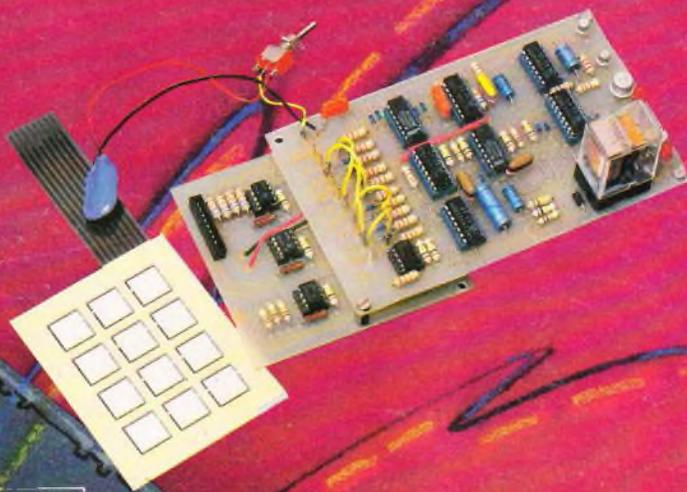
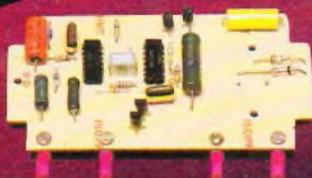


**12<sup>F</sup>**  
N° 65 NOUVELLE SÉRIE  
NOVEMBRE 1983  
Canada : \$ 2,00  
Suède : 4,00 F.S.  
Tunisie : 1,38 Din.  
Belgique : 97 FB  
Espagne : 220 Ptas  
Italie : 4 800 Liras

I.S.S.N. 0243 4911

# électronique pratique

sommaire détaillé p. 40

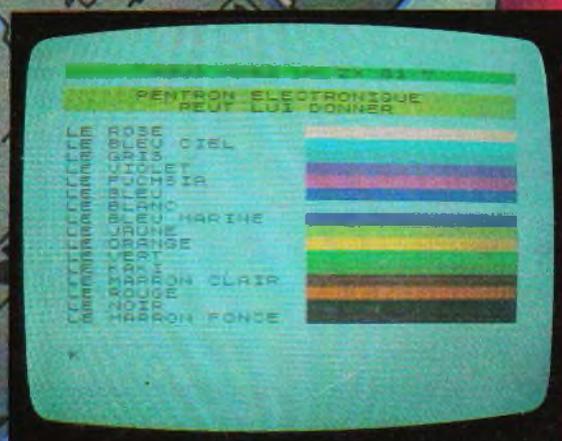


**16 COULEURS POUR VOTRE ZX 81**

**UN ÉCONOMISEUR D'ESSENCE**

**UN ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE**

**UNE SERRURE CODÉE  
À CLAVIER SOUPLE**





Société anonyme au capital de 120 000 F.  
2 à 12, rue Bellavue, 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  
Rédacteur en chef : Bernard FIGHIERA a été tiré  
Maquettes : Jacqueline BRUCE à 137 600 ex. »  
Couverture : M. Raby. Avec la participation de R. Knoerr,  
J. Legast, M. Archambault, G. Isabel, B. Wojciechowski,  
R. Rateau, D. Gutron, H. Schreiber, A. Garrigou.  
La Rédaction d'Electronique 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 : 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 .... 12 F

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

# électronique pratique

65  
NOV. 83

SOMMAIRE

## REALISEZ VOUS-MEMES

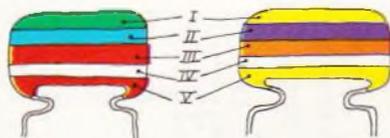
Une serrure codée	41
Un cadenceur pour diapos	47
Un chargeur de programmes pour micro-ordinateur	52
Un mini-synthétiseur de mélodie	62
Un allumage électronique à grand rendement	67
Une alimentation toute simple	76
Un économiseur d'essence	83
L'affichage en question : deux montages	109

## PRATIQUE / INITIATION

16 couleurs pour le ZX 81 avec PENTRON ELECTRONIQUE 71	
Les programmes pour le ZX 81	98
Technigrammes	101
Initiation au BASIC	115
Les C.I. de comptage	121

## DIVERS

ENCART EURELEC	35-36
Nos Lecteurs	163



5600 pF

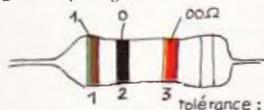
47 000 pF

IV : tolérance  
blanc ±10%  
noir ±20%

V : tension  
rouge 250V  
jaune 400V

I 1 <sup>er</sup> chiffre	II 2 <sup>ème</sup> chiffre	III multiplicateur
0	0	X1
1	1	X10
2	2	X100
3	3	X1 000
4	4	X10 000
5	5	X100 000
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	

exemple : 10.000 pF, ±10%, 250V distribu-  
tion des couleurs : marron, noir, orange,  
blanc, rouge



tolérance : or ±5% argent ±10%

1 <sup>ère</sup> bague 1 <sup>er</sup> chiffre	2 <sup>ème</sup> bague 2 <sup>ème</sup> chiffre	3 <sup>ème</sup> bague multiplicateur
0	0	X1
1	1	X10
2	2	X100
3	3	X1000
4	4	X10 000
5	5	X100 000
6	6	X1 000 000
7	7	
8	8	
9	9	



GADGETS



AUTO



PHOTO



MESURES



HI-FI



MODELISME  
FERROVIAIRE



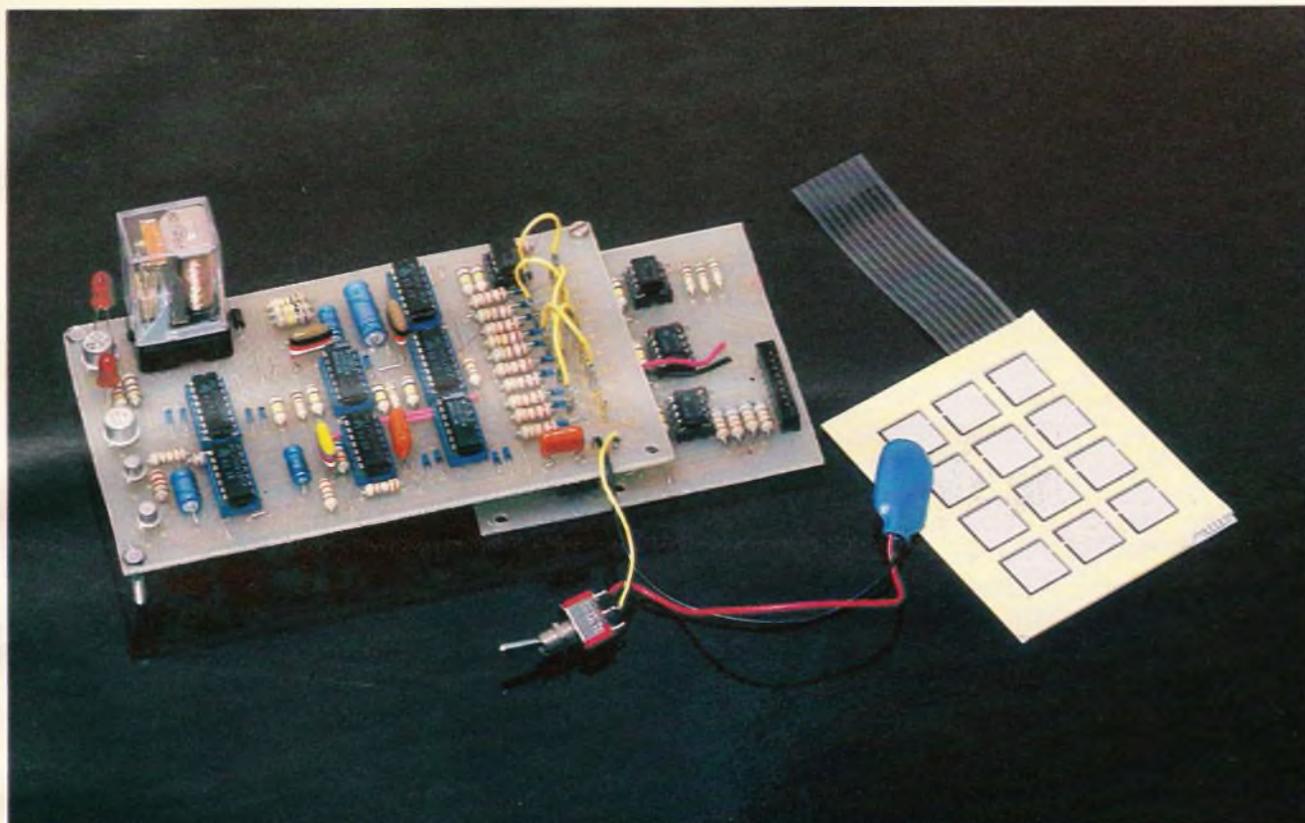
CONFORT



JEUX



# UNE SERRURE CODEE



Une troisième application originale des claviers souples élaborés par la Société Mecanorma est la réalisation de cette serrure codée à cinq chiffres. Véritable « Sésame électronique », ce dispositif remplacera de façon avantageuse la classique clé d'entrée d'un immeuble ou d'une maison d'habitation. De plus, cette serrure est programmable à volonté et ne comporte pas moins de 100 000 codages différents...

### I - Le principe

**L**e synoptique de la **figure 1** résume le principe général de fonctionnement du montage. A la sortie du décodeur issu du clavier souple, dix des douze sorties sont utilisées sur une petite matrice de programmation. En fait, il s'agit de relier cinq points A, B, C, D, E,

respectivement avec ces sorties dans le but d'obtenir le codage désiré. Les deux pièces maîtresses du montage sont constituées par deux compteurs : l'un vérifiant le nombre de chiffres formés sur le clavier et l'autre avançant normalement si le codage se trouve respecté. A la fin de l'opération, il se produit un contrôle de la cohérence de position

des deux compteurs ; si celle-ci est bonne, un relais se ferme pendant environ deux secondes. L'alimentation de la gâche électrique, installée sur la porte, sera montée en série avec les contacts d'utilisation de ce relais.

Bien entendu, il existe toute une série de sécurités pour réduire à néant une éventuelle tentative de

fraude. Ainsi, la durée de l'opération se trouve soumise à un temps alloué global ; ce dernier ne devra pas dépasser dix secondes, ce qui élimine d'emblée les opérateurs ne connaissant pas parfaitement le code. De même, il n'est pas possible de dé-

passer cinq chiffres ; dès le sixième, tout se trouve à nouveau effacé comme d'ailleurs dans le cas précédent. Il est également impossible de solliciter plus d'une touche du clavier de manière simultanée, cette utilisation frauduleuse du dispositif

étant aussitôt détectée. Enfin, un autre perfectionnement du montage réside dans le fait que la sollicitation d'une touche se trouve accompagnée par une répétition sonore qui se traduit par un BIP bref émis par un haut-parleur miniature. Il s'agit donc d'un produit véritablement performant qui n'a rien à envier à des appareils similaires disponibles sur le marché.

## II - Le fonctionnement électronique (fig. 3)

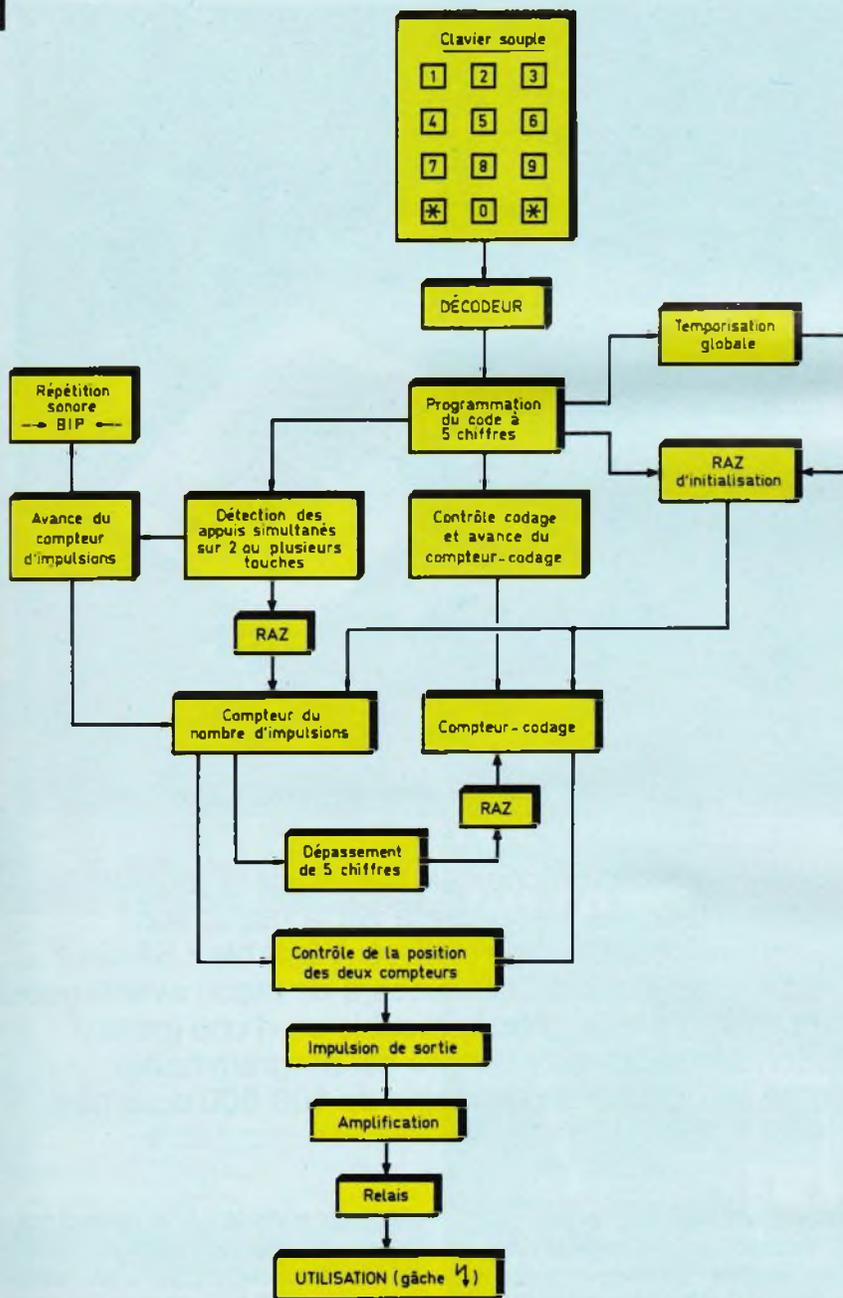
### a) Alimentation et liaisons avec le clavier souple

Comme pour le clavier souple et son décodeur, l'alimentation commune est une source de courant continu de 9 V. Compte tenu de l'utilisation à poste fixe, il est intéressant de monter l'alimentation à partir du secteur qui est prévu par un transfert Mécanorma prêt à l'emploi. Pour cette application, on utilisera le clavier souple à douze touches étant entendu que deux touches ne seront pas utilisées. En plus des deux fils d'alimentation qui relieront le montage au décodeur, il y aura dix liaisons à prévoir. Attention donc à la numérotation de ces liaisons qui ne sera pas forcément celle adoptée comme repérage de principe sur le clavier souple. En effet, sur ce dernier, la numérotation est établie par colonnes alors que la façon usuelle de présenter la numérotation d'un clavier pour ce type d'application à dix touches utiles, s'effectue par lignes ; une petite transposition a donc été faite au niveau des inscriptions figurant sur le plan d'implantation des composants.

### b) Validation et temporisation apportées par le premier chiffre

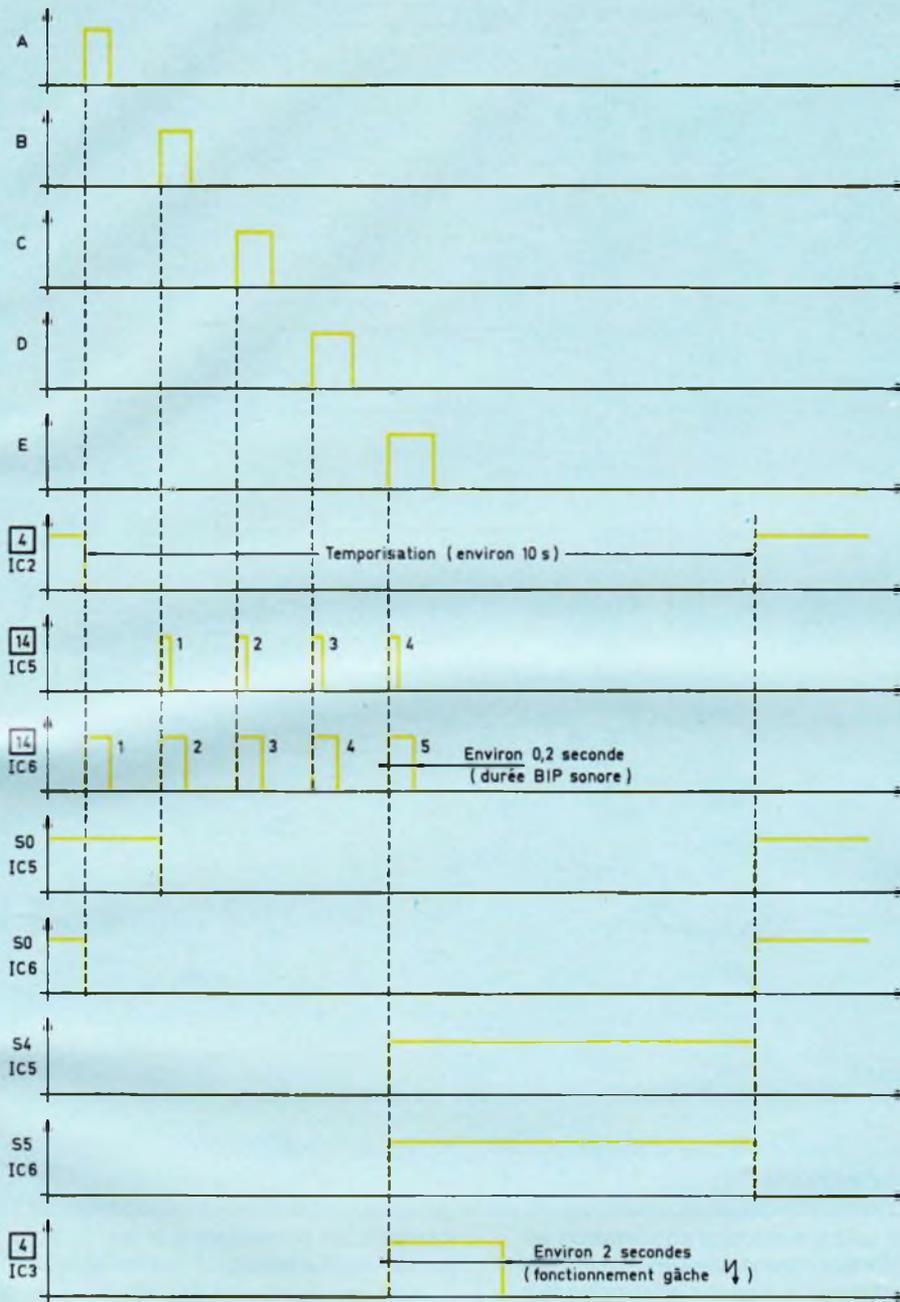
En position d'attente, les entrées A, B, C, D et E sont bien entendu soumises à un état bas. Il en résulte en particulier, à la sortie de la porte inverseuse NAND III de IC<sub>2</sub> un état haut. Cet état haut s'observe également à la sortie de la bascule monostable constituée par les portes NAND I et II de IC<sub>2</sub>, si bien que les

Fig. 1



Le synoptique complet de la serrure laisse apparaître l'utilisation d'un clavier souple à 16 touches.

**Fig.  
2**



**Relevés d'oscillogrammes caractéristiques en divers points du montage.**

entrées RAZ des compteurs IC<sub>5</sub> et IC<sub>6</sub> sont bloquées à l'état haut. Ces derniers présentent ainsi un état haut sur leur sortie S<sub>0</sub> et ne peuvent avancer pour quelque raison que ce soit.

Notons également qu'au moment de la mise sous tension la brève charge de C<sub>6</sub> à travers R<sub>22</sub>, qui a pour effet de présenter momentanément un état bas sur l'entrée 5 de la

porte NAND II de IC<sub>2</sub>, fournit également une impulsion positive à la sortie de cette bascule, même si, par accident dû aux parasites, ou au hasard, la bascule monostable venait à fonctionner au moment de cette mise sous tension suite à une coupure du secteur par exemple.

Donc, lorsque la touche correspondant au premier chiffre du codage est sollicitée, l'entrée de com-

mande de la bascule monostable reçoit une impulsion négative. La sortie de la porte I passe aussitôt à l'état haut. C<sub>5</sub>, entièrement déchargé, amorce sa charge à travers R<sub>21</sub>, si bien que l'entrée 6 de la porte II est soumise à un état haut. Rappelons que l'entrée 5 reste en permanence à un état haut. La sortie de la bascule passe donc à l'état bas. La charge de C<sub>5</sub> se poursuit, même lorsque l'on relâche la touche grâce à la liaison de l'entrée 1 avec la sortie de la bascule. Quand C<sub>5</sub> a atteint un niveau de charge suffisant, le potentiel disponible sur l'entrée 6 de la porte II devient assimilable à un état bas. La sortie de la bascule repasse à son état haut de repos et C<sub>5</sub>, dont les armatures sont maintenant soumises au même potentiel, se décharge.

En définitive, le fait d'appuyer sur la touche correspondant au premier chiffre du codage a deux conséquences :

- débloquer les compteurs IC<sub>5</sub> et IC<sub>6</sub> en les rendant aptes à fonctionner pour la suite,
- introduire un temps alloué global pour les quatre sollicitations suivantes ; ce temps, qui dépend du produit R<sub>21</sub> × C<sub>5</sub>, est de l'ordre d'une dizaine de secondes.

Si la suite des opérations n'était pas terminée à la fin de ce temps, IC<sub>5</sub> et IC<sub>6</sub> seraient ainsi remis à zéro et bloqués avant la phase finale du cycle entier et normal du fonctionnement.

**c) Avance du compteur IC<sub>5</sub>, vérificateur du codage**

Le compteur IC<sub>5</sub> étant présentement positionné sur S<sub>0</sub>, le fait d'appuyer sur la touche correspondant au deuxième chiffre du codage a pour effet d'obtenir un état haut à la sortie de la porte AND IV de IC<sub>7</sub>. Cette brève impulsion positive est prise en compte par une bascule monostable constituée par les portes NOR III et IV de IC<sub>4</sub>. Aussitôt, la sortie de la porte III passe à l'état bas ce qui a pour conséquence le début de la charge de C<sub>7</sub> à travers R<sub>26</sub>. Les entrées de la porte IV sont donc momentanément soumises à un état bas si bien que la sortie de la bascule passe à un état haut. Lorsque C<sub>7</sub> a atteint un niveau de charge

SERRURE CODÉE

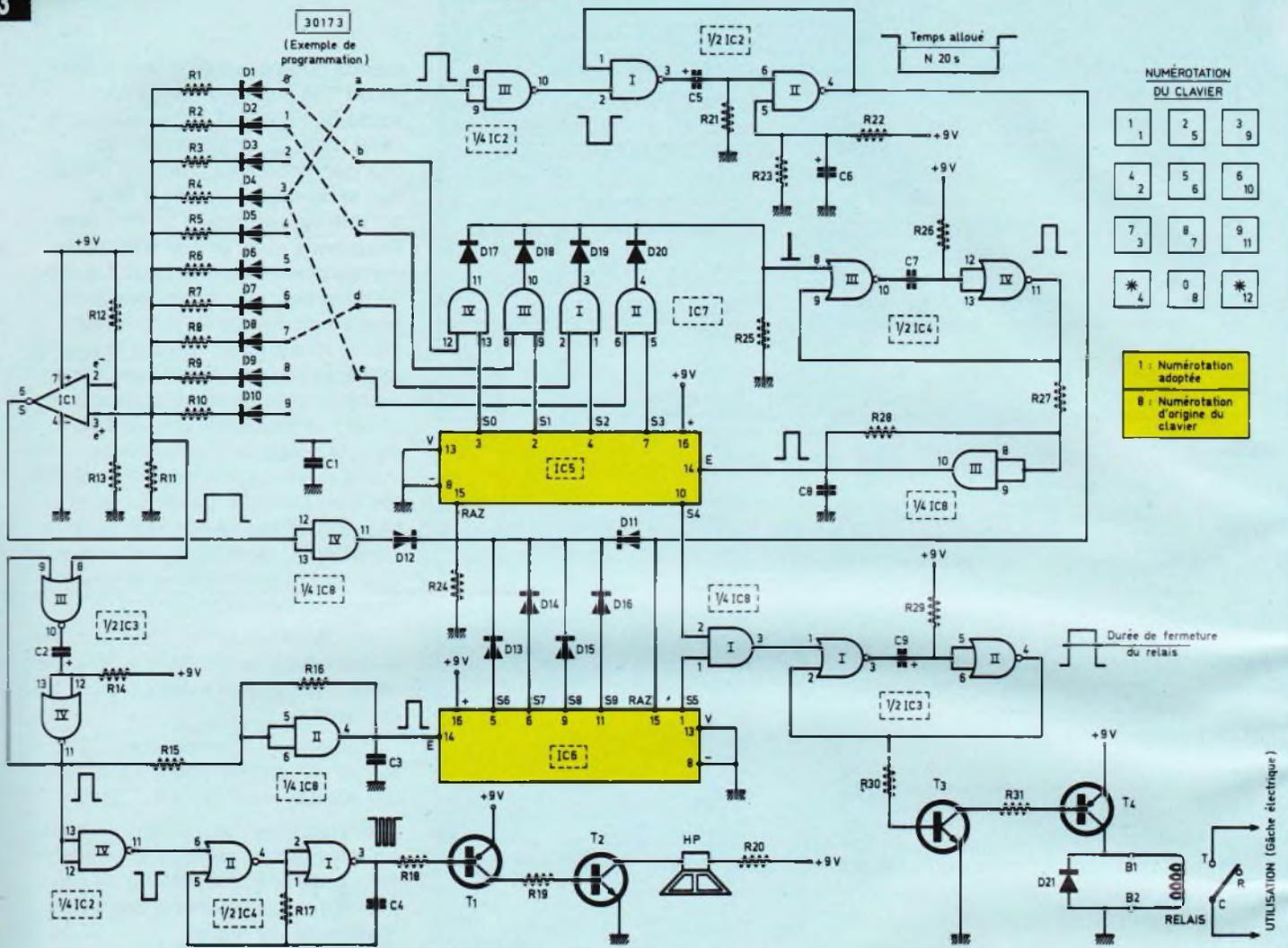


Schéma de principe général de la serrure codée faisant appel à des circuits intégrés classiques.

suffisant, les entrées de la porte IV sont soumises à un potentiel assimilable à un état haut ; il en résulte le basculement de la sortie de la porte IV vers l'état bas de repos, ce qui permet à C<sub>7</sub> de se décharger. Cette impulsion positive de durée faible (environ 1/100 de seconde) est acheminée sur l'entrée d'un trigger de Schmitt constitué par la porte AND III de IC<sub>8</sub>, dont l'apport de potentiel apporté brutalement par R<sub>28</sub> au moment du front montant du signal accélère le phénomène de basculement. Il en résulte une impulsion positive de durée définie et fixe, imposée par les valeurs de R<sub>26</sub> et C<sub>7</sub>, qui comporte des fronts montants et descendants bien verticaux, aptes à faire avancer d'un pas le compteur IC<sub>5</sub>. Notons qu'en déplaçant l'état haut sur S<sub>1</sub> l'impulsion de

commande de la bascule qui était disponible sur la sortie de la porte AND IV de IC<sub>7</sub> disparaît aussitôt, mais cela n'a aucune importance vu qu'elle aura été prise auparavant en compte par la bascule monostable. IC<sub>5</sub> étant maintenant positionné sur S<sub>1</sub>, en appuyant sur la touche du troisième chiffre du codage et par l'intermédiaire de la porte AND III de IC<sub>7</sub>, on fait encore avancer le compteur IC<sub>5</sub> et ainsi de suite ; si les chiffres ont été respectés ainsi que leur ordre, IC<sub>5</sub> se retrouve ainsi en fin d'opération avec un état haut sur la sortie S<sub>4</sub>.

**d) Avance du compteur du nombre d'impulsions**

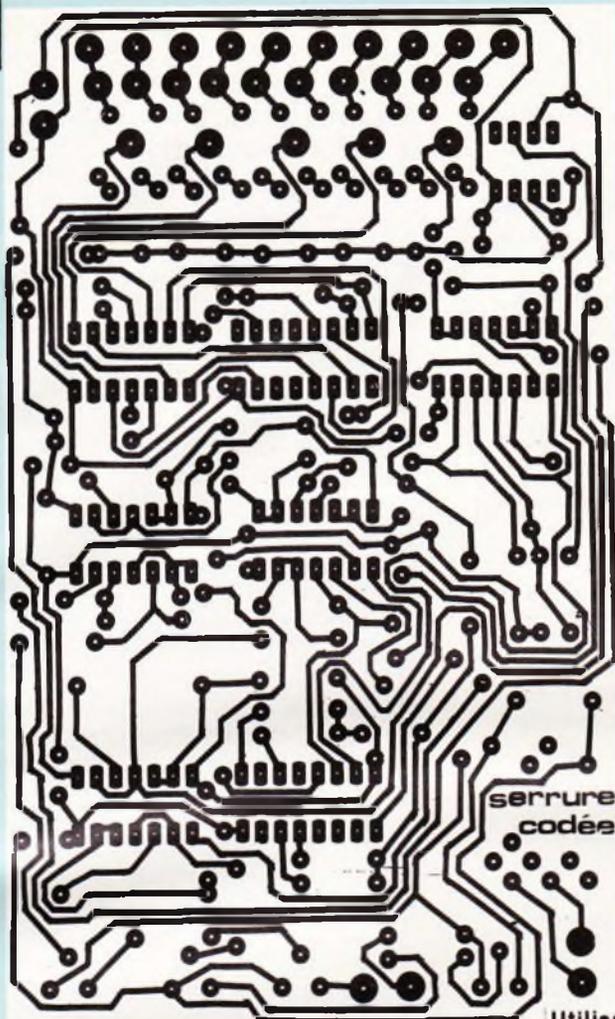
A chaque fois qu'une touche se trouve sollicitée, et par l'intermé-

diare des diodes D<sub>1</sub> à D<sub>10</sub>, un potentiel voisin de 9 V se trouve disponible sur l'entrée 8 de la bascule monostable constituée par les portes NOR III et IV.

Ce potentiel est en effet voisin de la tension nominale à cause de la présence des résistances R<sub>1</sub> à R<sub>10</sub> dont nous verrons le rôle au paragraphe suivant. Pour le moment, retenons simplement que les valeurs de R<sub>1</sub> à R<sub>10</sub> sont relativement faibles (22 kΩ) par rapport à celle de R<sub>11</sub> (100 kΩ) si bien que si la tension d'alimentation est de 9 V, valeur à laquelle il convient encore d'enlever 0,6 V de chute de tension à cause des diodes D<sub>1</sub> à D<sub>10</sub>, ce potentiel a une valeur de :

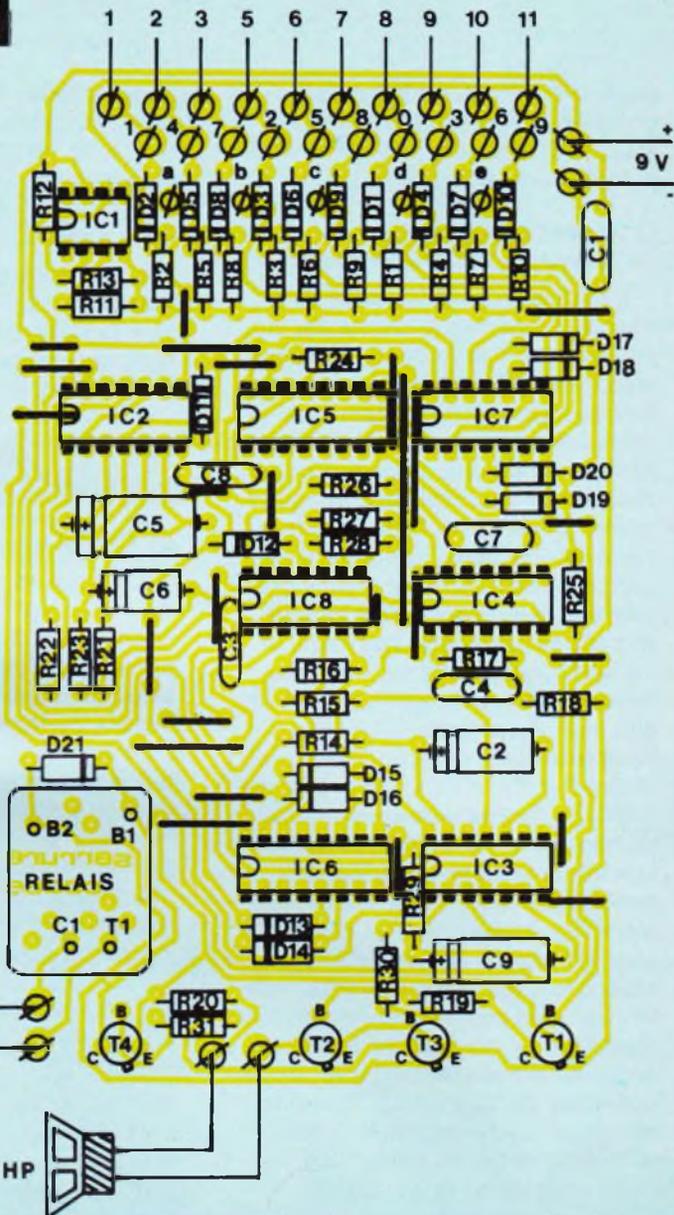
$$8,4 \times \frac{100}{100 + 22} = 6,88 \text{ V}$$

Fig. 4



Utilisation  
(commande  
de la gâche)

Fig. 5



La réalisation pratique ne posera pas de problèmes puisque le circuit est disponible sous la forme d'un transfert spécial.

Cette valeur, largement supérieure à  $U/2$ , est donc bien assimilable à un état haut par l'entrée de la bascule monostable. Il en résulte une impulsion de sortie calibrée à environ  $2/10^6$  de seconde et prise en compte par le trigger de la porte AND II de  $IC_8$ . Ce dernier achemine ce signal sur l'entrée « Horloge » du compteur  $IC_6$  qui avance d'un pas. Notons que ce compteur avance pour chaque sollicitation d'une touche, bonne ou mauvaise, si bien qu'en fin d'opération il occupe la position  $S_5$ . Enfin remarquons également que, si l'on appuie sur une sixième (ou plus) touche, les sorties suivantes ( $S_6$  à  $S_9$ ) remettent le

compteur  $IC_5$  à zéro en détruisant par là sa position éventuellement acquise précédemment.

#### e) Détection de la sollicitation simultanée de deux ou plusieurs touches

Elle est assurée par un circuit intégré très populaire : le 741, ce dernier étant monté en comparateur. Examinons son fonctionnement. En sollicitant une seule touche, nous avons vu au paragraphe précédent que le potentiel disponible au niveau de l'entrée non inverseuse «  $e^+$  » était de 6,88 V. Sur l'entrée inver-

seuse «  $e^-$  » ce potentiel est égal à :

$$9 \text{ V} \times \frac{100}{100 + 22} = 7,37 \text{ V}$$

Ainsi  $e^- > e^+$  ; il en résulte un état bas à la sortie du 741. Par contre, si l'on sollicite simultanément deux touches, tout se passe comme si la résistance de 22 k $\Omega$  était subitement remplacée par une résistance de 11 k $\Omega$  (ou encore moins pour plusieurs touches simultanées). Dans ce cas, le potentiel de l'entrée «  $e^+$  » devient :

$$8,4 \times \frac{100}{100 + 11} = 7,56 \text{ V}$$

Cette fois  $e^+ > e^-$  et la sortie du 741 prend un état haut aussitôt ré-

percuté par l'intermédiaire de la porte AND IV de IC<sub>8</sub> sur l'entrée RAZ de IC<sub>5</sub> qui se trouve ainsi remis prématurément à zéro.

#### f) Répétition sonore de la sollicitation d'une touche

L'impulsion positive, issue de la bascule monostable formée par les portes NOR III et IV de IC<sub>3</sub> à chaque sollicitation d'une touche, est transformée en impulsion négative par la porte inverseuse NAND IV de IC<sub>2</sub>. Ainsi, pendant une durée de l'ordre de 2/10<sup>e</sup> de seconde, un état bas se trouve présenté sur l'entrée 6 de la porte NOR II de IC<sub>4</sub>. Cette dernière, avec la porte I, forme un multivibrateur commandé qui oscille lorsque son entrée est à l'état bas et qui se trouve bloqué, sortie sur état haut, lorsque son entrée est soumise à un état haut. La période des oscillations recueillies est proportionnelle au produit R<sub>17</sub> × C<sub>4</sub>. Dans le présent montage, il résulte des oscillations de fréquence 1,5 à 2kHz, ce qui est une fréquence dite musicale. Ces oscillations aboutissent à la base du transistor PNP T<sub>1</sub> par R<sub>18</sub>. Remarquons d'ailleurs que ce dernier est bloqué lorsque le multivibrateur est lui-même en position de blocage. Le transistor T<sub>2</sub>, dont la jonction base-émetteur est alimentée par le circuit collecteur de T<sub>1</sub>, a un haut-parleur miniature inséré dans son circuit collecteur, avec une résistance R<sub>20</sub> destinée à limiter le courant.

Ainsi, à chaque fois que l'on sollicite une touche du clavier, un BIP sonore confirme que cette opération a effectivement été enregistrée par le système.

#### g) Alimentation du relais d'utilisation

Dès que les compteurs IC<sub>5</sub> et IC<sub>6</sub> occupent simultanément leur position correcte respective, à savoir IC<sub>5</sub> sur S<sub>4</sub> et IC<sub>6</sub> sur S<sub>5</sub>, un état haut se trouve disponible sur la sortie de la porte AND I de IC<sub>8</sub>. Cet état haut est aussitôt acheminé sur l'entrée d'une dernière bascule monostable formée par les portes NOR I et II de IC<sub>3</sub>. A la sortie de cette bascule, on observe une impulsion positive calibrée à une durée de l'ordre de deux secondes. Notons que la durée de l'impulsion de commande est en général beaucoup plus grande étant

donné que les deux compteurs IC<sub>5</sub> et IC<sub>6</sub> ne se trouvent remis à zéro qu'à la fin de l'échéance du temps alloué global. Tous ces phénomènes sont illustrés par les oscillogrammes de la figure 2.

L'impulsion positive issue de la bascule est amplifiée par les transistors T<sub>3</sub> et T<sub>4</sub> et se matérialise par la fermeture momentanée du relais d'utilisation.

### III - La réalisation pratique

#### a) Circuit imprimé (fig. 4)

Le transfert étant fourni, aucun problème significatif ne se posera quant à la réalisation du circuit imprimé. Simplement il convient de disposer d'une surface cuivrée sur l'époxy parfaitement propre avant l'application du transfert. Après attaque au perchlorure de fer et un rinçage suffisant, les trous seront percés à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains seront agrandis à 1 ou 1,3 mm suivant le diamètre des connexions des composants à implanter.

#### b) Implantation des composants (fig. 5)

Comme toujours, tout se passera bien si l'on apporte un minimum d'attention et de soin à l'exécution de ce travail. Il faut délibérément proscrire toute hâte et tout « à-peu-près » ; de bonnes soudures, aucune erreur dans l'orientation des composants polarisés : voilà le secret du succès assuré dès les premiers essais. A ce propos, il faut apporter une attention particulière au respect des polarités de l'alimentation : toute erreur à ce niveau peut réduire à néant des heures de travail à cause de la destruction de certains composants.

Quant à la mise en coffret, l'imagination de chacun peut venir à bout de ce problème. En superposant par exemple les deux modules, décodeur et serrure codée, on pourra coller le clavier souple sur le couvercle du même boîtier dans lequel on aura prévu quelques trous pour y implanter le haut-parleur miniature. En choisissant le boîtier adéquat, il est même possible d'y loger également une alimentation.

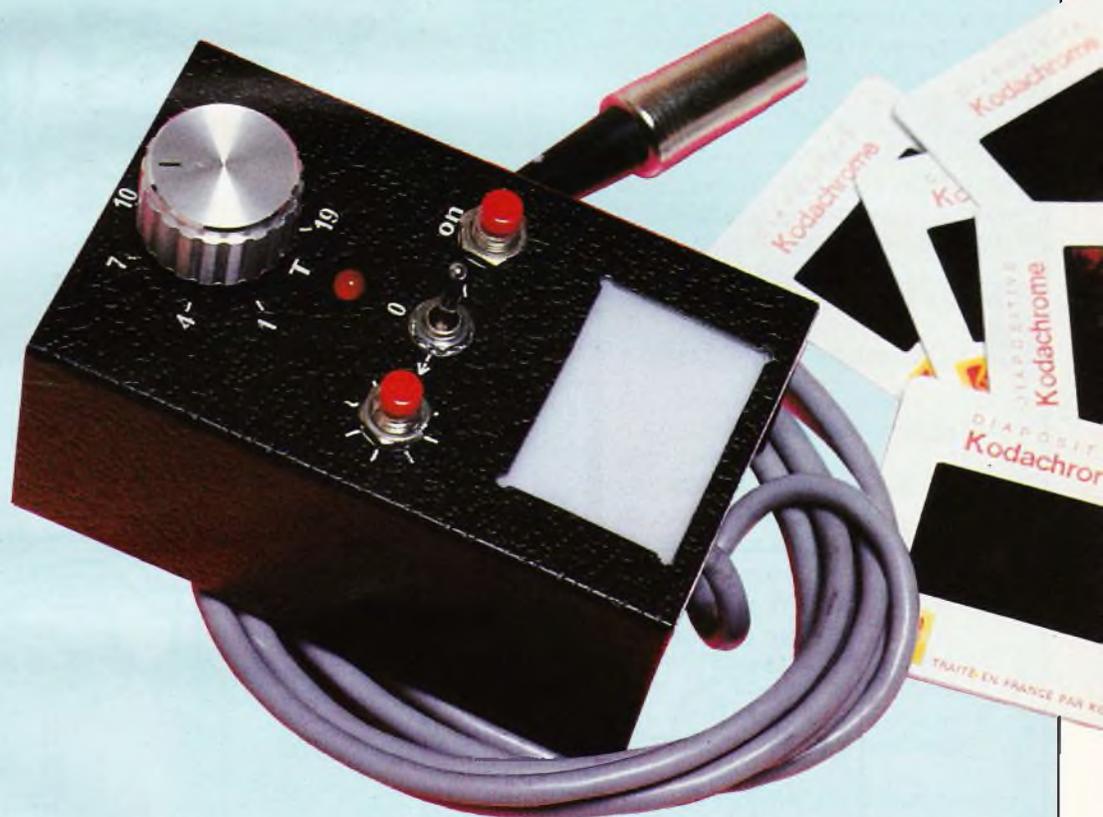
#### Liste des composants

R<sub>1</sub> à R<sub>10</sub> : 10 × 22 kΩ (rouge, rouge, orange).  
R<sub>11</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune).  
R<sub>12</sub> : 22 kΩ (rouge, rouge, orange).  
R<sub>13</sub>, R<sub>14</sub> : 2 × 100 kΩ (marron, noir, jaune).  
R<sub>17</sub> : 68 kΩ (bleu, gris, orange).  
R<sub>18</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange).  
R<sub>19</sub> : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge).  
R<sub>20</sub> : 100 Ω (marron, noir, marron).  
R<sub>21</sub> : 150 kΩ (marron, vert, jaune).  
R<sub>22</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange).  
R<sub>23</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune).  
R<sub>24</sub>, R<sub>25</sub> : 2 × 33 kΩ (orange, orange, orange).  
R<sub>26</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune).  
R<sub>27</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange).  
R<sub>28</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune).  
R<sub>29</sub> : 56 kΩ (vert, bleu, orange).  
R<sub>30</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange).  
R<sub>31</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge).  
D<sub>1</sub> à D<sub>20</sub> : 20 diodes signal (type 1N914 ou équivalent).  
D<sub>21</sub> : diode 1N4004 ou 1N4007.  
C<sub>1</sub> : 100 nF mylar (marron, noir, jaune).  
C<sub>2</sub> : 22 μF 10 V électrolytique.  
C<sub>3</sub> : 1 nF mylar (marron, noir, rouge).  
C<sub>4</sub> : 4,7 nF mylar (jaune, violet, rouge).  
C<sub>5</sub> : 100 μF 10 V électrolytique.  
C<sub>6</sub> : 2,2 μF 10 V électrolytique.  
C<sub>7</sub> : 100 nF mylar (marron, noir, jaune).  
C<sub>8</sub> : 1 nF mylar (marron, noir, rouge).  
C<sub>9</sub> : 47 μF 10 V électrolytique.  
T<sub>1</sub> : (PNP) 2N2907, BC 177 ou équivalent.  
T<sub>2</sub> : (NPN) 2N1711.  
T<sub>3</sub> : (NPN) BC 108, 109, 2N2222.  
T<sub>4</sub> : (PNP) 2N2905.  
IC<sub>1</sub> : 741.  
IC<sub>2</sub> : CD 4011 (4 portes NAND à 2 entrées).  
IC<sub>3</sub>, IC<sub>4</sub> : 2 × CD 4001 (4 portes NOR à 2 entrées).  
IC<sub>5</sub> et IC<sub>6</sub> : 2 × CD 4017 (compteur décodeur décimal).  
IC<sub>7</sub>, IC<sub>8</sub> : 2 × CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées).  
HP : haut parleur 4 ou 8 Ω  
1 petit diamètre : 20 à 40 mm.  
1 relais ITT 6 à 12 V - 2 RT  
1 support pour relais  
Feuille transfert Mecanorma, référence : 219 9200.



