 NEXT C
125 LET E=U
130 FOR C=U TO (A-B)
140 LET G=C*E
150 LET E=G
160 NEXT C
170 LET H=D/(F*G)
180 PRINT AT B,10;H
190 IF B=A THEN NEXT A
200 NEXT B
210 CLS
220 LET X=U-U
230 GOTO 30
    
```

```

TRIANGLE DE PASCAL NIVEAU 10
10
45
120
210
252
210
120
45
10
1
    
```



# 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

### COMPTEUR TELEPHONIQUE N° 72, Nouvelle Série, p. 81

Une nouvelle tarification étant intervenue il a quelque temps, en page

91 de ce même numéro, nous publions les horaires et les nouveaux prix.

### PORTE-VOIX AVEC H.P. A COMPRESSION N° 72, Nouvelle Série, p. 47

Le circuit imprimé qui ne portait pas d'inscription a été publié à l'en-

vers ; le tracé par transparence le laisse bien apparaître.

Composition  
Photocomposition :  
ALGAPRINT, 75020 PARIS  
Distribution :  
S.A.E.M. TRANSPORTS PRESSE  
Le Directeur de la publication :  
A. LAMER

Dépôt légal :  
Juillet-Août 1984 N° 817

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, photographie, 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.

Réalisons vos C.I. (étamés, perçes) sur V.E. : 23 F/dm<sup>2</sup> en S.F., 30 F/dm<sup>2</sup> en D.F., à partir de caïques, schémas de revues, autres nous consulter. (Chèque à la commande + 7 F de port)  
IMPRELEC Le Villard 74550 Perrignier. Tél. (50) 72.76.56.

Vends SPE 5 complète 220 V. Bon état à prendre sur place 300 F. C.J METAUX chemin des Postes 95500 Bonneuil en France. Tél. (1) 867.56.56.  
Achats. Tous déchets électronique, ordinateurs à la casse, tous métaux bruts et précieux.

### BREVETEZ VOUS-MEME VOS INVENTIONS

grâce à notre Guide complet vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros, mais pour cela, il faut les breveter. Demander la notice 78 « Comment faire breveter ses inventions » contre 2 timbres à ROPA, BP 41, 62101 Calais.

Méthode pratique de formation accélérée au dépannage télévision par technicien spécialiste. HENRY, 20, route de Fère, 02202 Bellevue.

V. composants type et nombre élèves sacrifiés 2 000 F. Tél. (3) 034.61.51.

Cherche N° 1 à 32 Electronique Pratique. Faire offre au tél. (1) 265.37.84.

### BARCO-TV

STOCK PIECES DETACHEES  
Tous modèles : SECAM - PAL/SECAM  
Tristandards et Quadristandards  
SLORA - B.P. 91 - 57602 Forbach.  
Tél. : (8) 787.67.55

### EXPLOITEZ VOS IDEES

Expérience équipe d'inventeurs consignée dans traité pratique 150 p de l'idée aux protections, exploitation comm négociations Edit. mars 84. Préface par ini. Doc. 1 timbre. Quendert, BP 43, 38243 Meylan.

### On recherche ELECTRICIEN RESPONSABLE SERVICE ENTRETIEN EN FABRICATION

Pour une société effectuant pesage, stockage, mélange et conditionnement de poudres non toxiques en atmosphère propre.

Le poste convient à un Cadre, ou à un Agent de Maître expérimenté voulant devenir Cadre, qui sera l'Adjoint du Directeur d'Exploitation.

L'unité s'oriente vers la gestion informatisée en temps réel.

Connaissances indispensables en planification et ordonnancement d'entretien ainsi qu'en gestion de magasin rigoureuse.

Autorité naturelle par la compétence reconnue nécessaire.

Connaissances électricité, électromécanique, électropneumatique, électronique et automatismes nécessaires

Connaissances mécaniques et tôlerie souhaitées

Pratique du dessin industriel appréciée.

Poste disponible.

Adresser C.V., description expérience, références et évaluation salaire souhaité à :

Société FABENREV  
Monsieur le P.D.G.  