Il est toujours contraignant d'appuyer sur le bouton de télécommande du projecteur de diapositives pour faire avancer la suivante.

Cet appareil permet de passer les diapos de façon automatique, à une cadence réglable de 1 à 19 secondes, soit en marche avant soit en marche arrière, de faire un arrêt sur image pour commenter plus longtemps une diapo ou au contraire de passer à la suivante directement sans attendre la fin de la temporisation. Un passe-vues permet, par un bouton-poussoir, sans allumer la pièce, de visualiser une diapo mise dans le mauvais sens dans le projecteur et de corriger cette situation sans que l'assistance s'en aperçoive.



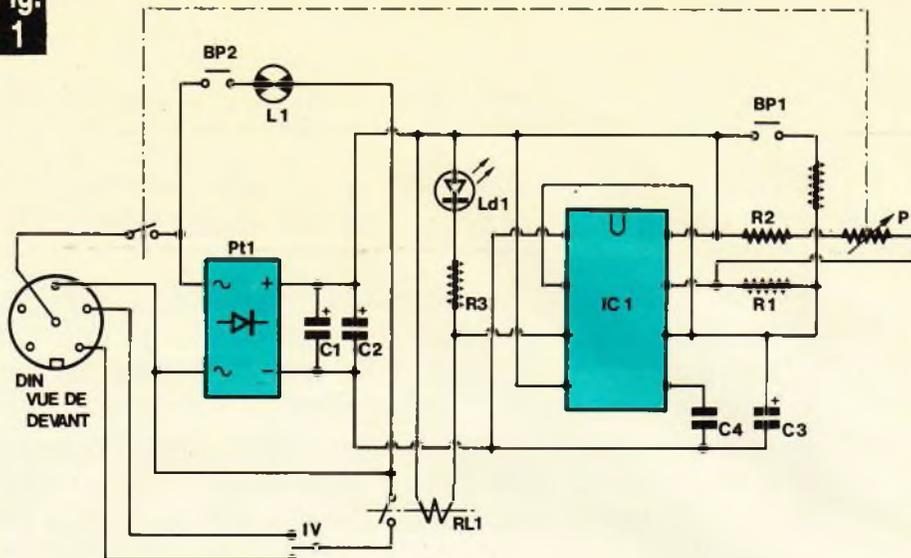
# CADENCEUR POUR DIAPOS AVEC PASSE-VUES

**S**ur la position rapide du cadenceur, il est possible de contrôler un panier complet de 36 pauses en moins de 40 secondes afin de voir si les diapos sont dans le bon ordre et dans le bon sens.

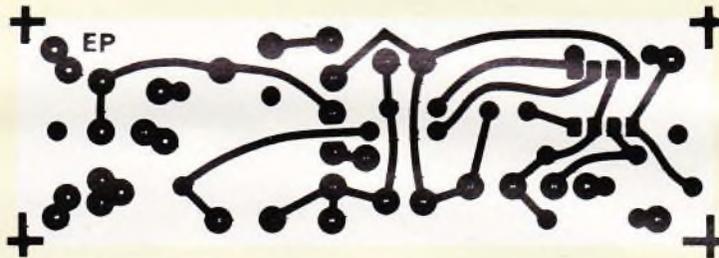
### Fonctionnement électronique

On peut constater **figure 1** que le schéma est très simple puisqu'il n'y a que 12 composants sur le circuit imprimé. L'appareil est raccordé au projecteur sur la prise de télécommande par une prise DIN. La tension d'alimentation alternative 15 à 20 V est d'abord redressée par Pt<sub>1</sub> puis filtrée par C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> en parallèle. Un seul circuit intégré, IC<sub>1</sub>, sert de cadenceur à rapport cyclique variable. R<sub>1</sub>C<sub>3</sub> donne le temps d'impulsion de 0,5 s constant, mais le temps de repos est réglable par le potentiomètre P muni d'un interrupteur servant de marche/arrêt. La sortie à la borne 3 de IC<sub>1</sub> actionne simultanément un relais RL<sub>1</sub> et une diode LED (LD<sub>1</sub>) alimentée par R<sub>3</sub>.

**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

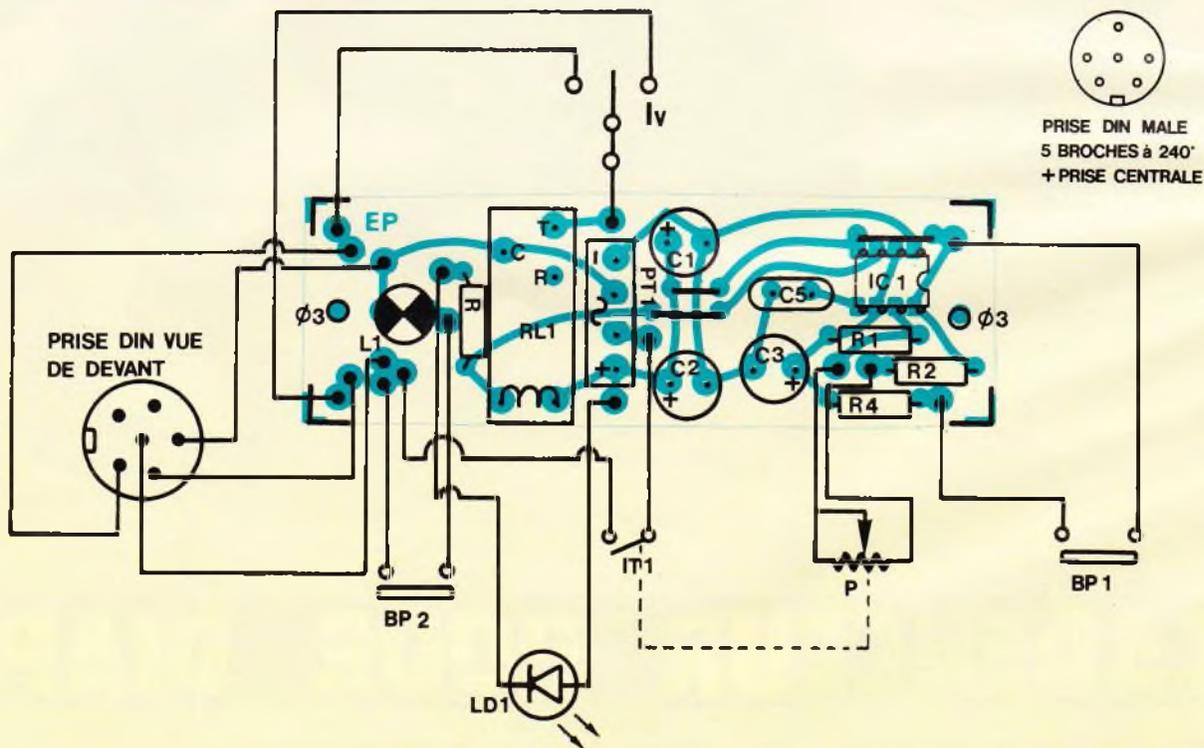


Schéma de principe complet du cadenceur pour diapos, équipé notamment d'un 555. Le tracé du circuit imprimé, publié grandeur nature, se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert. L'implantation des éléments réclame trois straps de liaison.

Le contact travail du relais alimente le commun de l'inverseur IV qui commande la marche avant ou arrière du projecteur. Cet inverseur possède une position milieu stable qui permet de faire l'arrêt sur image. Par contre, une impulsion sur BP<sub>1</sub> permet de passer à la diapo suivante sans attendre la fin de la temporisation. Les informations « marche avant et arrière » sont transmises par l'inverseur I<sub>v</sub> au projecteur par l'intermédiaire de la fiche DIN.

Le bouton-poussoir BP<sub>2</sub> allume un voyant L<sub>1</sub> (12 V, 2 W) permettant ainsi de pouvoir contrôler une diapo sans gêner l'assistance.

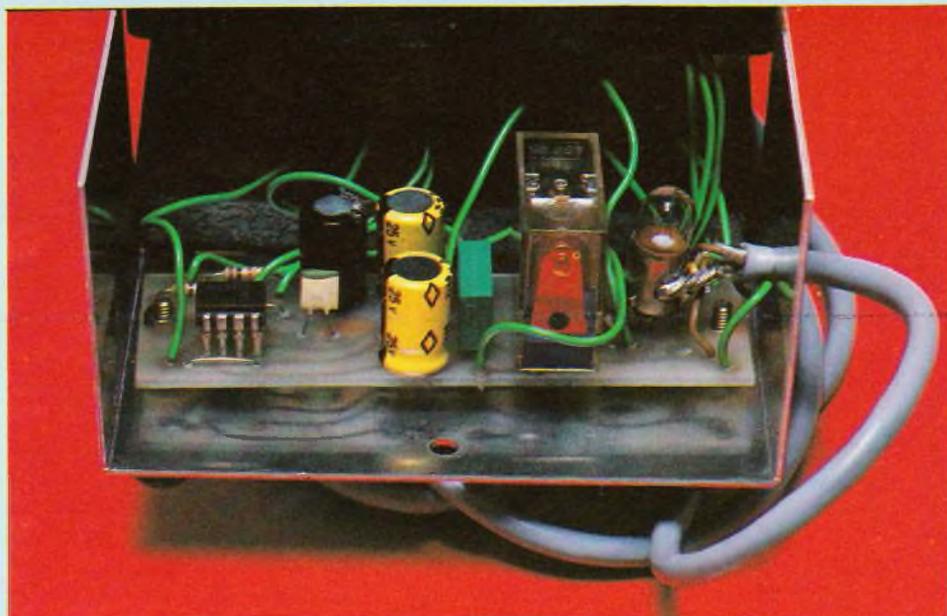


Photo 2. — On logera facilement la carte imprimée à l'intérieur du coffret.

## Réalisation pratique

L'appareil tient dans un boîtier ESM EM06/05.

### 1° Circuit imprimé

Ne pas oublier les trous  $\varnothing$  3,5 aux extrémités permettant de fixer le circuit imprimé dans le boîtier. Souder les 3 straps puis les 4 résistances 1/4 W. Ensuite, le support du circuit intégré 8 broches et les 4 condensateurs, le pont redresseur, le relais et le voyant 12 V, 2 W qu'il faut raccorder au circuit imprimé par 2 fils électriques rigides, genre straps.

### 2° Face avant de l'appareil

Faire la sérigraphie en blanc sur le boîtier des différentes fonctions (potentiomètre, poussoirs et inverseur). Monter ces composants et coller la plaque de plastique blanc translucide de la visionneuse à l'intérieur du boîtier. Un morceau de verre dépoli peut remplacer cette plaque translucide.

### 3° Liaisons entre face avant et circuit imprimé

Relier les différentes commandes de la face avant au circuit imprimé par des fils isolés de 10 cm de long. Relier dans l'ordre le cordon d'alimentation DIN puis BP<sub>1</sub> et P, ensuite I<sub>t</sub>, LD<sub>1</sub>, I<sub>v</sub> et BP<sub>2</sub>.

Refermer le boîtier en vérifiant qu'aucun fil ne vient s'interposer entre le voyant L<sub>1</sub> et l'écran de la visionneuse, gênant ainsi la visibilité des diapositives.

### 4° Branchement avec le projecteur

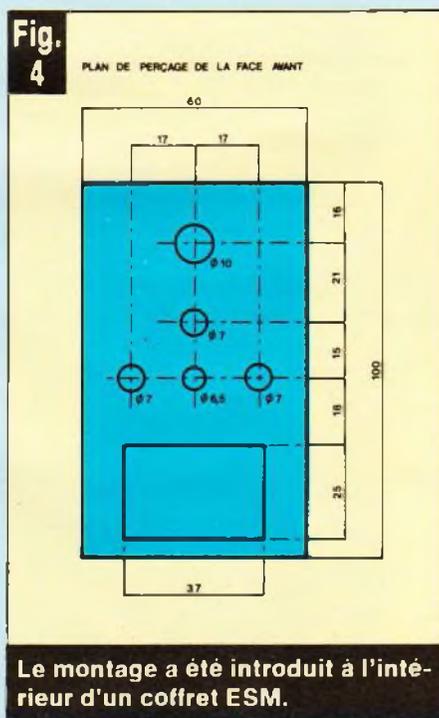
Brancher le projecteur de diapositives, relier la prise DIN du cadencéur à la prise de télécommande du projecteur de diapositives. Tourner le potentiomètre P et le mettre sur la temporisation désirée. Mettre I<sub>v</sub> sur la position marche avant ou arrière.

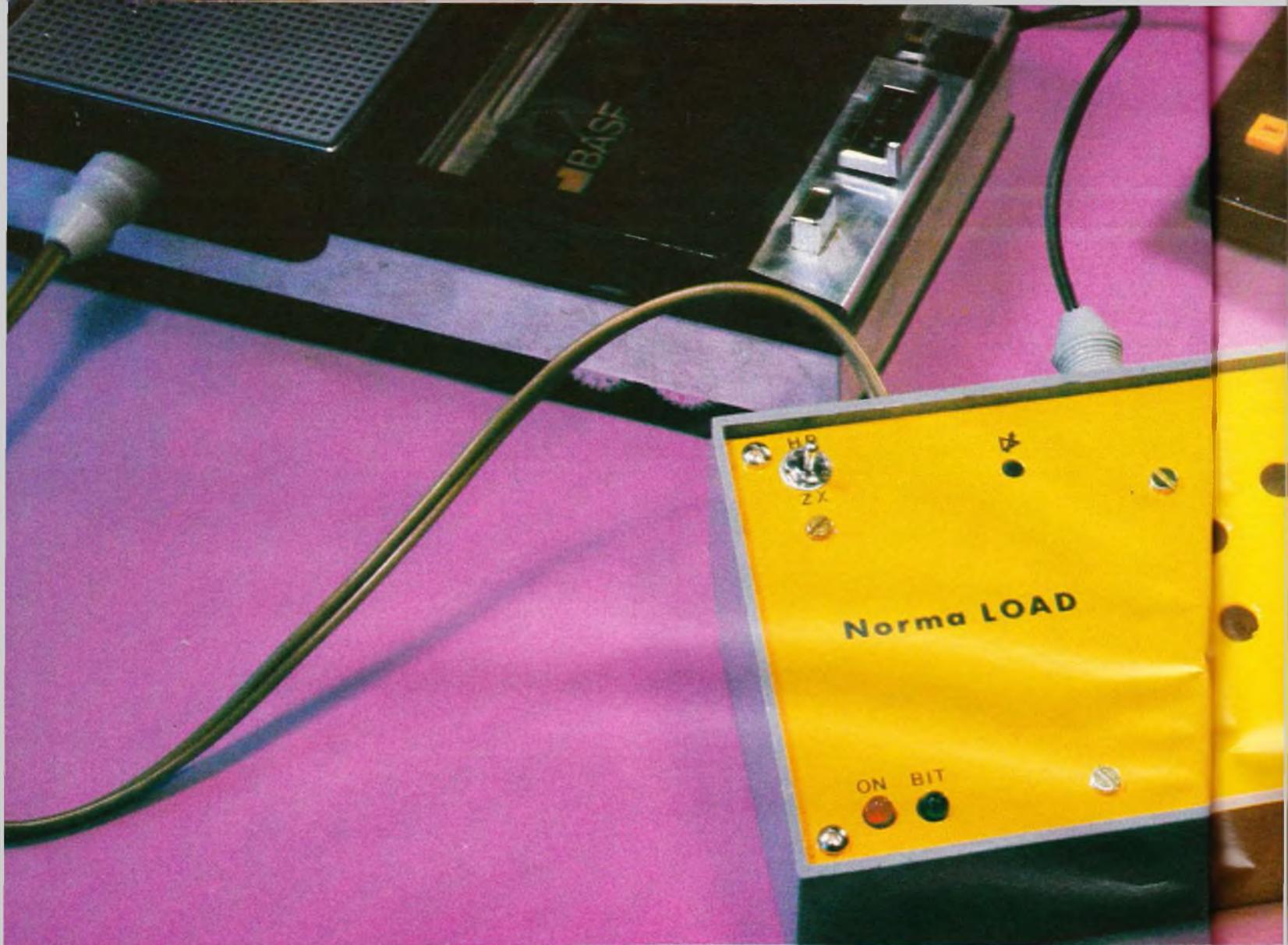
En position milieu de I<sub>v</sub>, le projecteur doit s'arrêter sur l'image. Si l'on appuie sur BP<sub>2</sub>, la visionneuse doit s'allumer pour contrôler les diapos. La LED LD<sub>1</sub> doit s'allumer à chaque passage de diapos.

J. LEGAST

### Liste des composants

- Pt<sub>1</sub> : pont redresseur 1 A
- C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> : 100  $\mu$ F 15 V chimique radial
- C<sub>3</sub> : 220  $\mu$ F 16 V chimique
- C<sub>4</sub> : 22 nF céramique
- R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> : 1 k $\Omega$  1/4 W 5 % (marron, noir, rouge)
- R<sub>2</sub> : 4 k7 1/4 W 5 % (jaune, violet, rouge)
- P : potentiomètre miniature avec inter 100 k $\Omega$  linéaire
- IC<sub>1</sub> : 555 (timer)
- LD<sub>1</sub> : LED rouge  $\varnothing$  5 avec support
- 1 fiche DIN mâle 5 broches 240° avec borne centrale
- 2 boutons-poussoirs ouverts au repos (BP<sub>1</sub> et BP<sub>2</sub>)
- 1 inverseur (I<sub>v</sub>) avec position milieu ouverte stable
- 1 relais 12 V 1RT standard
- 1 mètre de fil blindé (masse + 4 fils)
- 1 bouton axe  $\varnothing$  6,  $\varnothing$  ext : 20 mm
- 1 coffret ESM EM06/05

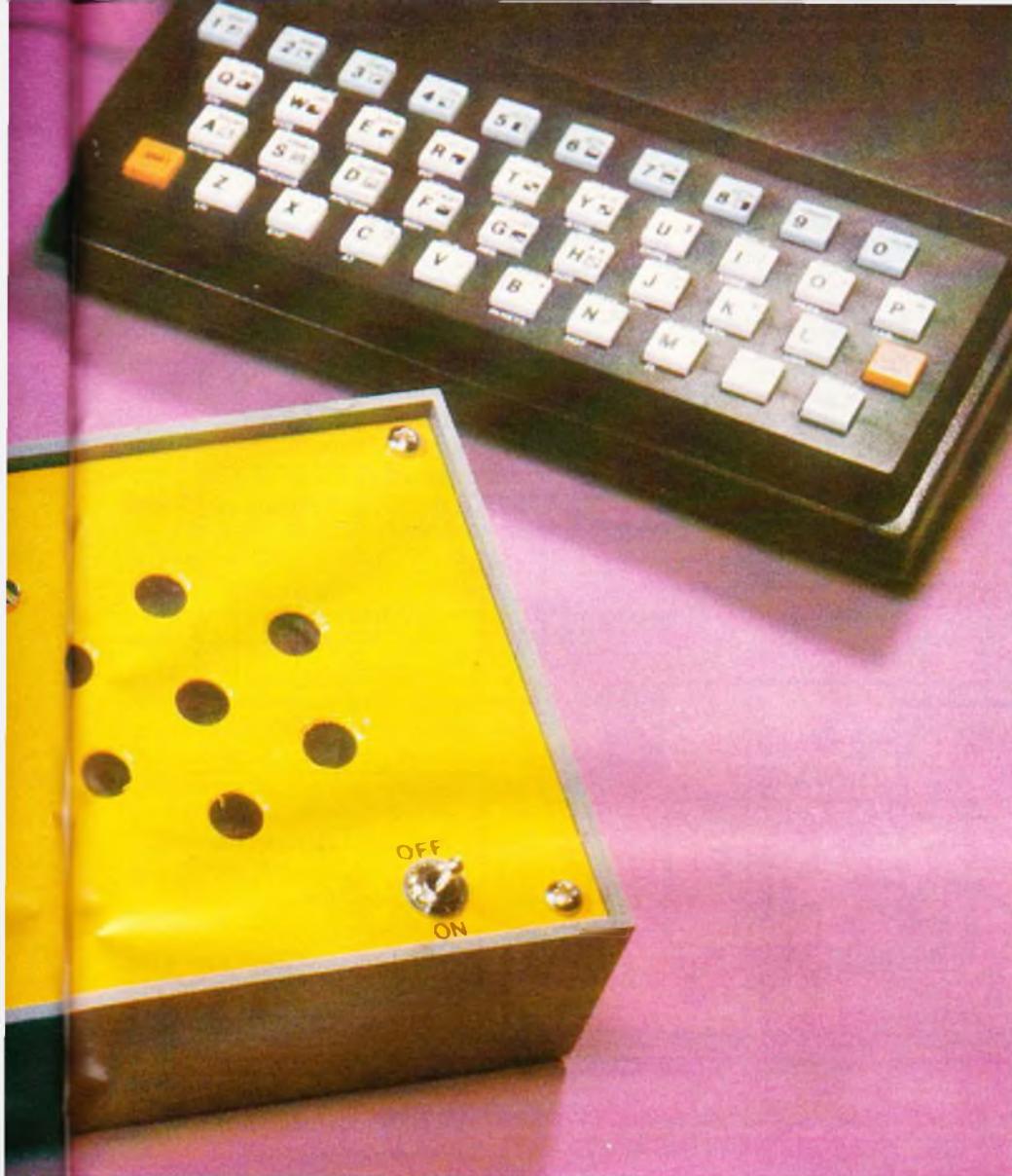




## CHARGEUR DE PROGRAMMES

Charger un programme dans un micro-ordinateur genre ZX-81 à partir d'une cassette est chose délicate, et les « ratés » sont fréquents. Fin de ces problèmes en intercalant notre « Norma-Load » : le bouton du volume peut alors être réglé **indifféremment** entre mi-course et le maxi. On peut utiliser la prise de sortie « magnétophone » du minicassette. On peut enfin faire des **copies de cassettes** sans passer par le micro-ordinateur. Et pour couronner le tout, c'est une réalisation très simple et peu onéreuse.

Notre maquette s'applique au ZX-81 de Sinclair, mais en fin d'article nous indiquons comment la modifier pour l'adapter à tout autre micro-ordinateur.



## POUR MICRO-ORDINATEURS

### Quelle est la nature du signal enregistré ?

Lorsqu'on enregistre un programme sur cassette (fonction « SAVE »), le ZX-81 émet un signal carré de très faible amplitude constitué ainsi : un train de quatre pics pour un zéro, ou de neufs pics pour un 1 ; ces trains de pics sont séparés par des blancs (silences). Entre chaque pic il y a 0,3 milliseconde, donc une fréquence de 3 300 Hz, facilement enregistrable sur une minicassette.

Mais à la lecture ces anciens pics carrés deviennent de vagues sinusoïdes, disons même des bosses

(fig. 2). Leur amplitude est bien sûr fonction du niveau d'enregistrement, de la sensibilité de la bande magnétique et surtout du réglage du volume de sortie (socle de sortie HP).

Pour qu'un circuit logique aussi complexe qu'un microprocesseur fonctionne bien, il faut que les niveaux « hauts » et « bas » des pics aient des durées à peu près égales, c'est-à-dire un « rapport cyclique » proche de 1/1. Or que se passe-t-il derrière le jack d'entrée « EAR » d'un ZX-81 ? L'encart de la **figure 1** nous indique qu'après filtrage et une atténuation de sécurité le signal attaque une borne d'un gros circuit intégré en C.MOS, lequel demande

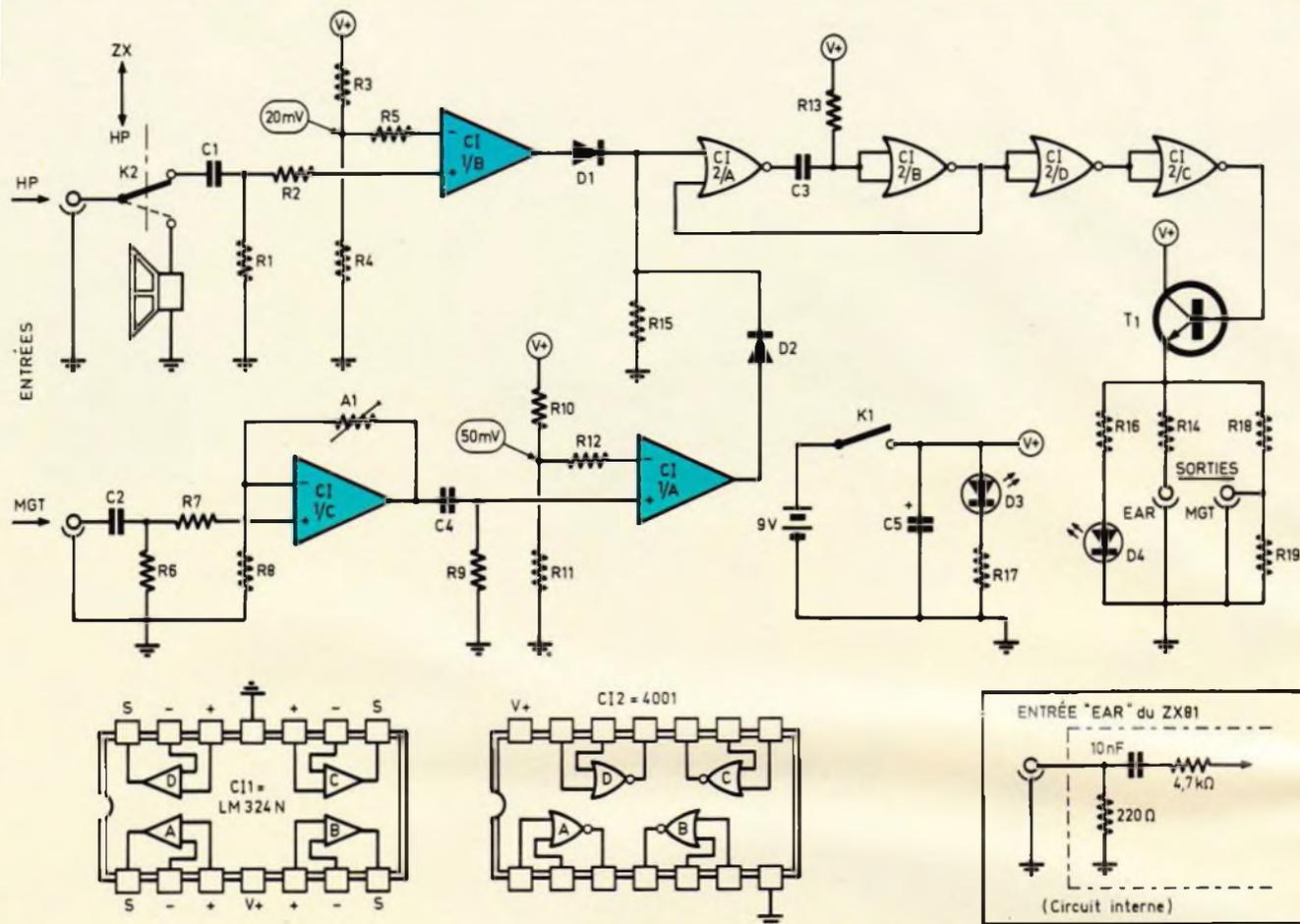
une amplitude de l'ordre de 3,5 V à 5 V.

Puisque ces sinusoïdes attaquent une porte logique elles sont transformées en signaux carrés (effet trigger), mais attention ! Si l'amplitude est à peine supérieure à 3,5 V les niveaux « hauts » sont beaucoup plus courts que les niveaux « bas » ; si l'amplitude est trop forte c'est l'inverse.

Voilà pourquoi le réglage du volume est alors si « pointu », par exemple entre 7,5 et 8 sur un cadran gradué de 0 à 9 ! Et quand on a la chance qu'il soit gradué...

Il fallait bien connaître la cause exacte du mal pour bien comprendre le fonctionnement du remède.

**Fig. 1**



Le signal lu sur la cassette est remis en forme par un détecteur de seuil suivi d'un monostable.

### Le principe de fonctionnement (fig. 2)

Le signal venant de la sortie HP du magnétophone rencontre un détecteur de seuil très sensible (ou trigger) ; ce dernier délivre donc un signal carré d'amplitude constante, environ 8 V, mais dont le rapport cyclique est bien sûr variable.

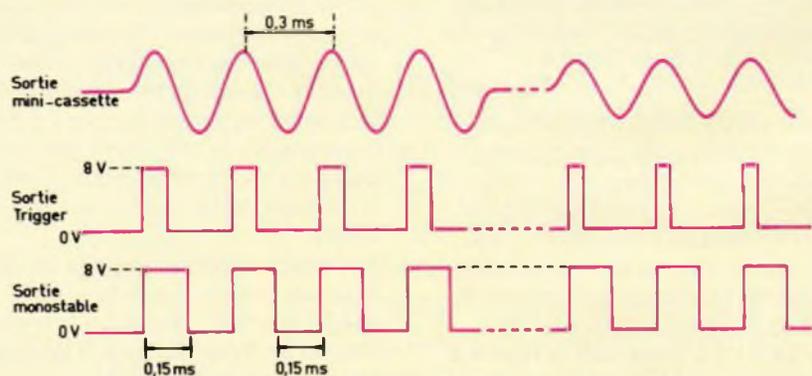
Nous abordons alors l'astuce du montage : ce signal à flancs raides attaque une bascule monostable dont la constante de temps est de 0,15 ms, la moitié de la période des pics. Ce sont les fronts montants des créneaux issus du trigger qui déclenchent le monostable. Nous obtenons alors un signal carré de rapport cyclique 1/1 et d'amplitude

constante ( $\approx 8$  V), malgré de fortes variations d'amplitudes ou de formes du signal vaguement sinusoïdal délivré par le magnétophone. Cette amplitude de 8 V est ensuite ramenée à 3,5 V pour attaquer l'entrée EAR du ZX-81.

Un exemple : pour charger un programme (fonction LOAD) le bouton de volume de notre minicassette, un ancien Philips EL 3302, devait jadis être ajusté avec soin entre 7,5 et 8 (cadran gradué de 0 à 9). Et encore fallait-il une cassette de bonne qualité ! En intercalant notre « Norma-Load » la position de ce bouton peut être entre 3,5 et 8,5... même avec une cassette bas de gamme de marque « bidon ».

Pour pouvoir utiliser la sortie « magnétophone » du minicassette nous avons inclus un petit ampli BF ultra simple, dont le gain est sommairement ajusté une fois pour toutes. Dans la pratique c'est celle que nous utilisons car aucune étouffure n'est possible, et on peut « écouter » le défilement de la bande dans le HP du magnéto-

**Fig. 2**



Quelle que soit l'amplitude fournie par le magnétophone, le signal de sortie reste toujours parfait.

phon  
chois  
Pu  
une t  
alors  
deux  
une e  
le du  
nal, r  
copie  
que  
prop  
com  
N  
deux  
mais  
- Si  
mag  
(K)  
petit  
le co  
gran  
- U  
à la  
S  
prés  
con  
ses  
pro  
leur  
n'êt  
ZX-i  
port  
mor  
que  
- S  
voix  
rest  
- L  
que  
rech  
LOA  
de c  
met  
sim  
l'im  
par  
l'éc  
pon  
utili  
fin  
puy  
ou l  
ver:  
L  
él  
N  
circ  
ma

phone, avec un volume de notre choix.

Puisque nous donnons au signal une forme idéale nous pouvons alors intercaler notre appareil **entre deux magnétophones** pour copier une cassette. Enfin ! Non seulement le duplicata est aussi bon que l'original, mais nous avons vérifié qu'une copie de copie est elle aussi bonne que l'original ! Nous rappelons à ce propos que le piratage de cassettes commerciales est interdit par la loi.

Nous avons également ajouté deux gadgets non indispensables mais souvent utiles :

- Si vous utilisez la sortie HP du magnétophone, un petit inverseur ( $K_2$ ) permet d'envoyer le son sur un petit HP incorporé, ce pour écouter le commentaire parlé avant un programme.
- Une LED verte ( $D_4$ ) sert de témoin à la sortie des signaux.

Soyons honnête notre appareil présente un inconvénient, un seul : il concerne les passages parlés utilisés pour titrer et présenter chaque programme sur la cassette. Jadis vu leur plus faible amplitude, ils n'étaient pas pris en compte par le ZX-81, or le détecteur de seuil les porte à la même amplitude, et le monostable fait le reste... conséquences :

- Sur un duplicata de cassette la voix est fortement déformée mais reste un peu intelligible.
- La voix donne des signaux logiques : c'est sans inconvénients pour rechercher un programme si après LOAD on tape sur le clavier le nom de code du programme, entre guillemets bien sûr ; par contre si on tape simplement LOAD, guillemets, guillemets, l'instruction sera brouillée par ces pics logiques incohérents et l'écran vidéo risque fort de vous répondre « K » ! Donc si vous devez utiliser cette instruction, attendez la fin du message parlé avant d'appuyer sur la touche « NEW LINE », ou bien encore servez-vous de l'inverseur  $K_2$  (HP/ZX).

### Le schéma électronique (fig. 1)

Nous n'utilisons que deux petits circuits intégrés classiques et bon marché, suivi d'un transistor NPN

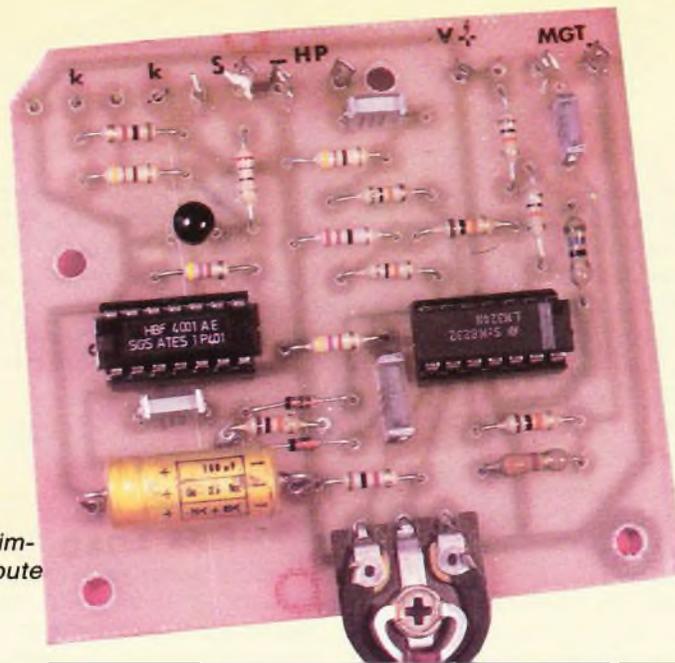
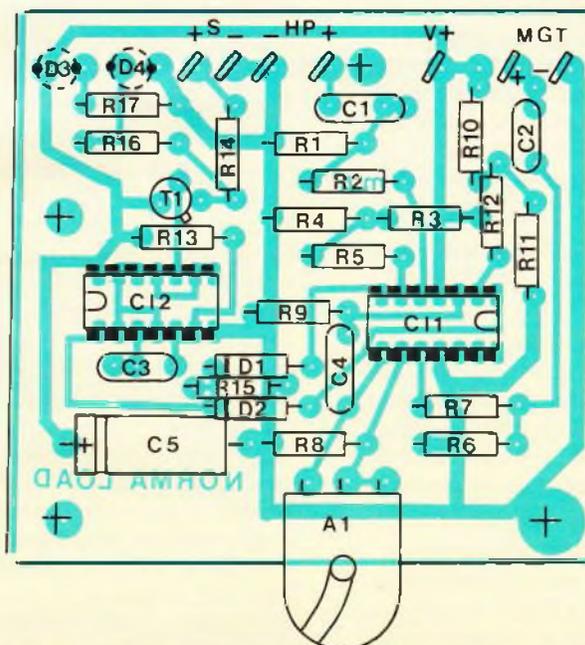
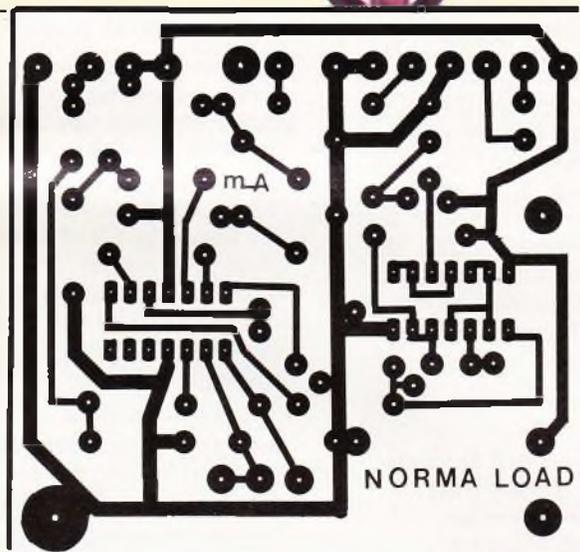


Photo 2. La carte imprimée toute câblée.

Fig. 3



Tracé du circuit imprimé et implantation à l'échelle.

quelconque. CI<sub>1</sub> (LM 324) contient quatre ampli op qui, contrairement au 741, acceptent des tensions d'entrées très basses lorsqu'ils sont en alimentation simple.

L'ampli op CI 1/B est monté en détecteur de seuil fixé à 20 mV par le pont R<sub>3</sub>/R<sub>4</sub> ; il reçoit après filtrage par C<sub>1</sub> le signal issu de la sortie HP du minicassette.

Si on utilise la sortie « magnétophone », le signal est amplifié par CI 1/C, dont le gain est fixé par l'ajustable A<sub>1</sub>. Ensuite un autre trigger, CI 1/A, qui diffère du précédent par un seuil plus élevé,  $\approx 50$  mV, afin de se mettre à l'abri du bruit de fond et d'un éventuel « offset » apportés par CI 1/C.

Puisque les sorties des deux triggers sont en parallèle pour attaquer le monostable nous les protégeons par les diodes D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub>. La résistance R<sub>15</sub> a deux rôles : assurer une charge minimum de sortie pour les deux triggers, et affirmer un niveau zéro de repos sur l'entrée du monostable. Le quatrième ampli op de CI<sub>1</sub> n'est pas utilisé.

Le monostable est très classique puisque réalisé avec les portes NOR en C.MOS de CI<sub>2</sub> (4001). Sa constante de temps est égale à :  $0,7 \times R_{13} \times C_3$ . Dans le cas présent  $0,7 \times 47 \text{ nF} \times 4700 \Omega = 0,15 \text{ ms}$ .

L'entrée EAR du ZX-81 a une résistance de 220  $\Omega$  seulement (voir encart fig. 1), il faut donc renforcer la puissance du signal par le transistor T<sub>1</sub> monté en collecteur commun (= suiveur de tension). Sur son émetteur nous avons trois circuits en parallèle :

- Un témoin de signal constitué par une LED verte D<sub>4</sub> et sa résistance R<sub>16</sub>.
- La sortie à raccorder à l'entrée EAR du ZX-81. A noter que la résistance R<sub>14</sub> constitue un pont diviseur avec la résistance de 220  $\Omega$  déjà à l'intérieur du ZX-81. Les pics carrés ont alors une amplitude de zéro à 3,5 V environ.
- Le pont diviseur R<sub>18</sub>/R<sub>19</sub> abaisse l'amplitude maxi vers 600 mV, pour attaquer l'entrée « Radio » d'un autre magnétophone en position enregistrément ; ce pour la copie de cassettes.

L'alimentation est confiée à une pile de 9 V mais comme l'intensité au repos n'est que de 10 mA ( $\approx$  la LED D<sub>3</sub>...) une pile alcaline miniature est suffisante. N'oublions pas que dans la pratique notre appareil n'est utilisé que pendant des durées assez courtes.

### Le circuit imprimé (fig. 3)

Sa réalisation ne présente pas de difficultés particulières, toutefois prenez garde à l'orientation des deux CI : leurs points repères sont orientés vers les bords du module.

Comme nous avons prévu de fixer le circuit imprimé derrière une façade métallique de boîtier avec des entretoises de 10 mm, soudures orientées vers la tôle, les deux LED ont été **soudées côté cuivre** avec le bas des bulbes à environ 8 mm de l'époxy. De même l'ajustable A<sub>1</sub> est en position horizontale, mais son axe dépasse de l'époxy pour pouvoir être retouché par un tourne-vis passé dans un trou de la tôle.

On remarquera une large pastille cuivrée pour qu'une entretoise métallique relie la tôle à la masse (blindage).

Pour toutes les résistances et diodes l'entraxe de pliage est normalisé à 12,5 mm. Il n'y a aucun strap.

Toutes les cosses d'entrées et sorties sont rassemblées sur un même côté.

Coupez l'angle d'époxy situé près de la LED D<sub>3</sub>.

**Nota :** au cours des essais pratiques nous nous sommes aperçus que le réglage de l'ajustable A<sub>1</sub> (47 k $\Omega$ ) était très tolérant, entre le quart de course et le maxi ! Nous l'avons donc laissé à mi-course ; vous pouvez donc faire l'économie de remplacer cet ajustable par une résistance fixe de 22 ou 27 k $\Omega$ , sous réserve que votre magnétophone soit en prises DIN avec une sortie en CINCH ou JACK le niveau peut être différent, il sera alors plus prudent de conserver l'ajustable.

**Attention !** les résistances R<sub>18</sub> et R<sub>19</sub> sont extérieures au module.

### La mise en coffret (fig. 4)

On peut reprocher à notre maquette d'être une bête à tout faire un peu trop « gadgétisée ». Si vous avez déjà une solide pratique de votre micro-ordinateur vous pouvez juger bon de vous dispenser de certaines possibilités : par exemple en supprimant le mini haut-parleur et son inverseur K<sub>2</sub>, d'où un boîtier sensiblement plus petit. Ou encore opter définitivement pour l'une des deux entrées, donc sans câbler les composants de l'autre, car ces ampli op peuvent rester « en l'air ». On peut aussi se priver de la LED D<sub>4</sub>.

A l'inverse, si vous êtes possesseur de plusieurs micro-ordinateurs différents, prévoyez un rotacteur à deux voies pour commuter différentes valeurs de résistances pour R<sub>13</sub> et R<sub>14</sub>. (Nous verrons cela plus loin).

Les coffrets possibles sont donc très nombreux, nous avons utilisé le pupitre métallo-plastique TEK0 362. Autres variantes, le pupitre RETEX RA<sub>1</sub> plus luxueux et légèrement plus grand, ou pour loger deux piles plates de 4,5 V en série (utilisation intensive) le bon vieux TEK0 P/3 (même couvercle que le TEK0 362), ou le RETEX RP 04.

Nous représentons **figure 4** le plan de perçage du couvercle du TEK0 362 en vue **externe** ; n'y figure pas le trou de commande de A<sub>1</sub>.

L'arrière du boîtier en plastique est réservé aux entrées et sorties (pour nous en DIN). Le plan de perçage est en vue **externe**. De gauche à droite nous trouvons la sortie pour duplicata, la sortie vers EAR du ZX-81, et les deux entrées : socle DIN pour la sortie « magnétophone » du mini-cassette, et au-dessus le passage d'un câble méplat de 30 cm équipé d'une fiche mâle HP DIN. A noter que le socle DIN d'entrée peut aussi être remplacé par le passage d'un câble **blindé** équipé d'une prise mâle s'adaptant à votre magnétophone ; s'il s'agit d'une prise DIN soudez le blindage sur la broche n° 2 et l'âme sur n° 3 + 5.

Collez le haut-parleur sous le couvercle **avant** de fixer le module (trois entretoises de 10 mm). Fixez K<sub>1</sub> et K<sub>2</sub>.



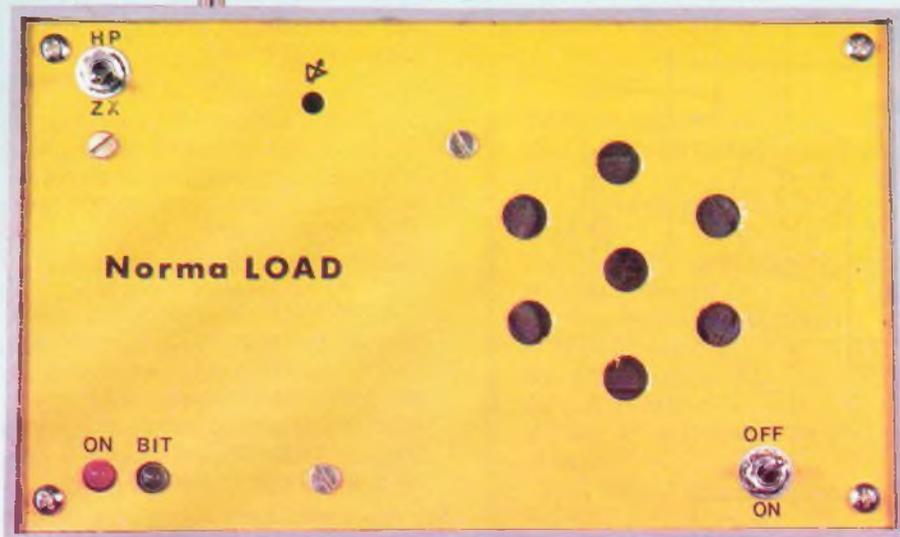
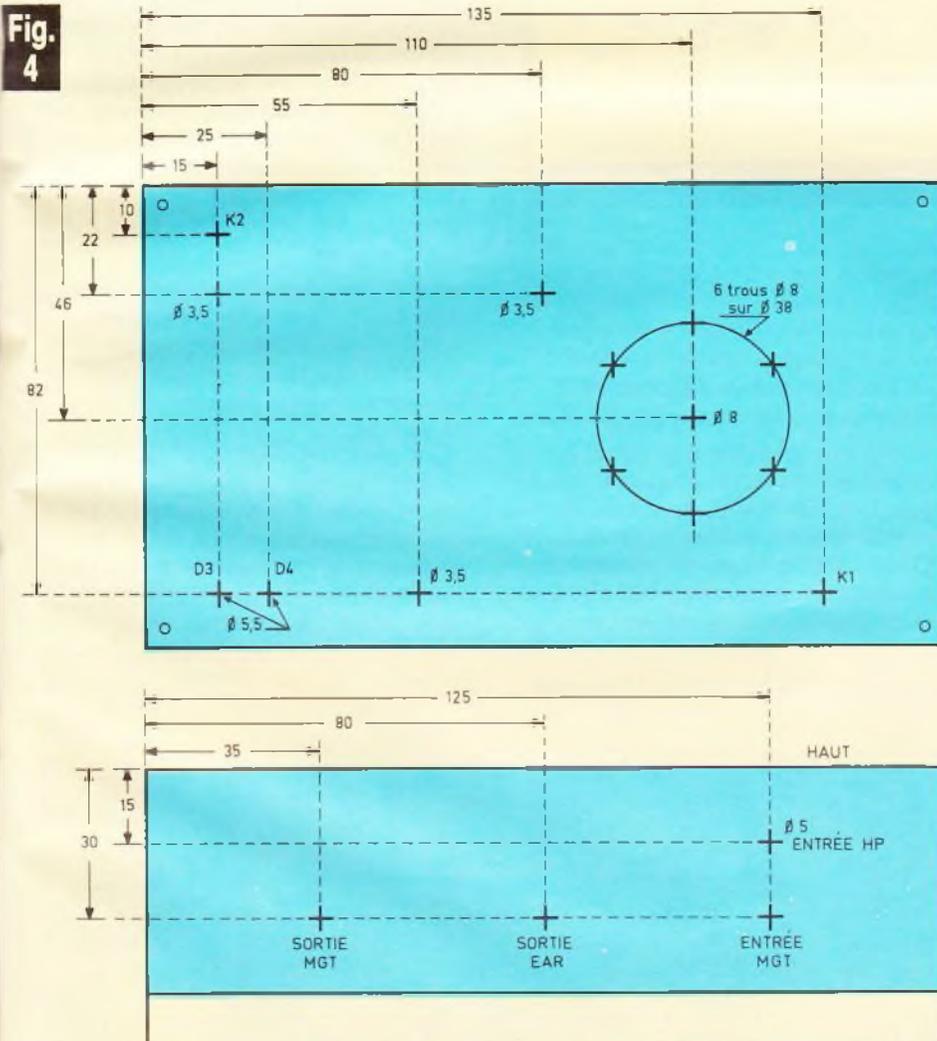


Photo 3. – La face avant du coffret.



Plan de perçage du couvercle et de l'arrière du pupitre Teko de référence 362.

### Le câblage interne (fig. 5)

Commencez par les interconnexions des éléments solidaires du couvercle, à savoir la prise agrafe 9 V, l'inter K<sub>1</sub>, le haut-parleur l'inverseur K<sub>2</sub> et bien sûr les cosses du module.

– Avant de monter les socles DIN à cinq broches reliez par des queues de résistances les bornes n° 3 et 5 d'une part, puis la borne n° 2 et la cosse de « corps de fiche ». Puis montez les trois socles.

– Avec du gros fil rigide reliez ensemble les cosses de masse des trois socles.

– Sur le socle 5 broches de sortie montez la résistance R<sub>19</sub> entre les bornes 3 et 2 (connexions courtes), puis R<sub>18</sub> entre la borne 3 et la borne + du socle central (socle HP femelle), en disposant le corps de résistance de R<sub>18</sub> à moins de 10 mm du socle à 5 broches.

– Soudez un fil fin isolé de longueur 13 cm à la cosse + du socle central.

– Préparez 13 cm de câble blindé un conducteur, et soudez-le sur les bornes 2 et 3 du socle de gauche.

– Equipez un câble méplat de 45 cm (section maxi 0,5 mm) d'une prise HP mâle. Passez l'extrémité libre par le trou  $\varnothing 5$  à l'arrière du boîtier. Faire un nœud d'arrêt interne pour laisser une longueur interne de 13 cm. Fondre cette extrémité de méplat jusqu'au nœud d'arrêt. Repérez à l'ohmmètre lequel de ces deux fils correspond au « + » de la prise HP, et le raccourcir de 5 cm.

– Placez le couvercle retourné derrière le boîtier (voir photo), afin de retrouver la même disposition que sur la figure 5.

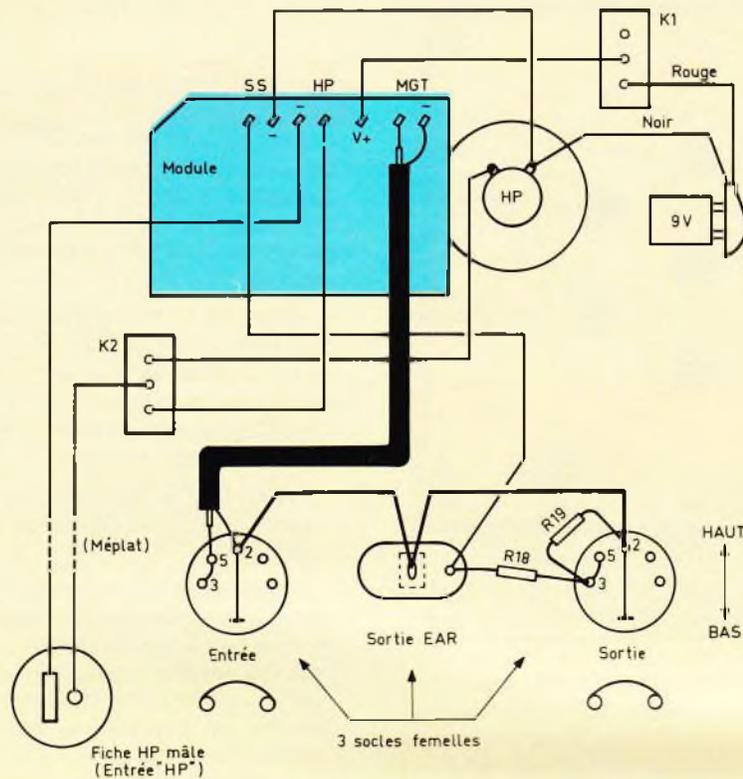
– Soudez le fil court du méplat à la cosse centrale de l'inverseur K<sub>2</sub>, et le fil long sur une cosse « - » du module.

– Soudez l'autre extrémité du câble blindé sur les cosses « MGT » du circuit imprimé. C'est le blindage de ce câble qui relie les masses des socles à la masse du circuit.

– Soudez le fil fin venant du socle central à la cosse « S + » du module.

Le câblage est terminé mais il reste le problème de la fixation de la

**Fig. 5**



**Plan de câblage général des dispositifs.**

pile : nous l'avons résolu par un clip métallique qui se fixe avec une vis de 3 mm. C'est relativement récent et vous aurez peut-être du mal à en trouver, mais ce n'est qu'un détail...

### L'utilisation pratique

Plutôt que de parler de réglages, disons qu'il est bon de connaître le mini et le maxi de l'ajustable P<sub>1</sub>, ou du bouton de volume du magnétophone selon le mode d'entrée choisi. C'est tout d'abord l'image sur l'écran vidéo qui va dégrossir le problème.

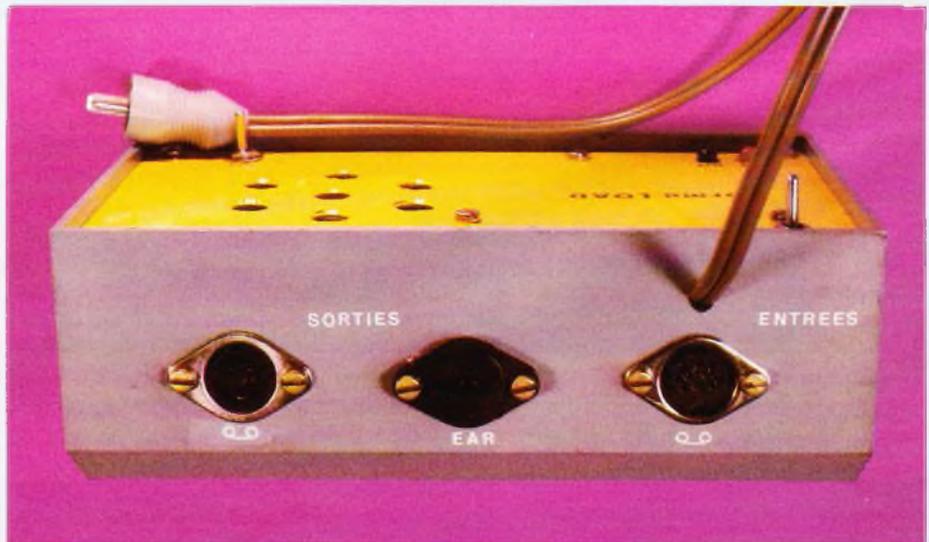
- Affichez LOAD suivi d'un nom quelconque qui ne correspond à rien sur votre cassette enregistrée, par exemple « XY ». Les différents programmes défilent sur l'écran, et on peut alors repérer les mini et maxi de A<sub>1</sub>, ou du bouton de volume, où ces belles barres noires commencent à « s'affoler ».

- Après annulation et rebobinage on affiche LOAD suivi du nom du premier programme, on peut alors déterminer ces « butées » avec plus de précision.

Pour copier une cassette l'incôn-

nue est le réglage de volume sur le magnétophone récepteur ; on se guidera sur le vu-mètre d'enregistrement ; c'est la même déviation que lorsque vous enregistrez un programme contenu dans le ZX-81.

Il est bien entendu que lorsque l'on enregistre un programme nouveau (fonction SAVE), tout est comme avant et notre « NORMA-LOAD » est hors service, puisqu'il ne sert qu'en lecture (LOAD) ou pour copier une cassette ; mais



*Photo 4. - On prendra soin de repérer les sorties.*

quelle joie de ne plus avoir ces maudits ratés mais un écran qui répond toujours « 0/0 » !

### Pour les autres micro-ordinateurs

A notre connaissances les appareils concurrents du ZX-81 posent moins de problèmes pour se charger d'un programme venant d'une cassette. Toutefois notre appareil conservera ici son attrait pour faire un duplicata de cassette.

Pour tout autre micro-ordinateur notre maquette devra subir deux modifications : la durée du monostable et l'atténuation pour entrer dans la machine.

Il faut tout d'abord mesurer la période des pics sortant du magnétophone, et pour cela un oscilloscope est indispensable. Supposons que vous mesuriez 0,23 ms entre les sommets de chaque « bosse » ; appelons cette période T, vous n'aurez qu'à modifier la valeur de la résistance R<sub>13</sub> par cette formule :

$$R_{13} = T \times 15$$

avec R<sub>13</sub> en kΩ et T en millisecondes. Ainsi, dans notre exemple R<sub>13</sub> = 0,23 × 15 = 3,45 kΩ ; disons 3,3 kΩ. Cette simple modification de R<sub>13</sub> est suffisante pour copier des cassettes.

Un peu plus complexe est la conception de l'atténuateur. Si votre micro-ordinateur en fonction LOAD doit être relié à la sortie HP du magnétophone, c'est généralement le cas, le signal doit avoir une amplitude de 3,5 à 4,5 V environ. Si

comme nous pour le ZX-81 vous possédez le schéma électronique, le problème sera vite résolu puisqu'il s'agit de calculer un pont diviseur avec  $R_{14}$  et la résistance interne. Puisque l'amplitude sur l'émetteur de  $T_1 \approx 8$  V compter  $R_{14} = R$  interne (ou  $R$  interne + 20 %). A défaut de schéma, ouvrir le boîtier et « suivez » ce qu'il y a après le socle d'entrée. Troisième cas vous ne pouvez pas ouvrir (garantie) ; montez provisoirement un potentiomètre de  $1\ 000\ \Omega$  entre l'émetteur de  $T_1$  et la masse, curseur vers la sortie. En partant de zéro augmentez l'amplitude jusqu'à une réception correcte (en observant l'écran vidéo). Démontez le potentiomètre, mesurez ces deux résistances, que vous remplacerez par des résistances fixes.

**Michel ARCHAMBAULT**

### Matériel nécessaire

$CI_1$  : LM 324 N (quadruple ampli op)  
 $CI_2$  : 4001 (quadruple NOR en C.MOS)  
 $T_1$  : transistor NPN quelconque (BC 109, 408, etc.)  
 $D_1, D_2$  : diodes quelconques (1 N 4148, etc.)  
 $D_3$  : LED rouge  $\varnothing 5$   
 $D_4$  : LED verte  $\varnothing 5$   
 $C_1, C_3$  : 47 nF (jaune, violet, orange)  
 $C_2, C_4$  : 10 nF (marron, noir, orange)  
 $C_5$  : 100  $\mu$ F/16 V  
 $R_1$  : 470  $\Omega$  (jaune, violet, marron)  
 $R_2, R_3, R_5, R_7, R_{10}, R_{12}, R_{15}$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)  
 $R_4$  : 22  $\Omega$  (rouge, rouge, noir)  
 $R_6$  : 3,3 k $\Omega$  (orange, orange, rouge)  
 $R_8$  : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)  
 $R_9$  : 4,7 k $\Omega$  (jaune, violet, rouge)

$R_{11}$  : 56  $\Omega$  (vert, bleu, noir)  
 $R_{13}$  : 4,7 k $\Omega$  (jaune, violet, rouge)  
 $R_{14}$  : 270  $\Omega$  (rouge, violet, marron)  
 $R_{16}$  : 470  $\Omega$  (jaune, violet, marron)  
 $R_{17}$  : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)  
 $R_{18}$  : 2,7 k $\Omega$  (rouge, violet, rouge)  
 $R_{19}$  : 330  $\Omega$  (orange, orange, marron)  
 $A_1$  : ajustable 1 k $\Omega$   
 7 cosses poignard  
 un circuit imprimé 78 x 73 mm à réaliser  
 3 entretoises métalliques de 10 mm  
 1 prise agrafe 9 V  
 1 pile 9 V miniature alcaline  
 $K_1$  : inter simple  
 $K_2$  : inverseur simple (facultatif)  
 un mini HP ( $\varnothing 5$  cm) 8  $\Omega$  (facultatif)  
 1 prise HP mâle  
 1 socle HP femelle  
 2 socles DIN femelles (ou jack)  
 un boîtier pupitre TEKO 362

## BIBLIOGRAPHIE

### MONTAGES PERIPHERIQUES POUR ZX 81

**P. GUEULLE**

Dans ce petit ouvrage, Patrick Gueulle vous propose de construire vous-même des accessoires et périphériques choisis pour leur utilité pratique.

Il vous donne également une sélection de logiciels écrits en Basic et en langage machine qu'il vous suf-

fira de frapper au clavier pour doter le ZX 81 de possibilités parfois insoupçonnées.

Quelques exemples :

- Un clavier pas comme les autres.
- Un écran plus grand.
- Problèmes d'enregistrement automatique.
- Lecture de cassettes empruntées ou préenregistrées.
- Alimentations pour toutes circonstances.

- Comment éviter les « trous de mémoire » du ZX 81.
- Une carte d'entrée-sortie par les prises cassette.
- Une horloge temps réel.
- Routine de remplissage d'écran.
- Sous-programme pour « bordures ».
- Conseils d'assemblage et de dépannage, etc.

Un ouvrage format 11,7 x 16,5 – 128 pages – nombreux programmes schémas et illustrations – Prix public TTC 32 F.

**PANTEC**  
 DIVISION OF CARLO GAVAZZI

**MAJOR 50 K**  
 Cet appareil conçu selon les technologies les plus récentes, est soumis aux tests basés sur des normes très sévères (VDE). Triple protection contre les surcharges. Ses qualités tant électriques que mécaniques sont exemplaires.

sensibilité : 50 k $\Omega$ /VCC - 10 k $\Omega$ /V CA  
 CC de 0,15 à 1500 V.  
 CA de 7,5 à 2,5 A.  
 CC de 50  $\mu$ A à 12,5 A.  
 CA de 2,5 mA à 12,5 A.  
 ohms : 2 k $\Omega$  à 2 M $\Omega$  (4 gammes)

**MULTIMETRES PROFESSIONNELS**  
 Disponibles dans les points de vente officiels PANTEC  
 ou documentation sur demande à  
 C.G. PANTEC  
 27-29, rue Pajol  
 75018 Paris  
 Tél. : 202.77.06

**GARANTIE 2 ANS.**  
 Existe également  
 MAJOR 20 K : 20 k $\Omega$ /V.



La musique électronique connaît un vif succès auprès de nos jeunes lecteurs, et le son irréal parfois du synthétiseur y est sans doute pour quelque chose. En toute simplicité, nous vous proposons de réaliser un véritable générateur de notes totalement électronique à l'aide seulement de deux circuits intégrés.

La « mélodie » ainsi produite se compose de 256 notes qu'il vous sera facile de régler avec quelques ajustables seulement.

En somme, un montage sans problème pour une musique attrayante.

# MINI-SYNTHETISEUR DE MELODIE

## A - Analyse du schéma électronique

**N**ous nous sommes simplement inspiré d'une notice d'application EXAR, et le schéma proposé à la figure 1 n'a reçu que fort peu d'adjonctions. Le but recherché est de produire une suite de 256 notes qu'il vous appartient de régler pour obtenir un rythme et une mélodie harmonieux.

Il sera fait usage de deux circuits intégrés seulement et d'un minimum de composants externes.

En électronique, pour générer une note, il suffit de créer un signal d'une fréquence audible, disons entre 10 Hz et 20 kHz environ. Le classique multivibrateur astable ne sera pas mis à contribution cette fois-ci, car le premier circuit utilisé est un VCO (en anglais = Voltage Controlled Oscillator). Ce circuit constitue la base de tous les synthétiseurs actuels, à tel point qu'il est courant de trouver plusieurs VCO par instrument, si ce n'est même un VCO pour chaque touche du clavier, pour obtenir des effets polyphoniques.

Un tel oscillateur, comme son nom l'indique, délivre une fréquence de sortie qui est une fonction linéaire d'une tension appliquée à l'entrée. En somme, en faisant varier une tension à l'aide d'un simple potentiomètre, ou d'une chaîne de résistances précises dans le cas d'un

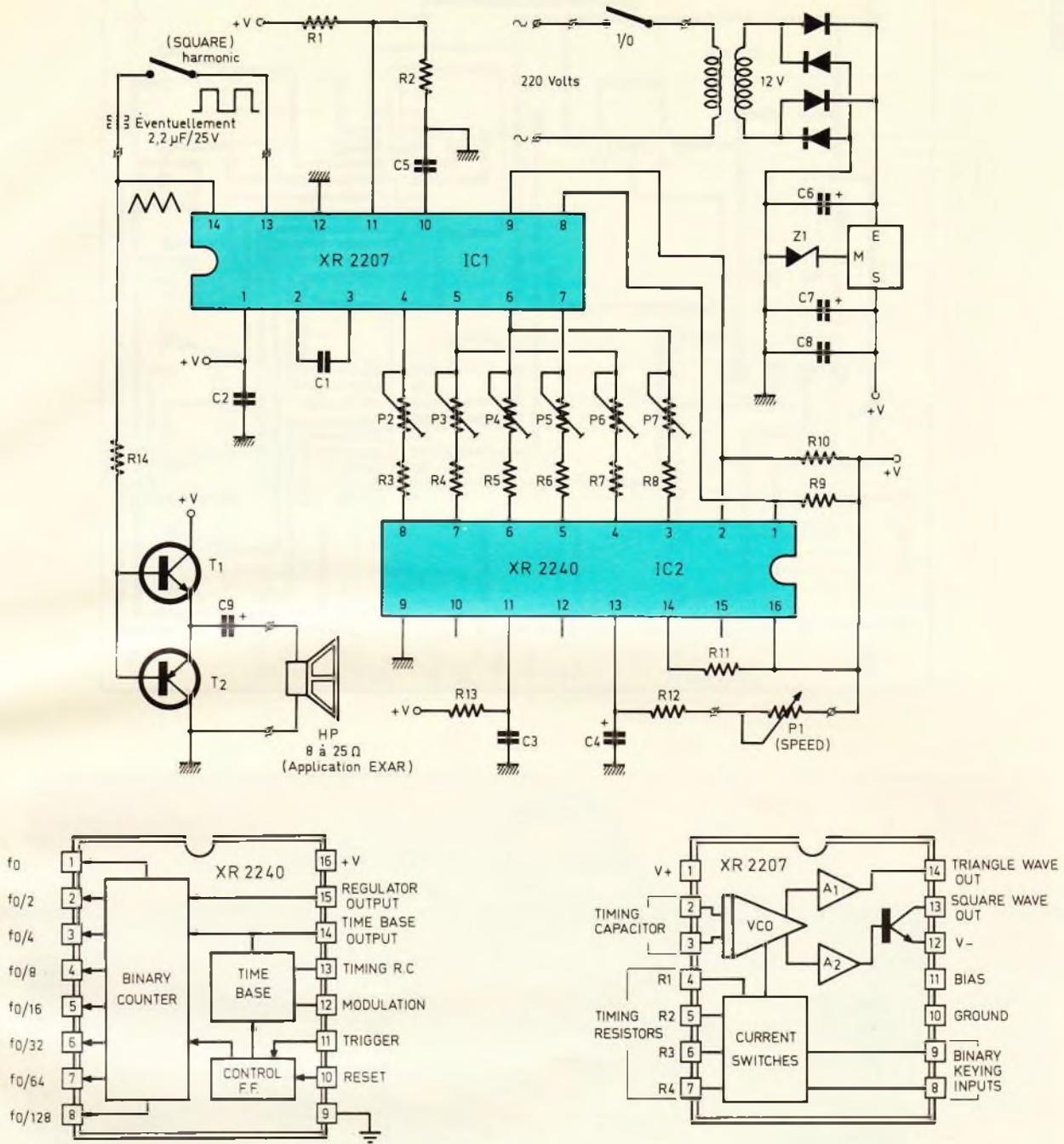


clavier d'instrument, il sera possible d'obtenir une variation de la fréquence de sortie du grave à l'aigu, et inversement. Le circuit intégré XR 2207 réalise précisément cette fonction primordiale pour notre réalisation.

Les fréquences délivrées par ce circuit dépendent à la fois du condensateur unique C<sub>1</sub> et des résistances connectées aux bornes 4,

5, 6 et 7 du circuit. En fait, ces résistances seront en réalité associées chacune à un petit ajustable destiné tout à l'heure à régler les tonalités émises (P<sub>2</sub> à P<sub>7</sub> et R<sub>3</sub> à R<sub>8</sub>). Le signal de sortie est disponible sur la borne 13 et sur la borne 14 du XR 2207, à savoir respectivement un signal carré et un signal triangulaire, les deux étant bien entendu à la même fréquence.

**Fig. 1**



**Le schéma de principe général du mini-synthétiseur se construit autour de deux circuits intégrés EXAR de référence XR 2207 et XR 2240. Structure interne des circuits intégrés en question.**

Le second circuit intégré, le célèbre XR 2240, est un compteur programmable souvent utilisé pour des applications de temporisation. La fréquence de l'oscillateur interne dépend ici du condensateur  $C_4$ , et surtout de la résistance  $R_{12}$  associée au potentiomètre  $P_1$ , accessible en face avant du coffret. Les bornes 1 à 8 permettent la programmation de périodes diverses de 1 à 255 par rapport à la base de temps. En réa-

lité, le circuit XR 2240 alimentera d'une manière binaire les divers ajustables, créant des tensions de commande pour le VCO. La fréquence de base  $C_4/P_1$  détermine le rythme de la mélodie, de très lent à très rapide.

Le schéma retenu génère une suite intéressante de 256 notes pouvant durer plusieurs minutes avant de reprendre au début. La mise sous tension provoque simultanément le début de la séquence. Les sorties 1 et 2 du compteur sont destinées à commander les silences, en pilotant à leur tour les entrées 8 et 9 du circuit oscillateur.

Revenons justement au VCO pour attirer votre attention sur le fait que la sortie triangulaire 14 produit un son plus doux et plus feutré. Ainsi l'inter noté SQUARE ajoute au signal triangulaire le signal carré de la borne 13, bien connu pour ses nom-

Fig. 2

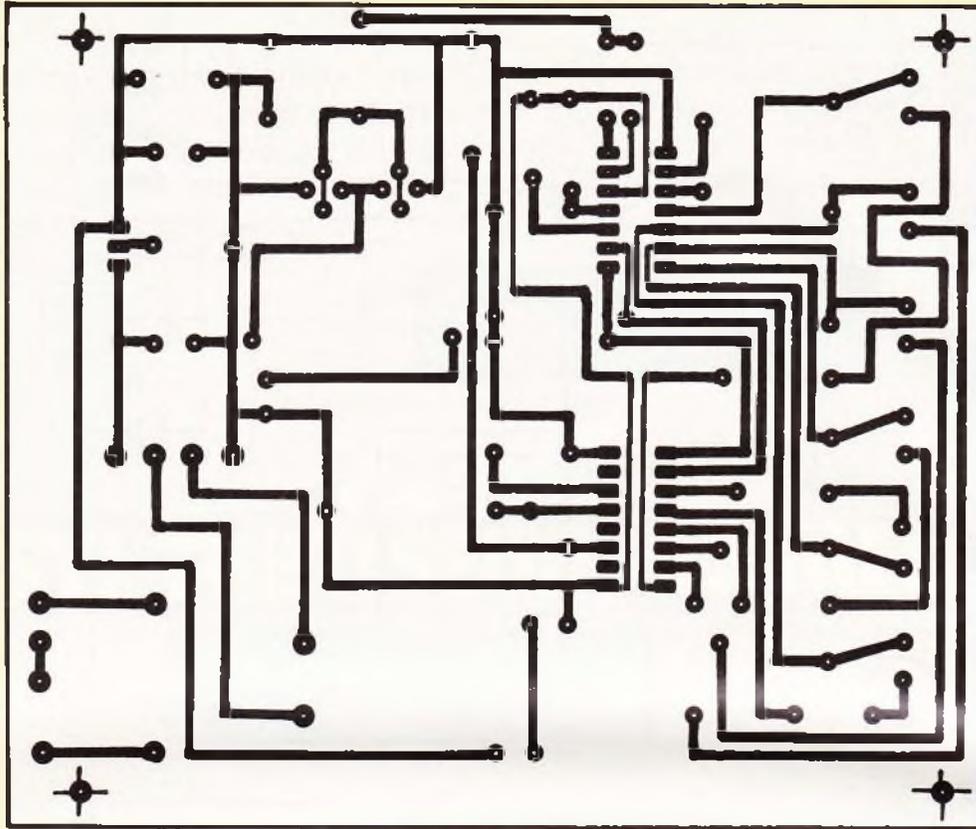


Fig. 3

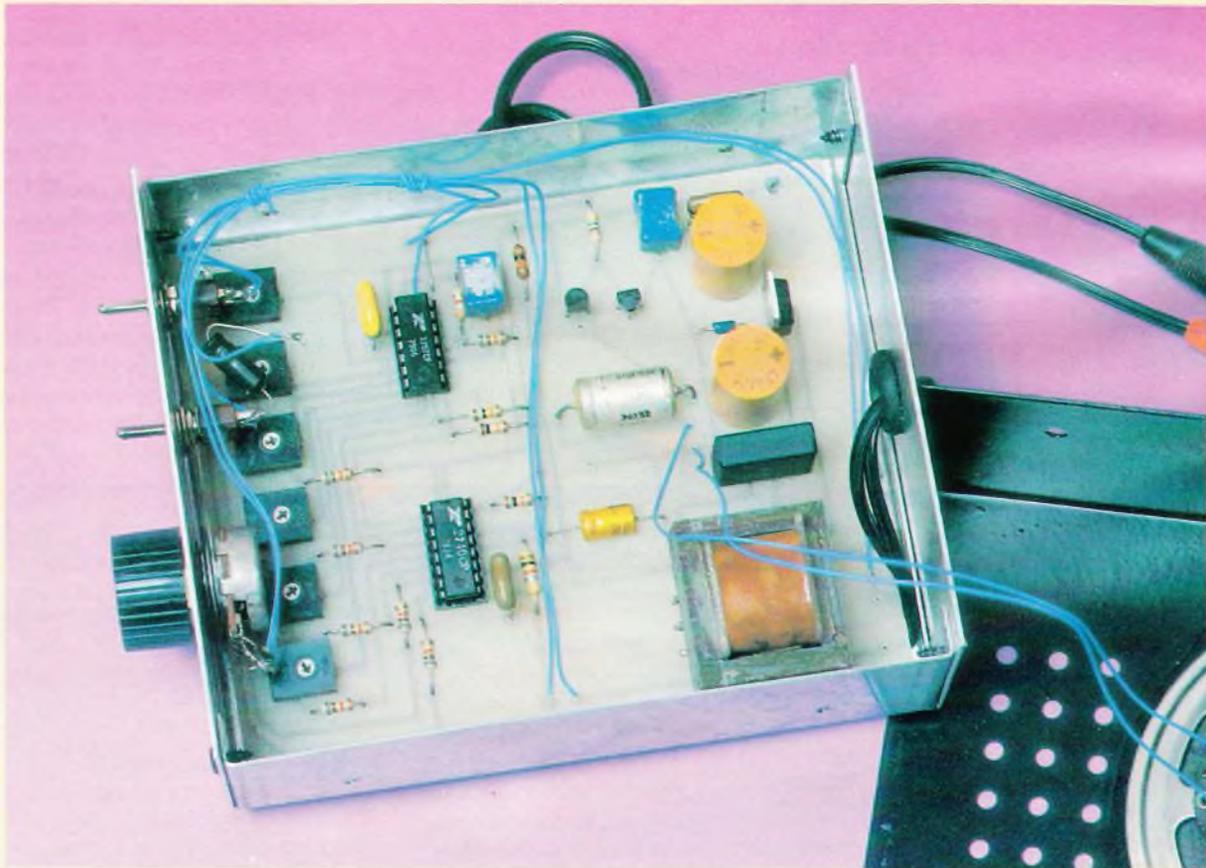


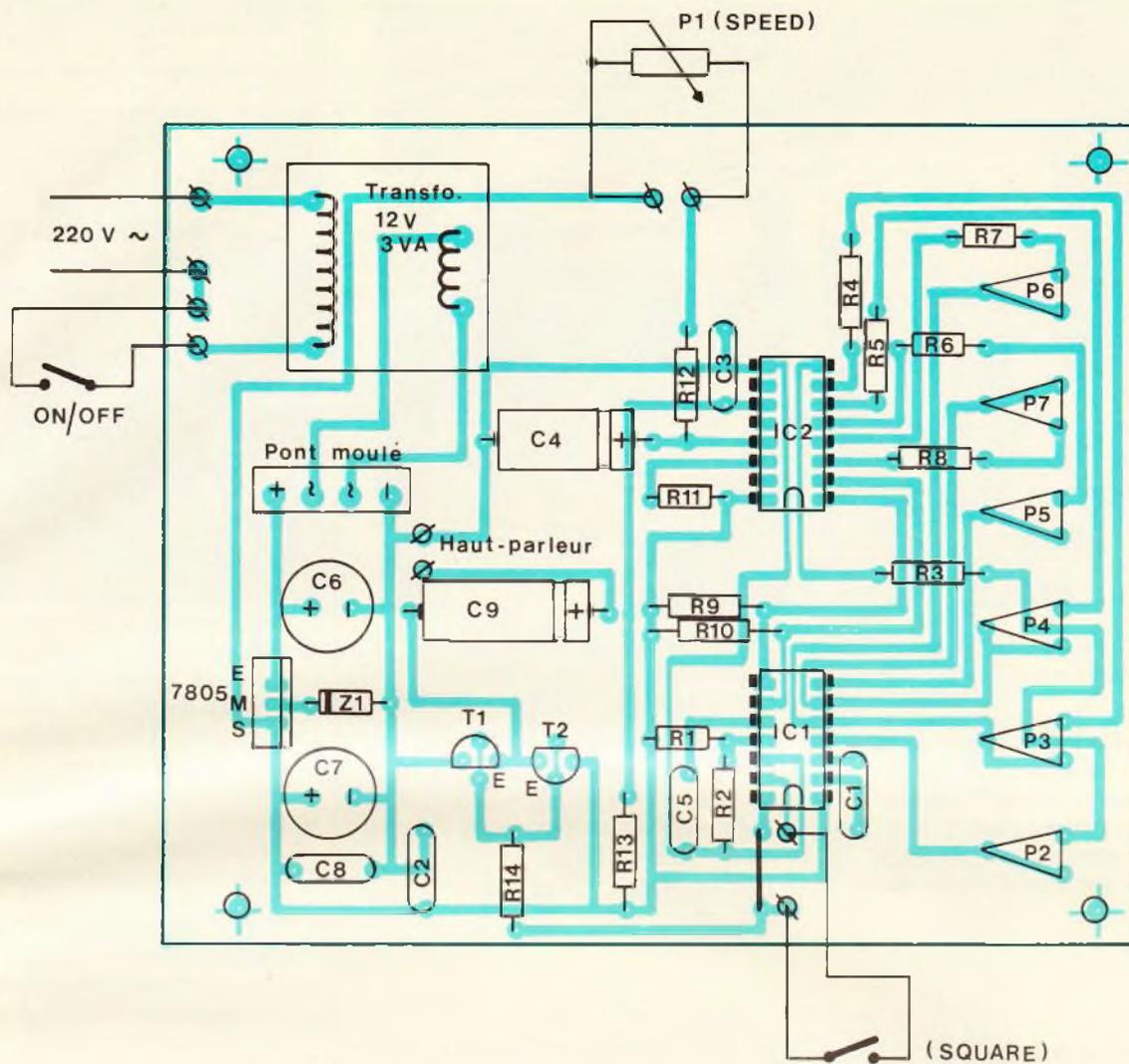
Photo 2. - Le circuit imprimé épouse les dimensions du coffret ESM.

bre  
ains  
vers  
form  
men  
hau

L  
sec  
cla  
teu  
Zen  
la t  
de  
me  
ter  
pile

B

pr  
da  
en

**Fig. 3**

Le tracé du circuit imprimé se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert Mecanorma. Au niveau de l'implantation des éléments, on veillera à la bonne mise en place du transformateur d'alimentation.

breuses harmoniques. La sortie ainsi produite sera aiguillée par R<sub>14</sub> vers un petit étage amplificateur formé par les transistors complémentaires T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> attaquant un haut-parleur d'environ 25 Ω.

L'alimentation a été confiée au secteur selon un schéma désormais classique et bien connu de nos lecteurs. Rappelons que la diode Zener Z<sub>1</sub> décale de sa valeur propre la tension du régulateur utilisé. Pour de courtes périodes de fonctionnement, il peut être envisagé d'alimenter le montage à l'aide de quelques piles délivrant entre 10 et 15 V.

### ■ - Réalisation pratique

L'ensemble des composants prend place sur un circuit unique dont le dessin du cuivre est donné en **figure 2** à l'échelle 1 pour une

reproduction aisée. Nous vous laissons le choix de la méthode, en vous conseillant toutefois de vérifier soigneusement votre travail avant la gravure si vous n'optez pas pour le système photographique. Un seul strap n'a pu être évité ; il sera réalisé avec une chute de résistance. Il est conseillé d'utiliser un support pour chacun des circuits EXAR, en raison de leur prix tout de même plus élevé qu'un simple 4011 CMOS.

Pour le reste, vous veillerez à respecter les polarités des composants polarisés tels que condensateurs, diodes et transistors. Quelques picots à souder pourront faciliter les liaisons vers les éléments fixés au boîtier.

Pour ce dernier, nous avons retenu un modèle ESM entièrement métallique et très aisé à démonter,

mais tout autre modèle pourra convenir.

Le haut-parleur est simplement collé sous le couvercle perforé supérieur, et quelques liaisons en fil souple achèveront ce travail fort simple.

### ■ - Essais - Réglages

Après un dernier et sérieux contrôle de l'ensemble, vous pourrez mettre sous tension, et sans doute entendre les premières notes de votre générateur. En agissant sur les divers ajustables à l'aide d'un petit tournevis, il est très facile d'obtenir une infinité de « mélodies » totalement inédites. La vitesse d'exécution est réglable par le potentiomètre P<sub>1</sub>. La séquence épuise les 255 pas du compteur, puis recommence inlassablement.

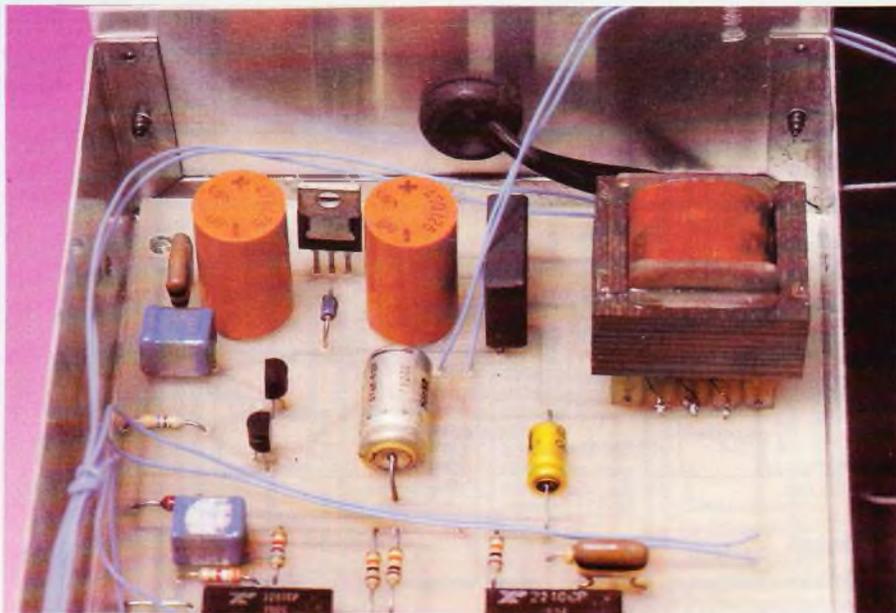


Photo 3. – Gros plan sur la section alimentation. On aperçoit le circuit régulateur placé au milieu des deux condensateurs (orange) de filtrage.

Cette réalisation sans problème devrait vous faire découvrir et apprécier quelques sonorités agréables, et vous incitera peut-être à concevoir d'autres branchements inédits entre les deux circuits utilisés.

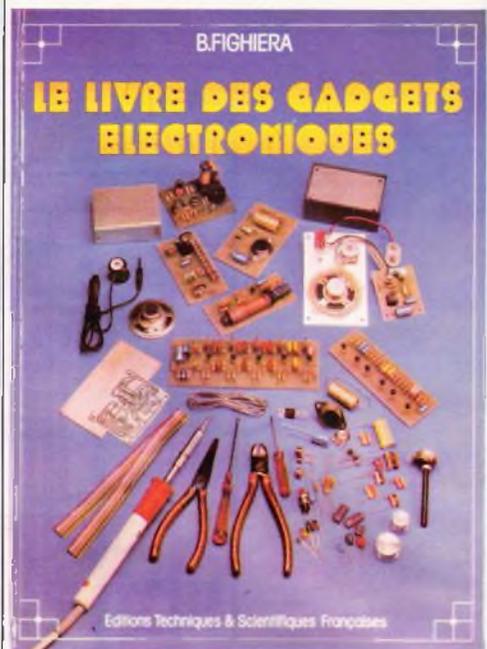
Ce mini-synthétiseur prendra place, par exemple, à proximité de votre combiné téléphonique et fera patienter vos interlocuteurs en musique.

**Guy ISABEL**

### Liste des composants

IC<sub>1</sub> : XR 2207 EXAR  
 IC<sub>2</sub> : XR 2240 EXAR  
 1 support 14 broches à souder  
 1 support 16 broches à souder  
 T<sub>1</sub> : transistor BC 557 ou BC 558  
 T<sub>2</sub> : transistor BC 547  
 Z<sub>1</sub> : diode Zener 5,1 ou 6,2 V  
 Régulateur intégré 7805 5 V positif  
 4 diodes 1N 4002 ou pont moulé  
 Toutes résistances 1/4 W :  
 R<sub>1</sub> : 5,1 kΩ (vert, marron, rouge)  
 R<sub>2</sub> : 3,9 kΩ (orange, blanc, rouge)  
 R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> : 5,1 kΩ (vert, marron, rouge)  
 R<sub>9</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)  
 R<sub>10</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)  
 R<sub>11</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)  
 R<sub>12</sub> : 1 kΩ (marron, noir, rouge)  
 R<sub>13</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)

R<sub>14</sub> : 470 Ω (jaune, violet, marron)  
 P<sub>2</sub> à P<sub>7</sub> : ajustable horizontal 100 kΩ  
 P<sub>1</sub> : potentiomètre 100 kΩ + bouton  
 C<sub>1</sub> : 47 nF céramique  
 C<sub>2</sub> : 1 μF non polarisé  
 C<sub>3</sub> : 100 nF céramique  
 C<sub>4</sub> : chimique 10 μF/25 V  
 C<sub>5</sub> : 1 μF non polarisé  
 C<sub>6</sub> : chimique 100 μF/25 V  
 C<sub>7</sub> : chimique 100 μF/25 V  
 C<sub>8</sub> : 100 nF céramique  
 C<sub>9</sub> : 47 μF/25 V  
 Eventuellement 1 condensateur chimique 2,2 μF/25 V en série avec SQUARE  
 Transformateur 220/12 V 3 VA à souder sur CI  
 2 inters miniatures  
 Haut-parleur 8 à 25 Ω  
 Boîtier ESM  
 Fil souple, époxy, visserie, etc.



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

### Les montages « tremplin »

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

## Au total 35 montages

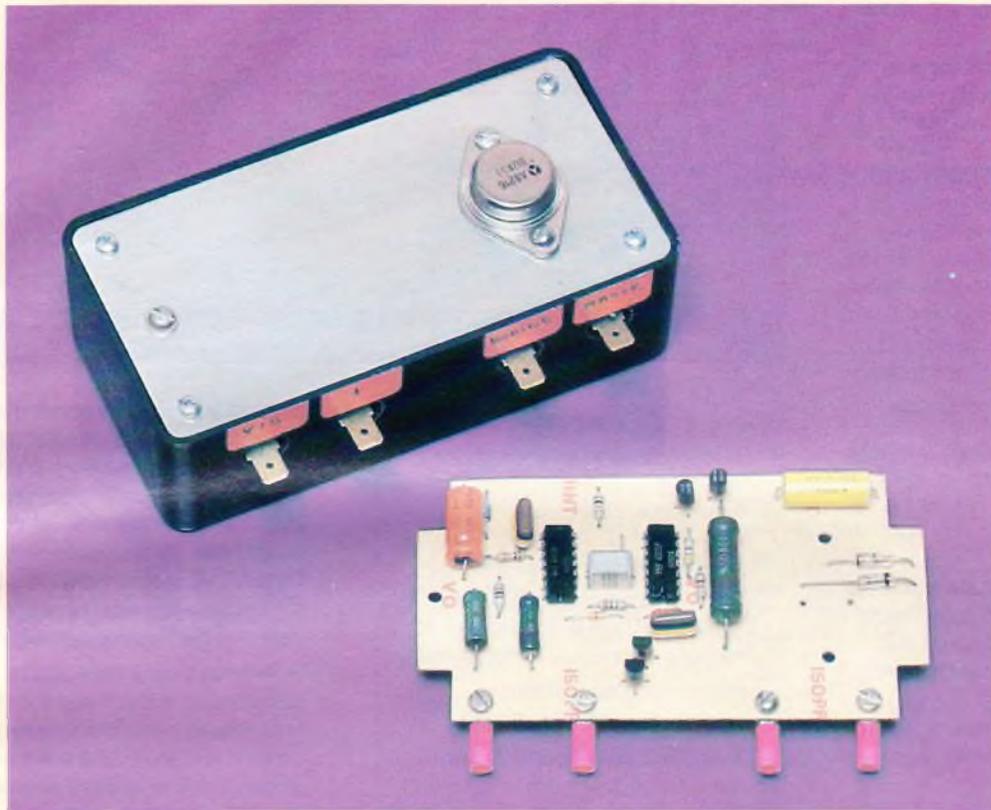
Une nouvelle présentation, beaucoup plus claire et agrémentée de très nombreux croquis, de la couleur très attrayante, des composants disponibles partout, et la feuille transfert inciteront, compte tenu du prix, de très nombreux amateurs, débutants ou non, à s'offrir ce plaisir.

Prix pratiqué : 75 F (avec feuille de transfert), franco 81 F, par **La Librairie Parisienne de la Radio**, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.



Avec le retour du froid et de l'humidité, chacun sait par expérience que nos voitures démarreront moins facilement que cet été.

Une solution séduisante consiste bien alors, afin de faciliter ce démarrage, à monter un allumage électronique.



# ALLUMAGE ELECTRONIQUE DE GRAND RENDEMENT

**L**e montage que nous vous proposons présente les particularités suivantes :

- Mise en place très facile sur moteur essence 4 ou 6 cylindres.
- Utilisation de la bobine d'allumage standard.
- Utilisation du rupteur existant avec sa capacité à condition qu'ils soient en très bon état ou éventuellement les changer puisque, avec ce

système, l'usure est pratiquement nulle.

- Retour à l'allumage normal par déplacement d'un clips.
- Haute tension disponible (environ 40 kV) indépendante de la vitesse du moteur et aussi de l'angle de fermeture des vis platinees.
- Plus de réglage à effectuer pour le DWELL, celui-ci étant constant de par le système.

- Pas de rebondissement du rupteur grâce au trigger de Schmitt d'entrée.

- Aucun courant ne traverse la bobine lorsque le moteur est à l'arrêt, donc aucun risque de claquage du transistor ou de la bobine à l'arrêt lorsque le contact est mis, alors qu'avec beaucoup d'allumages ce risque demeure.
- Fonctionnement sans problème

jusqu'à température de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  alors que certains allumages prévus avec des circuits intégrés ne sont plus capables de fonctionner en dessous de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

– Economie de consommation : environ 10 % sur une 7 CV.