38, rue du 14 Juillet  
91100 Corbeil Essonnes

### BAIL A CEDER

MAGASIN Composants Electroniques

dans le 5<sup>e</sup> arrondissement.

REFAIT A NEUF

20 m<sup>2</sup> + Sous-sol 15 m<sup>2</sup>.

LOYER : 2 600 F (mensuel).

PRIX : 120 000 F (à débattre).

Tél. : 523.15.47 (répondeur).

Vends oscilloscope Métrix OX 712 B. 2 traces. Neuf. 3 000 F. Vends mesureur de champ Métrix VX 419 A. Neuf. 1 900 F. Tél. : (91) 41.29.98 (Marseille).



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 Reuilly, 75580 PARIS Cedex XII

Voir également publicité en 4<sup>e</sup> page de couverture



### OSCILLOSCOPES



**HAMEG HM 103**  
Mono 10 MHz  
2 mV à 20 V  
0,2 µs à 0,2 S/cm  
Testeur de composants  
Déclench. 0 à 30 MHz  
Tube rectang. 6 x 7  
Av. sonde  
**2390 F**



**HAMEG HM 203 4**  
Double trace 20 MHz  
2 mV à 20 V  
Add. sous-tr. déclench.  
DC - AC - HF - BF  
Testeur compos. incorp.  
Av. 2 sondes combinées  
Tube rect. 8 x 10  
**3650 F**



**HAMEG HM 204**  
Double trace 20 MHz  
2 mV à 20 V/cm  
Montée 17,5 nS  
Hors retard balayage  
100 ns à 1 s  
Av. 2 sondes combinées  
Tube rect. 8 x 10  
**5270 F**

**HAMEG HM 605**  
2 x 60 MHz  
1 mV/cm avec expansion  
Y x 5  
Ligne de retard  
Post-accél. 14 kV  
Avec sondes comb.  
**6748 F**

**HAMEG HM 705**  
2 - 70 MHz  
2 mV  
20 V/cm  
Vitesse-balayage 15 à 50 ns/cm  
et 5 nS/cm avec expansion X 10  
Ligne de retard  
Av. 2 sondes combinées  
Tube rect. 8 x 10  
**4200 F**

**HAMEG HM 808**  
A mémoire. Double trace. 2 x 80 MHz  
Sens. 2 mV/Div  
Base de 105 ns à 2,5 S/Div  
Retard balayage  
Mémoire transfert  
Av. 2 sondes combinées  
Tube rect. 8 x 10  
**38700 F**

**HAMEG**  
Avec tube rémanent  
Av. 2 sondes combinées  
**HM 203 4 N 4 030 F**  
**HM 204 N 5 650 F**  
**HM 605 N 7 120 F**  
**HM 705 N**

**HAMEG**  
Accessoires  
HZ 30 Sonde alternative 110  
HZ 32 Cable BNC balayage 10  
HZ 34 Cable BNC BNC 65  
HZ 35 Sonde 1 130  
HZ 37 Sonde alternative 300  
HZ 38 Sonde alternative 370  
HZ 45 Visière 54

**METRIX**  
**OX 734 D**  
2 x 50 MHz  
Ligne à retard 2 mV/Div  
Double BT la 2<sup>e</sup> retardée  
Post-accél. 12 kV  
Fonction X-Y Hold-off  
Av. 2 sondes comb.  
**PRIX CIBOT**

**METRIX**  
**DX 712 D**  
Double trace 20 MHz  
Post-accél. 3 kV  
Sensibilité 1 mV  
Fonction XY Addition et soustraction des voies  
Ecran 8 x 10  
Av. 2 sondes comb.  
**PRIX CIBOT**

**CSC**  
**MULTIPLIXEUR Modèle 8001**  
8 canaux, permet à un oscillo simple ou double voie d'afficher simultanément jusqu'à 8 traces.  
Commutateur permettant la sélection du nombre de traces.  
Vernier de réglage de l'amplitude des signaux délivrés.  
Bp ± 1 dB à 12 MHz et -3 dB à 20 MHz  
Alimentation 220V Poids 17 kg  
**Prix 4200 F**

**THANDAR**  
**SC 110 Monotrace**  
Miniature portable 10 MHz  
10 mV/cm  
Déclenché. Alim. piles (batteries ou bloc secteur en suppl.)  