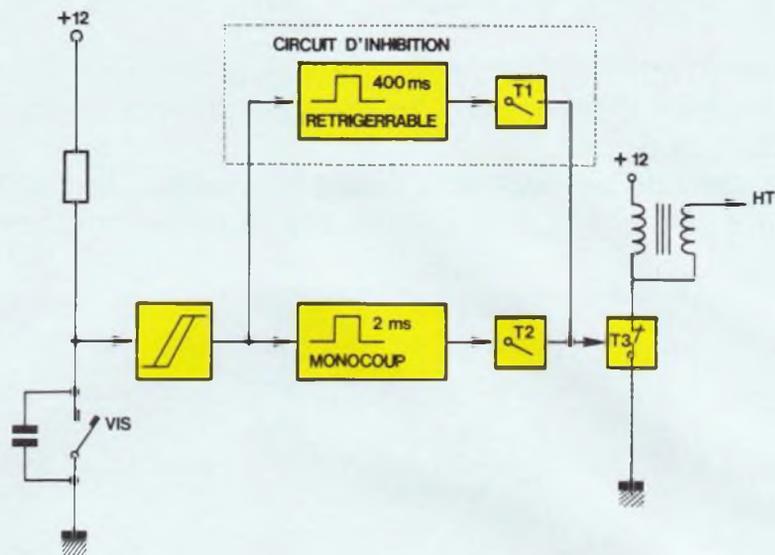
– Durée des bougies plus longue parce qu'elles fonctionnent même quand elles sont encrassées.

– Beaucoup de ces particularités seront évidentes pour les bricoleurs ayant déjà réalisé des montages mais ayant été ensuite déçus par les difficultés à trouver les composants ou transformateurs bien spécifiques à ces montages soit à cause du prix de revient élevé, soit par leur mauvais fonctionnement.

– Le circuit proposé revient à moins de 200 F (bien que le BUX 37 soit assez cher).

Il est composé de circuits que l'on trouve facilement et a déjà été testé hiver comme été sur quelques milliers de kilomètres sur une Opel Ascona, une Mazda et aussi sur un break Lada. Aucune défaillance n'a jamais été constatée (démarrages - reprises - ratés).

**Fig. 1**



Synoptique complet de l'allumage en question.

### Comparaison par rapport à un allumage classique

#### a) Allumage classique

Le circuit étant bien connu de tous, il n'est donc pas représenté.

Il est constitué d'un rupteur et d'une bobine à deux enroulements :

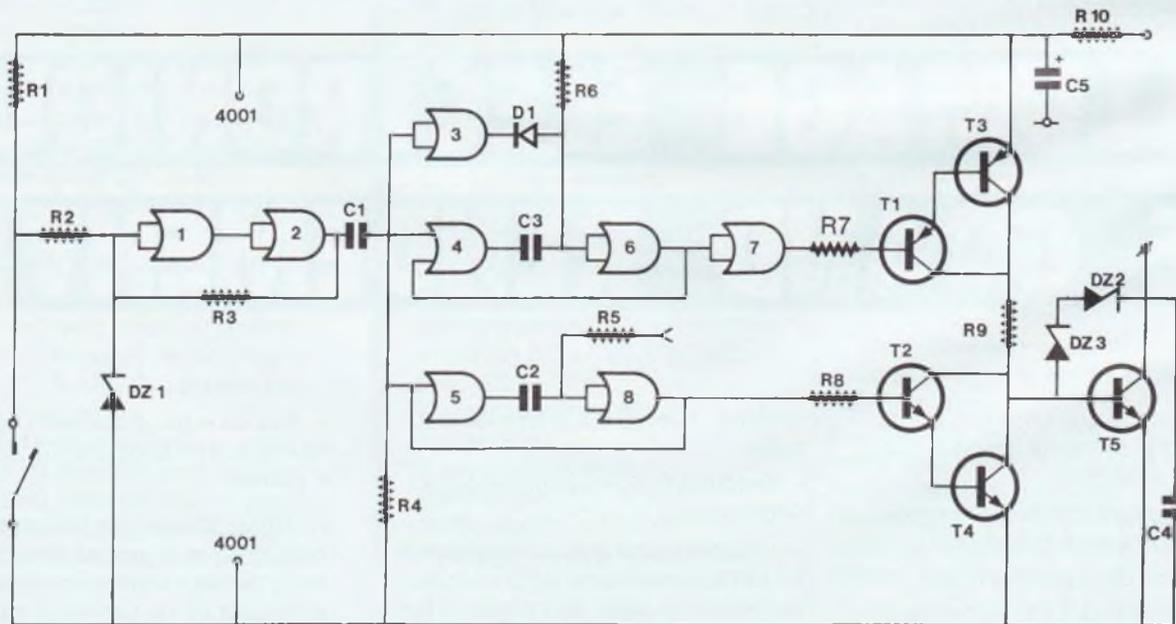
- un enroulement primaire.
- un enroulement secondaire

Quand les contacts du rupteur se ferment, le courant dans le circuit

primaire monte exponentiellement en fonction de la constante de temps  $L/R$  et doit être d'une durée assez longue pour permettre une récupération complète de la bobine, ce qui oblige à effectuer le réglage DWELL au moins tous les 5 000 km si l'on veut un bon réglage en tenant compte de l'usure des vis platinées.

A l'ouverture du rupteur, une coupure brutale équivalant à un  $Di/Dt$  très grand et à une tension secondaire d'environ 25 kV à bas régime et de 10 kV à vitesse élevée.

**Fig. 2**



L'examen du schéma de principe général laisse notamment apparaître l'utilisation de deux CD 4001.

L'énergie emmagasinée diminue aux vitesses de rotation élevées.

La résistance de fuite des bougies affecte de façon importante les performances, par suite des difficultés à atteindre la haute tension.

La précision de la durée de l'étincelle est insuffisante pour répondre aux mesures antipollution.

Les contacts du rupteur s'usent très rapidement.

### b) Circuit à transistors proposé

#### Fonctionnement

Nous voyons sur le diagramme que le rupteur est utilisé tel quel avec le condensateur classique.

Le courant traversant les vis par la résistance  $R_1$  est de l'ordre de 300 mA ; ce courant est assez fort pour assurer un autonettoyage des vis et assez faible pour éviter l'usure entre les contacts du rupteur, entraînant un dérèglement.

Les impulsions produites par les vis sont transmises à un trigger de Schmitt constitué par les portes 1 et 2 de  $IC_1$  et les résistances  $R_2$  et  $R_3$  ainsi qu'une diode Zener de protection. Les niveaux de commutation choisis pour le trigger évitent tous les rebondissements du rupteur.

Le signal de sortie du trigger est transmis par l'intermédiaire de  $C_1$  à un circuit d'inhibition et à un monostable non réarmable.

#### Le circuit d'inhibition comprend :

- Un monostable retriggerable constitué par les portes 3 et 4 de  $IC_1$ , la porte 6 de  $IC_2$ , le circuit RC- $R_6$  et  $C_3$  ainsi que la diode 1N 4148.

En sortie du monostable, la porte 7 de  $IC_2$  sert à inverser le signal et ensuite nous attaquons un montage Darlington P.N.P. constitué par  $T_1$ - $T_2$  qui par  $R_9$  sature l'étage de sortie, en l'occurrence le transistor BUX 37.

Ce transistor n'est saturé que pendant 400 ms à moins qu'une autre impulsion du rupteur ne vienne redéclencher le circuit d'inhibition.

Donc, en cas de non-rotation du moteur, la bobine n'est traversée par aucun courant.

Fig. 3

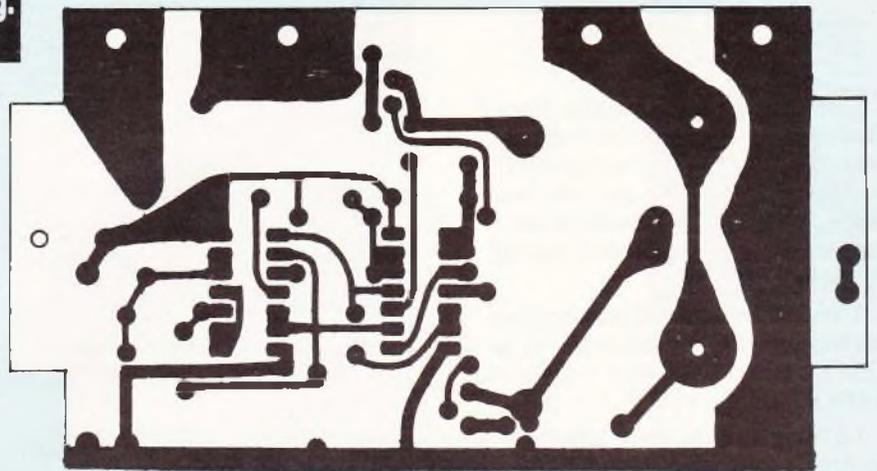
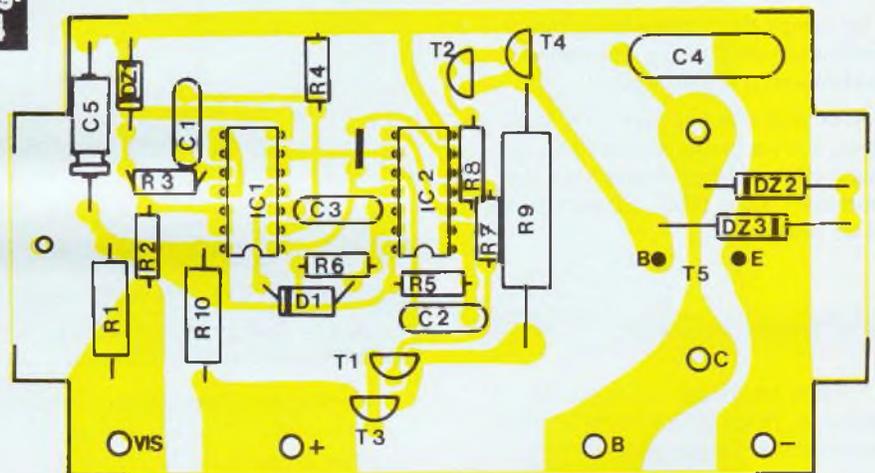
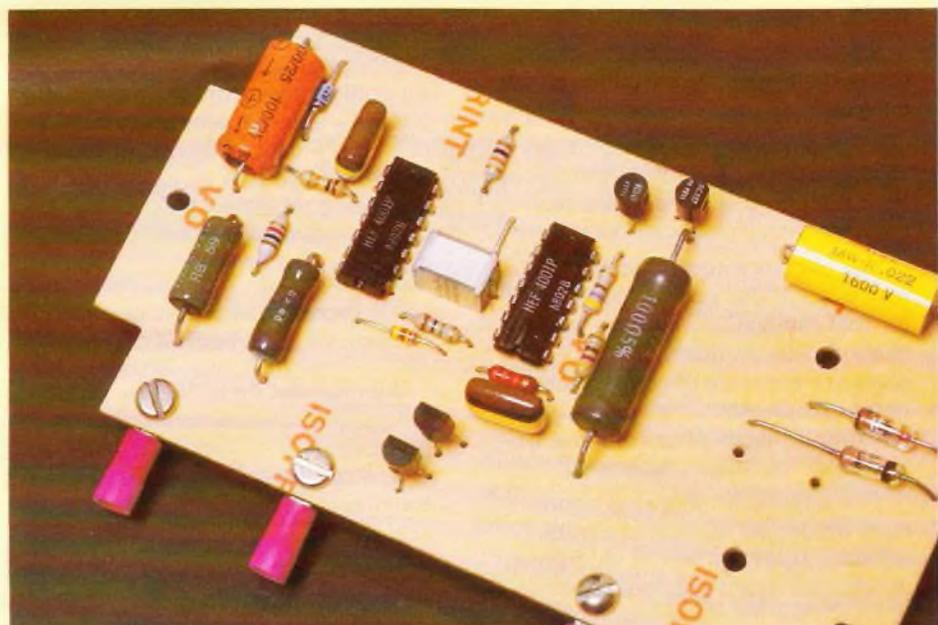


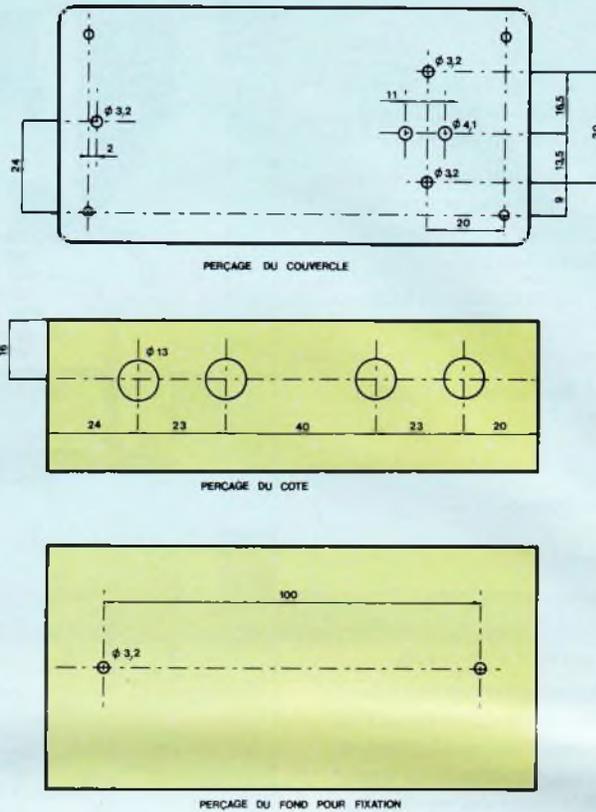
Fig. 4



Le tracé du circuit imprimé, publié à l'échelle, se reproduira facilement. Implantation des éléments.



On reconnaît les résistances bobinées de couleur verte.

**Fig. 5**

Plan de perçage du coffret en plastique et de la face avant en aluminium qui fera office de dissipateur pour le transistor de puissance.

— Le monostable monocoup, constitué lui par les portes 5 et 8 de IC<sub>2</sub> et le circuit RC-R<sub>5</sub>-C<sub>2</sub>, qui donne une impulsion de période fixe, indépendante de l'angle de fermeture du rupteur et de la vitesse de rotation du moteur.

L'impulsion attaque un montage Darlington NPN constitué par T<sub>3</sub> et T<sub>4</sub> et bloque la base du transistor de sortie pendant 2 ms.

Le transistor de sortie est protégé contre les surtensions trop fortes par 2 diodes Zener 180 V montées en série, ce qui donne environ 380 à 400 V.

Le temps de montée de la haute tension est de 7  $\mu$ s, ce qui donne une tension d'environ 40 kV.

Avec des fronts de montée si rapides, il n'y a pratiquement plus de risque d'amorçage quand il y a de l'humidité sur la tête de Delco ou les fils de bougie.

## Réalisation pratique

Pour la réalisation pratique de cet allumage, nous avons eu recours à l'utilisation d'un circuit imprimé.

Comme d'usage, nous vous livrons, à l'échelle, le tracé du circuit imprimé pour une meilleure reproduction. Des éléments de transfert Mecanorma permettront de reproduire facilement et proprement ce tracé.

Il conviendra cependant de respecter la largeur de certaines pistes cuivrées.

L'implantation des éléments se réalisera dans de bonnes conditions compte tenu des dimensions du circuit imprimé.

Les circuits intégrés ne se monteront pas sur des supports afin d'éviter tout mauvais contact dû aux vibrations mécaniques. On ménagera alors un temps de refroidissement entre chaque soudure des broches du circuit intégré pour ne pas le détruire par excès de chaleur.

Par ailleurs, et pour une bonne convection, les résistances bobinées R<sub>1</sub>, R<sub>9</sub> et R<sub>10</sub> seront légèrement surélevées avant soudures. Ce détail apparaît sur les photographies de présentation.

Le transistor de puissance, d'autre part, se montera sur la face avant en aluminium du coffret qui fera office de dissipateur. On prendra soin de bien isoler les électrodes d'émetteur et de base de ce transistor. Les vis de maintien de ce transistor serviront également d'entretoises, le circuit imprimé restant solidaire de la face avant.

Des perçages, prévus sur le côté du boîtier, laisseront le passage aux cosses « auto » fixées au circuit imprimé à l'aide de boulons et vis de 3 mm. Ces cosses se trouveront donc en contact avec les parties cuivrées du circuit imprimé, prévues à cet effet.

On repérera alors ces quatre cosses, vis, plus bobine et masse.

Au moment de la fixation du boîtier au véhicule, on se souviendra que le transistor et la face avant en aluminium ne doivent en aucun cas toucher la masse.

### Liste des composants

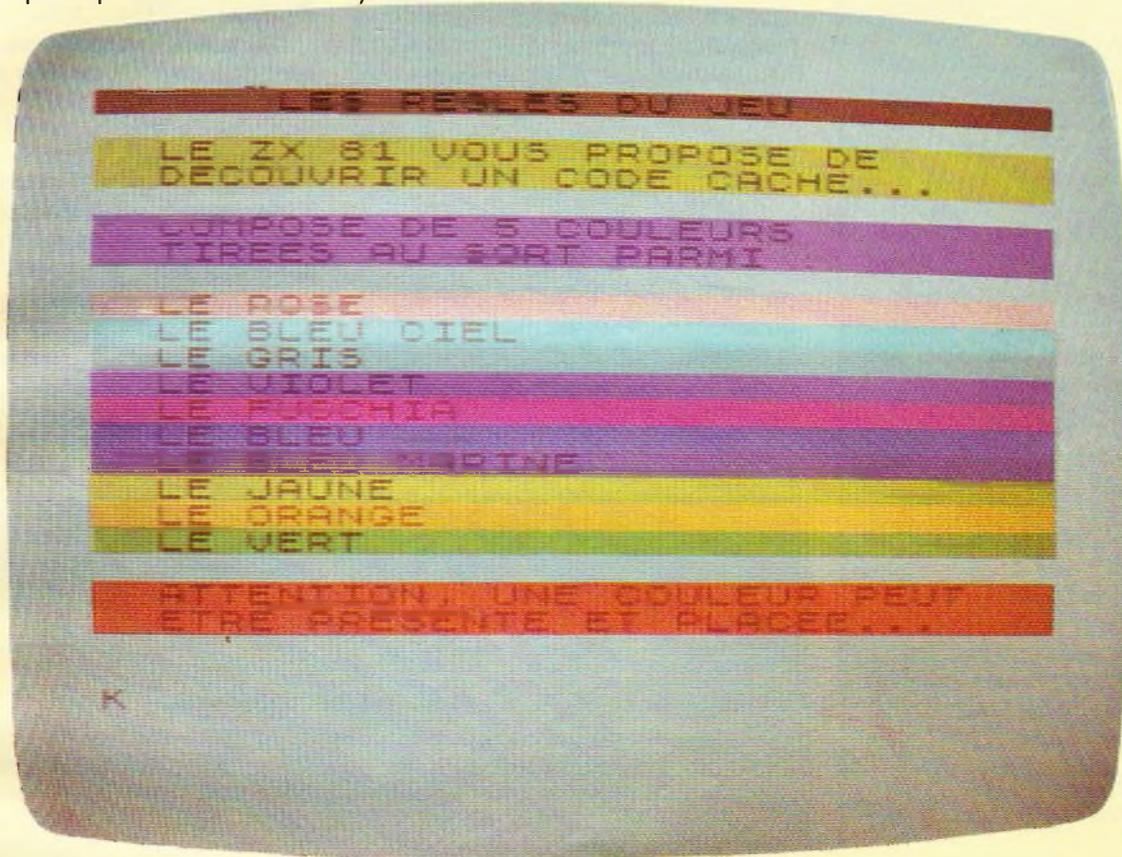
- R<sub>1</sub> : 47  $\Omega$  bobinée 5 W
- R<sub>2</sub> : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)
- R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)
- R<sub>5</sub> : 33 k $\Omega$  (orange, orange, orange)
- R<sub>6</sub> : 1 M $\Omega$  (marron, noir, vert)
- R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> : 470  $\Omega$  (jaune, violet, marron)
- R<sub>9</sub> : 100  $\Omega$  bobinée 5 W
- R<sub>10</sub> : 1  $\Omega$  bobinée 5 W
- C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> : 0,1  $\mu$ F
- C<sub>3</sub> : 0,68  $\mu$ F
- C<sub>4</sub> : 22 nF/1 000 V
- C<sub>5</sub> : 100  $\mu$ F/63 V
- D<sub>21</sub> : Zener 12 V BZX 85
- D<sub>22</sub>, D<sub>23</sub> : Zener 180 V 1N 4192B
- D<sub>1</sub> : 1N 4148
- T<sub>1</sub> : BC 557
- T<sub>2</sub> : BC 547
- T<sub>3</sub> : BC 327
- T<sub>4</sub> : BC 337
- T<sub>5</sub> : BUX 37
- IC<sub>1</sub>, IC<sub>2</sub> : CD 4001
- Coffret Retex RP02 (125 x 70 x 40 mm)

N.B. : Les transistors à utiliser seront de marque Thomson uniquement. Les caractéristiques étant rigoureusement conformes et même supérieures à ce qui est indiqué sur la notice.



Une grande première dans le monde de la micro-informatique domestique : pour moins de 500 FF, vous pouvez transformer totalement votre ZX 81 en lui apportant d'un seul coup 16 couleurs !

Entièrement conçue et réalisée en France, cette nouvelle extension, qui ne nécessite absolument aucune soudure, aucun réglage ni intervention technique d'aucune sorte, va vous permettre de donner la vie à vos programmes. Il vous suffit d'avoir un téléviseur couleurs équipé de la fiche PERITEL (norme internationale obligatoire sur les téléviseurs depuis plus de deux ans).



## 16 COULEURS POUR LE ZX81

**L**a qualité de l'image obtenue est d'ailleurs bien meilleure que par la liaison antenne U.H.F. dont est équipé d'origine le ZX 81.

Effectivement, ce module 16 couleurs fabrique lui-même, à partir du connecteur arrière du micro, une image entièrement digitale. Les contrastes et la netteté en sont donc améliorés.

Avant de voir le mode de programmation, signalons encore que

cette extension est totalement compatible avec l'extension mémoire 16 KRAM, le ZX PRINTER, la manette de jeu, la carte Son, etc.

### La programmation des 16 couleurs

Le principe de programmation repose sur l'utilisation des caractères graphiques. Sans l'extension couleurs, lorsque vous passez en mode graphique sur le ZX 81, les caractères

apparaissent en vidéo inversée (blanc sur fond noir) ou bien des caractères spéciaux s'affichent (jetons, trames, etc.).

Avec l'extension couleurs, en revanche, nous allons utiliser tous ces codes (graphiques) pour accéder à la couleur. Par exemple, pour obtenir un pavé rose, il vous suffit de taper 5 en graphique. Le tableau de correspondance entre les touches du clavier, le code du caractère et la couleur obtenue est le suivant :

touche appuyée (en mode graphique)	couleur	code
5	ROSE	161
6	BLEU CIEL	162
7	GRIS	163
8	VIOLET	164
9	FUCHSIA	165
A	BLEU	166
B	MARINE	167
C	JAUNE	168
D	ORANGE	169
E	VERT	170
F	KAKI	171
G	MARRON CLAIR	172
H	ROUGE	173
I	NOIR	174
J	MARRON FONCE	175
4	BLANC	160

De plus lorsque vous avez tapé un code couleur, par exemple le bleu ciel (6 en graphique), vous avez dès lors deux possibilités :

**a) si vous restez en mode graphique :**

en appuyant sur d'autres touches correspondant à une couleur, vous pourrez ainsi mettre côte à côte des pavés de différentes couleurs. C'est de cette façon que vous pourrez réaliser des paysages, des jeux, des animations graphiques, etc.

**b) si vous revenez en mode normal :**

le ZX 81 comprendra alors que vous déclarez une zone couleur (bleu ciel, dans notre exemple). Vous aurez donc la possibilité d'écrire un ou plusieurs mots. Ceux-ci apparaîtront en noir sur le fond de la couleur demandée.

Rien ne vous interdit bien sûr de fabriquer plusieurs zones couleurs sur une même ligne. Vous pouvez de même panacher les pavés de couleur et les textes en mode normal (noir sur fond blanc) ou en mode couleur (noir sur fond coloré). Comme vous pouvez le constater, vous avez au total beaucoup de possibilités pour jouer avec ces 16 couleurs.

Les deux mots BASIC qu'utilise le Sinclair pour afficher un caractère

sur l'écran sont : PRINT et CHR \$. Ce seront bien sûr les mêmes pour la couleur.

Par exemple, PRINT «8» (\*) et PRINT CHR \$ 164 ont exactement la

même signification. Tous deux afficheront un pavé de couleur violet. (Voir le tableau de correspondance.)

L'extension est d'ailleurs livrée avec une notice d'utilisation et des exemples de programmes.

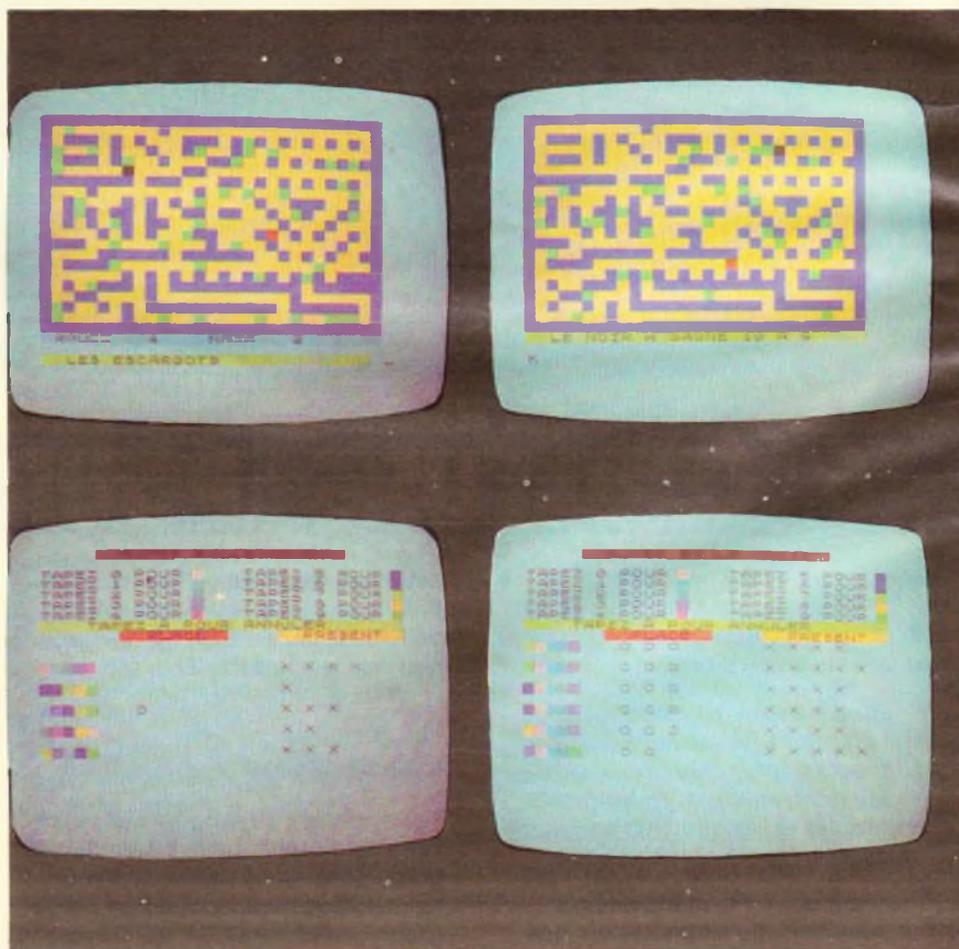
Pour les plus fanas de programmation d'entre vous, il est bien entendu possible de programmer en machine avec cette extension 16 couleurs. Les résultats obtenus sont du plus bel effet...

Des premières cassettes de jeux sont déjà disponibles (voir les photos ci-contre).

**La mise en route**

Déconcertante de simplicité par rapport à certains matériels existant sur le marché.

Il vous suffit en effet d'enficher cette extension au même titre que l'extension 16 K ou que le ZX PRINTER. Du boîtier de la carte part un cordon de 1,5 m au bout duquel se



trouve une fiche PERITEL. Il vous suffit d'enfoncer cette fiche dans l'emplacement prévu à cet effet sur votre téléviseur (généralement à l'arrière). Voilà. C'est fini ! Pas de potentiomètre à régler. Pas de soudeuse, pas de... rien. Ça marche dès la mise sous-tension de votre ZX 81 (et du téléviseur tout de même...).

Absolument toutes les fonctions du BASIC du ZX 81 sont conservées. Seuls le curseur (K, L, G ou F) et le pointeur de ligne programme (>) apparaissent en noir sur fond blanc au lieu d'être en blanc sur fond noir. C'est la seule différence.

### Les caractéristiques

Un point très important : cette extension n'occupe aucune place mémoire pour fonctionner. C'est-à-dire que vous pouvez même l'utiliser avec le ZX 81 dans sa version de base, soit 1 KRAM.

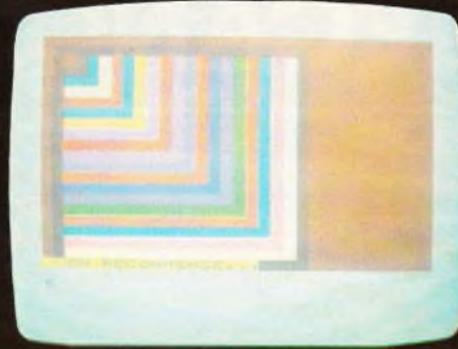
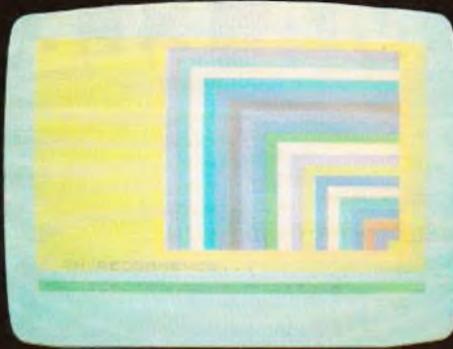
Les fonctions SAVE et LOAD fonctionnent de la même façon. Vous pouvez donc sauvegarder vos programmes couleurs sur cassette. INKEY\$ qui lit le clavier vous laisse également la possibilité de rentrer directement des couleurs. Le jeu du « Boule-Croix » est conçu de cette façon.

### En conclusion

Voici un nouveau produit qui banalise totalement la programmation en couleurs, tout en permettant au plus petit et au moins cher des micro-ordinateurs disponibles sur le marché français de rejoindre – sinon de doubler – ses grands frères et cousins. Car quel micro peut actuellement se vanter de posséder 16 couleurs bien réelles et toutes différentes ?

Cette extension 16 couleurs est disponible et en démonstration permanente chez : DIRECO INTERNATIONAL, 11, rue de Lincoln, 75008 Paris, qui la commercialise au prix de 475, FF TTC, cordon PERITEL et notice d'utilisation compris.

(\*) [8] signifie 8 en graphique.



**N**ous vous proposons également un programme d'application inédit pour les lecteurs d'« Electronique Pratique ».

Fonctionnant donc sur ZX 81 avec l'extension 16 couleurs, la 16 KRAM sera nécessaire afin de pouvoir gérer complètement les pages d'écran.

Les photos ci-dessus font apparaître l'aspect des dessins obtenus, car c'est bien de cela dont il s'agit.

Les lignes 10 à 35 construisent rapidement (en mode fast) le fond de l'image. La couleur est tirée au hasard par le sous-programme en 1000.

Les lignes 37 à 60 font l'initialisation des variables : position de départ du dessin sur l'écran, couleurs, etc...

L'algorithme du dessin se situe de la ligne 200 à la ligne 330 : quatre boucles FOR-NEXT successives.

Et pour finir, le programme en 1200 affiche « on recommence » sur fond jaune (C en mode graphique), attend quelques secondes (boucle vide), et relance le programme principal à son point de départ. L'ensemble, une fois lancé, tourne donc de façon totalement autonome : c'est un programme bouclé.

**Attention !** Ce programme comporte les deux modes de programmation de la couleur : CHR\$ ou PRINT code graphique. Ceux utilisant CHR\$ ne posent pas de problème particulier.

En ce qui concerne la ligne 1200, après avoir tapé PRINT, puis les guillemets, puis shift 9 (passage en mode graphique), puis la lettre C, vous voyez apparaître sur votre écran un pavé jaune. N'oubliez pas de repasser en mode normal (shift 9 à nouveau) et de taper un espace avant votre texte.

Voilà. Et maintenant, laissez le ZX 81 vous faire de beaux – du moins nous l'espérons – dessins en 16 couleurs !

### PROGRAMME D'ANIMATION

```

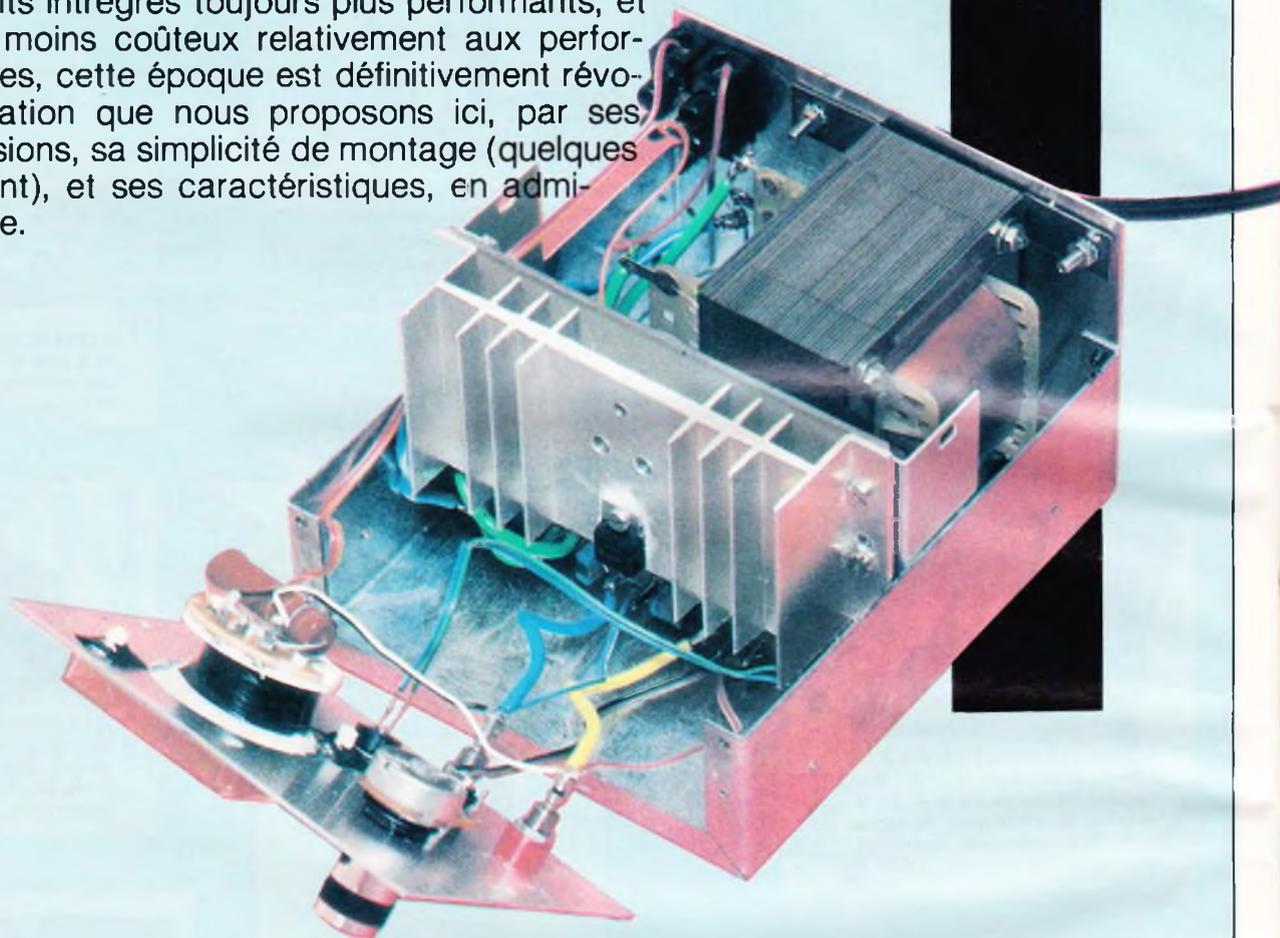
10 FAST
11 CLS
15 GOSUB 1000
20 FOR H = 0 TO 703
25 PRINT CHR$ X ;
30 NEXT H
35 SLOW
37 LET Z = (RND > .5)
38 IF Z = 0 THEN GOTO 52
40 LET A = 18
50 LET B = 28
51 GOTO 55
52 LET A = 1
53 LET B = 1
55 LET C = 1
60 GOSUB 1000
200 FOR T = 0 TO C
210 PRINT AT A + T, B ; CHR$ X
220 NEXT T
230 FOR U = 0 TO C
240 PRINT AT A + T, B + U ;
CHR$ X
250 NEXT U
260 FOR V = 0 TO C
270 PRINT AT A + T - V, B + U ;
CHR$ X
280 NEXT V
290 FOR W = 0 TO C
300 PRINT AT A + T - V, B + U -
W ; CHR$ X
305 NEXT W
310 LET C = C + 1
312 IF C = 20 THEN GOTO 1200
315 LET A = A - Z
316 LET B = B - Z
320 GOSUB 1000
330 GOTO 200
1000 LET X = 161 + INT (RND * 15)
1010 RETURN
1200 PRINT AT 21, 0 ; « [C] ON RE-
COMMENCE... »
1210 FOR K = 0 TO 400
1220 NEXT K
1230 GOTO 10

```

[C] : C en graphique (vidéo inversée).

Même pour ceux qui, quotidiennement, sont informés de l'apparition de composants nouveaux, la rapidité d'évolution des techniques électroniques reste un sujet d'étonnement permanent.

Dans un passé encore récent, on pouvait décrire, avec quelques chances d'intéresser les lecteurs, des alimentations stabilisées à composants discrets. Avec la mise au point de circuits intégrés toujours plus performants, et de moins en moins coûteux relativement aux performances offertes, cette époque est définitivement révolue. La réalisation que nous proposons ici, par ses petites dimensions, sa simplicité de montage (quelques heures suffisent), et ses caractéristiques, en administre la preuve.



**MONTAGES**

## UNE GRANDE ALIMENTATION

## ... TOUTE SIMPLE

**L**e circuit intégré, cœur de la réalisation, est un L 200, de chez SGS. Les notes d'applications de cette firme fournissent plusieurs schémas théoriques d'utilisation, et nous n'avons pas cherché à innover dans un domaine où s'est exercé, déjà, le savoir-faire des ingénieurs.

En revanche, nous insisterons tout particulièrement sur les précautions techniques d'utilisation. En effet, l'expérience montre que beaucoup d'utilisateurs, tant avec le circuit L 200 qu'avec d'autres stabilisateurs intégrés, rencontrent des difficultés, et principalement une

entrée en oscillations de leurs montages.

Pour éviter ces écueils, nos lecteurs devront respecter scrupuleusement toutes nos indications : dessin du circuit imprimé, distribution des différents fils de raccordement, etc.

## I - Le circuit régulateur L 200

Nous ne reproduisons pas le schéma interne de ce composant, fort complexe puisqu'il ne compte pas moins de 33 transistors, une trentaine de résistances, quelques diodes et plusieurs condensateurs. La **figure 1** en donne simplement le synoptique.

Comme dans toute alimentation régulée de type série, la tension de sortie, ou une fraction de cette dernière, est comparée, dans un amplificateur d'erreur, à une tension de référence interne. Le résultat de cette comparaison sert à commander le ballast, assemblage de transistors de puissance qui fournissent finalement le courant de sortie  $I_1$ .

A ces éléments classiques, le circuit L 200 ajoute plusieurs sous-ensembles assurant sa protection contre les diverses surcharges possibles. On trouve ainsi :

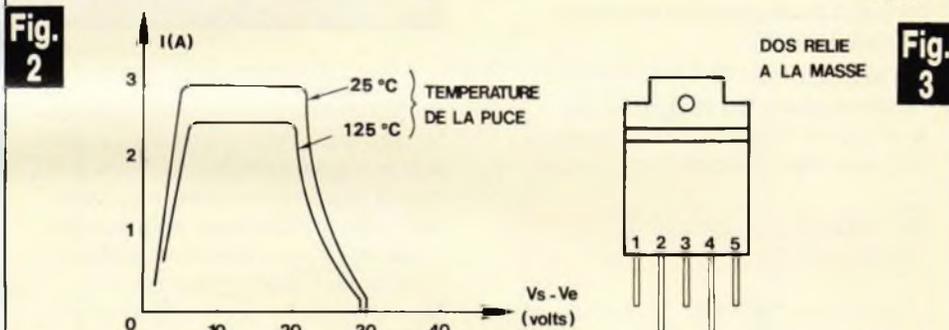
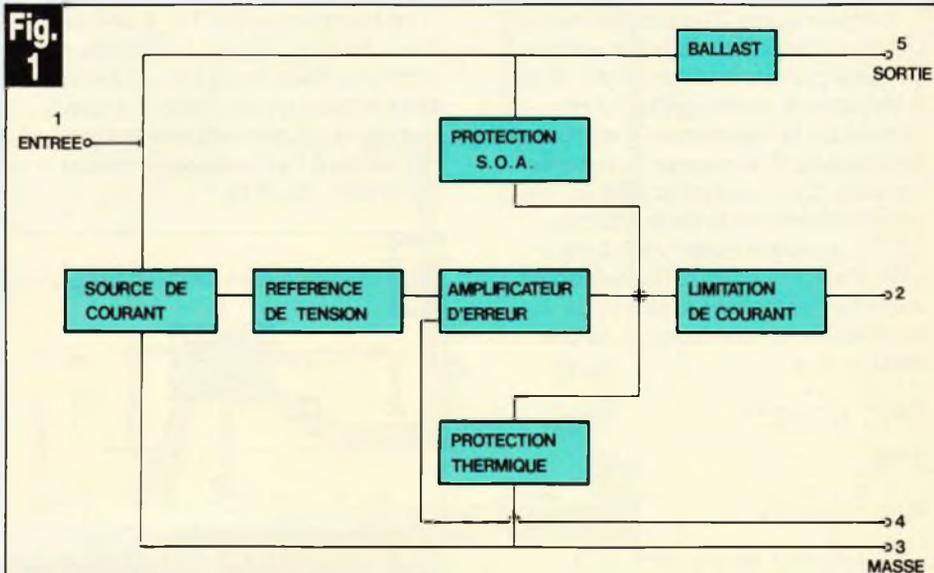
- Une protection thermique, qui limite la puissance délivrée (donc la tension et le courant de sortie) dès que la température de la « puce » dépasse une valeur dangereuse.
- Une protection dite SOA (safe operating area, c'est-à-dire aire de sécurité). Ce dispositif limite le courant débité par le circuit, en fonction de la différence de tension entre entrée et sortie, de façon à rester à l'intérieur de la courbe de puissance dissipable, comme le montre le diagramme de la **figure 2**.

Le circuit L 200 comporte au total cinq bornes. Il est disponible soit en boîtier TO3 à quatre pattes (le boîtier constituant la cinquième borne), soit en boîtier dit « Pentawatt ». C'est ce dernier que nous avons sélectionné, en raison de sa facilité d'alimentation. La **figure 3** en donne le brochage.

## II - Un schéma d'application très simple

Il provient du data book SGS, et nous le reproduisons en **figure 4**.

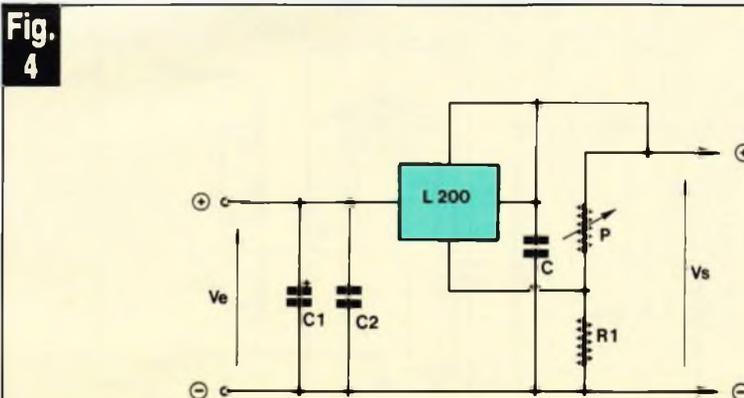
La tension d'entrée  $V_e$ , non régulée, est appliquée entre la broche 1 du L 200 et la masse du montage.



Synoptique du schéma interne du circuit intégré L 200.

Elle est filtrée à la fois par le condensateur électrochimique  $C_1$ , et par le condensateur à film plastique  $C_2$ , qui absorbe les transitoires rapides. On réunit directement la borne

de limitation de courant à la sortie, ce qui permet de disposer de l'intensité maximale, soit environ 2 A (nous verrons plus loin dans quelles conditions).



Schema d'application du circuit en question. Le condensateur  $C_3$  améliore la réponse de l'alimentation aux appels rapides de courant.

Entre la borne 3 (masse du circuit L 200) et l'entrée 4 du comparateur, on applique une fraction réglable de la tension de sortie, grâce à l'ensemble de la résistance  $R_1$  et du potentiomètre P, monté en résistance variable. Connaissant la tension de référence interne (valeur typique 2,77 V, pouvant varier de 2,64 à 2,86 V selon les échantillons), on en déduit la tension de sortie  $V_s$  en fonction de la résistance R du potentiomètre :

$$V_{ref} = \frac{R_1}{R + R_1} \cdot V_s$$

d'où :

$$V_s = \frac{R + R_1}{R_1} V_{ref}$$

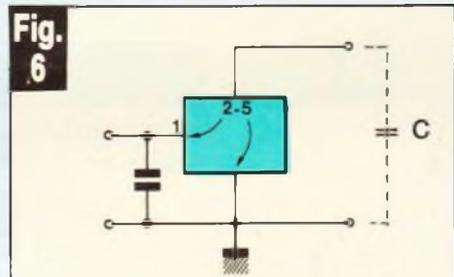
ce qui permet de choisir P et  $R_1$  en fonction de la plage de variation souhaitée.

On notera, enfin, le dernier condensateur de filtrage  $C_3$ , qui améliore la réponse de l'alimentation aux appels rapides de courant.

### III - Schéma complet du montage

Donné en **figure 5**, il dérive directement du circuit de la **figure 4**, auquel nous avons ajouté les composants élaborant la tension d'entrée, un appareil de mesure de la tension de sortie, et quelques perfectionnements divers.

Le transformateur TR, à secondaire double, abaisse la tension du secteur à deux fois 24 V. Le secondaire à point milieu permet d'effectuer un redressement des deux alternances à l'aide de deux diodes seulement,  $D_1$  et  $D_2$ .



**Fig. 6**  
Le condensateur « C » se décharge.

La diode  $D_3$  constitue une sécurité utile dans le cas de charges fortement capacitives, comme l'explique la **figure 6**. Supposons, en effet, que la capacité extérieure C (celle de l'appareil alimenté) soit chargée, et qu'on coupe l'alimentation (ouverture de l'interrupteur marche/arrêt). C se décharge alors par différents chemins internes du circuit L 200, dont certains ne sont prévus que pour de très faibles intensités, courant alors un risque de destruction. La diode  $D_3$ , en dérivant les courants de décharge, met

le circuit intégré à l'abri de tels accidents.

La résistance  $R_3$  impose l'intensité de polarisation de la diode électroluminescente, qui sert de voyant.

Enfin, on lit la tension de sortie sur le voltmètre V. Les modèles à cadre mobile coûtant fort cher, nous nous sommes contentés d'un appareil magnétoélectrique, gradué jusqu'à 30 V.

On remarquera, sur le schéma de principe de la **figure 5**, le doublement des fils de sortie : deux conducteurs de forte section alimentent la charge et le galvanomètre. Deux autres, plus fins, reprennent directement la tension de sortie sur les bornes de l'alimentation, pour la réinjecter dans l'ensemble  $R_1, R_2$  et P. Cette disposition est **indispensable** pour éviter l'apparition d'oscillations indésirables, dues aux fluctuations de tension dans les conducteurs de puissance.

### IV - Le circuit imprimé et son câblage

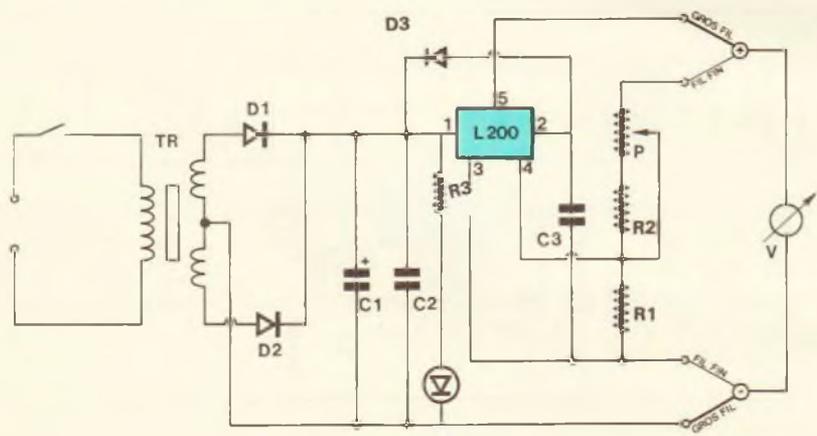
La quasi-totalité des composants prend place sur le circuit imprimé dont on trouvera le dessin à la **figure 7**. Là encore, il convient de respecter soigneusement le tracé que nous indiquons, tant pour la disposition que pour l'épaisseur des différentes pistes.

La **figure 8** et nos photographies donnent toutes les indications nécessaires au câblage. On remarquera que le condensateur  $C_1$  prend place au dos du circuit. Comme il n'est pas toujours facile de trouver des électrochimiques de 2 200  $\mu F$ , nous avons prévu la possibilité d'implanter en parallèle deux condensateurs de 1 000  $\mu F$  : c'est, d'ailleurs, ce qui a été fait sur notre maquette.

### V - Préparation du coffret et montage final

Le coffret que nous avons retenu est un modèle ESM, portant la référence EB11/08 FA, qui permet une implantation compacte de tous les composants de l'alimentation.

Le transformateur, couché, est vissé contre la face arrière du boî-



**Fig. 5**  
Schéma de principe complet de l'alimentation.

Fig. 7

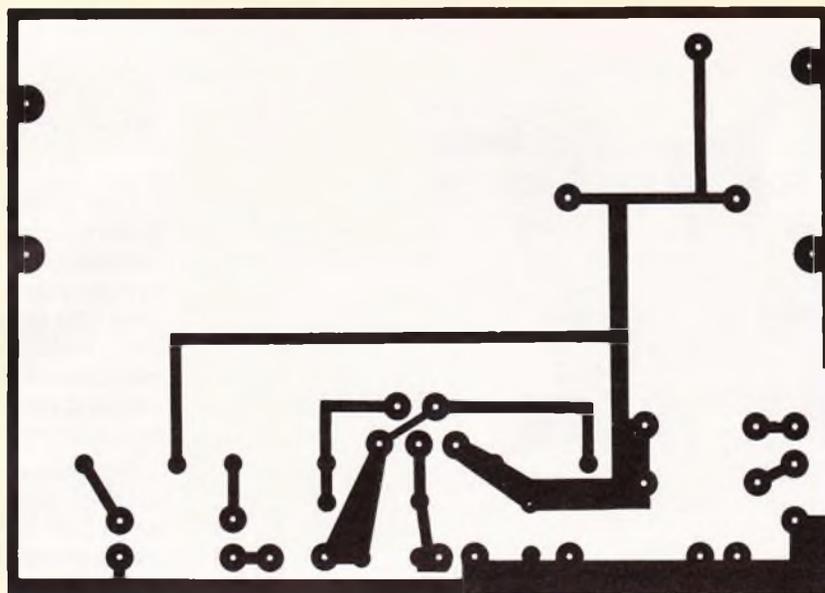
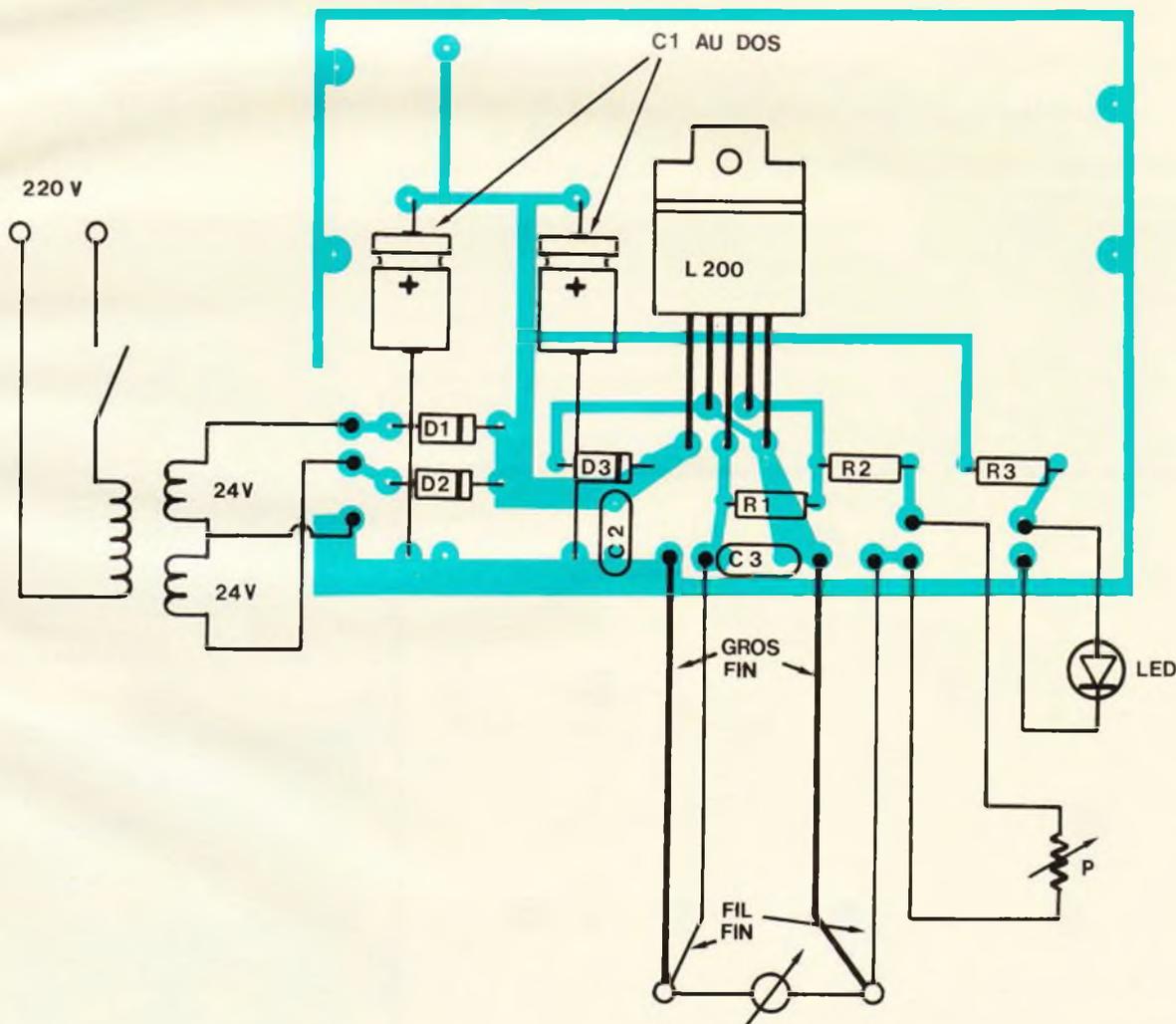


Fig. 8



Le tracé du circuit imprimé se reproduira très facilement à l'aide d'éléments de transfert Mecanorma. Au niveau de l'implantation des éléments, on veillera à la mise en place des condensateurs ( $2 \times 1\,000 \mu\text{F}$ ) du côté cuivre du circuit.

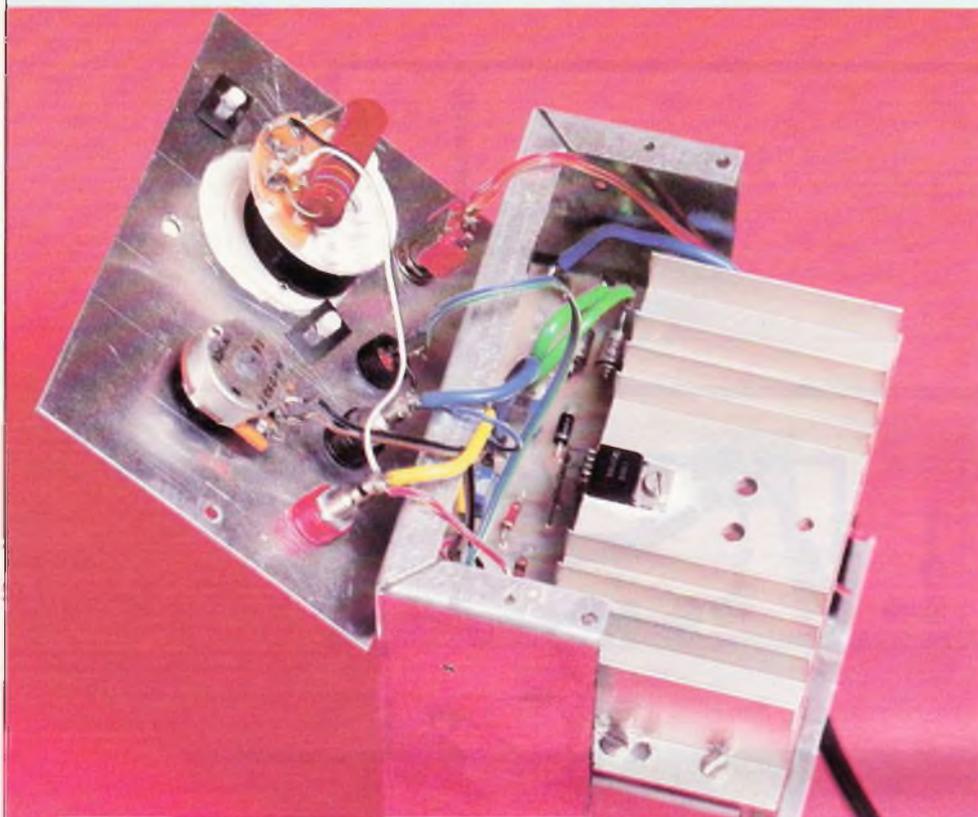


Photo 2. – Le circuit intégré L 200 sera pourvu d'un dissipateur.

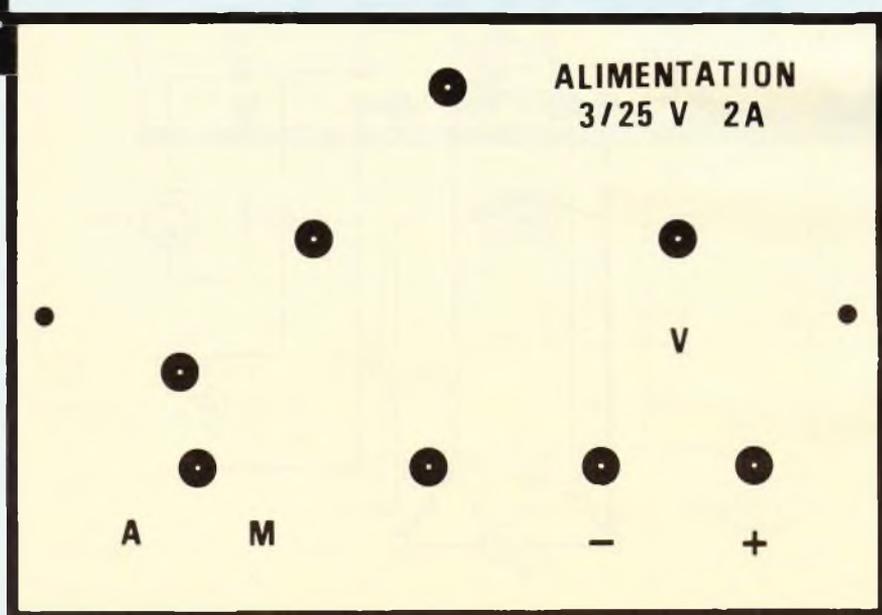
tier, et prend en même temps appui sur le fond, ce qui répartit bien les contraintes mécaniques.

On trouvera, en **figure 9**, le dessin de perçage de la face avant. Pour donner à notre maquette un aspect professionnel, nous avons utilisé un film Scotchcal, sur aluminium. Pour l'emploi de ce matériau, on se re-

portera à l'article que nous lui avons consacré dans le numéro 58 de la revue (mars 1983).

Le circuit imprimé et le radiateur de refroidissement du régulateur sont fixés verticalement dans le coffret, grâce à deux petites équerres collées à l'Araldite contre les parois latérales.

Fig. 9



Plan de perçage de la face avant du coffret ESM.

## VI – Les performances obtenues

Une alimentation stabilisée idéale se caractériserait par la parfaite constance de la tension de sortie sélectionnée, quelles que soient les intensités consommées (jusqu'à la limite maximale admissible, évidemment). Dans la réalité, cet idéal n'est jamais atteint, mais on s'efforce de s'en approcher.

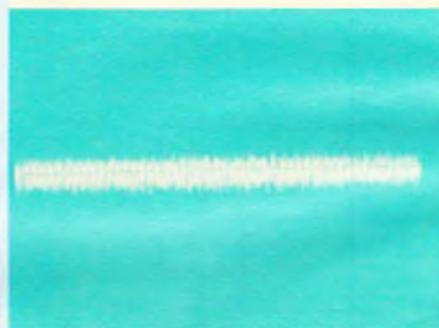
Pour tester les qualités de notre appareil, nous avons affiché une tension de 24 V à vide, puis nous avons chargé la sortie par une ampoule de 24 V, 36 W, consommant donc une intensité de 1,5 A. Mesurée à l'aide d'un voltmètre digital (Chauvin-Arnoux COMPA 2011), la tension devenait alors 23,97 V, soit un coefficient de régulation :

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{0,03}{24} = \frac{0,12}{100}$$

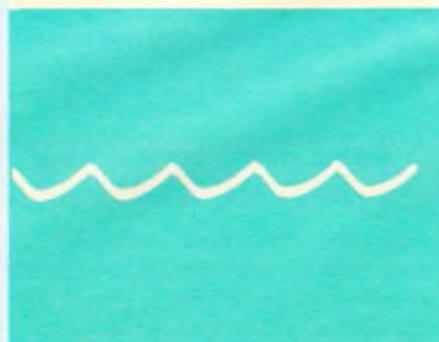
ou :

$$0,12 \%$$

(suite page 97)



A. A vide, le bruit résiduel ne dépasse pas 500  $\mu$ V crête à crête.



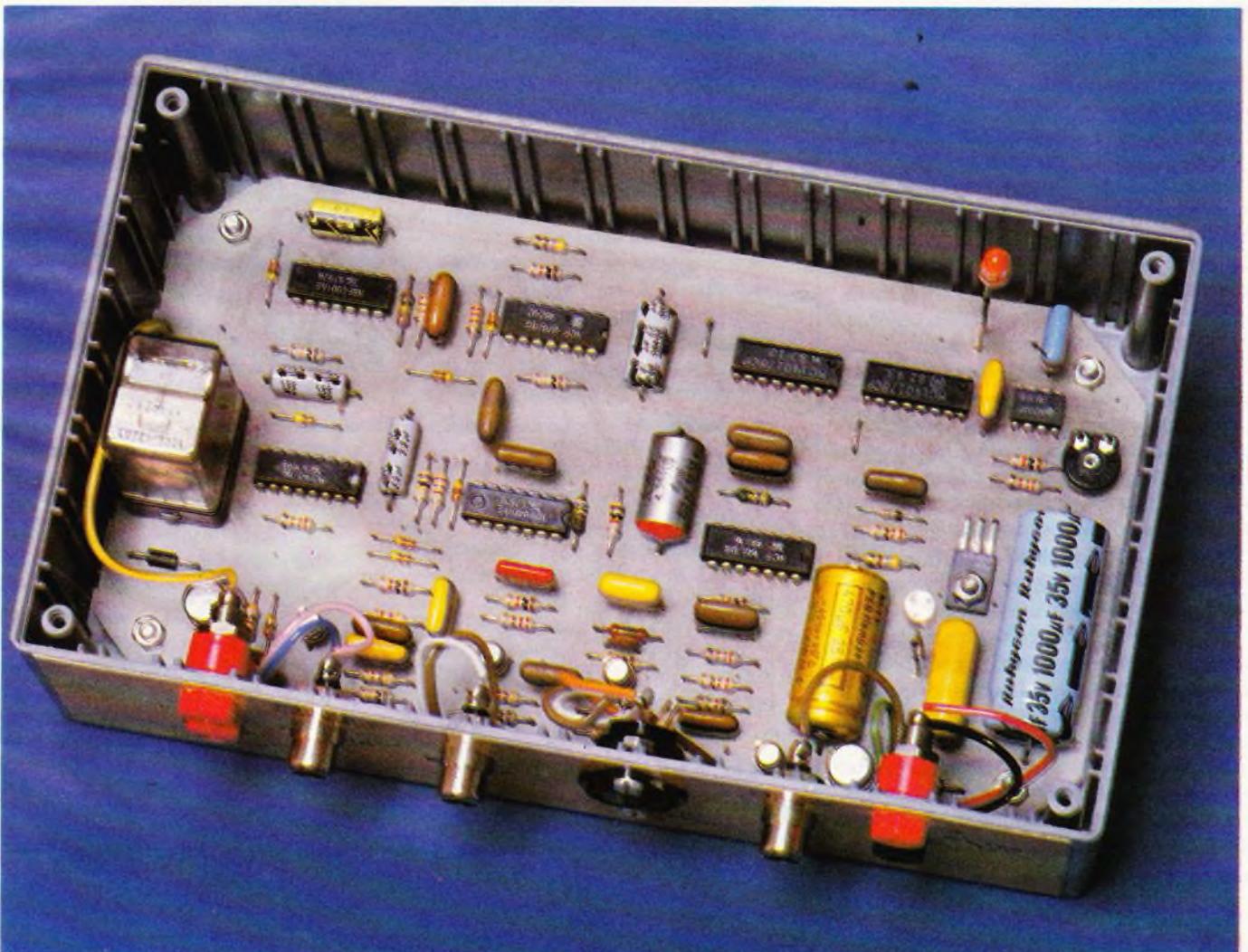
B. Au voisinage de la pleine charge, l'ensemble de l'ondulation résiduelle à 100 Hz et du bruit HF reste limité aux alentours de 5 mV crête à crête.



**L**e prix de l'essence n'affichant pas spécialement une tendance à la baisse, il n'est peut être pas dépourvu d'intérêt d'entreprendre la réalisation de ce montage qui diminuera de façon sensible la consommation d'essence de votre voiture. A noter tout de suite que les performances du moteur ne seront aucunement minorées par ce dispositif qui, au contraire, contribue à un fonctionnement rationnel en supprimant toute consommation inutile de carburant.

Entièrement basé sur l'utilisation de composants courants et disponibles partout, ce montage sera très rapidement amorti par les économies non négligeables qu'il ne manquera pas d'engendrer.

## UN ECONOMISEUR DE CONSOMMATION D'ESSENCE



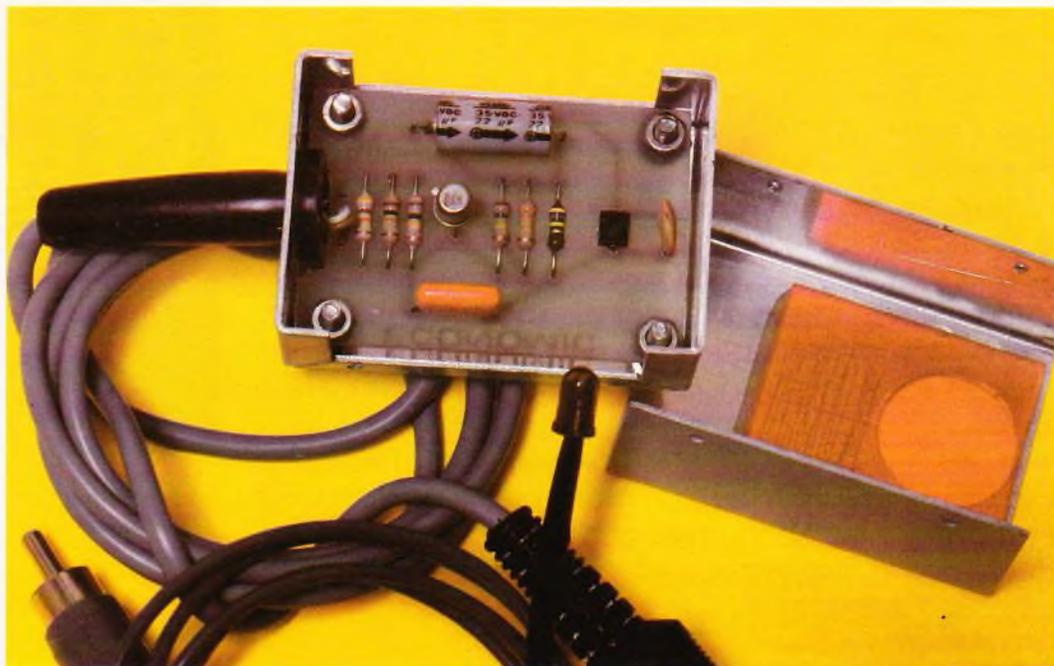


Photo 2. — Un aperçu coloré du boîtier préampli infrarouge.

## I — Le principe

### a) Le principe de fonctionnement du dispositif

La figure 1 représente, entre autres, les différentes valeurs du régime d'un moteur à essence équipant un véhicule routier. Tout d'abord, le moteur tourne au ralenti, par exemple à 900 t/mn, ce qui est une valeur assez courante. Signalons que ce ralenti est piloté sur tout moteur par une arrivée de l'essence calibrée par un gicleur de ralenti, le papillon du carburateur étant, par ailleurs, fermé. Notons également que la fermeture du papillon entraîne un débit d'essence nul dans le gicleur principal. Le réglage du ralenti s'effectue par le dosage correct de l'air, au moyen d'une vis pointeau.

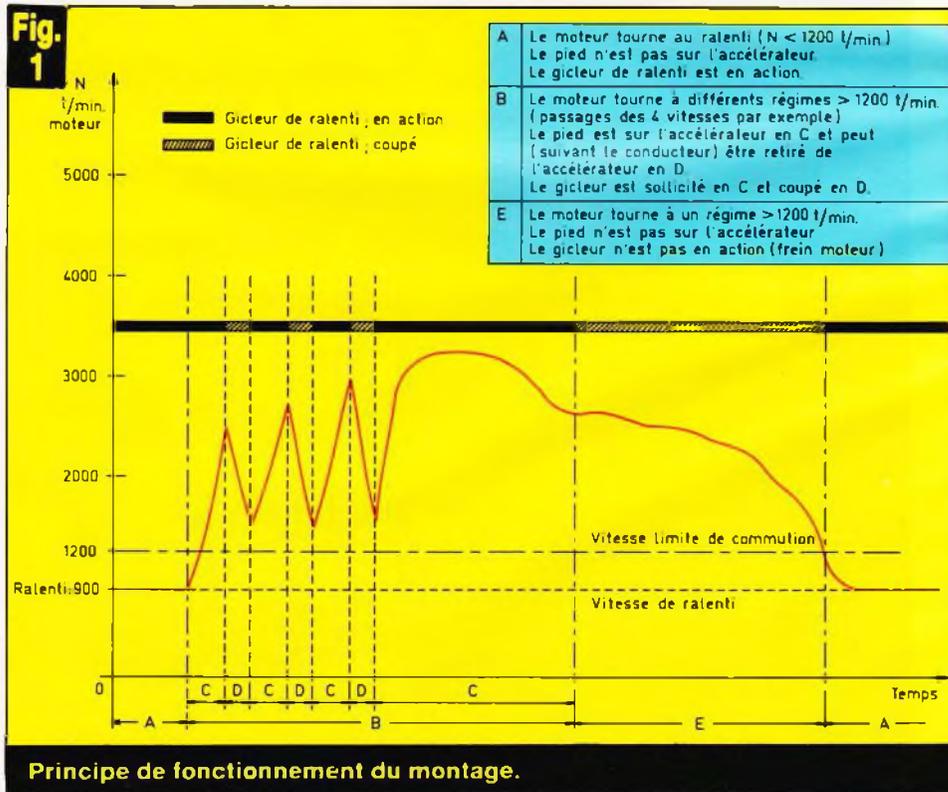
Par la suite, l'allure en dents de scie prise par le graphe montre les passages successifs des vitesses. La quatrième vitesse (ou la cinquième, pour les voitures qui en sont équipées) étant enclenchée, la vitesse du moteur prend des valeurs variables dues à divers facteurs : pentes, ralentissements, accélérations, dépassements, etc.

Or, parmi les différentes circonstances qui se produisent au cours de la conduite, il arrive souvent (très souvent même, en région montagneuse) que l'on se serve du moteur comme moyen de freinage : c'est le frein-moteur bien connu des conducteurs, qui présente, d'ailleurs, l'avantage de ne pas échauffer

les disques ou les tambours de frein dans des descentes prolongées, par exemple. Lors de ce frein-moteur, il y a consommation inutile et non justifiée d'essence par le gicleur de ralenti : c'est à ce niveau qu'il est possible de réaliser des économies de consommation.

En partant donc de ce principe, nous allons établir le cahier de charges de notre dispositif. Une première caractéristique, extérieure à l'électronique, est la possibilité de couper volontairement le débit du

gicleur de ralenti. Ce gicleur existe sur le marché : il s'agit du gicleur électromagnétique Solex que l'on peut monter sur la plupart des carburateurs et dont le fonctionnement est très simple. En effet, pour le rendre opérationnel, il suffit de l'alimenter à l'aide d'une source de courant de 12 V ce qui a pour conséquence de le rendre passant grâce au déplacement électromagnétique d'une vis pointeau. A l'inverse, non soumis à une tension d'alimentation, il ne laisse passer aucun débit d'essence.



Certains véhicules (GS Citroën par exemple) sont équipés initialement de ce type de gicleur mais pour une toute autre raison : à savoir, la suppression de toute arrivée d'essence dans les cylindres (donc de l'auto-allumage) une fois le contact coupé.

Par ailleurs, il est nécessaire de détecter automatiquement le moment où le véhicule se trouve dans la phase frein-moteur ; pour cela, on dispose de deux critères simultanés :

- le conducteur a enlevé son pied de la pédale d'accélération,
- le moteur tourne à un régime supérieur au ralenti (par exemple à une vitesse supérieure à 1 200 t/mn).

En effet, sans la mise en évidence de ce dernier critère, il n'y aurait plus de possibilité de ralenti. De même, lorsque le moteur tourne à une vitesse supérieure à 1 200 t/mn avec la pédale d'accélération sollicitée, il vaut mieux maintenir l'action du gicleur de ralenti afin de ne pas perturber les réglages notamment dans la zone proche du ralenti.

En définitive, notre dispositif devra fonctionner suivant le principe de base suivant :

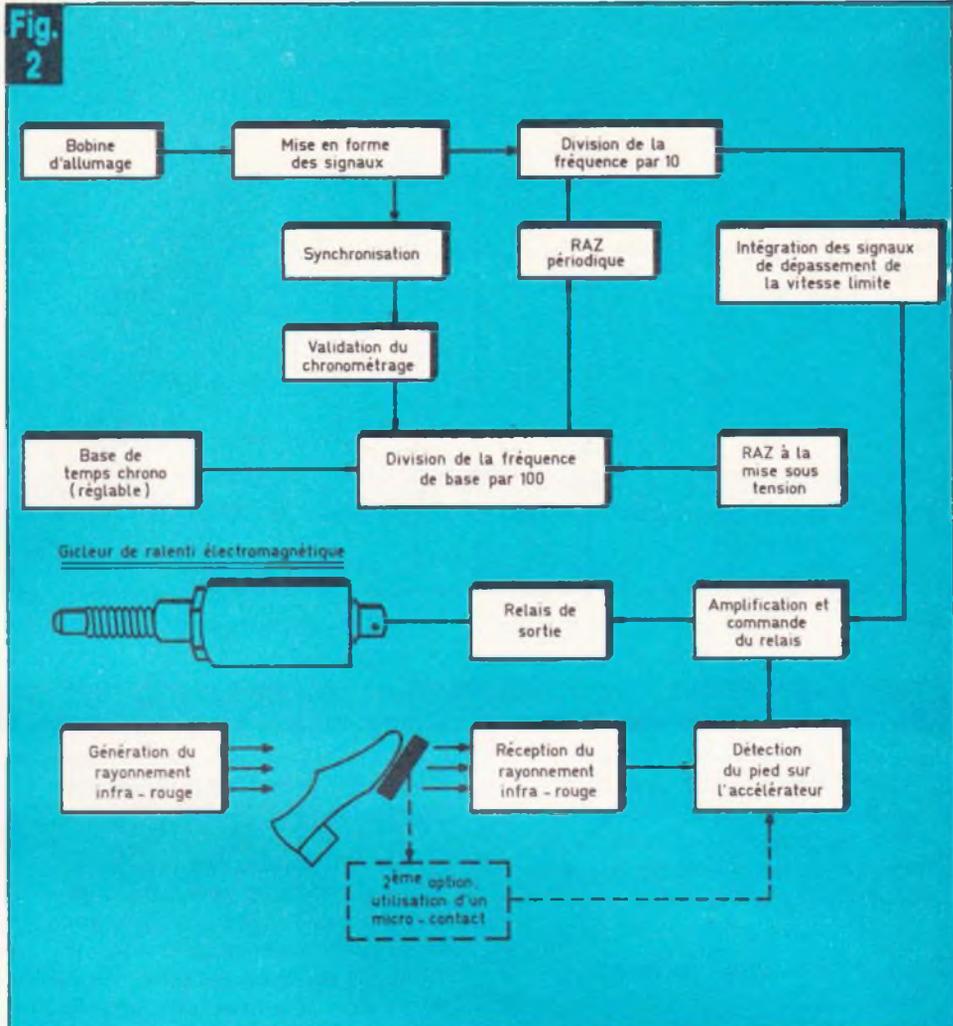
**1° Le pied du conducteur sollicite la pédale d'accélérateur :** la bobine du gicleur de ralenti est alimentée dans tous les cas.

**2° Le pied du conducteur ne touche pas l'accélérateur :**

- si le moteur tourne à une vitesse supérieure à 1 200 t/mn : bobine coupée,
- si le moteur tourne à une vitesse inférieure à 1 200 t/mn : bobine alimentée.

Bien entendu, il serait tout à fait possible de commander l'alimentation de la bobine du gicleur électromagnétique de ralenti par un interrupteur que le conducteur couperait pendant les périodes de frein-moteur... mais on avancera qu'un tel système devient rapidement lassant et n'est pas digne d'un amateur électronique. Aussi l'électronique va, une fois de plus, prendre en charge cette opération avec toute la fiabilité souhaitée.

Fig. 2



Le synoptique général du montage laisse apparaître l'emploi d'un gicleur de ralenti électromagnétique.

### b) Le principe électronique de fonctionnement

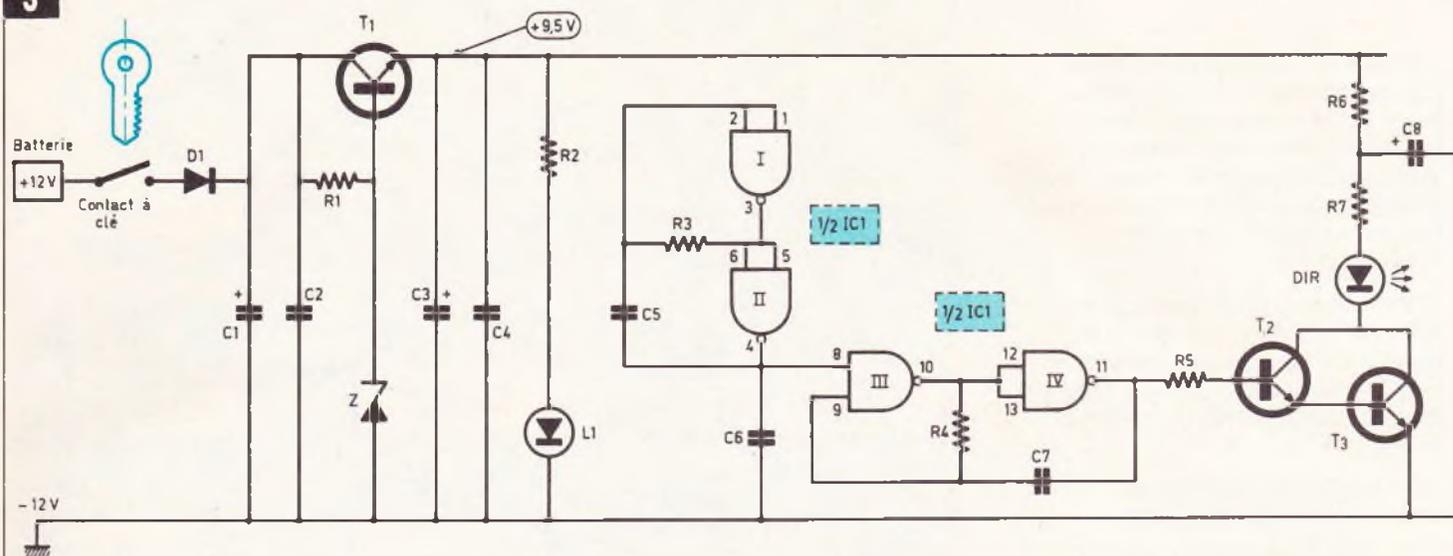
Il est mis en évidence par le synoptique de la figure 2. La vitesse de rotation du moteur est détectée par la fréquence des étincelles générées au niveau du rupteur et de la bobine du système d'allumage. Après une mise en forme et un « déparasitage », ces signaux sont acheminés sur l'entrée d'un compteur diviseur. Ce dernier se trouve périodiquement remis à zéro par une base de temps réglable. Quand la vitesse de rotation du moteur reste inférieure à une certaine valeur (fixée d'ailleurs par la base de temps), et à cause des RAZ trop précoces dans ce cas, le compteur n'a jamais l'occasion d'occuper sa position extrême.

Par contre, si la vitesse de rotation est plus importante, le compteur diviseur atteint périodiquement sa dernière position avant d'être

remis à zéro. Cette détection périodique de la dernière position du compteur est ensuite intégrée, et on dispose de cette façon d'un des deux critères retenus pour le pilotage du dispositif, à savoir N t/mn supérieur ou inférieur à une valeur préalablement fixée.

Le second critère, consistant à détecter la présence ou l'absence de la sollicitation du pied de l'accélérateur, peut être mis en évidence de deux façons. Une première variante consistera à placer, au niveau de la pédale d'accélération, un microcontact ouvert au repos, qui se trouve mis mécaniquement en position de fermeture à chaque fois que le conducteur pose son pied sur la pédale. Une seconde option, plus sophistiquée, détecte le pied du conducteur au moyen d'une barrière infrarouge coupée ou non par ce dernier. Notre montage est conçu pour l'une ou l'autre de ces deux options.

Fig. 3



Schémas de principe des sections alimentation et génération d'un rayonnement infrarouge.

Ces critères sont pris en compte par le montage qui se termine par un relais de sortie destiné à l'alimentation de la bobine du gicleur électromagnétique de ralenti.

## II – Le fonctionnement électronique

### a) Alimentation (fig. 3)

La source d'énergie nécessaire au fonctionnement du montage est, bien entendu, la batterie 12 V du véhicule. Le boîtier sera monté en aval de la clé de contact. Ainsi, lorsque cette dernière est placée en position de marche, le gicleur de ralenti sera aussitôt opérationnel étant donné que la vitesse de rotation du moteur est inférieure à 1 200 t/mn, puisque ce dernier est arrêté...

Une diode  $D_1$  évite toute erreur de branchement au niveau des polarités. La capacité  $C_2$  a pour mission d'assurer l'antiparasitage, tandis que  $C_1$  a un rôle de filtrage. Le transistor  $T_1$ , dont la base est maintenue à un potentiel fixe grâce à la diode Zener  $Z$ , fournit au niveau de son émetteur une tension régulée à une valeur de l'ordre de 9,5 V. Les capacités  $C_3$  et  $C_4$  assurent un complément de filtrage et d'antiparasitage ; le fonctionnement correct de l'alimentation est mis en évidence par l'allumage d'une LED de signalisation dont le courant est limité par une résistance  $R_2$ .

### b) Génération d'un rayonnement infrarouge (fig. 3)

Afin d'atteindre une portée suffisante du rayonnement infrarouge, dans le cas du choix de cette option, il est exclu d'alimenter la diode infrarouge de façon continue. Ce dernier mode ne permet pas, en effet, de dépasser des portées de quelques centimètres alors qu'il est nécessaire de disposer de la possibilité du placement de la cellule réceptrice à un endroit donné, sous le tableau de bord. En conséquence, on retiendra le mode impulsionnel qui permet de faire passer, pendant des instants très courts, des courants intenses dans la diode infrarouge de manière à obtenir une portée de l'ordre de 50 centimètres.

Un premier étage du générateur de rayonnement infrarouge sera constitué par un multivibrateur lui-même constitué par les portes NAND I et II de  $IC_1$ , dont on peut brièvement rappeler le fonctionnement. A un instant défini du cycle, la sortie de la porte II se trouve à un état haut, ainsi que les entrées réunies de la porte I ce qui a pour conséquence l'existence d'un état bas à la sortie de cette même porte. La capacité  $C_5$  se charge donc à travers  $R_3$  jusqu'au moment où le potentiel des entrées de la porte I devient inférieur à  $U/2$  ( $U$  étant la tension d'alimentation). Les entrées de la porte I basculent vers l'état

bas ; il en est de même pour la porte II. La capacité  $C_5$  se décharge dans  $R_3$ , dans un premier temps, puis se charge dans l'autre sens. Lorsqu'elle atteint un niveau suffisant, les entrées de la porte I peuvent à nouveau être assimilées à un état haut, si bien que la sortie bascule sur un état bas, tandis que la sortie de la porte II passe à l'état haut.  $C_5$  se décharge puis se charge dans l'autre sens et on retrouve l'état initial du multivibrateur. Il en résulte des créneaux de période proportionnelle au produit  $R_3 \times C_5$  dont la valeur est de l'ordre de 60 à 80 ms ce qui correspond à une fréquence environ égale à 15 Hz.

Le deuxième étage est un autre multivibrateur formé par les portes III et IV de  $IC_1$ . Mais il s'agit d'un multivibrateur commandé. En effet, si l'entrée 8 de la porte III est soumise à un état bas, la sortie de cette même porte présente un état haut et celle de la porte IV, un état bas. Le multivibrateur est en position de blocage. Par contre, lorsque l'entrée de commande passe à un état haut, le multivibrateur fonctionne et, compte tenu des valeurs de  $R_4$  et de  $C_7$  adoptées, fournit à sa sortie des créneaux de 20  $\mu$ s de période, soit une fréquence de l'ordre de 50 kHz. Les oscillogrammes de la figure 6 illustrent ces phénomènes, pour une meilleure compréhension.