Poids 800 g  
**Prix 2990 F**

**UNAOHM**  
**G 505 ADT**  
2 x 20 MHz  
Sensib. 5 mV à 20 V  
Montée 0,02 µs  
BT 0,5 µs à 0,2 S  
Synchro TV  
Loupe par 5  
Fonction XY  
**Prix 3600 F**

**METRIX**  
**OX 710 B NOUVEAU**  
Tout dernier modèle avec addition YA ± YB. Testeur de composants.  
**PRIX DE LANCEMENT avec sondes combinées 1/1 + 1/10 3190 F**

**CENTRAD (France)**  
177 - Nouveau  
2 x 25 MHz  
5 mV à 20 V/cm  
1 mV avec sonde ampli. ext. en sus  
BP du continu à 25 MHz (± 3 dB)  
Addition et soustraction des voies  
Fonction XY  
BT 1 s à 0,2 µs/cm  
Expans. X 5  
Synchro INT-EXT ou sect. Filtré  
Synchro BF  
HF  
TV ligne et trame  
Tube rectang. 8 x 10 cm  
Post-accél. 2 kV  
**3690 F**

**CENTRAD**  
3030  
Monocourbe compact  
15 MHz  
tube 95 mm.  
attén. cal. 12 pos.  
Testeur compos. int.  
BT 18 pos. jusqu'à 200 ns/cm max  
Atténuateur vertical 12 pos.  
5 mV/cm max.  
**Prix 2900 F**

**CENTRAD**  
3035  
Monocourbe compact  
10 MHz  
tube 130 mm  
Testeur compos. int.  
BT 18 pos. jusqu'à 200 ns/cm max  
Atténuateur vertical 12 pos.  
5 mV/cm max.  
**Prix 3100 F**

**PROMO**  
Sonde combinée 3 pos. 1:1 0 et 1:10  
Entrée 10 MΩ ± 1%  
av. oscillo de 1 MΩ  
entrée. Tens. max. 500 Vcc ou C à C  
Bp du continu à 70 MHz  
**150 F**

**FLUKE**  
**SERIE 70**  
73 ..... 890 F  
75 ..... 1 050 F  
77 ..... 1 395 F  
**Prix 889 F**

**FLUKE**  
**MX 502**  
2 000 points. Affich. cristaux  
V = 100 µV à 500 V  
V = 1 V à 500 V  
I = 100 µA à 15 A  
R 0,1 Ω à 20 MΩ  
**Prix 889 F**

**FLUKE**  
**MX 727**  
Affich. LED de 16 mm  
V = 100 µV à 1 000 V  
V = 100 µV à 600 V  
I = et -10 µA à 10 A  
R = 0,1 Ω à 20 MΩ  
Version A (secteur) **1760 F**  
Version AII (secteur) batteries (recharg.) **1880 F**

**FLUKE**  
**8020 ... 1 490 F**  
**8020 B ... 2 040 F**  
**8022 B ... 1 530 F**  
**8024 B ... 2 600 F**  
**8060 ... 3 710 F**

Autres modèles sur commande

**C&A**  
**POLYTRONIC 2000**  
V = et -100 µV à 1 000 V  
I = et - de 0,1 µA à 20 A  
R 0,1 Ω à 20 MΩ  
**Prix 650 F**

**C&A**  
651  
Cristaux liquides  
100 µV à 1 000 V  
0,1 Ω à 20 MΩ  
à 200 mA  
**Prix 770 F**

**FLUKE**  
**8020 ... 1 490 F**  
**8020 B ... 2 040 F**  
**8022 B ... 1 530 F**  
**8024 B ... 2 600 F**  
**8060 ... 3 710 F**

**FLUKE**  
**8020 ... 1 490 F**  
**8020 B ... 2 040 F**  
**8022 B ... 1 530 F**  
**8024 B ... 2 600 F**  
**8060 ... 3 710 F**

**FLUKE**  
**8020 ... 1 490 F**  
**8020 B ... 2 040 F**  
**8022 B ... 1 530 F**  
**8024 B ... 2 600 F**  
**8060 ... 3 710 F**

**FLUKE**  
**8020 ... 1 490 F**  
**8020 B ... 2 040 F**  
**8022 B ... 1 530 F**  
**8024 B ... 2 600 F**  
**8060 ... 3 710 F**

### OSCILLOSCOPES



**TEKLEEC TE 3303**  
R 0,1 Ω à 20 MΩ  
V = et -100 µV à 1 000 V  
I = 0,1 µA à 10 A  
I = 1 µA à 10 A  
Teste diode + continuité  
**590 F**

**BECKMAN**  
TECH V = 100 µV à 1 000 V  
100 B V = 100 µV à 750 V  
I = et -100 mA à 10 A  
R 0,1 Ω à 20 MΩ  
Test diode  
**Promo N.C.**  
TECH 110 B. Ident. au 100 mais précision 0,24% en V = au lieu de 0,5%  
**Promo N.C.**  
Test de continuité  
TECH 300 A. 2 000 points 7 fonctions.  