Enfin, le dernier étage de notre générateur de rayonnement est

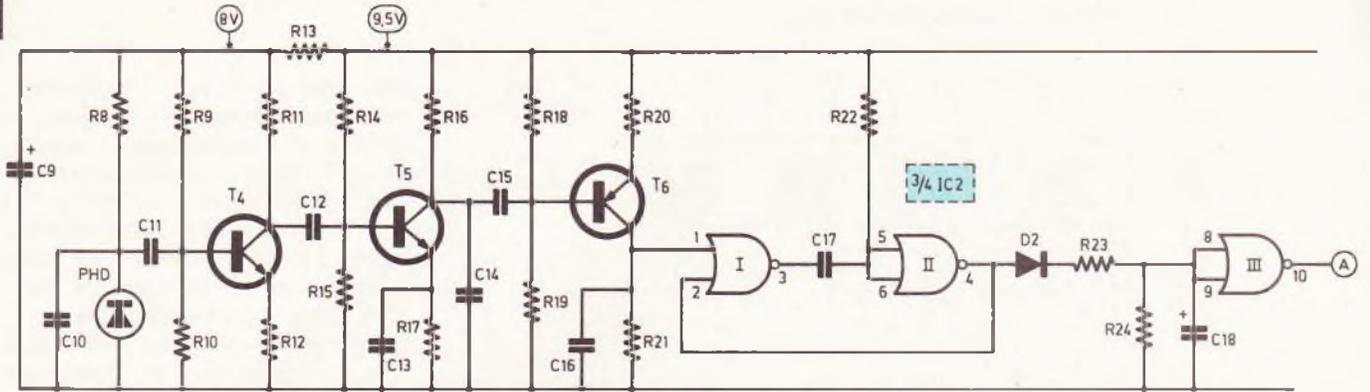
Fig. 4

Sch  
form  
en D  
lect  
roug  
cons  
cap

Fig. 5

Sch

**Fig. 4**



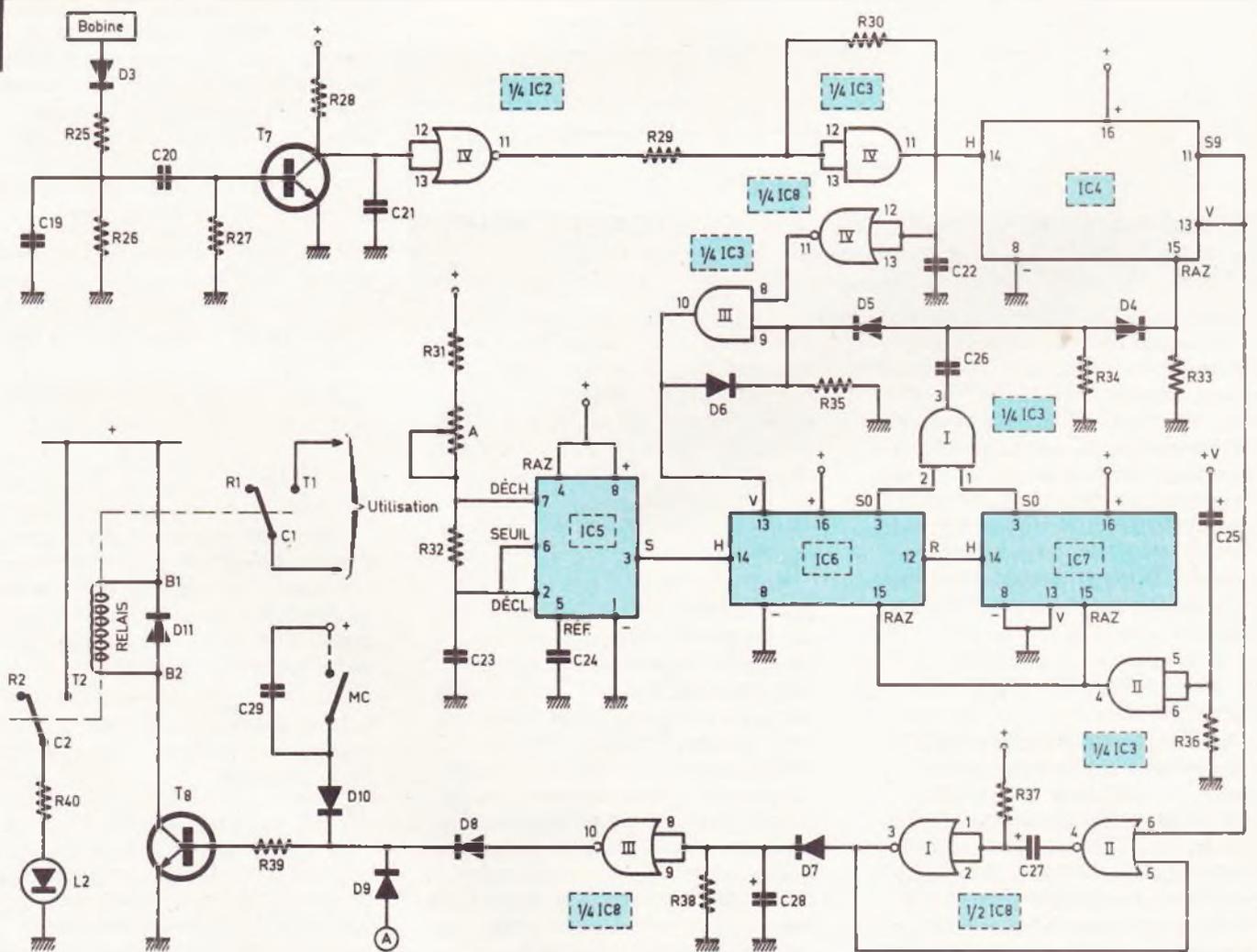
**Schéma de principe de la partie réception du rayonnement infrarouge, détection du pied sur l'accélérateur.**

formé par deux transistors montés en Darlington et dont le circuit collecteur comporte la diode infrarouge. Entre deux fonctionnements consécutifs du multivibrateur HF, la capacité  $C_8$  se charge à travers  $R_6$

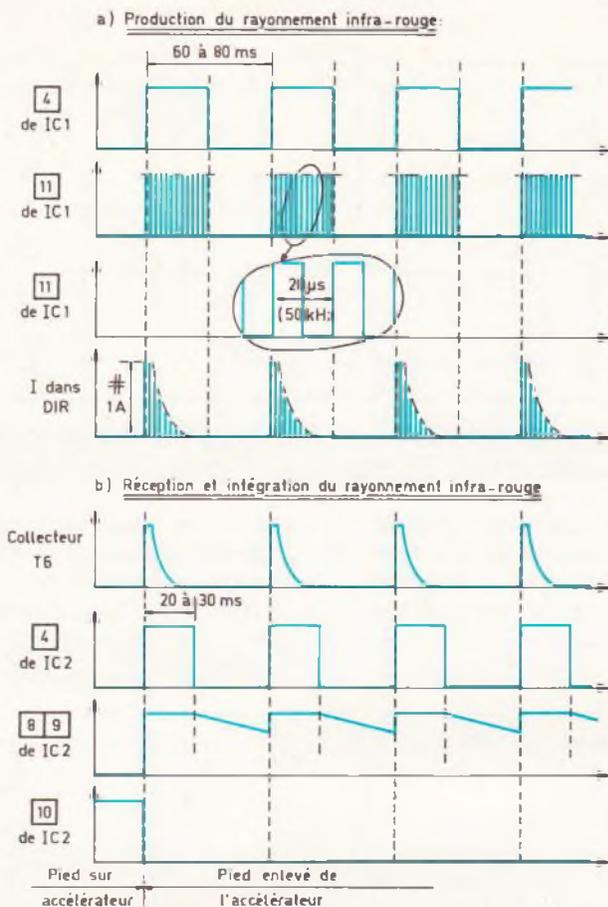
et, dès le début de ces phases HF, se décharge brutalement à travers la diode et le transistor  $T_3$  par l'intermédiaire de la résistance de très faible valeur  $R_7$  (1,2  $\Omega$ ). L'intensité ponctuelle qui en résulte est de l'or-

dre de l'ampère, du moins lors de la première impulsion ; elle chute par la suite, au fur et à mesure de la décharge de  $C_8$ , ainsi que le montrent les oscillogrammes de la figure 6.

**Fig. 5**



**Schéma de principe de la détection de la vitesse limite et commande du relais d'utilisation.**



Oscillogrammes caractéristiques (production du rayonnement infrarouge).

Le recours à cette capacité présente surtout l'avantage de disposer d'une intensité importante à un moment donné du cycle sans pour autant provoquer des appels brutaux de courant au niveau de l'alimentation et d'apporter ainsi une certaine régularisation au système. Nous verrons au chapitre de la réalisation pratique comment installer la diode infrarouge sous la pédale d'accélération.

### c) Réception du rayonnement infrarouge (fig. 4)

Une photodiode reçoit le rayonnement émis par la diode infrarouge ; le transistor  $T_4$  assure la préamplification des signaux périodiques ainsi captés. Notons que la photodiode et l'étage préamplificateur sont découplés de l'ensemble du montage grâce à  $R_{13}$  et à  $C_9$ . Les transistors  $T_5$  et  $T_6$  montés en émetteur commun amplifient les signaux en provenance du collecteur de  $T_4$ . Remarquons que les résistances

d'émetteurs sont découplées par les capacités  $C_{13}$  et  $C_{14}$ . Au niveau du collecteur du transistor PNP  $T_6$ , on enregistre ainsi les impulsions de basse fréquence (15 Hz), les signaux HF ayant été préalablement intégrés par la capacité  $C_{16}$  ainsi que l'indique le premier oscillogramme de la figure 6b.

Ces signaux sont pris en compte par une bascule monostable formée par les portes NOR I et II de  $IC_2$ , et dont le fonctionnement est le suivant : à l'état de repos, l'entrée et la sortie de cette bascule sont au niveau logique zéro. La sortie de la porte I étant à l'état haut, la capacité  $C_{17}$ , dont les armatures sont au même potentiel, est en position déchargée. Dès l'apparition d'un état haut sur l'entrée 1, la sortie de la porte I passe à l'état bas. Il en est de même en ce qui concerne les entrées de la porte II, vu que  $C_{17}$ , en début de charge par  $R_{22}$ , se comporte comme un court-circuit. La sortie de la bascule passe donc à

l'état bas. Par la suite, l'impulsion de commande cessant, le niveau de la sortie de la porte I reste inchangé grâce à la liaison existant entre la sortie de la porte II et l'entrée 2 de la porte I. Lorsque le potentiel des entrées de la porte II atteint une valeur égale à la moitié de la tension d'alimentation, la porte II bascule sur l'état bas, et la bascule monostable a de nouveau rejoint sa position de repos, ce qui permet à  $C_{17}$  de se décharger. Compte tenu des valeurs adoptées pour  $R_{22}$  et  $C_{17}$ , la durée des impulsions de sortie, qui doit rester impérativement inférieure à 60 ms, est environ égale à 30 ms. Cette première opération de traitement des signaux en provenance de l'amplificateur est ensuite complétée par une intégration des créneaux. Cette dernière est assurée par  $C_{18}$ , et la diode anti-retour  $D_2$ , ce qui a pour conséquence l'apparition de dents de scie au niveau des entrées réunies de la porte NOR inverseuse III de  $IC_2$ . La résistance  $R_{24}$  a une valeur telle que le potentiel de ces dents de scie n'a jamais l'occasion de présenter une valeur inférieure à la demi-tension d'alimentation.

Il en résulte au point A de sortie de la porte NOR III :

- un état haut lorsque la barrière infrarouge est coupée (pied sur accélérateur),
- un état bas dans le cas contraire (pied enlevé de l'accélérateur).

### d) Détection de la vitesse du moteur (fig. 5)

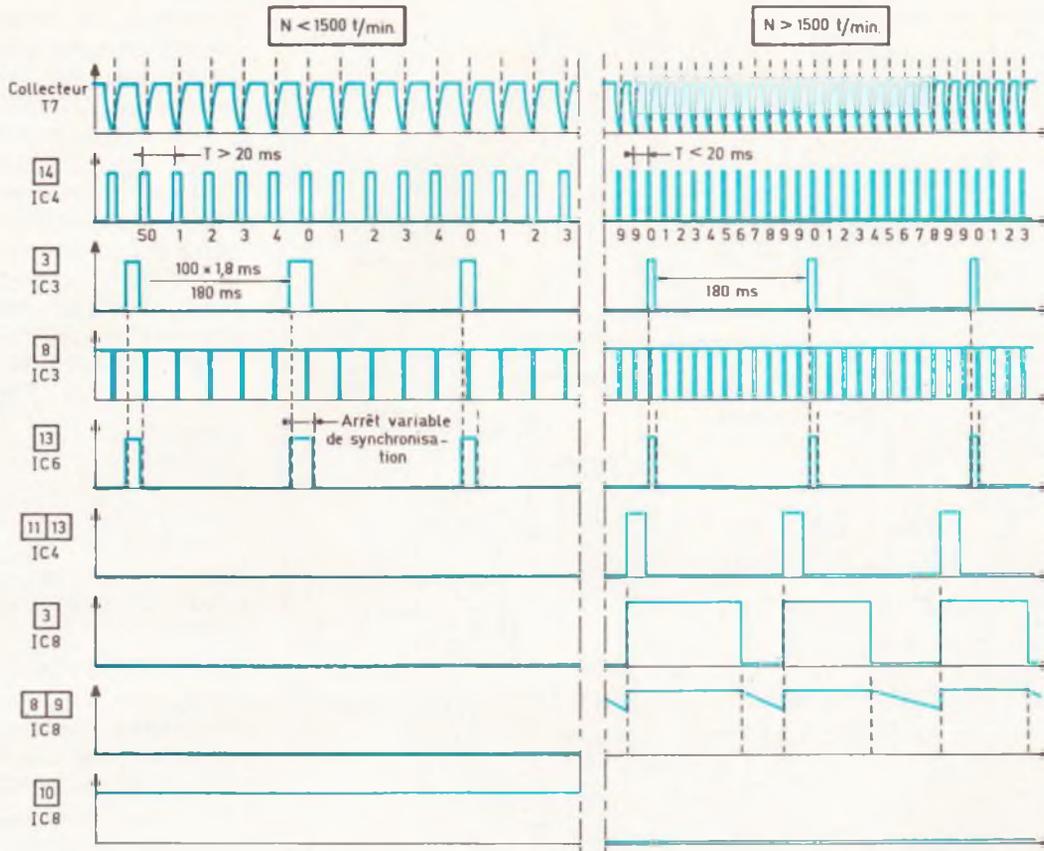
Un moteur monocylindrique à 4 temps produit une étincelle tous les deux tours de vilebrequin. Pour quatre cylindres, on observe donc quatre étincelles pour deux tours, soit deux étincelles par tour.

Ainsi, lorsque le moteur tourne à  $N$  t/mn, il se produit  $2N$  étincelles/mn. La fréquence de ces étincelles est donc de :

$$\frac{2N}{60} \text{ Hz} = \frac{N}{30} \text{ Hz}$$

La période en millisecondes des ouvertures du rupteur est ainsi égale à  $30\,000/N$  ( $N$  étant exprimée en tour/minute). Ainsi lorsque le moteur tourne à 1 500 t/mn, le temps s'écoulant entre deux étincelles consécutives est égal à 20 ms.

c) Détection de la vitesse limite (Exemple 1500 t/min.)



Oscillogrammes caractéristiques (réception et intégration du rayonnement infrarouge).

Les pointes de tension observées au niveau du rupteur sont prises en compte par un pont diviseur formé par les résistances  $R_{25}$  et  $R_{26}$  avant d'être acheminées sur la base du transistor  $T_7$  par l'intermédiaire de  $C_{20}$ . Il en résulte, au niveau du collecteur de ce dernier, des impulsions négatives calibrées à une amplitude égale à celle de la tension d'alimentation, aussitôt inversées par la porte NOR IV de  $IC_2$ . Les impulsions positives ainsi disponibles sont acheminées sur l'entrée d'un trigger de Schmitt constitué par la porte AND IV de  $IC_3$  et les résistances  $R_{29}$  et  $R_{30}$ , dont il n'est peut-être pas inutile de rappeler brièvement le fonctionnement. Lorsqu'il se présente au niveau de l'entrée une tension montante, cette dernière n'est pas intégralement appliquée aux entrées de la porte AND, étant donné le pont diviseur formé par les résistances périphériques du trigger. Dès que le potentiel atteint la valeur de

basculement de la porte, cette dernière, en basculant vers l'état haut, accélère encore cette opération par l'apport d'un surplus de potentiel par  $R_{30}$ . Il en résulte un front montant bien vertical du signal de sortie.

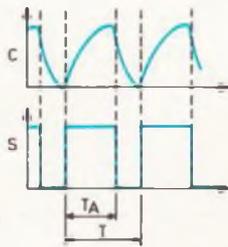
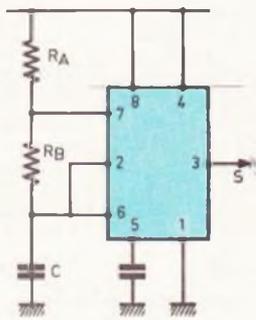
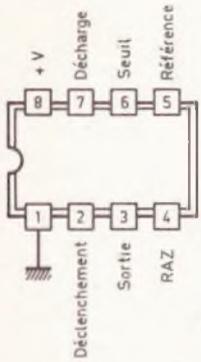
On montrerait de la même manière que ce trigger confère également une verticalité au front descendant du signal.

Les impulsions positives ainsi traitées sont acheminées sur l'entrée « Horloge » d'un compteur désormais bien connu de nos lecteurs : le CD 4017. Rappelons qu'un tel compteur « avance » au rythme des fronts montants du signal d'entrée par un déplacement des niveaux logiques 1 sur les sorties consécutives  $S_0, S_1, \dots, S_9$ . Notons que, lorsque la position  $S_9$  est atteinte, l'entrée de validation  $V$  passant à un état haut, le compteur se bloque et ne peut repartir que s'il a été préalablement remis à zéro.

e) Mise en évidence de la vitesse limite (fig. 5)

Une base de temps, constituée par un autre composant bien connu de nos lecteurs : le 555 de service, fournit, au niveau de sa sortie, des créneaux dont la période dépend essentiellement de la position du curseur de l'ajustable A. Nous reviendrons sur la valeur de cette période. Ces créneaux attaquent l'entrée horloge d'un premier compteur 4017 dont la sortie de report attaque à son tour un second compteur. Une porte AND I de  $IC_3$  dont les entrées sont reliées aux sorties  $S_0$  de ces compteurs détecte ainsi la position particulière 00 sur les 100 positions prises par cet ensemble de compteurs montés en cascade.

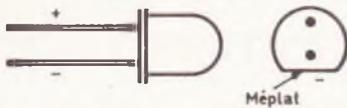
Lorsque cette position est atteinte et par l'intermédiaire de  $C_{26}$ , une brève impulsion positive assure la remise à zéro du compteur  $IC_4$ .



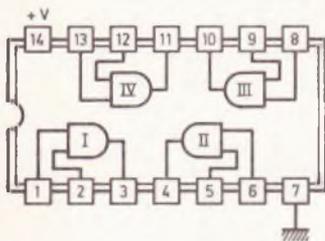
$$T = 0,7 (RA + 2RB) C$$

$$\frac{TA}{T} = \frac{RA + RB}{RA + 2RB}$$

LED et DIR LD271

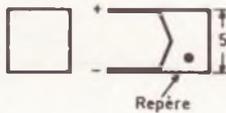


CD 4081 : 4 portes AND à 2 entrées

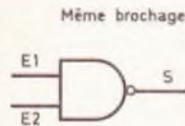


E1	E2	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Photo - diode BP104

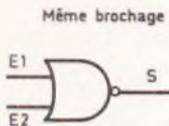


CD 4011 : 4 portes NAND à 2 entrées



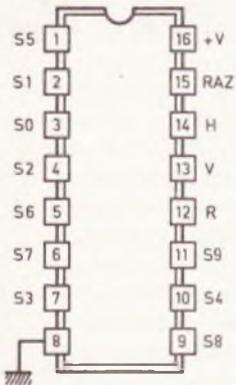
E1	E2	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

CD 4001 : 4 portes NOR à 2 entrées



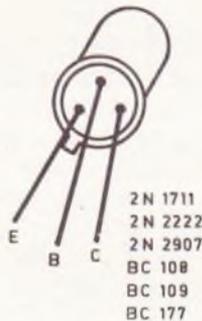
E1	E2	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

CD 4017 : Compteur - décodeur décimal



H	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

Transistors



Brochage et caractéristiques des divers composants actifs utilisés.

Rappelons que ce compteur ne doit pas atteindre sa position extrême (S<sub>9</sub>) lorsque la limite de vitesse de rotation fixée n'est elle-même pas atteinte. Si cette valeur est de 1 500 t/mn (période de 20 ms des étincelles) la durée nécessaire pour déplacer l'état haut de la sortie S<sub>0</sub> sur la sortie S<sub>9</sub> est de 20 ms × 9 = 180 ms. Il faut donc qu'une RAZ se produise avant la fin de ce temps, si bien que, dans ce cas, la

valeur de la période de la base de temps issue du « 555 » doit être au moins égale à 180 ms/100, soit 1,8 ms.

Grâce à l'ajustable A, il devient donc possible de régler la vitesse limite de déclenchement à la valeur désirée.

A la mise sous tension du montage, qui correspond d'ailleurs à l'enclenchement réalisé par la clé de contact, les entrées réunies de la

porte AND II de IC<sub>3</sub> sont momentanément soumises à un état haut grâce au début de charge de la capacité C<sub>25</sub> à travers R<sub>36</sub>. Il en résulte une brève impulsion positive provoquant la RAZ des compteurs IC<sub>6</sub> et IC<sub>7</sub>. Il en est de même pour IC<sub>4</sub>, grâce à la porte AND I de IC<sub>3</sub>. Ainsi, le risque d'observer l'état haut au hasard sur n'importe quelle sortie de IC<sub>4</sub>, et en particulier sur S<sub>9</sub>, se trouve éliminé, au moment de la mise sous tension du dispositif.

La porte AND III de IC<sub>3</sub> a une charge de porte synchronisatrice. Etudions son fonctionnement. Au moment d'un signal de RAZ acheminé à travers C<sub>26</sub>, l'entrée 9 de la porte NAND III de IC<sub>3</sub> est également soumise à cette brève impulsion positive. Deux cas peuvent se présenter :

1° L'entrée 8, reliée à la sortie d'une porte inverseuse NOR, elle-même reliée à l'entrée H de IC<sub>4</sub>, se trouve à un état bas. Dans ce cas, la sortie de la porte AND III reste à l'état bas et le compteur IC<sub>6</sub> continue d'être validé. A noter que ce cas est très rare, étant donné que les impulsions positives issues du trigger sont très brèves ; il en résulte donc également des impulsions négatives de faible durée à la sortie de la porte NOR IV de IC<sub>8</sub> eu égard à la durée globale de la période. C'est pour cette raison que ce cas est statistiquement parlant assez rare.

2° Dans le cas le plus général, l'entrée 8 de la porte AND III étant soumise à un état haut, la sortie de cette porte passe à l'état haut. Ce dernier subsiste même lorsque l'impulsion de RAZ en provenance de C<sub>26</sub> a cessé, grâce à la diode de verrouillage D<sub>6</sub>. Il en résulte le blocage de la validation de IC<sub>6</sub> qui attend... sagement son déblocage, qui se produit lorsque l'entrée 8 de la porte AND passe à nouveau à zéro pendant un cours instant. Ainsi, il s'agit bien d'une synchronisation vu que le début de la phase « chronométrage » assurée par IC<sub>6</sub> se produit toujours au même endroit du cycle des signaux issus du trigger AND IV de IC<sub>3</sub>. Les oscillogrammes de la figure 6-c illustrent ces divers phénomènes.

En définitive, on enregistrera donc des apparitions périodiques et

plus ou moins brèves d'états hauts sur la sortie  $S_9$  de  $IC_4$  lorsque la vitesse de rotation du moteur dépasse une valeur donnée, et un état bas permanent dans le cas contraire.

### f) Commande du relais de sortie (fig. 5)

Ces impulsions périodiques (si elles ont lieu) ont leur durée augmentée par la bascule monostable constituée par les portes NOR I et II de  $IC_8$ . Les créneaux en résultant sont intégrés suivant un principe tout à fait identique à celui déjà évoqué au paragraphe c. Ainsi, à la sortie de la porte NOR III de  $IC_8$  on observe :

- un état haut lorsque le régime du moteur est inférieur à la limite fixée ;
- un état bas dans le cas contraire.

Par l'intermédiaire de  $D_8$  et  $R_{39}$ , cet état haut alimente la base d'un transistor  $T_8$  dont le circuit du collecteur comporte le relais d'utilisation. Remarquons également qu'à ce niveau se trouve également reliée la sortie A du récepteur infrarouge. Enfin, et par  $D_{10}$ , dans le cas du choix de l'option « microcontact », aboutit également la polarité positive du circuit sur  $R_{39}$ .

Ainsi, le dispositif répond au cahier de charges du fonctionnement, établi au début de cet article, à savoir :

- Contact sur accélérateur : relais fermé.
- Pas de contact : si  $N <$  vitesse limite, relais fermé ; si  $N >$  vitesse limite, relais ouvert.

Une LED  $L_2$  signale la fermeture du relais. La diode  $D_{11}$  protège le transistor  $T_8$  des effets de surtensions de self prenant naissance dans le bobinage du relais.

## III - Réalisation pratique

### a) Circuits imprimés (fig. 8)

Le circuit imprimé destiné à être monté dans le boîtier a une configuration moyennement serrée et, de ce fait, peut également être reproduit en utilisant les classiques produits de transfert.

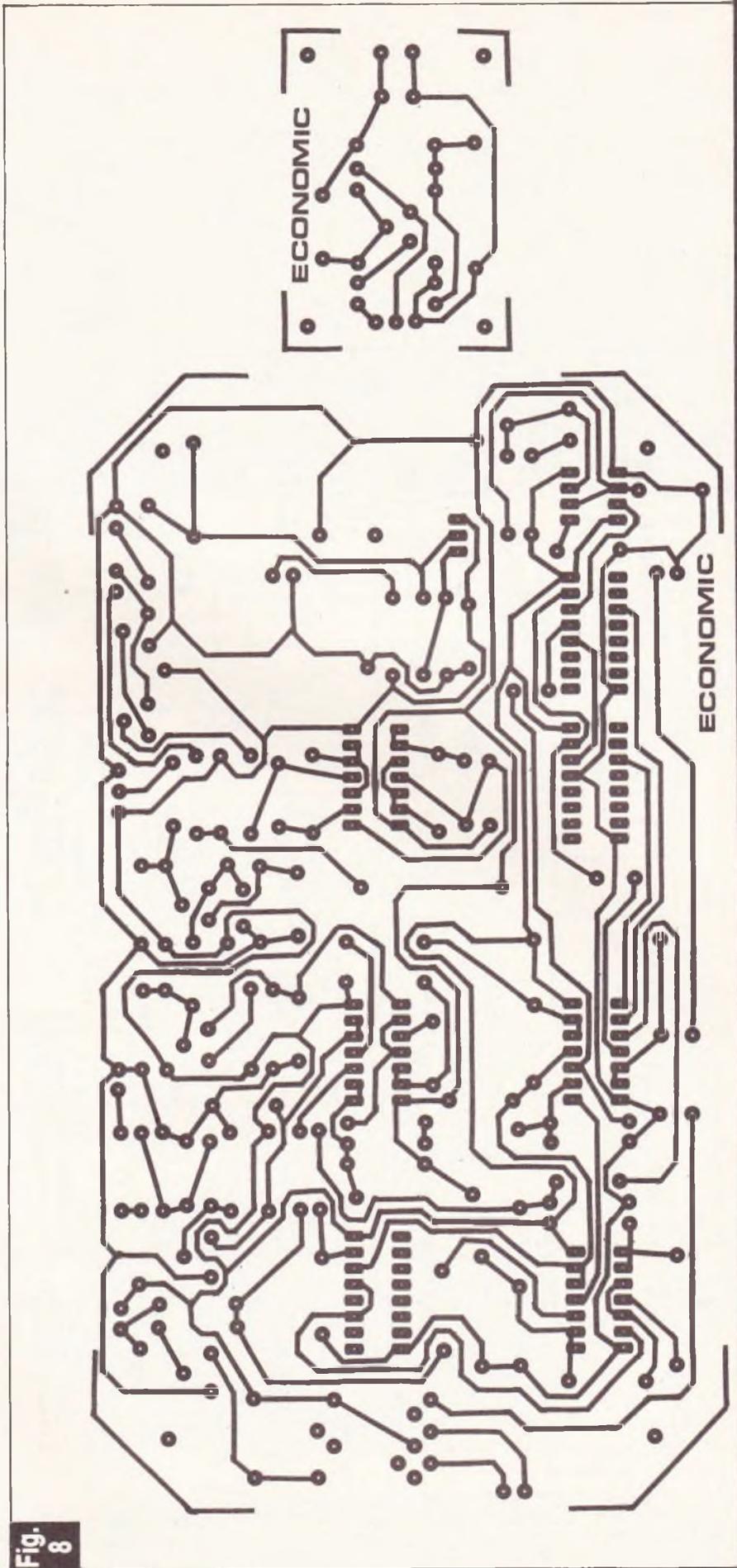


Fig. 8

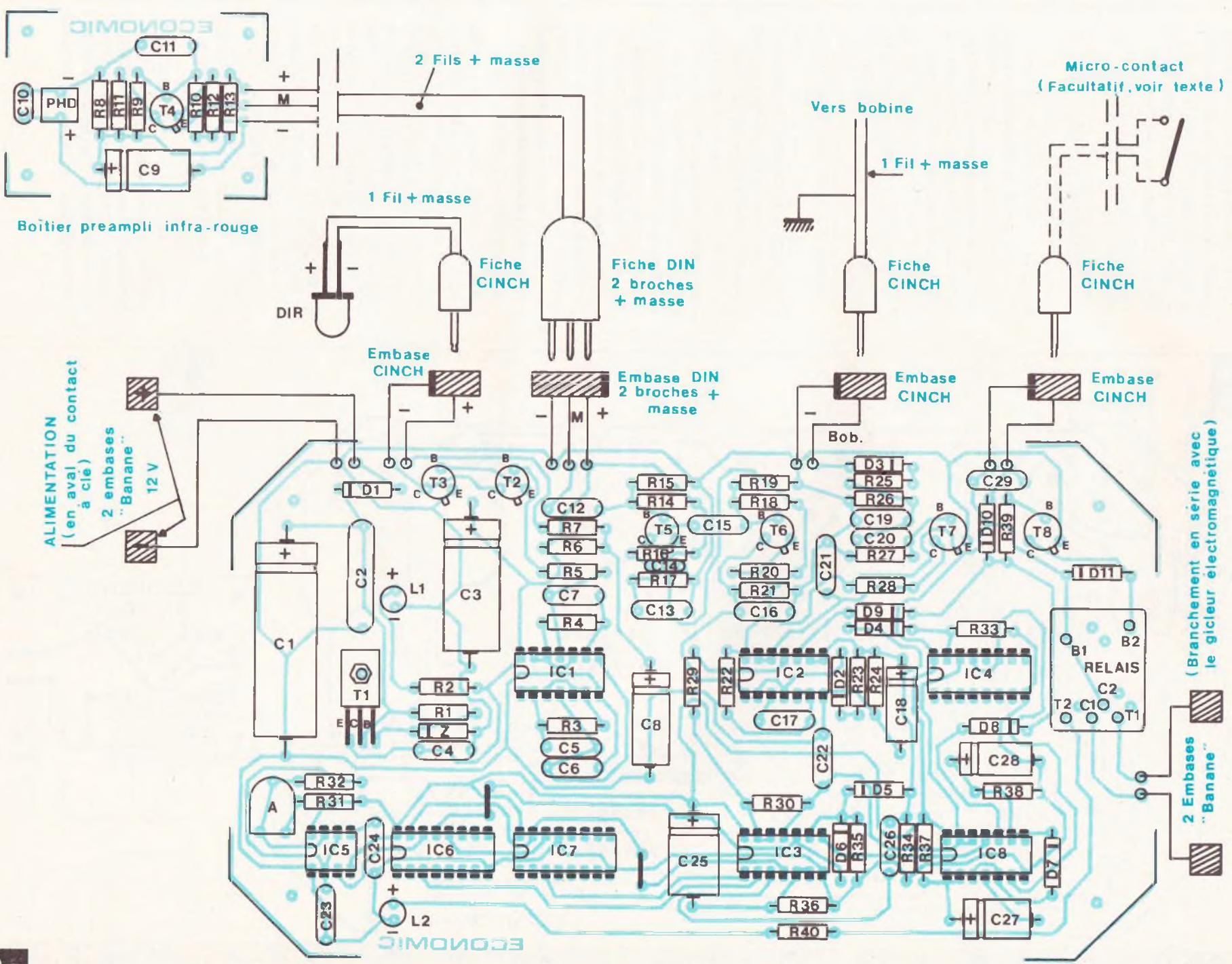


Fig. 9

Cette manière de procéder est de loin préférable à l'emploi du feutre spécial. Après attaque au perchlore de fer et un rinçage abondant, on procèdera au perçage des trous : 0,8 mm de diamètre dans le cas général avec agrandissement à 1 mm, ou même à 1,3 mm suivant le diamètre des connexions prévues : ajustables, grands condensateurs, embase du relais, etc.

Enfin, un bon étamage exécuté directement à chaud, à l'aide du fer à souder donne au circuit une meilleure tenue dans le temps ainsi qu'une résistance mécanique améliorée.

Le petit circuit imprimé destiné au boîtier préamplificateur de rayonnement infrarouge appelle peu de remarques, étant donné sa grande simplicité.

### b) Implantation des composants (fig. 9)

Comme toujours, on procédera avec beaucoup de soin et de minutie, avec le souci constant de bien respecter l'orientation des différents composants polarisés. De même, lors de la soudure des différents circuits intégrés, on ménagera un temps de refroidissement suffisant entre deux soldures consécutives sur le même boîtier. Compte tenu de la hauteur du boîtier RETEX utilisé, les deux LED de signalisation seront montées et soudées sur des « échasses » constituées de fil de cuivre de 0,8 ou de 1 mm de diamètre.

Le curseur de l'ajustable A sera positionné à mi-course une fois son implantation terminée. Enfin, il convient d'apporter un soin tout particulier aux liaisons entre le circuit et les diverses embases femelles au niveau du repérage des polarités. La même remarque s'applique, bien sûr, aussi aux liaisons à effectuer entre les fiches mâles et les raccordements extérieurs.

### c) Mise en coffret et installation à bord du véhicule (fig. 10)

La mise en coffret ne présente aucune difficulté particulière. Au niveau du coffret de préamplificateur,

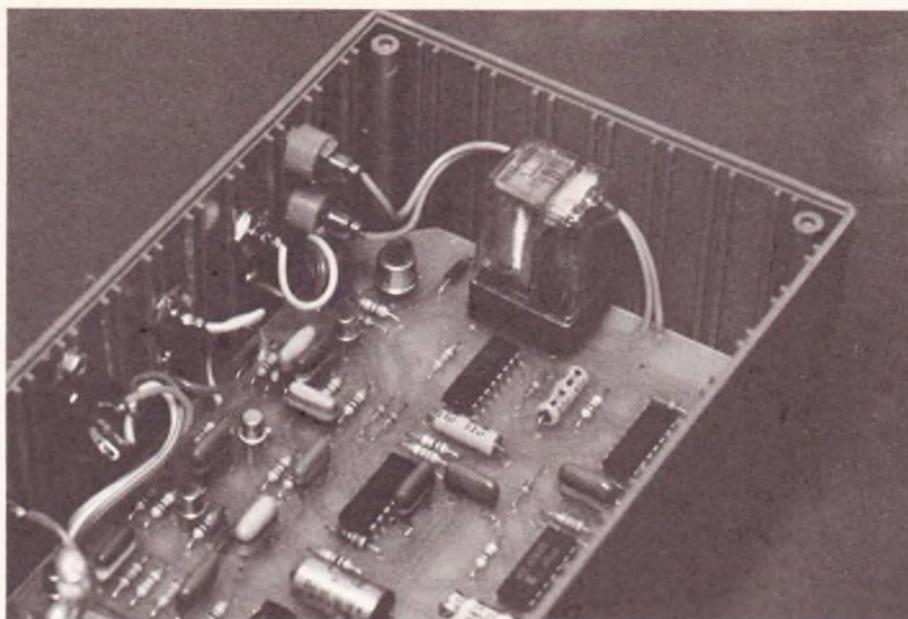


Photo 3. - Des douilles « banane » serviront de raccords.

il convient toutefois de ménager une découpe devant la photodiode afin de permettre au rayonnement infrarouge de frapper cette dernière. Afin de garder l'ensemble à l'abri de la poussière, une bonne méthode

consiste à coller à l'intérieur du coffret, et sur cette découpe, un morceau de plexiglas.

Le boîtier principal sera, bien entendu, installé dans le compartiment moteur, dans un endroit accessible.

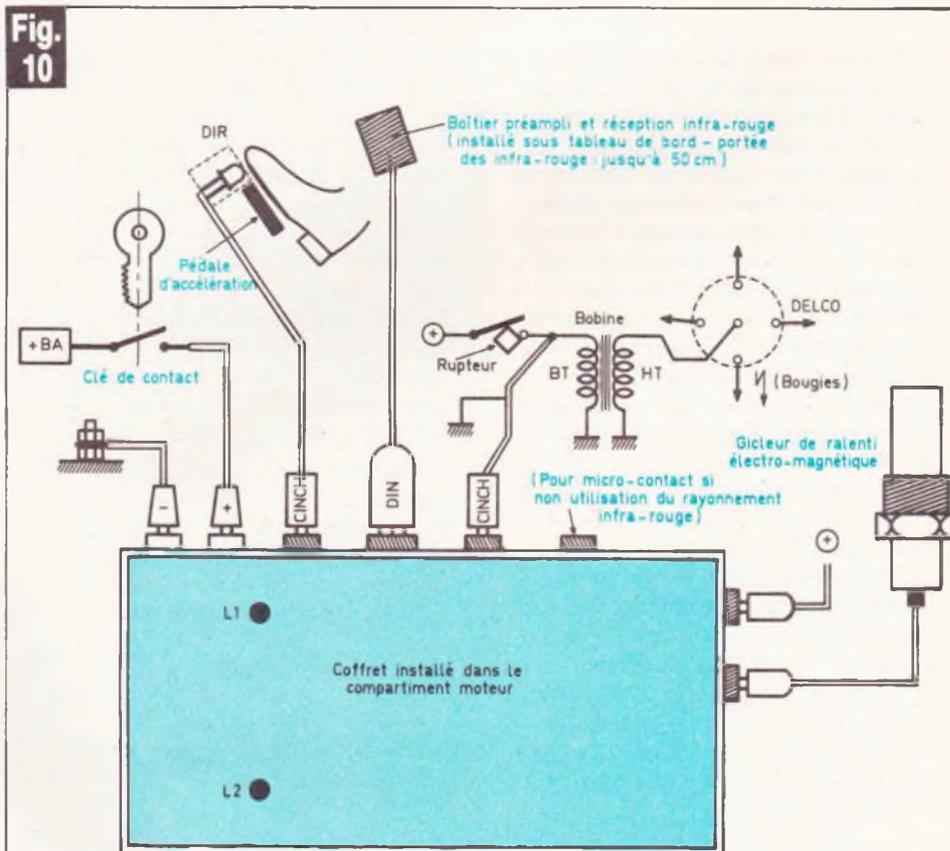


Schéma d'installation à bord du véhicule. Le boîtier principal se logera dans le compartiment moteur.



Photo 4. – Aspect du montage logé à l'intérieur de coffrets Retex.

Le boîtier préamplificateur, quant à lui, sera fixé sous le tableau de bord en lui donnant l'orientation convenable de façon à ce qu'il reçoive le rayonnement infrarouge émanant de la diode émettrice. Cette dernière peut se fixer à côté ou carrément dans un trou percé dans la pédale elle-même. Différentes solutions techniques existent et nos lecteurs résoudre sans aucun doute très facilement ce problème. Toutefois, il est important de prévoir une solidité suffisante au niveau de la fixation de la LD 271 ainsi qu'un parfait isolement des connexions, d'autant plus que la semelle de chaussure peut également être mouillée, notamment par temps pluvieux. Bien entendu, le dispositif infrarouge est inutile dans le cas du choix de l'option « micro-contact ». De même, un certain nombre de composants, marqués par deux astérisques (\*\*\*) dans la liste des composants, devient sans objet, toujours en cas du choix de cette option.

La détection de la vitesse se réalise par une connexion sur la borne « D » (Delco) de la bobine.

Dès la mise sous tension, le relais doit se fermer, ce qui est signalé par l'allumage de L<sub>2</sub>. Le moteur tour-

nant, le relais doit s'ouvrir lorsque le régime est suffisamment élevé et le pied ne se trouvant pas sur la pédale de l'accélérateur. Le réglage de la vitesse de déclenchement s'effectue au moyen de l'ajustable A. Une rotation du curseur dans le sens des aiguilles d'une montre augmente cette vitesse. Ce réglage peut s'effectuer en agissant directement sur l'axe du papillon du carburateur ; une bonne valeur se situe à un régime compris entre 1 200 et 1 500 tr/mn.

Le gicleur électromagnétique étant branché en série avec les contacts du relais d'utilisation, l'économiseur est opérationnel et contribuera activement à la campagne sur les économies d'énergie.

**Robert KNOERR**

#### IV – Liste des composants

2 straps

- R<sub>1</sub> : 330 Ω (orange, orange, marron)
- R<sub>2</sub> : 470 Ω (jaune, violet, marron)
- R<sub>3</sub> : 470 kΩ (jaune, violet, jaune) (\*\*)
- R<sub>4</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange) (\*\*)
- R<sub>5</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange) (\*\*)
- R<sub>6</sub> : 330 Ω (orange, orange, marron) (\*\*)
- R<sub>7</sub> : 1,2 Ω (marron, rouge, or) (\*\*)
- R<sub>8</sub> : 470 kΩ (jaune, violet, jaune) (\*) (\*\*)
- R<sub>9</sub> : 150 kΩ (marron, vert, jaune) (\*) (\*\*)
- R<sub>10</sub> : 15 kΩ (marron, vert, orange) (\*) (\*\*)
- R<sub>11</sub> : 33 kΩ (orange, orange, orange) (\*) (\*\*)
- R<sub>12</sub> : 1 kΩ (marron, noir, orange) (\*) (\*\*)
- R<sub>13</sub> : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge) (\*) (\*\*)
- R<sub>14</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune) (\*\*)
- R<sub>15</sub>, R<sub>16</sub> : 2 × 10 kΩ (marron, noir, orange) (\*\*)
- R<sub>17</sub> : 560 Ω (vert, bleu, marron) (\*\*)
- R<sub>18</sub> : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge) (\*\*)
- R<sub>19</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune) (\*\*)
- R<sub>20</sub> : 220 Ω (rouge, rouge, marron) (\*\*)
- R<sub>21</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R<sub>22</sub> : 470 kΩ (jaune, violet, jaune)
- R<sub>23</sub> : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge) (\*\*)
- R<sub>24</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R<sub>25</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R<sub>26</sub> et R<sub>27</sub> : 2 × 47 kΩ (jaune, violet, orange)
- R<sub>28</sub> et R<sub>29</sub> : 2 × 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R<sub>30</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R<sub>31</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R<sub>32</sub> à R<sub>35</sub> : 4 × 33 kΩ (orange, orange, orange)
- R<sub>36</sub> : 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R<sub>37</sub> : 150 kΩ (marron, vert, jaune)
- R<sub>38</sub> : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R<sub>39</sub> : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
- R<sub>40</sub> : 470 Ω (jaune, violet, marron)
- A : ajustable de 470 kΩ (implantation horizontale)

Z : diode Zener de 10 V  
 D<sub>1</sub> : diode 1N 4004 ou 1N 4007  
 D<sub>2</sub> : diode signal (1N 914 ou équivalent) (\*\*)  
 D<sub>3</sub> : diode 1N 4004 ou 1N 4007  
 D<sub>4</sub> à D<sub>10</sub> : 7 diodes-signal (1N 914 ou équivalent)  
 D<sub>11</sub> : diode 1N 4004 ou 1N 4007  
 L<sub>1</sub> : LED verte Ø 5  
 L<sub>2</sub> : LED jaune Ø 5  
 DIR : diode infrarouge LD 271 (ou équivalent) (\*\*)  
 PHD : photodiode BP 104 (ou équivalent) (\*) (\*\*)  
 C<sub>1</sub> : 1 000 µF/35 V électrolytique  
 C<sub>2</sub> : 0,47 µF Mylar (jaune, violet, jaune)  
 C<sub>3</sub> : 470 µF/10 V électrolytique  
 C<sub>4</sub> : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune)  
 C<sub>5</sub> : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune) (\*\*)  
 C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub> : 2 x 1 nF Mylar (marron, noir, rouge) (\*\*)  
 C<sub>8</sub> : 220 µF/10 V électrolytique  
 C<sub>9</sub> : 22 µF/10 V électrolytique (\*) (\*\*)  
 C<sub>10</sub> : 33 pF céramique (\*) (\*\*)  
 C<sub>11</sub> : 2,2 nF Mylar (rouge, rouge, rouge) (\*) (\*\*)  
 C<sub>12</sub> : 15 nF Mylar (marron, vert, orange) (\*\*)  
 C<sub>13</sub> : 47 nF Mylar (jaune, violet, orange) (\*\*)  
 C<sub>14</sub> : 47 pF céramique (\*\*)  
 C<sub>15</sub> : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune) (\*\*)  
 C<sub>16</sub> : 22 nF Mylar (rouge, rouge, orange) (\*\*)  
 C<sub>17</sub> : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune) (\*\*)  
 C<sub>18</sub> : 2,2 µF/10 V électrolytique (\*\*)  
 C<sub>19</sub> : 4,7 nF Mylar (jaune, violet, rouge)  
 C<sub>20</sub> : 15 nF Mylar (marron, vert, orange)  
 C<sub>21</sub> : 47 nF Mylar (jaune, violet, orange)  
 C<sub>22</sub> : 1 nF Mylar (marron, noir, rouge)  
 C<sub>23</sub> : 6,8 nF Mylar (bleu, gris, rouge)  
 C<sub>24</sub> : 4,7 nF Mylar (jaune, violet, rouge)  
 C<sub>25</sub> : 22 µF/10 V électrolytique  
 C<sub>26</sub> : 10 nF Mylar (marron, noir, orange)  
 C<sub>27</sub> : 1 µF/10 V électrolytique  
 C<sub>28</sub> : 4,7 µF/10 V électrolytique  
 C<sub>29</sub> : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune)

T<sub>1</sub> : transistor NPN BD 135  
 T<sub>2</sub> : transistor NPN BC 108 C, 109 C, 2N2222 (\*\*)  
 T<sub>3</sub> : transistor NPN 2N 1711 (\*\*)  
 T<sub>4</sub> : transistor NPN BC 108 C, 109 C, 2N2222 (\*) (\*\*)  
 T<sub>5</sub> : transistor NPN BC 108 C, 109 C, 2N 2222 (\*\*)  
 T<sub>6</sub> : Transistor PNP 2N 2907, BC 177 (\*\*)  
 T<sub>7</sub> : Transistor NPN BC 108, 109, 2N 2222  
 T<sub>8</sub> : transistor NPN 2N 1711  
 IC<sub>1</sub> : CD 4011 (4 portes NAND à 2 entrées) (\*\*)  
 IC<sub>2</sub> : CD 4001 (4 portes NOR à 2 entrées)  
 IC<sub>3</sub> : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)  
 IC<sub>4</sub> : CD 4017 (compteur-décodeur décimal)  
 IC<sub>5</sub> : NE 555  
 IC<sub>6</sub> et IC<sub>7</sub> : 2 x CD 4017 (compteur-décodeur décimal)  
 IC<sub>8</sub> : CD 4001 (4 portes NOR à 2 entrées)  
 Relais 6/12 V - 2RT  
 Socle pour relais  
 4 embases femelles « banane »  
 3 embases femelles « Cinch »  
 1 embase femelle « DIN »  
 2 broches + masse (\*\*)  
 2 fiches mâles « Cinch »  
 1 fiche mâle « DIN » 2 broches + masse (\*\*)  
 Câble blindé 1 conducteur + masse  
 Câble blindé 2 conducteurs + masse (\*\*)  
 Fil souple  
 1 coffret RETEX 190 x 110 x 60  
 1 coffret RETEX alu 55 x 40 x 25

(\*) (\*\*)

1 microcontact miniature (voir texte)

(\*) Composants implantés dans le boîtier de préamplification

(\*\*) Composants à planter uniquement pour l'option infrarouge.



## L'entretien audio vidéo

Qu'un lecteur de cassette soit utilisé pour enregistrer des plages musicales ou des données informatiques, le bon état des têtes magnétiques et du chemin de défilement de la bande se révèle nécessaire – c'est même un impératif – à des résultats optimaux.

A cet effet, la Société Allsop a développé une cassette autonettoyante particulièrement efficace de par le principe qu'elle utilise. En effet, ce dispositif consiste essentiellement en un tampon de feutre, imbibé d'un liquide (fourni avec la cassette Allsop) qui balaie de façon continue la tête d'enregistrement-lecture, grâce à la transformation du mouvement de rotation du moteur d'entraînement du moteur en un mouvement de va-et-vient, à l'instar de celui effectué par un ensemble bielle-manivelle. Par ailleurs, un autre patin de feutre frotte en permanence sur l'axe du cabestan et le galet presseur associé, les débarrassant également de toute trace de poussières génératrices de « drop-out » et de variation intempestive de vitesse (pleurage).