29 calibres  
**1 060 F**  
TECH 3020. Modèle 10 A  
**1 790 F**  
TECH 3030. Mesure des valeurs efficaces vraies  
**2 200 F**

### MULTIMETRES DIGITAUX

**PANTEC**  
**PAN 2101**. LCD 3 digit 1/2. Changement de gamme autom. pour V et Ω. Test sonore. Intensité 10 A  
**1 090 F**

**PAN 2201**  
**Prix 690 F**

**PAN 2001**  
Cristaux liquides 3 1/2 digits.  
V = 100 µV à 1 000 V  
V = 100 mV à 500 V  
I = 100 nA à 10 A  
R 0,1 Ω à 20 MΩ  
Test diodes - protection 2 fusibles  
Capacité 1 pF à 20 µF  
**Prix 1 290 F**

### MULTIMETRES DIGITAUX

**METRIX**  
**4 MULTIMETRES NUMERIQUES**  
Autonomie de 1 000 à 2 000 h  
Affichage à cristaux liquides de 13 mm à fort contraste  
Fonctions nouvelles sur MX 563 (crist. memoire temperature) sur MX 575 (fréquentemètre) • Test diodes • Fusible de sécurité à haut pouvoir de coupure

**MX 522 (2 000 points)**  
21 calibres  
**PRIX CIBOT**

**MX 563 (2 000 points)**  
26 cal. Test de continuité visuel et sonore. 4 calibres en dB. 1 ga - 20 °C a + 1 200 °C par sonde type K (en sus) et mémorisation des maxima positifs en V = et I =  
**PRIX CIBOT**

**MX 562 (2 000 points)**  
24 calibres + test de continuité visuel et sonore.  
**PRIX CIBOT**

**MX 575 (20 000 points)**  
21 calibres. 2 gammes. Comp. testeur de fréquences (10 kHz et 50 kHz)  
**PRIX CIBOT**

**METRIX**  
**MX 502**  
2 000 points. Affich. cristaux  
V = 100 µV à 500 V  
V = 1 V à 500 V  
I = 100 µA à 15 A  
R 0,1 Ω à 20 MΩ  
**Prix 889 F**

**METRIX**  
**MX 727**  
Affich. LED de 16 mm  
V = 100 µV à 1 000 V  
V = 100 µV à 600 V  
I = et -10 µA à 10 A  
R = 0,1 Ω à 20 MΩ  
Version A (secteur) **1760 F**  
Version AII (secteur) batteries (recharg.) **1880 F**

**FLUKE**  
**SERIE 70**  
73 ..... 890 F  
75 ..... 1 050 F  
77 ..... 1 395 F  
**Prix 889 F**

**FLUKE**  
**MX 502**  
2 000 points. Affich. cristaux  
V = 100 µV à 500 V  
V = 1 V à 500 V  
I = 100 µA à 15 A  
R 0,1 Ω à 20 MΩ  
**Prix 889 F**

**FLUKE**  
**MX 727**  
Affich. LED de 16 mm  
V = 100 µV à 1 000 V  
V = 100 µV à 600 V  
I = et -10 µA à 10 A  
R = 0,1 Ω à 20 MΩ  
Version A (secteur) **1760 F**  
Version AII (secteur) batteries (recharg.) **1880 F**

**FLUKE**  
**8020 ... 1 490 F**  
**8020 B ... 2 040 F**  
**8022 B ... 1 530 F**  
**8024 B ... 2 600 F**  
**8060 ... 3 710 F**

Autres modèles sur commande

**C&A**  
**POLYTRONIC 2000**  
V = et -100 µV à 1 000 V  
I = et - de 0,1 µA à 20 A  
R 0,1 Ω à 20 MΩ  
**Prix 650 F**

**C&A**  
651  
Cristaux liquides  
100 µV à 1 000 V  
0,1 Ω à 20 MΩ  
à 200 mA  
**Prix 770 F**

**FLUKE**  
**8020 ... 1 490 F**  
**8020 B ... 2 040 F**  
**8022 B ... 1 530 F**  
**8024 B ... 2 600 F**  
**8060 ... 3 710 F**

**FLUKE**  
**8020 ... 1 490 F**  
**8020 B ... 2 040 F**  
**8022 B ... 1 530 F**  
**8024 B ... 2 600 F**  
**8060 ... 3 710 F**

**FLUKE**  
**8020 ... 1 490 F**  
**8020 B ... 2 040 F**  
**8022 B ... 1 530 F**  
**8024 B ... 2 600 F**  
**8060 ... 3 710 F**

**FLUKE**  
**8020 ... 1 490 F**  
**8020 B ... 2 040 F**  
**8022 B ... 1 530 F**  
**8024 B ... 2 600 F**  
**8060 ... 3 710 F**

### MULTIMETRES DIGITAUX

**TEKLEEC TE 3303**  
R 0,1 Ω à 20 MΩ  
V = et -100 µV à 1 000 V  
I = 0,1 µA à 10 A  
I = 1 µA à 10 A  
Teste diode + continuité  
**590 F**

**BECKMAN**  
TECH V = 100 µV à 1 000 V  
100 B V = 100 µV à 750 V  
I = et -100 mA à 10 A  
R 0,1 Ω à 20 MΩ  
Test diode  
**Promo N.C.**  
TECH 110 B. Ident. au 100 mais précision 0,24% en V = au lieu de 0,5%  
**Promo N.C.**  
Test de continuité  
TECH 300 A. 2 000 points 7 fonctions.  
29 calibres  
**1 060 F**  
TECH 3020. Modèle 10 A  
**1 790 F**  
TECH 3030. Mesure des valeurs efficaces vraies  
**2 200 F**

### MULTIMETRES

**ISKRA**  
**UNIMER 33**  
20 000 Ω/V continu. Classe- précision 2,5. 7 gammes de mesures. 33 calibres. 08-mètre.  
**Prix 330 F**

**UNIMER 31**  
200 000 Ω/V continu. Ampli. incorpore. Precision classe 2,5. protection fusible. 6 gammes. 38 cal.  
**Prix 510 F**

**UNIMER 4**  
I = et - jusqu'à 30 A  
V = et - jusqu'à 600 V  
Ω/mètre  
**Prix 390 F**

**UNIMER MG 28**  
Pince ampèremétr. A = 0,5-10-100 mA  
A = 5-15-50-100-250-500 A  
V = 50-250-500 V  
V = 50-250-500 V  
Ω 10-100 Ω 1 kΩ

**METRIX**  
**MX 001**  
V = 0,1 à 1 600 V  
V = 5 à 1 600 V  
I = 50 µA à 5 A  
I = 160 µA à 1,6 A  
R = 2 Ω à 5 MΩ  
**Prix 390 F**

**PANTEC**  
**BANANA**  
20 kΩ/ΩV  
**299 F**

**MAJOR 50 K**  
50 kΩ/ΩV  
**460 F**

**PAN 3000**  
20 kΩ/ΩV. Signal tracer + capa. tens. intens. résistances  
**750 F**

**METRIX**  
**MX 462**  
20 000 Ω/V en = et V = 1,5 à 1 000 V  
V = 3 à 1 000 V  