Cette minicassette Allsop ne représente qu'une fraction de la gamme destinée à l'entretien des enregistreurs magnétiques, gamme comportant également une microcassette pour l'audio et tous les types de cassettes pour vidéo (VHS, Beta, V2000 et même U-Matic) à principe humide. Cette gamme est distribuée par Audio-Protex, 56, rue du Simplon, 75018 Paris.

# ALIMENTATION TOUTE SIMPLE (suite de la p. 82)

L'ondulation résiduelle constitue aussi un paramètre important. Comme le montrent nos oscillogrammes, elle se limite, à vide, à un bruit aléatoire ne dépassant pas 500  $\mu$ V crête-à-crête. Pour une intensité de 1,5 A, l'ondulation comporte un résidu HF (visible par l'épaississement du tracé) et une composante à 100 Hz. L'amplitude cumulée de ces deux composantes, reste inférieure à 5 mV crête-à-crête.

Reste, enfin, le problème de la puissance maximale exploitable. Le circuit L 200, nous l'avons vu plus haut, incorpore une limitation de l'intensité maximale, agissant environ vers 2 A. Mais il limite aussi cette intensité lorsque la température de la puce excède 150 °C environ. Or, cette température dépend, principalement, de la puissance P dissipée à l'intérieur du circuit, soit :

$$P = (V_e - V_s) I$$

si I est l'intensité débitée,  $V_e$  la tension d'entrée non régulée, et  $V_s$  la

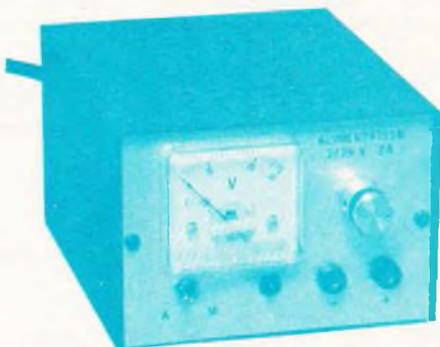


Photo 3. – Présentation générale de l'alimentation en coffret ESM.

tension de sortie. Comme  $V_e$  varie peu (de 30 à 35 V environ dans notre montage), la puissance est d'autant plus grande que, pour une intensité donnée, la tension de sortie est plus faible. On ne s'étonnera donc pas de pouvoir « tirer » 2 A sous 25 V, mais peut être seulement 1 A sous 5 à 10 V.

## Liste des composants

### Résistances 0,25 W à $\pm 5\%$

$R_1$  : 1,2 k $\Omega$  (marron, rouge, rouge)

$R_2$  : 100  $\Omega$  (marron, noir, marron)

$R_3$  : 1,2 k $\Omega$  (marron, rouge, rouge)

### Condensateurs à film plastique (100 V)

$C_2$  : 220 nF

$C_3$  : 100 nF

### Condensateur électrochimique (40 à 63 V)

$C_1$  : 2 200  $\mu$ F (ou 2  $\times$  1 000  $\mu$ F en parallèle)

### Potentiomètre P

10 k $\Omega$  linéaire

### Diodes

$D_1, D_2$  : 2 A, 100 V (exemple : Silec F 22)

$D_3$  : 1N 4002

### Régulateur intégré

L 200 (boîtier Pentawatt)

### Voltmètre

30 V, type magnétoélectrique

### Transformateur

220 V/2  $\times$  24 V 40 VA minimum

### Coffret

ESM type EB 11/08 FA

## L'INTERFACE CGV



**U**n produit électronique nouveau de fabrication entièrement française intéressant le marché des micro-ordinateurs et jeux vidéo :

### L'INTERFACE CGV - PHS 60

C'est seulement depuis septembre 1980 que l'essentiel des téléviseurs mis en vente sur le marché français sont équipés d'origine

d'une prise péritélévision, prise qui permet d'y connecter toute la gamme d'appareils électroniques actuels : jeux vidéo, ordinateurs personnels, minitel et futurs (communications informatiques et par image), pour une meilleure performance d'image et de son.

Si la plupart des constructeurs de micro-ordinateurs présentent leurs modèles munis de connecteurs, cette technique s'étendant progressivement aux jeux vidéo, plus de 60 % du parc de téléviseurs, soit deux sur trois se trouvent démunis de la prise péritélévision.

C'est là qu'intervient l'interface CGV - PHS-60.

Il s'agit d'une « interface » permettant de brancher tout micro-ordinateur ou jeu vidéo (en sortie péritélévision) à l'entrée d'antenne d'un téléviseur (récent ou ancien) et d'obtenir une image couleur de qualité.

Cette interface CGV - PHS 60 permet également d'enregistrer les listings et résultats informatiques sur magnétoscopes et d'utiliser pour jeux et informatique un téléviseur secondaire couleur ou noir et blanc.

L'interface CGV - PHS 60 est compatible avec tous les micro-ordinateurs et jeux vidéo du marché dont la sortie péritélévision est aux normes françaises (RVB, synchronisation). De plus, elle est équipée d'un commutateur électro-mécanique permettant la commutation automatique entre l'antenne des émissions nationales et l'antenne des micro-ordinateurs et jeux vidéo.

Le prix public couramment pratiqué est de 500 F TTC environ.

On peut se procurer l'interface CGV - PHS 60 chez les revendeurs et grandes surfaces spécialisés.

De fabrication française, produite par CGV (Compagnie générale de Vidéotechnique), l'interface CGV - PHS 60 est commercialisée par Vidéo-Match, 8-10, rue Alexandre-Dumas, 67200 Strasbourg-Hautepierre. Tél. : (88) 28.21.09. Téléx 890264 F Vima.

# A propos du micro-ordinateur SINCLAIR ZX 81



P. GAUJAL

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.

## JEU DU PENDU

Le premier joueur choisit un mot à trouver par le second joueur. L'ordinateur place la première et

la dernière lettre ainsi que le nombre de points voulu.

Chaque essai est comptabilisé et, si une lettre est juste, elle est automatiquement mise à sa place.

```
2 CLS
6 PRINT "CHOISISSEZ LE MOT A
TROUVER"
10 INPUT A$
20 CLS
30 LET X=LEN A$
35 LET Z=2
40 PRINT AT Z*Z*Z,9;A$(1);
50 FOR N=Z TO X-1
60 PRINT ". ";
70 NEXT N
80 PRINT A$(X)
85 LET K=-1
86 LET K=K+1
87 LET Y=Z*(X-Z)-K
89 PRINT AT Z*8,0;"VOUS AVEZ D
ROIT A ";Y;" ESSAIS"
90 IF Y<Z THEN PRINT AT Z*8,25
;"
91 IF NOT Y THEN PRINT AT Z*8,
0;"
;" "VOUS AVEZ PERDU, LE MOT A T
ROUVER ETAIT ";A$;"
92 INPUT B$
95 IF B$="" THEN GOTO Z
100 FOR N=Z TO X-1
110 IF B$=A$(N) THEN PRINT AT Z
*Z*Z,Z*Z*Z+N;B$
120 NEXT N
130 GOTO 86
```

P...S

VOUS AVEZ DROIT A 6 ESSAIS



**LAPIN**

Ce programme fait découvrir la silhouette d'un lapin, après avoir été lancé.

```

5 LET Z=PI/PI
10 LET A$="LAPINLAPINLAP"
20 LET B$="KATB.JCSD.JCRE.JCOE
.JOPE.JDOE.JDOO.KG.KF.JG.II.HJ"
30 FOR N=Z TO LEN B$ STEP Z+Z
40 IF B$(N)="" THEN LET N=N+Z
45 IF B$(N)="" THEN STOP
50 PRINT TAB CODE B$(N)-CODE "
9";
60 FOR F=Z TO CODE B$(N+Z)-COD
E "9"
70 PRINT A$(F);
80 NEXT F
90 NEXT N
100 LET B$="GBKH.FCKH.EM.EM.FK.
GJ.HH.JF.IH.HJ,"
110 GOTO 30
    
```



**BATEAU**

Ce programme fait découvrir le dessin d'un bateau, après avoir été lancé par un RUN.

```

5 LET Z=PI/PI
10 LET A$="BATEAU"
20 LET B$="K1.J3.I5.H6N1.G6M3.
F6L5.E6K6Q1.D6J6P3.C6I6O5.B6H6N6
T1.K1.K1.A6G6M6S3.B6H6N6T1.C6I6O
5.D6J6P3.E6K6Q1.F6L5"
30 FOR N=Z TO LEN B$ STEP Z+Z
40 IF B$(N)="" THEN LET N=N+Z
50 PRINT TAB CODE B$(N)-CODE "
9";
60 FOR F=Z TO VAL B$(N+Z)
70 PRINT A$(F);
80 NEXT F
90 NEXT N
    
```



**CLASSEMENT**

Ce programme trie les nombres pairs et impairs de 0 à 100. Rien n'empêche de lui demander de trier dans un autre intervalle ou, avec une légère modification, dans un lot de nombres précédemment entrés.

```

5 PRINT "PAIRS","IMPAIRS"
10 FOR A=0 TO 100
20 LET X=A/2
30 LET Y=X-INT X
35 IF Y=0 THEN PRINT A;
40 IF Y<>0 THEN PRINT ,A
50 NEXT A
    
```

PAIRS  
0  
2  
4  
6  
8  
10  
12  
14  
16  
18  
20  
22  
24  
26  
28  
30

IMPAIRS  
1  
3  
5  
7  
9  
11  
13  
15  
17  
19  
21  
23  
25  
27  
29  
31

## RESOLUTION D'UN SYSTEME D'EQUATIONS DU 1<sup>er</sup> DEGRE A 2 INCONNUES

Après lui avoir donné  
les valeurs des coeffi-

cients des 2 équations,  
l'ordinateur calcule les so-  
lutions x et y si elles exis-  
tent.

Les cas :  
● pas de solution,  
● infinité de solutions  
sont également prévus.

```

10 PRINT "SYSTEME DE DEUX EQUA
TIONS"
15 PRINT "A DEUX INCONNUES"
20 PRINT "AX+BY=C"
30 PRINT "DX+EY=F"
40 PRINT "A = ";
50 PRINT "B = ";
60 PRINT "C = ";
65 INPUT A
70 PRINT "D = ";
75 INPUT B
80 PRINT "E = ";
85 INPUT C
86 PRINT C
90 PRINT AT 6,16;"D = ";
95 INPUT D
96 PRINT D
100 PRINT AT 7,16;"E = ";
105 INPUT E
106 PRINT E
110 PRINT AT 8,16;"F = ";
115 INPUT F
116 PRINT F
120 PRINT
130 LET U=A+E-B*D
140 IF U=0 AND F*A<>C*D THEN PR
INT "IL N'Y A PAS DE SOLUTION"
150 IF U=0 AND F*A=C*D THEN PRI
NT "IL Y A UNE INFINITE DE SOLUT
IONS"
155 IF U<>0 THEN STOP
160 PRINT "SOLUTIONS: ";
170 PRINT "X = "; (C+E-B*F)/U
180 PRINT
190 PRINT TAB 11;"Y = "; (A*F-C*
D)/U
200 STOP

```

SYSTEME DE DEUX EQUATIONS  
A DEUX INCONNUES

AX+BY=C  
DX+EY=F

A = 2  
B = 7  
C = 3

D = 8  
E = -2  
F = 1

SOLUTIONS: X = 0.21666667  
Y = 0.36666667

## RESOLUTION D'UNE EQUATION DU SECOND DEGRE.

Ce programme envi-  
sage tous les cas de réso-  
lution d'une équation de la  
forme :  
 $ax^2 + bx + c = 0$ .

```

10 PRINT "EQUATION DU SECOND D
EGRE"
15 PRINT "AX2 + BX + C = 0"
20 PRINT
25 PRINT
30 PRINT "A = ";
40 INPUT A
50 PRINT "B = ";
60 INPUT B
70 PRINT "C = ";
80 INPUT C
90 PRINT C
100 INPUT C
110 PRINT C
115 PRINT
116 IF A=0 AND B=0 THEN PRINT "
IMPOSSIBLE"
117 IF A=0 AND B<>0 THEN PRINT
"1 SEULE SOLUTION POUR CETTE
EQUATION DU PREMIER DEGRE :
X = "; -C/B
120 LET D=B*B-4*A*C
130 IF D<0 THEN PRINT "PAS DE S
OLUTION"
135 LET R=SQR D
136 IF C=0 THEN LET R=B
140 LET X=(-B-R)/(2*A)
150 LET Y=(-B+R)/(2*A)
155 IF X=Y THEN PRINT "L'EQUAT
ION EST UN CARRE PARFAIT"
160 PRINT "1ERE SOLUTION = "; X
170 PRINT "2EME SOLUTION = "; Y
180 STOP

```

EQUATION DU SECOND DEGRE

AX2 + BX + C = 0

A = 2  
B = -4  
C = 6

PAS DE SOLUTION

EQUATION DU SECOND DEGRE

AX2 + BX + C = 0

A = -3  
B = 1  
C = 4

1ERE SOLUTION = 1.33333333  
2EME SOLUTION = -1

# RED 01

## Redresseur diphasé ou va-et-vient : montage

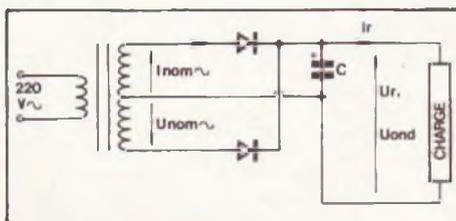
TECHNIGRAMMES

**Avantages :** Ne nécessite que deux diodes de redressement. Une seule de ces diodes étant conductrice à un instant donné, la perte due à la chute de tension dans les diodes de redressement est moindre que dans le cas du redresseur en pont. Cet avantage n'a une signification pratique que lors du redressement de tensions basses (quelques volts).

**Inconvénients :** Comme le transformateur doit fournir une tension deux fois plus grande que pour un redressement en pont, il comporte du fil plus fin, d'où une résistance interne plus élevée. Ainsi la tension continue de sortie accuse une variation assez forte, quand on modifie la résistance de charge.

**Autres solutions :** Redressement en pont, doubleur de tension, alimentation stabilisée ou régulée.

**Procédure :** La puissance nominale du transformateur (la plupart des fabricants l'expriment non pas en watts, mais en volts-ampères, VA) doit être d'au moins 40 % plus élevée que la puissance continue moyenne d'utilisation, et de 20 % plus élevée que la valeur de crête de cette puissance d'utilisation.



On devra utiliser des diodes admettant une tension inverse récurrente au moins égale à  $1,5 U_{nom}$  (tension totale au secondaire du transformateur) et une intensité au moins égale à  $I_r$ .

Les caractéristiques des transformateurs, données ci-après dans un tableau, sont des valeurs moyennes et pourront dépendre plus ou moins de la qualité du transformateur utilisé.

Dans ce tableau,  $U_{nom}$  et  $I_{nom}$  sont les grandeurs alternatives indiquées par le fabricant.  $I_r$  est la valeur de l'intensité continue qu'on peut prélever du montage en permanence, sans surcharger le transformateur, lequel peut cependant supporter, au moins pendant quelques minutes, une intensité de crête  $I_{rM}$ . La tension continue  $U_r$  correspond à l'intensité  $I_{rM}$ , alors que  $U_{ro}$  est la tension à vide. La tension nominale de C doit être au moins égale à  $U_{ro}$ .

Pour ce condensateur, le tableau contient trois valeurs, pour des taux d'ondulation de 5, de 2 et de 1 %. Ces taux sont définis comme le rapport entre la tension efficace d'ondulation et la tension redressée, ces tensions étant mesurées pour  $I_{rM}$ .

# RED 02

## Redresseur diphasé ou va-et-vient : caractéristiques

TECHNIGRAMMES

### Red 02 : Redresseur diphasé ou va-et-vient – Caractéristiques

	Transformateurs de 3,5 W							Transformateurs de 5 W				
		12	18	24	30	36	48	12	18	24	30	36
$U_{nom}$ (alternatif) V		12	18	24	30	36	48	12	18	24	30	36
$I_{nom}$ (alternatif) A		0,3	0,2	0,15	0,13	0,1	0,06	0,45	0,28	0,2	0,17	0,14
$I_{rM}$ (continu max.) A		0,48	0,32	0,24	0,2	0,16	0,12	0,68	0,44	0,33	0,27	0,22
$I_r$ (continu moyen.) A		0,4	0,25	0,2	0,16	0,13	0,1	0,55	0,35	0,26	0,22	0,18
$U_r$ (pour $I_{rM}$ ) V		5,5	8,5	12	15	18	24	5,7	8,7	12	15	18
$U_{ro}$ (pour $I_r = 0$ ) V		9	13	18	22	27	36	9	13	18	22	27
C, ondulation 5 % $\mu F$		4 000	1 800	1 000	680	470	220	6 000	2 700	1 500	1 000	680
C, ondulation 2 % $\mu F$		10 000	4 700	2 200	1 500	1 000	680	15 000	6 800	3 300	2 200	1 500
C, ondulation 1 % $\mu F$			10 000	4 700	3 300	2 200	1 200		12 000	6 800	4 700	3 300

	Transformateurs de 12 W				Transformateurs de 24 W				Transformateurs de 50 W			
		12	18	24	30	12	18	24	30	12	18	24
$U_{nom}$ (alternatif) V		12	18	24	30	12	18	24	30	12	18	24
$I_{nom}$ (alternatif) A		1	0,67	0,5	0,4	2	1,3	1	0,8	4	2,8	2
$I_{rM}$ (continu max.) A		1,4	1	0,7	0,56	2,8	2	1,4	1,1	7	4,5	3,5
$I_r$ (continu moyen.) A		1,15	0,8	0,55	0,45	2,2	1,6	1,1	0,9	5,5	3,5	2,7
$U_r$ (pour $I_{rM}$ ) V		6	9,5	12,5	16	6,3	10	13	17	6,3	10	13
$U_{ro}$ (pour $I_r = 0$ ) V		9	13	18	22	9	13	18	22	9	13	18
C, ondulation 5 % $\mu F$		10 000	5 000	2 700	1 800	22 000	10 000	5 000	3 300	47 000	27 000	15 000
C, ondulation 2 % $\mu F$			12 000	6 800	4 700		12 000	6 800				

# RED 03

## Redresseur en pont : montage

### TECHNIGRAMMES

**Avantage :** Utilise un transformateur à secondaire unique, sans prise. La résistance du fil de bobinage est ainsi plus faible que dans le cas du redresseur diphasé, d'où meilleur rendement, sauf aux tensions basses (jusqu'à 10 V environ).

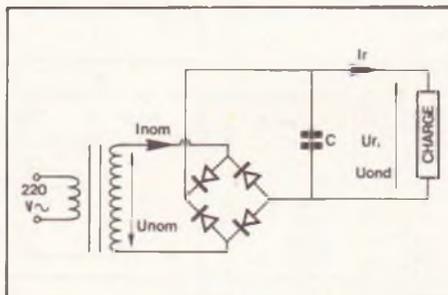
**Inconvénient :** Le montage nécessite 4 diodes, dont 2 sont conductrices (en série) à un instant donné. La perte due aux diodes est ainsi plus forte que dans le cas du montage diphasé, et cela peut affecter le rendement, quand la tension à redresser est faible.

**Autres solutions :** Redressement diphasé, doubleur de tension, alimentation stabilisée ou régulée.

**Procédure :** La puissance nominale du transformateur (la plupart des fabricants l'expriment non pas en watts, mais en volts-ampères, VA) doit être d'au moins 40 % plus

élevée que la puissance continue d'utilisation, et de 20 % plus élevée que la valeur de crête de cette puissance d'utilisation.

On devra utiliser des diodes admettant une tension inverse récurrente au moins



égale à  $1,5 U_{nom}$  et une intensité au moins égale à  $I_r$ .

Le tableau ci-après donne les caractéristiques du montage en fonction de celles du

transformateur. Il s'agit de valeurs moyennes, susceptibles de dépendre de la qualité du transformateur.

Dans ce tableau,  $U_{nom}$  et  $I_{nom}$  sont les grandeurs alternatives qui caractérisent le transformateur.  $I_r$  est la valeur de l'intensité continue moyenne qu'on peut prélever du redresseur en permanence, sans surcharge pour le transformateur. Le montage peut cependant fournir, au moins pendant quelques minutes, une intensité de crête  $I_{RM}$ . La tension continue  $U_r$  correspond à l'intensité  $I_{RM}$ , alors que  $U_{ro}$  est la tension à vide. La tension nominale de C doit être au moins égale à  $U_{ro}$ .

Pour ce condensateur, le tableau indique plusieurs valeurs, en fonction du taux d'ondulation. Ce taux est défini comme le rapport entre la tension efficace d'ondulation et la tension redressée, ces tensions étant mesurées pour  $I_{RM}$ .

# RED 04

## Redresseur en pont : caractéristiques

### TECHNIGRAMMES

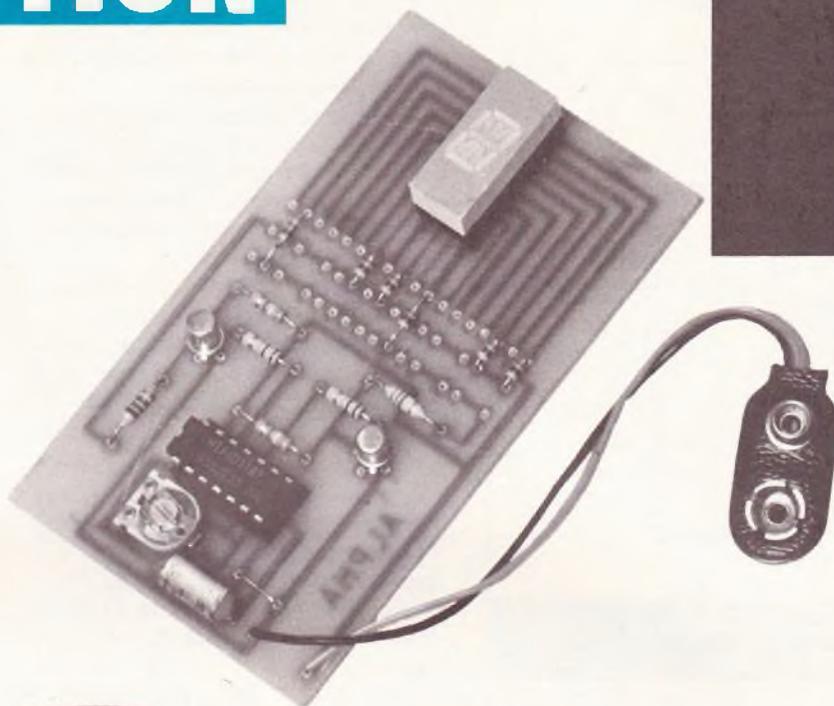
### Red 04 : Redresseur en pont – Caractéristiques

	Transformateurs de 5 W					Transformateurs de 12 W					
	18	24	30	36	50	15	18	24	30	36	48
$U_{nom}$ (alternatif) V	18	24	30	36	50	15	18	24	30	36	48
$I_{nom}$ (alternatif) A	0,3	0,2	0,17	0,14	0,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,35	0,25
$I_{RM}$ (continu max.) A	0,22	0,17	0,13	0,11	0,08	0,56	0,5	0,35	0,28	0,23	0,18
$I_r$ (continu moyen.) A	0,16	0,14	0,1	0,9	0,07	0,45	0,4	0,28	0,22	0,18	0,14
$U_r$ (pour $I_{RM}$ ) V	18	24	30	36	50	15	18	25	31	38	50
$U_{ro}$ (pour $I_r = 0$ ) V	27	36	46	55	75	23	28	38	47	55	75
C, ondulation 5 % $\mu F$	640	330	220	150	100	1 800	1 200	680	390	330	150
C, ondulation 2 % $\mu F$	1 500	1 000	560	390	220	4 700	3 300	1 800	1 000	820	470
C, ondulation 1 % $\mu F$	3 300	1 800	1 000	680	470	10 000	6 800	3 300	2 200	1 500	820

	Transformateurs de 24 W					Transformateurs de 50 W					
	18	24	30	36	50	18	24	30	36	50	70
$U_{nom}$ (alternatif) V	18	24	30	36	50	18	24	30	36	50	70
$I_{nom}$ (alternatif) V	1,4	1	0,8	0,7	0,5	2,8	2	1,7	1,4	1	0,7
$I_{RM}$ (continu max.) A	1	0,7	0,56	0,5	0,35	2	1,4	1,2	1	0,7	0,5
$I_r$ (continu moyen.) A	0,8	0,55	0,45	0,4	0,28	1,6	1,1	1	0,8	0,55	0,4
$U_r$ (pour $I_{RM}$ ) V	19	26	32	40	55	19	26	32	40	55	75
$U_{ro}$ (pour $I_r = 0$ ) V	28	38	48	60	80	28	38	48	60	80	110
C, ondulation 5 % $\mu F$	2 200	1 200	820	560	330	4 700	2 200	1 500	1 000	680	470
C, ondulation 2 % $\mu F$	5 600	2 700	1 800	1 500	820	10 000	4 700	3 300	2 200	1 800	1 000
C, ondulation 1 % $\mu F$	12 000	5 600	3 900	3 300	1 500	22 000	10 000	6 800	4 700	3 900	2 200

# L'AFFICHAGE EN QUESTION

Nous vous proposons deux petits montages qui ont pour point commun l'affichage digital, qu'il soit numérique pour l'un ou alphanumérique pour l'autre. Nous avons déniché un circuit C.MOS qui regroupe à lui tout seul le compteur, le décodeur et même les résistances de limitation d'un classique afficheur à 7 segments. De quoi simplifier bien des schémas...

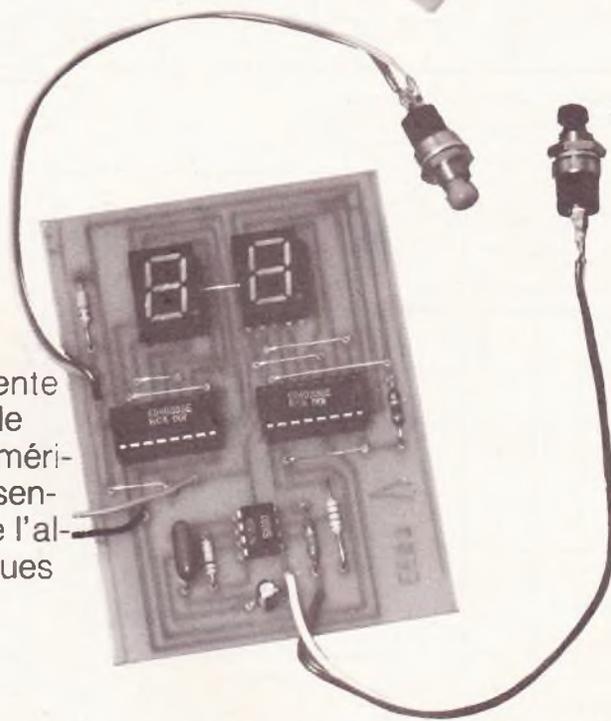


Le second circuit présente une application possible d'un afficheur alphanumérique, capable de représenter toutes les lettres de l'alphabet et même quelques signes cabalistiques.

## A - Principe de fonctionnement

### 1° Module de comptage

**S**ans pour autant prétendre révolutionner les schémas utilisant les afficheurs à 7 segments, nous pensons que le circuit



C.MOS 4033 mérite d'être connu d'un grand nombre de nos lecteurs, ne serait-ce que par la simplification qu'il apporte lors de la réalisation du circuit imprimé.

L'afficheur classique est composé de quelques LED dont les anodes ou les cathodes sont communes. Les segments sont conventionnellement disposés selon la **figure 1**.

Le schéma classique exige d'utiliser un circuit intégré décodeur qui transforme une information binaire sur 4 bits en un code directement exploitable pour l'affichage. Nous pensons plus particulièrement aux circuits TTL 7447 et MOS 4511, souvent employés dans certains de nos montages. Pour modifier l'affichage, il suffit d'appliquer un code binaire différent à l'aide d'un compteur approprié. Ce second circuit reçoit les impulsions uniques d'un système anti-rebond faisant suite au capteur d'entrée, qui pourra être un simple poussoir ou un dispositif plus élaboré qui détecte la lumière, le son ou toute autre grandeur physique.

Fig. 1

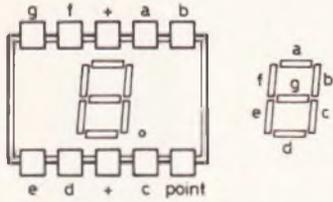
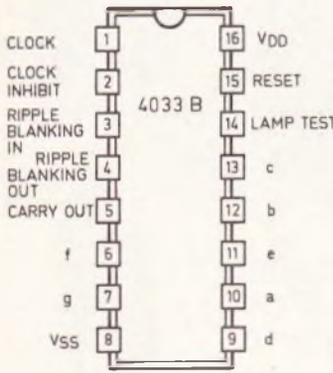


Fig. 2



Un afficheur classique se compose de quelques LED.

Nous pensons immédiatement au fameux compteur TTL 7490, ou encore au compteur-décompteur C.MOS 4029. Notre circuit d'aujourd'hui, portant la référence CD 4033, regroupe en un seul boîtier tous les éléments précédemment cités et possède en outre quelques autres avantages :

- Il permet d'attaquer DIRECTEMENT les segments de l'afficheur, possédant une limitation d'intensité interne. Ceci permet de supprimer les résistances série au nombre de 7 pour chaque afficheur.
- Il possède une entrée de validation du comptage, bien pratique pour stopper le défilement des chiffres, ainsi qu'une borne de remise à zéro du compteur, donc de l'affichage.
- Dans le cas d'une association de plusieurs afficheurs, il est prévu de supprimer les zéros non significatifs en éteignant les afficheurs non concernés (on lira 1 au lieu de 01) ; heureuse initiative qui aura sa répercussion sur la consommation du montage.

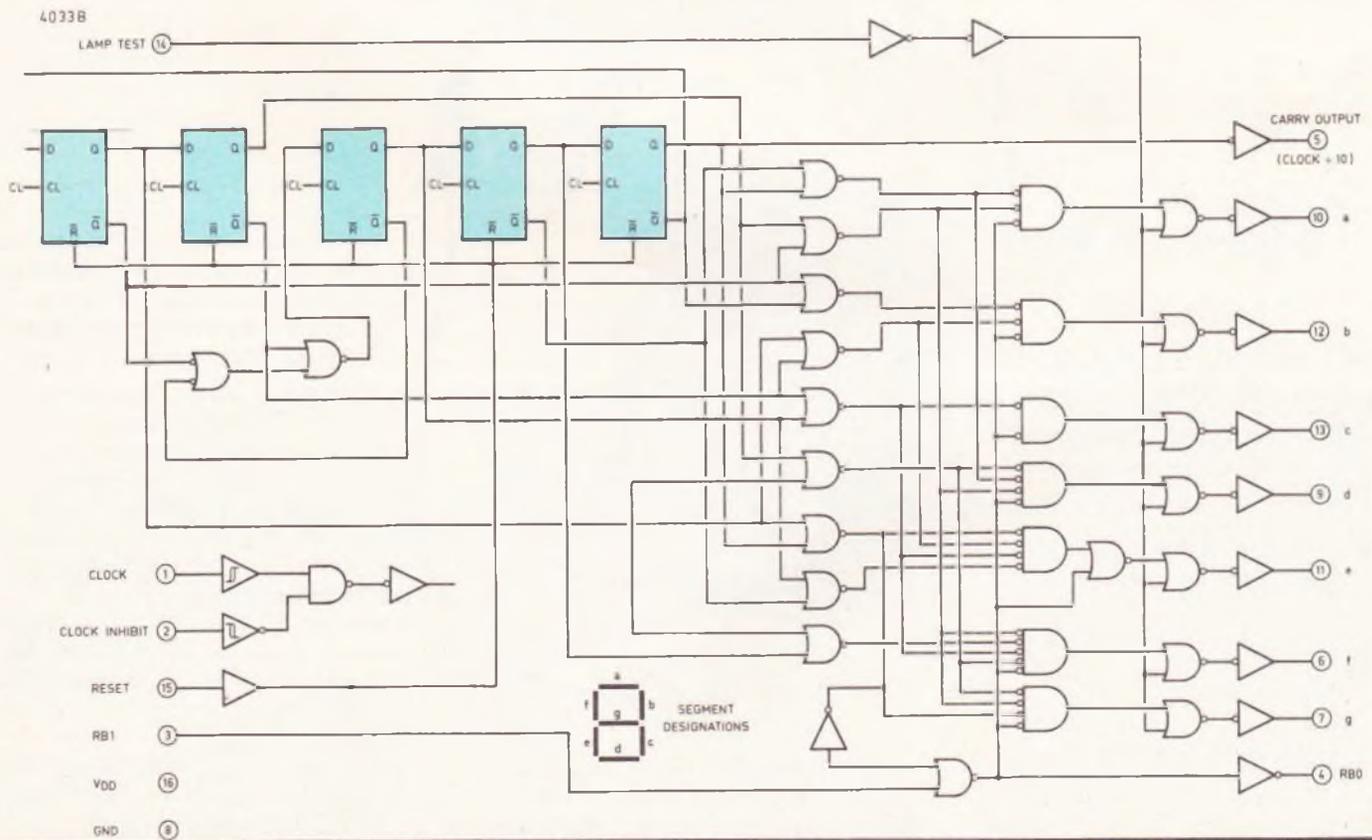
- Bien entendu, ce circuit complexe possède une entrée test-lampe permettant de vérifier le bon état des LED de l'afficheur en inscrivant le nombre 8.

Vous trouverez à la figure 2 quelques renseignements qui vous permettront d'utiliser sans mal ce circuit (très) intégré dans vos prochains montages.

Notre application consiste bien entendu en la réalisation d'un module de comptage à deux chiffres qui pourra aisément s'intégrer à un circuit électronique nécessitant un affichage digital.

2° Badge alphanumérique

Il est incontestable que les afficheurs alphanumériques ouvrent la voie à de nombreuses applications en électronique. Nous ne citerons qu'un exemple, qui consiste à faire défiler un texte de la droite vers la gauche. Sans vouloir aborder une telle réalisation, plus complexe que compliquée, nous nous bornerons à découvrir ce nouveau mille-pattes



Structure interne du circuit intégré 4033 B.

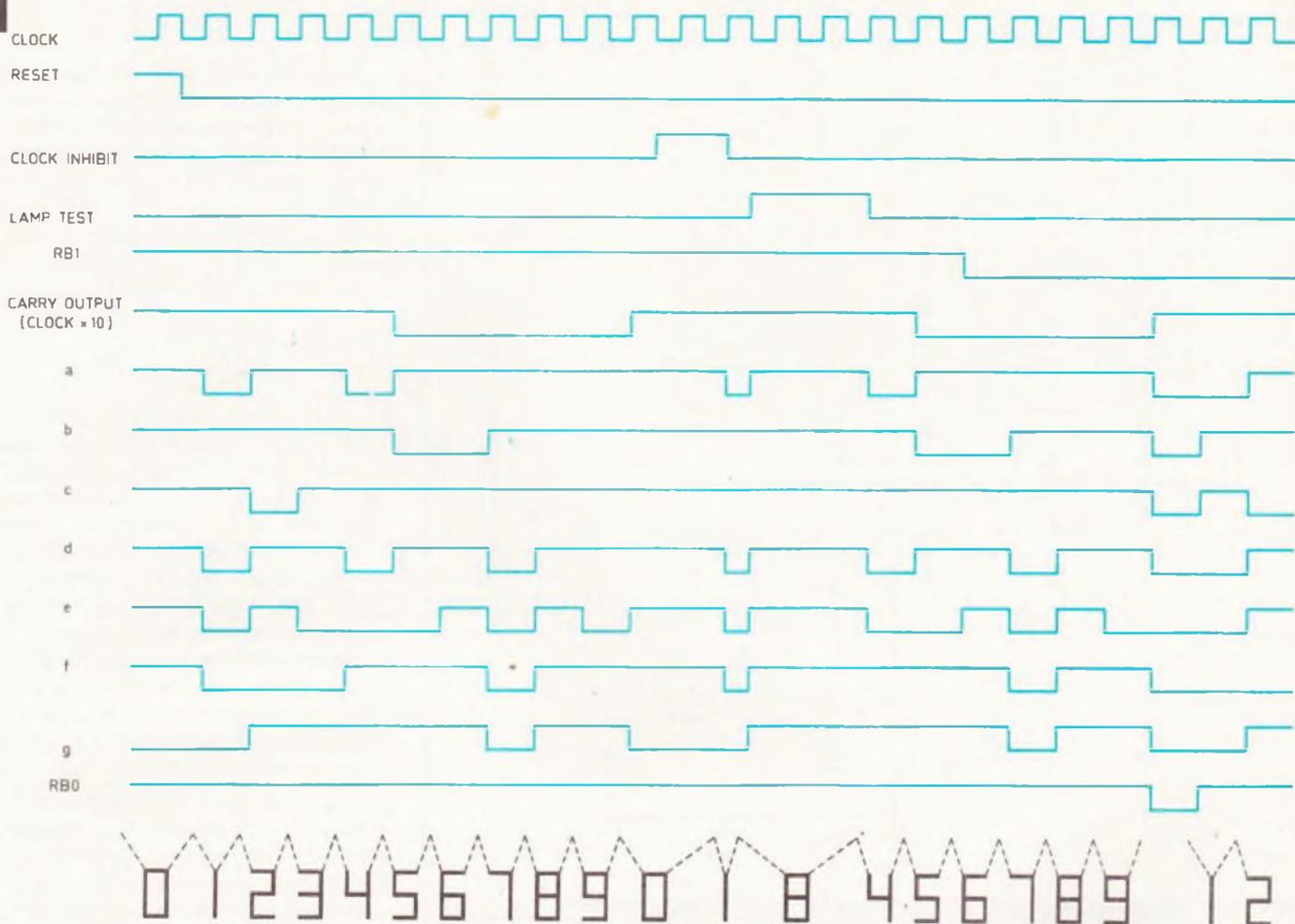
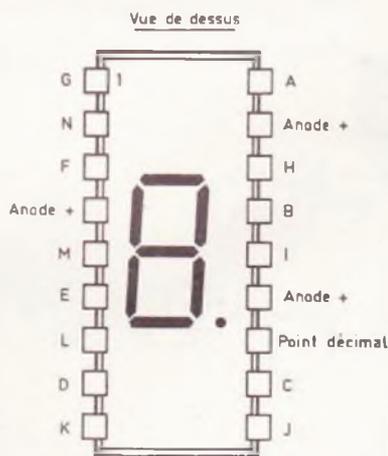
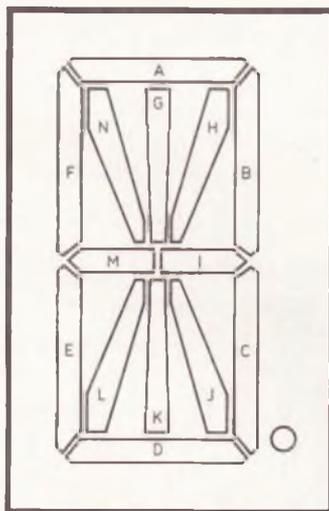
Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

**Fig. 2**

for 4033 B

**Fig. 3**

afficheur dans un simple petit badge (ou bijou) inscrivant deux lettres quelconques en alternance, attirant ainsi plus sûrement l'attention.

Les 18 broches du modèle que nous utiliserons sont repérées selon les indications de la **figure 3** ; d'autre part, nous vous invitons à découvrir les nombreuses possibilités d'affichage de notre « pavé » et éventuellement à en imaginer de nouvelles (voir **fig. 4**).

### Analyse du schéma électronique

#### 1° Module de comptage

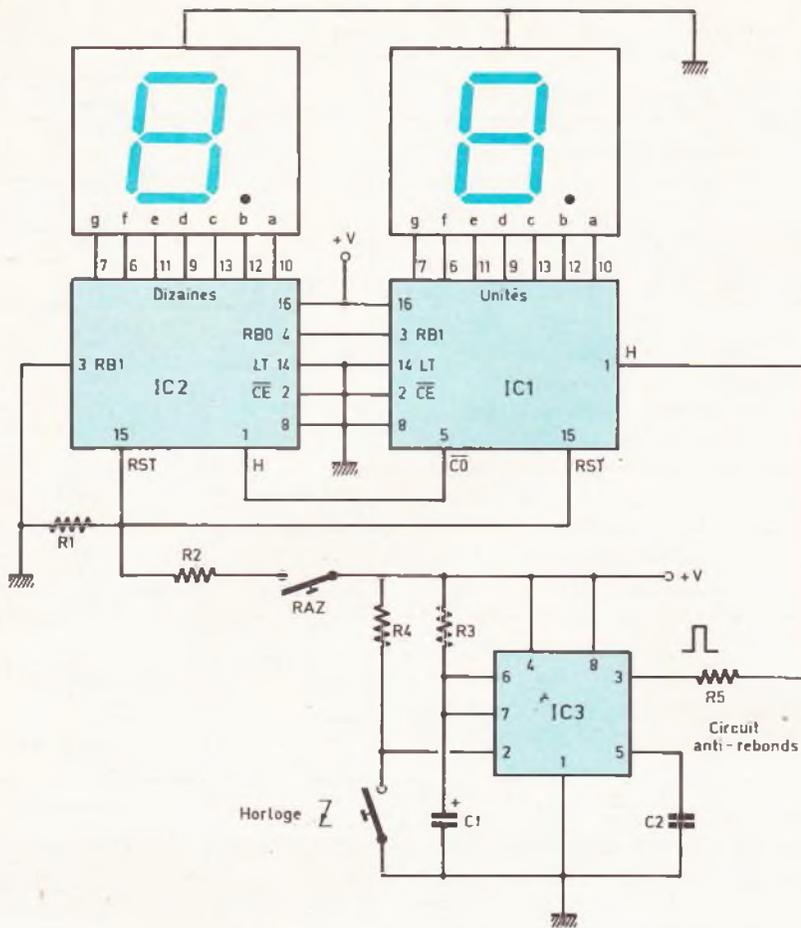
Le schéma, fort simple en l'occurrence, est donné à la **figure 5**. Outre les deux afficheurs à cathodes communes, nous utiliserons deux exemplaires du circuit 4033.

Le comptage a lieu en actionnant le poussoir d'horloge qui porte au niveau bas l'entrée 2 du circuit de

**Fig. 4**

Allures des signaux en divers points.

**Fig. 5**



**Schema de principe d'un module d'affichage à deux digits équipés de 4033.**

Comme prévu, l'afficheur est relié directement sur le compteur-décodeur. A noter que la sortie 5 de IC<sub>1</sub> rejoint l'entrée horloge de IC<sub>2</sub> puisqu'elle correspond à la retenue, validée au passage de 9 à 0 (CARRY OUT). Les autres liaisons sont directement inspirées du schéma proposé par le constructeur.

**2° Badge clignotant alphabétique**

Il s'agit simplement d'un petit montage d'initiation dont le schéma vous est fourni à la figure 6. Après avoir sélectionné la (ou les) lettres à afficher, il faudra « coder » convenablement votre affichage à l'aide de simples diodes 1N 4148, étant entendu que notre afficheur est un modèle à anodes communes correspondant aux broches 4, 13 et 17. Notre repérage est arbitraire et ne correspond pas forcément avec d'autres modèles commercialisés ou des normes bien précises.

Les transistors T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub>, non sollicités par leurs bases respectives, sont non-passants, ce qui équivaut à appliquer le niveau haut sur les cathodes des afficheurs à travers toutefois les résistances de limitation R<sub>8</sub> et R<sub>11</sub> dont la valeur exacte

mise en forme IC<sub>3</sub>. Cette broche, au niveau haut à travers la résistance R<sub>4</sub>, correspond à l'entrée d'un circuit monostable réalisé très simplement à l'aide du célèbre NE 555. Celui-ci délivre un créneau unique d'une durée dépendant des valeurs de R<sub>3</sub> et de C<sub>4</sub>, selon la formule :

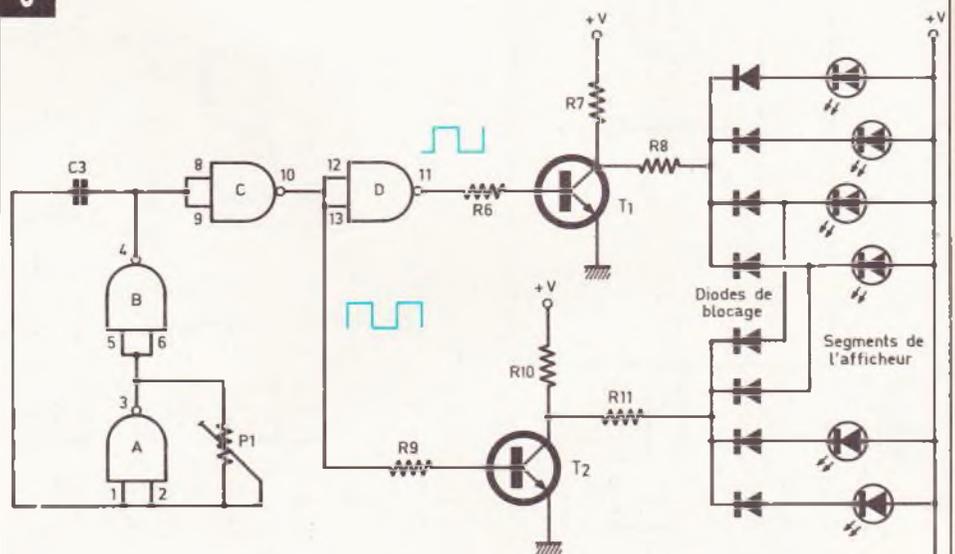
$$T = 1,1 R \times C$$

(R en ohms et C en farads).

Un tel étage a donc un rôle de trigger et est indispensable si nous désirons éviter les rebondissements ultra-rapides du poussoir, occasionnant un comptage parfaitement inutilisable, puisque aléatoire.