I = 100 µA à 5 A  
I = 1 mA à 5 A  
R = 5 Ω à 10 MΩ  
**Prix 690 F**

**METRIX**  
**MX 222**  
40 000 Ω/V en continu  
V = 0,1 à 1 kV  
V = 1 V à 1 kV  
I = 25 µA à 10 A  
I = 1 mA à 10 A  
R 1 Ω à 50 MΩ  
**Prix 1 950 F**

**METRIX**  
**MX 412**  
V altern. 600 V  
V altern. 300 A  
Résistance 5 kΩ  
**Prix 650 F**

**METRIX**  
**MX 400** Pince  
I altern. 0 à 300 A  
V altern. 600 V  
**Prix 520 F**

**METRIX**  
**MX 405**  
Mégohmmètre  
500 Ω à 300 kΩ  
10 kΩ à 300 MΩ  
100 kΩ à 100 MΩ  
**Prix 1 490 F**

**METRIX**  
**MX 130 ... 600 F**  
**MX 230 ... 590 F**  
**MX 430 ... 770 F**

**UNIMER MG 28**  
Pince ampèremétr. A = 0,5-10-100 mA  
A = 5-15-50-100-250-500 A  
V = 50-250-500 V  
V = 50-250-500 V  
Ω 10-100 Ω 1 kΩ

**METRIX**  
**MX 001**  
V = 0,1 à 1 600 V  
V = 5 à 1 600 V  
I = 50 µA à 5 A  
I = 160 µA à 1,6 A  
R = 2 Ω à 5 MΩ  
**Prix 390 F**

**PANTEC**  
**BANANA**  
20 kΩ/ΩV  
**299 F**

**MAJOR 50 K**  
50 kΩ/ΩV  
**460 F**

**PAN 3000**  
20 kΩ/ΩV. Signal tracer + capa. tens. intens. résistances  
**750 F**

**METRIX**  
**MX 462**  
20 000 Ω/V en = et V = 1,5 à 1 000 V  
V = 3 à 1 000 V  
I = 100 µA à 5 A  
I = 1 mA à 5 A  
R = 5 Ω à 10 MΩ  
**Prix 690 F**

**METRIX**  
**MX 222**  
40 000 Ω/V en continu  
V = 0,1 à 1 kV  
V = 1 V à 1 kV  
I = 25 µA à 10 A  
I = 1 mA à 10 A  
R 1 Ω à 50 MΩ  
**Prix 1 950 F**

**METRIX**  
**MX 412**  
V altern. 600 V  
V altern. 300 A  
Résistance 5 kΩ  
**Prix 650 F**

**METRIX**  
**MX 400** Pince  
I altern. 0 à 300 A  
V altern. 600 V  
**Prix 520 F**

**METRIX**  
**MX 405**  
Mégohmmètre  
500 Ω à 300 kΩ  
10 kΩ à 300 MΩ  
100 kΩ à 100 MΩ  
**Prix 1 490 F**

**METRIX**  
**MX 130 ... 600 F**  
**MX 230 ... 590 F**  
**MX 430 ... 770 F**

**UNIMER MG 28**  
Pince ampèremétr. A = 0,5-10-100 mA  
A = 5-15-50-100-250-500 A  
V = 50-250-500 V  
V = 50-250-500 V  
Ω 10-100 Ω 1 kΩ

**METRIX**  
**MX 001**  
V = 0,1 à 1 600 V  
V = 5 à 1 600 V  
I = 50 µA à 5 A  
I = 160 µA à 1,6 A  
R = 2 Ω à 5 MΩ  
**Prix 390 F**

**PANTEC**  
**BANANA**  
20 kΩ/ΩV  
**299 F**

**MAJOR 50 K**  
50 kΩ/ΩV  
**460 F**

**PAN 3000**  
20 kΩ/ΩV. Signal tracer + capa. tens. intens. résistances  
**750 F**

**METRIX**  
**MX 462**  
20 000 Ω/V en = et V = 1,5 à 1 000 V  
V = 3 à 1 000 V  
I = 100 µA à 5 A  
I = 1 mA à 5 A  
R = 5 Ω à 10 MΩ  
**Prix 690 F**

**METRIX**  
**MX 222**  
40 000 Ω/V en continu  
V = 0,1 à 1 kV  
V = 1 V à 1 kV  
I = 25 µA à 10 A  
I = 1 mA à 10 A  
R 1 Ω à 50 MΩ  
**Prix 1 950 F**

**METRIX**  
**MX 412**  
V altern. 600 V  
V altern. 300 A  
Résistance 5 kΩ  
**Prix 650 F**

**METRIX**  
**MX 400** Pince  
I altern. 0 à 300 A  
V altern. 600 V  
**Prix 520 F**

**METRIX**  
**MX 405**  
Mégohmmètre  
500 Ω à 300 kΩ  
10 kΩ à 300 MΩ  
100 kΩ à 100 MΩ  
**Prix 1 490 F**

**METRIX**  
**MX 130 ... 600 F**  
**MX 230 ... 590 F**  
**MX 430 ... 770 F**

**UNIMER MG 28**  
Pince ampèremétr. A = 0,5-10-100 mA  
A = 5-15-50-100-250-500 A  
V = 50-250-500 V  
V = 50-250-500 V  
Ω 10-100 Ω 1 kΩ

**METRIX**  
**MX 001**  
V = 0,1 à 1 600 V  
V = 5 à 1 600 V  
I = 50 µA à 5 A  
I = 160 µA à 1,6 A  
R = 2 Ω à 5 MΩ  
**Prix 390 F**

**PANTEC**  
**BANANA**  
20 kΩ/ΩV  
**299 F**

**MAJOR 50 K**  
50 kΩ/ΩV  
**460 F**

**PAN 3000**  
20 kΩ/ΩV. Signal tracer + capa. tens. intens. résistances  
**750 F**

**METRIX**  
**MX 462**  
20 000 Ω/V en = et V = 1,5 à 1 000 V  
V = 3 à 1 000 V  
I = 100 µA à 5 A  
I = 1 mA à 5 A  
R = 5 Ω à 10 MΩ  
**Prix 690 F**

**METRIX**  
**MX 222**  
40 000 Ω/V en continu  
V = 0,1 à 1 kV  
V = 1 V à 1 kV  
I = 25 µA à 10 A  
I = 1 mA à 10 A  
R 1 Ω à 50 MΩ  
**Prix 1 950 F**

**METRIX**  
**MX 412**  
V altern. 600 V  
V altern. 300 A  
Résistance 5 kΩ  
**Prix 650 F**

**METRIX**  
**MX 400** Pince  
I altern. 0 à 300 A  
V altern. 600 V  
**Prix 520 F**

**METRIX**  
**MX 405**  
Mégohmmètre  
500 Ω à 300 kΩ  
10 kΩ à 300 MΩ  
100 kΩ à 100 MΩ  
**Prix 1 490 F**

**METRIX**  
**MX 130 ... 600 F**  
**MX 230 ... 590 F**  
**MX 430 ... 770 F**

### MULTIMETRES

**Y 5 EN**  
20 000 Ω/V en cont. et 10 000 Ω/V en alt.  
Vcc: 0/5-25-125-500 (1 000 V)  
V alt.: 0/10-50 µA 250-1 000 V  
I cont. 0/50 µA 250 mA  
Résistances 10 Ω, 1 kΩ  
Protection par 2 diodes  
Livré avec cordon  
**162 F**

**MINI-TESTER DW 101**  
SUPER PROMO  
Sensib. 2 000 Ω/V  
V = et - I = / R  
**64 F**

### ALIMENTATIONS STABILISEES "ELC"

AL 745 AS  
Tension réglable de 0 à 15 V.  
contrôle par voltmètre.  
Intensité réglable de 0 à 3 A  
Charge par ampèremètre  
Protection contre les courts-circuits  
**474 F**

AL 781  
Tension réglable de 0 à 30 V.  
Intensité réglable de 0 à 5 A  
**Prix 1 300 F**

AL 784. 12 V 3 A 219 F  
AL 785. 12 V 5 A 326 F  
AL 786. 5 V 3 A 189 F  
AL 811. 3-4-5-7-9-12 V 1 A 183 F

AL 812. Réglable de 0 à 30 V 0 à 2 A. Contrôle par un ampèremètre/voltmètre 593 F  
AL 813. Alimentation réglable 10 A. 13,8 V. Idéale pour CB etc. 690 F  
AL 821. 24 V 5 A 690 F

### PERIFILEC

ALIM. FIXES  
AS 12.1 AS 12.2  
12,6 V 12,6 V  
20 W 40 W  
165 F 220 F  
AS 14.4 AS 12.8  
13,6 V 13,6 V  
60 W 100 W  
280 F 620 F  
AS 12.12 AS 12.18  
13,6 V 13,6 V  
150 W 210 W  
390 F 1 220 F

AL VARIABLES  
PS 142/5 PS 14/6  
5 à 14 V 6 à 14 V  
2,5 A 6 A  
370 F 960 F  
LPS 15/4 LPS 25/4  
0 à 15 V 0 à 25 V  
0,1 à 4 A 0 à 4 A  
1,140 F 1 490 F  
PS 15/12 LPS 303  
10 à 15 V 0 à 30 V  
10 A 0 à 3 A  
1 490 F 1 390 F

### TESTEURS DE TRANSISTORS

ELC  
TE 748. Vérification en et hors-circuit. FET. thyristors. diodes et transistors PNP au NPN  
**230 F**

BK  
BK 510. Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. en et hors-circuit. Indication du collecteur émetteur. base des transistors inconnus  
**1 560 F**

BK 520. Idem le 510 avec en plus mesure des courants de fuite et mise en évidence pannes des transistors par intermittence  
**2 820 F**

BK 530. Mesure le produit gain largeur de bande des trans. bipol. Tensions de claquage. Beta, gain des FET. Sur commande  
**5 860 F**

### GENERATEURS DE FONCTIONS

B.K.  
BK 3010. Signaux sinus, carrés, triangle. Sortie réglable. Vobulable  
Fréq. 0,1 à 1 MHz. Temps montée < 100 ns. Tension calage régl. Entrée VCO permet vobulation.  
**Prix 2 720 F**

BK 3020. 4 app. en 1. 0,02 Hz à 2 MHz. géné. de fonction (sin. triangle carré TTL pulse). Géné. d'impulsion. Vobulation. Géné. tone burst (trafales)  
**4 950 F**

BK 3015. 2 Hz à 200 kHz. Sinus. carré. triangle. Sortie pulsee. Vobul. interne lin. ou log.  
**3 900 F**

BK 3025. 0,005 Hz à 5 MHz. Vobul. VCF. Amplitude var. 20 Vcc circuit ouvert  
**6 500 F** (sur commande)

C.S.C.  
2001. 1 Hz à 100 kHz. Sinus. carré. triangle. Sortie réglable. Vobulable  
**2 290 F**

THANDAR  
TG 101. Sinus. carré. triangle. 1 Hz à 100 kHz. Sortie TTL  
**2 100 F**

FLUCTUOMETRE  
LEADER  
LFM 3610  
Mesure pleurage et scintillement. 0,03% à 3%  
**4 990 F**

IMPEDANCEMETRE D'ANTENNE  
LEADER  
LIM 870 A  
**980 F**

### GENERATEURS D'IMPULSIONS

BK  
BK 3300. Largeur 100 ns à 10 s. Fréq. 5 MHz à 1 Hz. Utilisation pour produire balayage retardé sur oscillo.  
**3 750 F**

C.S.C.  
4001. 0,5 Hz à 5 MHz. 100 mV à 10 V. sortie TTL  
**2 990 F**

THANDAR  
TG 105. 5 Hz à 5 MHz. sortie TTL  
**2 100 F**

GRID-OIP  
LDM 815. 1,5 à 250 MHz. en 6 calibres  
**880 F**

VOC  
DIP VOC 2. De 700 kHz à 250 MHz en 7 gammes  
**990 F**

### GALVANOMETRES - ELC -

Classe 1,5  
Modèles -52- et -70  
Fabrication DEMESTRES

Modèle A B C D E F  
● 52 52 42 30 21 10 42  
● 70 70 56 38 28 12 56  
50 µA  
100-200-500 µA 149 F  
1-5-10-50-100 500 mA 138 F  
1-2-3 A 138 F  
5-10 A 145 F  
1-5-10-15-20-25-30-50 V 138 F  
100-300 V 138 F  
100-30