Le constructeur préconise le découplage de la broche 5 à l'aide d'un condensateur de 10 NF environ (C<sub>2</sub> sur le schéma). La sortie est prélevée à travers R<sub>5</sub> sur la broche 3 ; ce signal positif s'en va attaquer l'entrée horloge du premier compteur IC<sub>1</sub> que nous aurons pris soin d'initialiser à zéro à l'aide du poussoir RAZ prévu à cet effet.

**Fig. 6**



**Schema de principe d'un badge clignotant alphabétique.**

Fig. 7

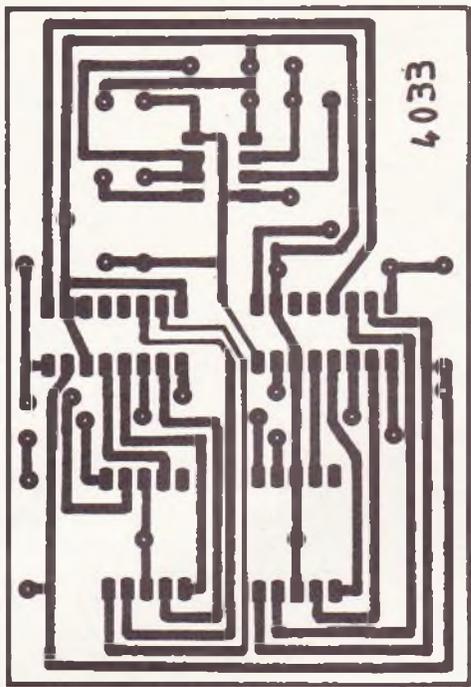


Fig. 8

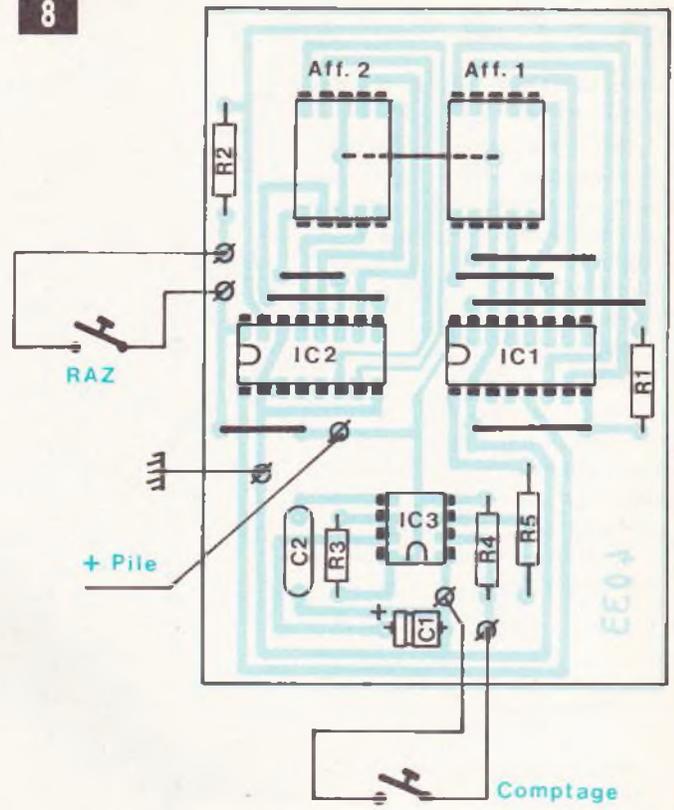


Fig. 9

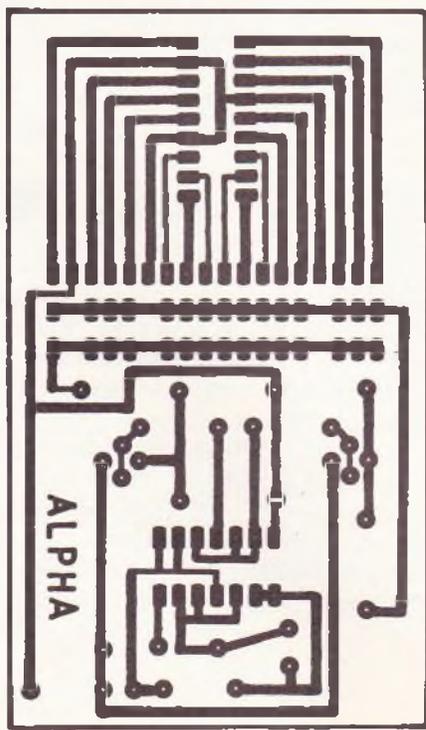
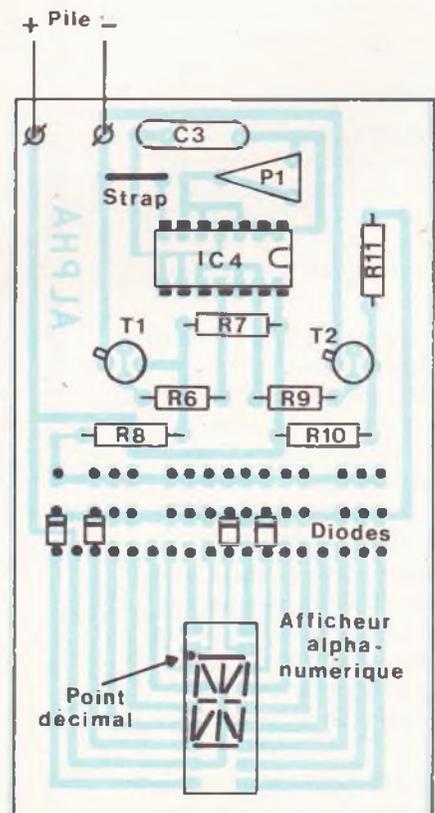


Fig. 10



Les traces des circuits imprimés sont précises grandeur nature pour une meilleure reproduction à l'aide d'éléments de transfert, le cas échéant. Les implantations des éléments exigent toutefois la mise en place de straps de liaison.

dépend en fait du nombre de segments en service simultanément.

Les portes NAND A et B forment un classique multivibrateur astable dont nous avons prévu de régler quelque peu la fréquence à l'aide de l'ajustable  $P_1$ . Les sorties des portes C et D sont bien entendu, à tout moment, à des niveaux opposés, pilotant ainsi à tour de rôle les transistors  $T_1$  et  $T_2$ .

Pour l'alimentation, une simple pile de 9 V a été retenue. Sachant que l'afficheur reste toujours un élément fort gourmand, il conviendra d'étudier une alimentation plus « musclée » dans le cas d'un montage négatif.

## C – Réalisation pratique

Nous n'avons prévu aucune mise en coffret, ces deux maquettes revêtant à nos yeux un simple caractère d'initiation. Les figures 7 et 8 correspondent au premier projet ; quelques liaisons en fil nu évitent d'avoir recours à un double face, toujours délicat à mettre en œuvre.

Il est conseillé de monter chaque circuit intégré sur un support, cette pratique évitant bien des soucis au cours des opérations de soudure. Veillez également à bien respecter l'implantation des composants polarisés.

Les figures 9 et 10 vous donnent tous les détails pour la construction du petit badge. Il vous appartient de choisir deux lettres ou signes, puis de munir chaque segment d'une diode de blocage, précaution indispensable pour éviter l'affichage simultané de deux lettres.

A ce propos, il est possible d'utiliser deux fois le même segment et, dans ce cas, il est judicieux de souder l'une des diodes côté cuivre. Pensez à limiter l'intensité des LED selon le nombre de segments utilisés.

Dans notre maquette, nous avons choisi d'afficher le sigle ZX comportant justement deux lettres très représentatives des possibilités de cet afficheur spectaculaire.

Guy ISABEL

114 N° 65 ELECTRONIQUE PRATIQUE

## Liste des composants

### 1° Module de comptage

$IC_1, IC_2$  : compteur-décodeur  
C.MOS 4033

$IC_3$  : temporisateur NE 555  
2 supports à souder 16 broches  
2 afficheurs à cathode commune

Toutes résistances 1/4 W :

$R_1$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)

$R_2$  : 680  $\Omega$  (bleu, gris, marron)

$R_3$  : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)

$R_4$  : 18 k $\Omega$  (marron, gris, orange)

$R_5$  : 510  $\Omega$  (vert, marron, marron)

$C_1$  : chimique 2,2  $\mu$ F/16 V

$C_2$  : 10 nF céramique

2 poussoirs à fermeture

1 coupleur pression pour pile 9 V

### 2° Badge alphanumérique

$IC_4$  : quadruple NAND  
C.MOS 4011

Support à souder 14 broches

$T_1, T_2$  : transistor 2N2222 ou équivalent

Afficheur alphanumérique à anodes communes

(notre modèle porte la réf.

HD 14101 R pour information)

Diodes de blocage 1N4148 (quantité selon nombre de segments)

$R_6$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)

$R_7$  : 3,9 k $\Omega$  (orange, blanc, rouge)

$R_8$  : 150  $\Omega$  (marron, vert, marron)

voir texte

$R_9$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)

$R_{10}$  : 3,9 k $\Omega$  (orange, blanc, rouge)

$R_{11}$  : 150  $\Omega$  (marron, vert, marron)

voir texte

$P_1$  : ajustable horizontal 470 K

$C_3$  : condensateur 1  $\mu$ F non polarisé

1 coupleur pression pour pile 9 V

Eventuellement plexiglas rouge.

## BIBLIOGRAPHIES

### SYSTEMES

#### A MICROPROCESSEUR

Réalisation, programmation, applications

A. VILLARD et M. MIAUX

Après « Un microprocesseur pas à pas », ce nouvel ouvrage, de caractère résolument pédagogique, offre au lecteur la possibilité de comprendre et d'utiliser un microprocesseur dans une application réelle.

En respectant constamment leur objectif de formation, les auteurs, professeurs d'électronique, présentent la conception et la réalisation d'un système original permettant de mener à bien tout projet à microprocesseur. L'utilisateur peut étudier et mettre au point en RAM les programmes de ses applications grâce à un moniteur entièrement expliqué. Un programmeur d'EPROM résident autorise leur transfert en mémoire morte et permet la réalisation de systèmes autonomes à microprocesseur. La constitution d'une bibliothèque de programmes peut être entreprise par l'intermédiaire d'une interface cassette.

Quelques applications où le système est utilisé en tant que microordinateur, sont entièrement développées.

Principaux chapitres :

- Présentation de l'ouvrage et du microprocesseur utilisé.
- Conception et réalisation des quatre maquettes du système.
- Fonction et procédure d'utilisation du moniteur.
- Affichage, scrutation et encodage du clavier.
- Techniques de sous-programmes.
- Le moniteur : description logicielle.
- Le programmeur d'EPROM.
- L'interface cassette.
- Exemples d'applications.

Un ouvrage format 15 x 21 - 312 pages - Couverture couleur. Prix public TTC : 122 F.

# INITIATION AU BASIC



## Leçon 5 :

### Les aiguillages ou branchements conditionnels

Au cours des leçons précédentes, nous n'avons pas laissé beaucoup d'initiative à l'ordinateur qui exécutait son programme séquentiellement. En effet, à aucun moment, il n'a été possible à la machine de prendre elle-même une décision au cours de l'exécution du programme.

Elle se contentait de donner un résultat ou d'imprimer un texte à un endroit défini au préalable.

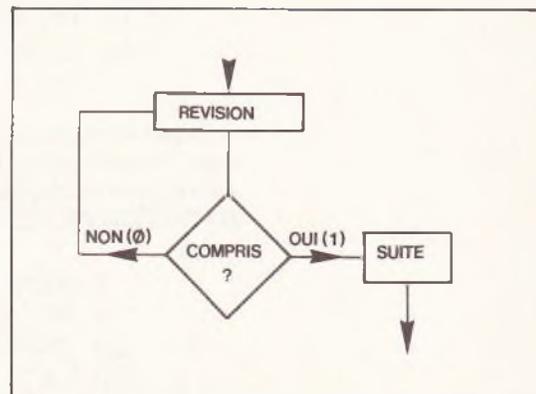
Or, en décomposant un problème, on s'aperçoit très vite qu'il faut quelquefois envisager plusieurs éventualités et prévoir d'agir différemment selon celle qui se présente.

Afin d'utiliser pleinement toutes les capacités de l'ordinateur et de lui permettre d'exécuter telle partie d'un programme plutôt que telle autre, il suffira de lui indiquer très clairement quelle condition il doit trouver pour réaliser telle séquence du programme. Bien entendu, la machine doit se trouver face à une situation « binaire » ; elle pourra dire que l'affirmation (ou condition) est vraie ou fausse.

#### IF-THEN :

Cette instruction conditionnelle très importante permet de tester certaines variables ou même des expressions entières (nous reviendrons plus tard sur le cas particulier des chaînes de caractères).

L'exécution de la suite du programme dépend entièrement de la réponse au test :



Si la condition IF (SI) est vraie, l'instruction derrière THEN (ALORS) est exécutée ; si elle est fausse, le programme se branche alors à l'instruction suivante.

Prenons vite un exemple, voulez-vous ?...

```
5 REM PROG1
10 PRINT "DONNEZ-MOI UN CARRE PARFAIT"
20 INPUT N
30 LET R=INT (SQR N)
40 IF R*R=N THEN GOTO 70
50 PRINT N;" N""EST PAS PARFAIT"
55 PRINT
60 GOTO 10
70 PRINT N;" EST LE CARRE DE "R
75 PRINT
80 GOTO 10
```

#### GOTO :

Pour exécuter plusieurs fois et automatiquement le petit programme précédent, nous avons utilisé un ordre de branchement inconditionnel noté GOTO suivi d'un numéro de ligne. Vous pouvez tester une variable sur plusieurs lignes consécutives ou encore utiliser plusieurs intructions IF-THEN sur la même ligne. (Le BASIC du ZX ne dispose pas de l'instruction ELSE (SINON) qui permet de donner deux ordres différents après un seul test.)

Comparez ces programmes :

```
5 REM PROG 2A
7 PRINT "DONNEZ-MOI UN NOMBRE"
10 INPUT N
12 CLS
15 PRINT TAB 5;N;
20 IF N>1 THEN IF N<100 THEN PRINT TAB 14;N;"
   ENTRE 1 ET 100"
30 GOTO 7
```

```
5 REM PROG 2B
7 PRINT "DONNEZ-MOI UN NOMBRE"
10 INPUT N
12 CLS
15 PRINT TAB 5;N;
20 IF N<1 THEN GOTO 7
25 IF N>100 THEN GOTO 7
30 PRINT TAB 14;N;" ENTRE 1 ET 100"
40 GOTO 7
```

Il faut souligner que l'instruction qui suit THEN peut être un branchement inconditionnel GOTO, ou une autre instruction de test IF-THEN ou encore une instruction quelconque comme par exemple PRINT, LIST, STOP, LET, PAUSE ou... NEW.

```
5 REM PROG3
10 PRINT "DONNEZ-MOI UN NOMBRE"
20 INPUT N
30 LET MAX=N
40 PRINT MAX;" EST LE PLUS GRAND"
50 INPUT N
60 IF MAX<N THEN LET MAX=N
70 GOTO 40
```

De nombreux tests sont possibles et le BASIC du ZX dispose des opérateurs de comparaison (ou de relation) qu'il est possible de combiner entre eux en des expressions plus complexes à l'aide souvent de parenthèses.

```
IF A<B THEN GOTO 100
teste si A est inferieur a B

IF C>D THEN LET C = D/2
teste si C est superieur a D

IF E<=F THEN PRINT E,F
teste si E inferieur ou egal a F

IF G>=H THEN FAUSE G+H
teste si G superieur ou egal a H

IF I<>J THEN CLS
teste si I est different de J

IF (L = (COS K)*M/2) THEN STOP
teste une egalite
```

#### AND OR NOT :

Les opérateurs logiques : le BASIC de la plupart des micro-ordinateurs possède des opérateurs logiques simples qui lui permettent de réaliser toutes les fonctions booléennes bien connues.

La fonction ET : A AND B

la fonction OU : A OR B

la fonction NON : NOT A

Nous savons déjà que l'ordinateur attribue la valeur 1 à une expression vraie et la valeur 0 à une expression fausse.

Nous pouvons dès à présent utiliser tous nos opérateurs dans des expressions conditionnelles en tapant le programme suivant :

```
10 REM PROG 4
20 PRINT "VALEUR LOGIQUE DE A?)"
30 INPUT A
40 IF (A<>1 AND A<>0) THEN GOTO 30
45 PRINT A
50 PRINT "VALEUR LOGIQUE DE B?)"
60 INPUT B
70 IF (B<>1 AND B<>0) THEN GOTO 60
75 PRINT B
80 IF (A AND B=1) THEN PRINT "A ET B = VRAI"
90 IF (A OR B=1) THEN PRINT "A OU B = VRAI"
100 IF (A=0 AND B=0) THEN PRINT "A ET B = FAUX",
    "A OU B = FAUX"
110 FAUSE 300
120 CLS
130 GOTO 20
```

Nous attirons votre attention sur le traitement logique qu'applique le ZX à certaines expressions :

```
5 REM PROG 5
7 PRINT "DONNEZ-MOI DES NOMBRES"
10 INPUT A
20 IF A<>0 THEN PRINT A;" N""EST PAS NUL"
30 INPUT B
40 IF B THEN PRINT B;" N""EST PAS NUL"
50 GOTO 7
```

En fait, pour l'ordinateur, la condition d'un test peut être une expression numérique quelconque. Si sa valeur est 0 elle est considérée par l'ordinateur comme fausse et donc n'importe quelle autre valeur est vraie.

### INKEY :

Cette fonction opère une véritable lecture du clavier ; une action sur n'importe quelle touche donne pour résultat le caractère porté sur la touche. Sans action sur le clavier, la machine lit une chaîne vide ou " ".

Attention toutefois, car le programme, contrairement à INPUT, n'attend pas et se contente de lire... s'il y a quelque chose à lire.

Ainsi, nous éviterons d'avoir à actionner NEW LINE.

```
10 PRINT INKEY$;  
20 GOTO 10
```

```
-----  
10 IF INKEY$="" THEN GOTO 10  
20 PRINT INKEY$;  
30 GOTO 10
```

```
-----  
10 IF INKEY$<>"" THEN GOTO 10  
20 IF INKEY$="" THEN GOTO 20  
30 PRINT INKEY$;  
40 GOTO 10
```

### SCROLL

Le court programme suivant mérite une petite explication. En actionnant la touche P (comme plus) l'expression INKEY\$ = « P » sera vraie et donc vaudra 1. De même, en actionnant la touche M (comme moins), l'expression INKEY\$ = « M » sera vraie à son tour et donc vaudra - 1. L'ordre SCROLL permet de suivre aisément les variations de T sur l'écran (Scroll = monte d'une ligne l'écran).

```
10 REM PROG 6  
20 LET T=0  
30 PRINT "TOTAL = ";T  
40 LET T=T+(INKEY$="P")-(INKEY$="M")  
50 SCROLL  
60 GOTO 30
```

En guise de conclusion, nous vous proposons le programme complet d'un petit jeu très attrayant et faisant justement appel à bon nombre des instructions abordées dans cette leçon.

Il s'agira à l'aide d'une raquette de toucher une balle qui ne cesse de rebondir dans tous les côtés de l'écran. Nous détaillerons exceptionnellement toutes les lignes du programme afin de bien donner à cet exemple un caractère didactique.

```

1 REM RB
5 LET V=10
6 LET H=V+W
10 LET X=PI/PI
20 LET Y=X
30 PRINT AT X,Y;"O"
40 LET DX=PI=PI
50 LET DY=DX
60 LET XX=X+DX
70 LET YY=Y+DY
80 IF (XX<PI/PI OR XX>20) THEN LET DX=-DX
90 IF (YY<PI/PI OR YY>30) THEN LET DY=-DY
95 CLS
100 PRINT AT XX,YY;"O"
102 PRINT AT V,H;"I"
103 IF (H=YY AND V=XX) THEN GOTO 105
104 GOTO 110
105 PRINT AT V,H;"TAC"
106 PAUSE 22
107 LET DY=-DY
110 LET X=XX
120 LET Y=YY
122 LET V=V+(INKEY#="6")-(INKEY#="7")
124 LET H=H+(INKEY#="8")-(INKEY#="5")
126 IF (H<2 OR H>30 OR V<2 OR V>20) THEN GOTO 5
130 GOTO 60

```

Lignes 5 et 6, V et H représentent les coordonnées de la raquette.

Lignes 10 et 20, X et Y celles de la balle.

Ligne 30, elle dessine la balle aux coordonnées X,Y.

Lignes 40 et 50, DX et DY correspondent à l'incrément de X et de Y.

Lignes 60 et 70, la nouvelle position de X devient XX et vaut X + DX, même procédure pour Y, YY et DY.

Ligne 80, elle teste si la balle reste comprise verticalement entre 1 et 20, sinon, elle soustrait DX au lieu de l'ajouter.

Ligne 90, même contrôle horizontalement pour Y qui doit rester entre 0 et 30 si non DY devient -DY.

Ligne 100, après avoir effacé l'écran, on dessine la balle à sa nouvelle position.

Ligne 102, elle dessine la raquette aux coordonnées V, H.

Ligne 103, cette ligne teste si la raquette touche la balle en comparant leurs coordonnées ; si la relation est vraie, branchement à la ligne 105 qui imprime TAC.

Ligne 107, après une pause très courte, rebond de la balle sur la raquette.

Lignes 110 et 120, nouvelles valeurs pour X et Y avant de revenir au début du programme.

Lignes 122 et 124, ces lignes assurent le déplacement de la raquette par le joueur au moyen des touches 5, 6, 7 et 8 du clavier.

Ligne 126, ce test multiple est destiné à éviter la sortie de la raquette sous peine de reprendre la partie au début.

Ligne 130 boucle de retour à la suite du jeu.

Vous pourrez ainsi réviser tout en vous amusant.

(A suivre) **G. ISABEL**

Ces CI logiques sont devenus très fréquents dans nos montages, et dans des rôles très différents. Notre but sera double : Expliquer leurs fonctionnements pour une compréhension parfaite des montages déjà publiés. Donner tous les éléments utiles pour que vous puissiez vous-mêmes concevoir des schémas les utilisant. Nous ne décrivons pas tous les modèles mais uniquement les plus classiques, en TTL et en C.MOS. Nous parlerons bien sûr des liaisons avec les CI décodeurs.



# LES CI DE COMPTAGES OU DECADES

## Deux genres, trois applications

**O**utre les deux familles technologiques TTL et C.MOS on peut classer les CI compteurs, ou décades, en deux catégories bien distinctes selon leurs sorties : binaires ou décimales.

– Une décade binaire compte les impulsions reçues de 0 à 9 en « comptage binaire », elle a de ce fait **quatre sorties** baptisées A, B, C et D. Nous ferons connaissance avec le binaire un peu plus bas. On appelle aussi ces CI « compteurs B.C.D. » (BCD = décimal codé binaire). Le plus connu est le 7490 (TTL).

– Un compteur décimal a lui **dix sorties**, numérotées de 0 à 9. Avec

l'avance du comptage elles vont changer de niveau logique. Prenons l'exemple du célèbre 4017 (C.MOS) ; à la quatrième impulsion reçue **seule** la sortie n° 4 sera au niveau 1.

Les décades ont trois applications principales :

1° Le comptage d'impulsions en vue de le traduire sur un afficheur à sept segments. Il faut là obligatoirement une décade binaire, dont les sorties commandent un CI décodeur qui, lui, éclairera les segments de l'afficheur (ou digit) afin d'y dessiner le chiffre en question.

2° Le comptage d'impulsions dans d'autres buts que l'affichage : ce sont généralement les compteurs décimaux qui sont là les plus pratiques.

3° La division de la fréquence

d'entrée. Un signal périodique de forme « carrée » et de fréquence F est appliqué à l'entrée. Par diverses connexions interbroches on obtient en sortie du CI un autre signal carré mais de fréquence F/2 ou F/4 ou F/5 ou F/10. Avec deux CI en série on peut donc diviser F par 8, 16, 20, 40, 50 et 100.

Puisqu'il s'agit de comptage ces divisions de fréquences sont d'une précision absolue. Les décades les plus commodes pour cela sont celles à sorties binaires.

## Le comptage binaire

Nous y voilà ! Mais rassurez-vous, nous ne dirons que ce qui est utile à la compréhension des CI compteurs.

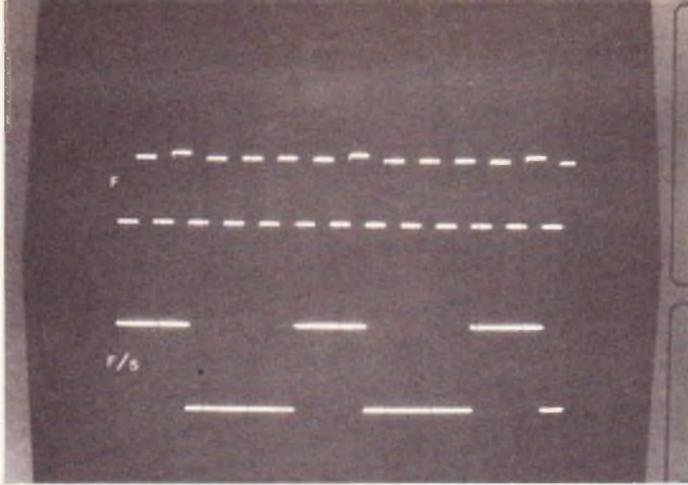


Photo 1. - Division de la fréquence d'entrée par cinq.

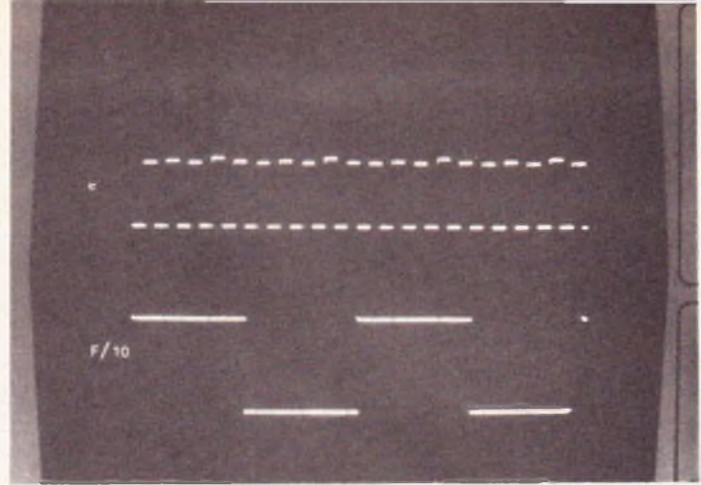


Photo 2. - Division de la fréquence d'entrée par dix.

En comptage décimal (= 10) nous utilisons dix caractères différents, de 0 à 9. En binaire (= 2) nous n'avons que deux caractères, 0 et 1.

En décimal, au-delà de 9, on ajoute une colonne (dizaines) et on recommence ; au-delà de 99 une troisième colonne, etc. En binaire on utilise la même « mécanique », mais avec deux caractères seulement. Résultat, pour compter jusqu'à 9 il nous faut déjà quatre colonnes ! (A, B, C et D). Ce qui peut paraître « maso » de prime abord est en fait une simplification en électronique : 0 = 0 V ; 1  $\approx$  tension d'alimentation V+. L'écriture binaire peut paraître longue, mais avec une cadence de frappe de plusieurs mégahertz... La vitesse des calculatrices de poche en est bien la preuve.

A titre d'exemple voici les niveaux logiques qui apparaissent sur les sorties d'un 7490 en comptage.

N°	D	C	B	A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

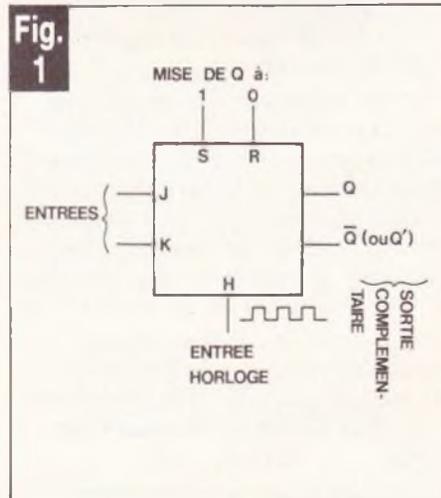
Avec ces quatre colonnes (ou quatre bits) on pourrait ainsi compter jusqu'à 16, mais cela ne présenterait aucun intérêt. A la dixième impulsion un CI compteur binaire revient à 0.

### Un bref rappel sur les bascules JK

Tous les compteurs contiennent généralement quatre bascules JK en série, plus quelques portes logiques classiques.

Une JK a une entrée « horloge H », deux entrées « J » et « K », J étant la principale, et deux sorties complémentaires « Q » et « Q' » (fig. 1). Avec quelques commandes gadget, « S » = mise de Q à 1 et « R » = mise de Q à 0. Son fonctionnement se résume ainsi : selon les niveaux logiques sur J et K, au top d'horloge il y aura ou non changement d'état de la sortie Q ; celle-ci ne peut changer que par la commande sur H :

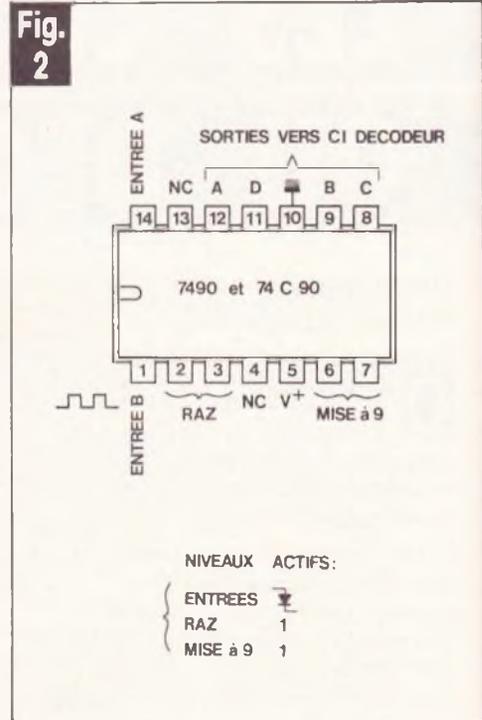
J	K	Q après top H
0	0	inchangé
1	0	1
0	1	0
1	1	changement



On remarque que si J = K = 1, Q change de niveau à chaque top d'horloge ; donc si on applique sur H un signal carré de fréquence F on recueille F/2 en sortie (très important).

Le plus souvent en TTL c'est le **front descendant** du signal sur H qui seul est actif, en C.MOS c'est plus souvent le front montant.

### Les compteurs binaires 7490 et 74-C.90



Ils ont tous deux le même brochage, le premier est en TTL (V+ = 5 V ; 35 MHz), le second en C.MOS (V+ = 4 à 15 V ; 3 MHz). Ils sont en DIL 14 (fig. 2).

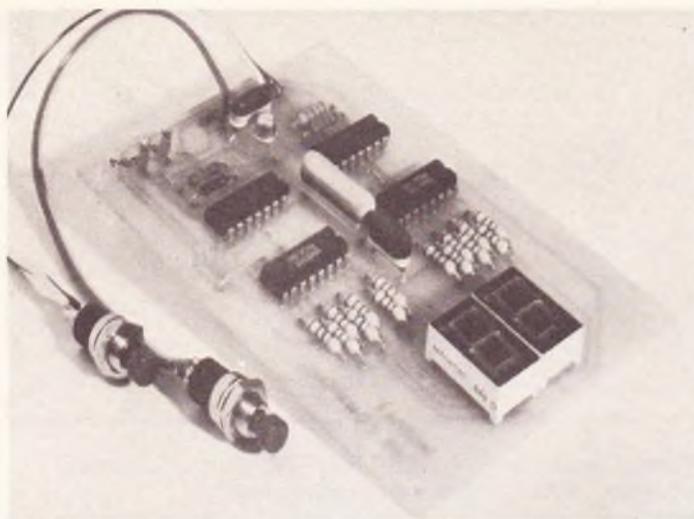


Photo 3. – Un module de comptage à deux digits.

Nous disposons de deux entrées : « A » (n° 14) et « B » (n° 1).

Pour la remise à zéro (RAZ) les broches n° 2 et 3 doivent être à 1 ; ce sont les entrées d'une NAND interne.

Pour la mise à 9, ce sont les broches n° 6 et 7 qui doivent être à 1 (une autre NAND). Cette fonction étant très peu utilisée on relie généralement ces bornes à la masse (n° 10).

Les sorties binaires A, B, C, D permettent des interconnexions pour faire des diviseurs de fréquences (voir fig. 3 et 4).

L'entrée A d'un 7490 est active pour les fronts descendants des impulsions à compter. L'entrée de la décade suivante (dizaines) sera commandée par la sortie D de la décade des unités (fig. 3). En effet examinons le tableau du comptage binaire, colonne D : de « 9 » à « 0 » le niveau logique de la sortie D passe de 1 à 0, front descendant.

Nous remarquerons la présence d'une résistance qui maintient les bornes de RAZ à zéro ; il faudra appliquer une impulsion 1 pour effectuer la RAZ (fig. 3).

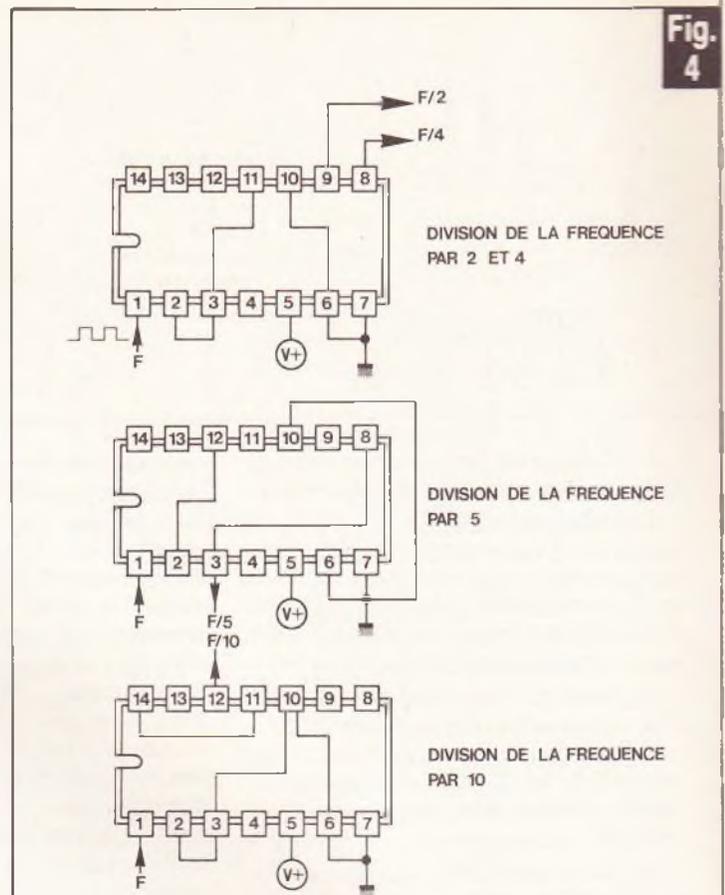


Fig. 4

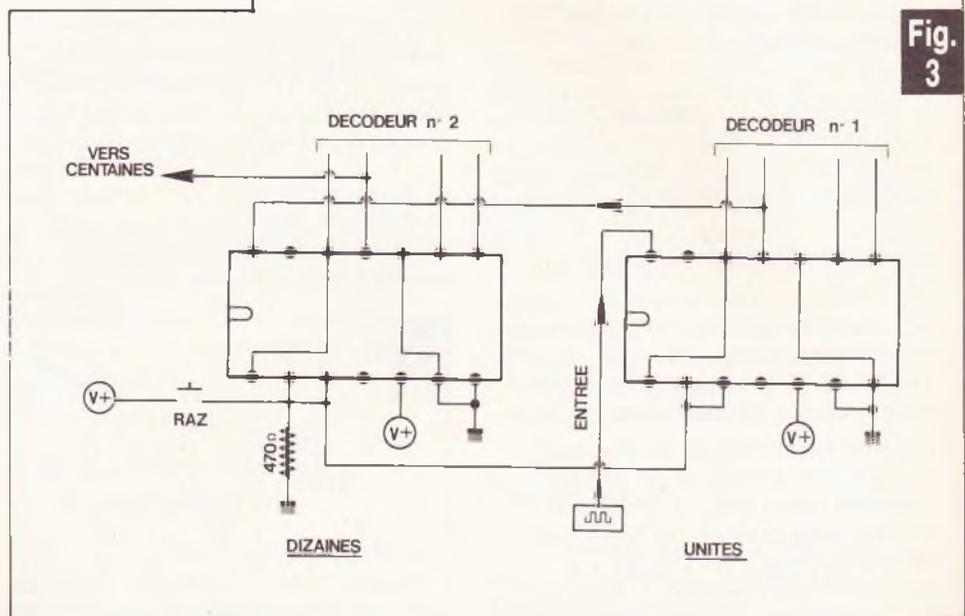


Fig. 3

### Le compteur décimal 4017 (fig. 5)

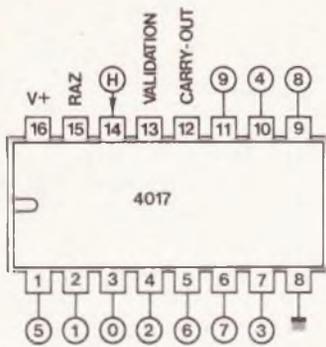
C'est un C.MOS, nous ne connaissons pas d'équivalents courants en TTL.

C'est un CI qui revient très souvent dans les réalisations de notre

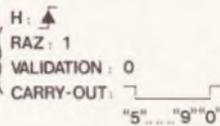
Revue, tant il est pratique. Comme nous l'avons dit plus haut, il y a dix sorties numérotées de 0 à 9. Une seule est au niveau 1, et ce niveau 1 va se déplacer de borne en borne de sortie au cours du comptage. Quoi de plus simple ?

Par contre, il n'est pas question d'éclairer un afficheur.

Fig. 5



NIVEAUX ACTIFS



La division de fréquence autre que par 10 est problématique.

Ce « niveau 1 baladeur » a été l'inspirateur de très nombreuses réalisations simples : chenillards 10 voies, roulettes électroniques, carillons à neuf notes, etc. Mais aussi de montages logiques plus complexes où ces sorties commandent d'autres 4017, des bascules JK ou des portes logiques. Voir par exemple l'« AGITOP », « Electronique Pratique » nouvelle série n° 58 page 63.

Etudions bien son brochage représenté **figure 5** :

- L'entrée unique H (n° 14) ne prend en compte que les **fronts montants** (fréquence maxi  $\approx 3$  MHz).
- Pour qu'il y ait comptage il faut que la borne « Validation » (n° 13) soit maintenue à zéro. Mise à 1, le comptage reste figé sur son dernier état.
- La RAZ (n° 15) s'effectue par une impulsion 1.
- La sortie « carry out » (= retenue) est destinée à être reliée à un deuxième 4017 en cascade, lequel comptera donc les dizaines.

Si nous voulons un tel dispositif en TTL, par exemple pour des fréquences allant jusqu'à 30 MHz, il nous faudra deux CI, un 7490 suivi d'un décodeur 7442 (**fig. 6**). Il a quatre entrées binaires A, B, C, D. On remarquera le côté sympathique du brochage car les sorties sont dans l'ordre, de 0 à 9. Mais attention ! Pour les sorties il s'agit là d'un « niveau zéro baladeur ».

### Les décodeurs binaire/afficheur

Un tel décodeur reçoit en entrée les informations binaires A, B, C, D d'un compteur, qu'il transforme en

commandes d'éclairages pour les sept segments d'un afficheur. Il y a deux familles pour ces décodeurs : ceux qui nécessitent un afficheur à **anodes communes** et ceux concernant un afficheur à **cathodes communes**. Les bornes de sorties d'un décodeur sont en fait des « collecteurs ouverts » de transistors intégrés, donc des interrupteurs électroniques. Conséquence, si on fait des mesures de niveaux sur des sorties non reliées à un afficheur, nous n'observerons que des niveaux zéro avec un décodeur prévu par « anodes communes » (transistors NPN). Voir **figure 7**.

Autre conséquence, un afficheur à anodes communes pourra être alimenté entre 4 et 15 V non stabilisés, alors qu'il faudra du 5 V pour le décodeur TTL 7447 (ou 7446).

Nous ne citerons que les deux décodeurs les plus répandus ; ils sont différents mais ils ont exactement le **même brochage ! (fig. 8)**.

Fig. 7

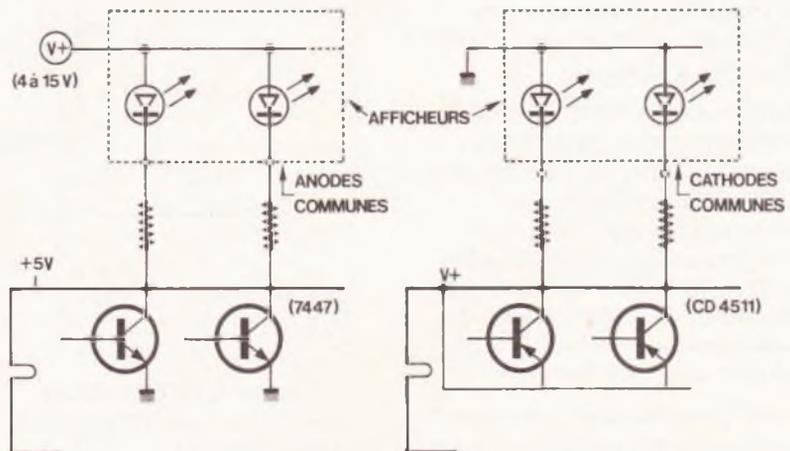
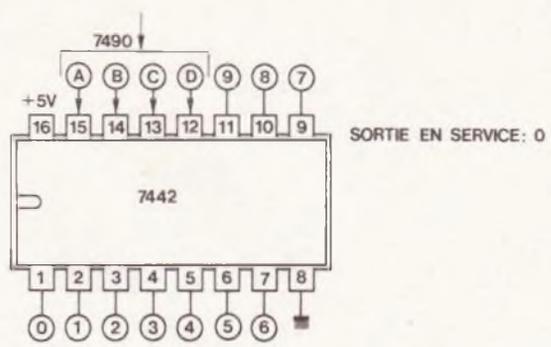


Fig. 6

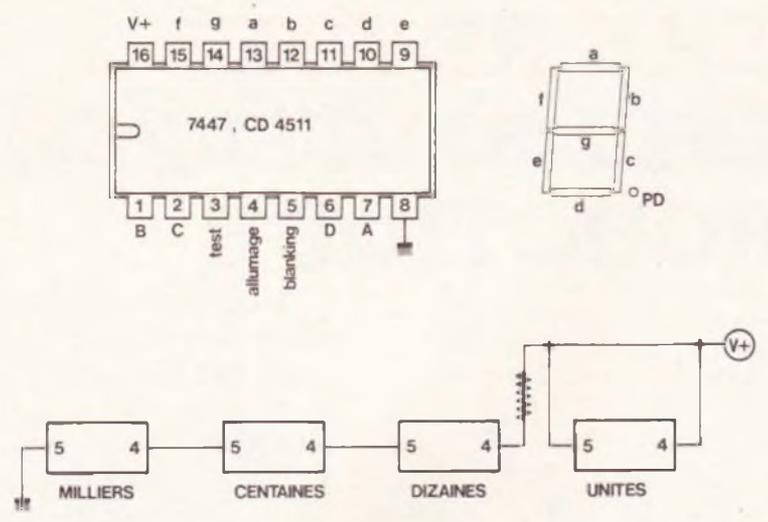


– Le 7447, TTL, pour afficheurs à anodes communes.

– Le CD4511, C.MOS, pour afficheurs à cathodes communes.

Nous avons quatre entrées A, B, C, D et sept sorties pour les segments a, b, c, d, e, f et g, avec en plus trois bornes « gadget » :

- « Test » (n° 3). Un niveau zéro éclaire les sept segments, faisant donc le chiffre « 8 ». Cette fonction n'est guère utilisée.
- « Allumage » (n° 4). Niveau 1, éclairage normal de l'afficheur. Niveau 0, extinction = économie d'énergie pour n'éclairer l'afficheur que lorsqu'on le lit.
- « Blanking » (n° 5). Avec plusieurs afficheurs accolés, il sert à éteindre **les zéros situés à gauche** du nombre affiché. Exemple « 6 » au lieu de « 006 » sans blanking. Si la borne n° 5 est au niveau zéro le chiffre zéro ne s'allumera pas. C'est facile pour le digit d'extrême gauche, mais pour les autres ?



Nous avons représenté un câblage de quatre décodeurs avec blanking également sur la **figure 8**. **Nota :** Quand un afficheur est éteint à cause de la broche n° 5 du décodeur, la broche n° 4 passe à zéro (extinction).

**En TTL ou en C.MOS ?**

Les CI TTL ont pour inconvénient majeur leur alimentation, ils sont assez gourmands et il leur faut du 5 V stable à ± 0,5 V. Par contre ils fonctionnent jusqu'à 30 MHz et parfois plus pour certaines séries. Etant plus anciens et pas encore démodés ils sont facilement disponibles et très bon marché.

Les C.MOS sont plus lents (≈ 3 MHz), parfois encore assez onéreux, mais fonctionnent indifféremment entre 4 et 15 V. Etant très sobres dans leur consommation on les alimente souvent par une petite pile de 9 V.

Certes, mais pour un affichage digital, c'est le nombre d'afficheurs qui va faire la décision ! Curieux ? Voici pourquoi :

Les blocs afficheurs à cristaux liquides (L.C.D.) n'étant guère disponibles au détail on doit se rabattre sur les afficheurs à LED, rouges ou verts. Or, il faut pour chaque segment une intensité de 10 à 20 mA, disons une moyenne de 15 mA ; soit près de 100 mA pour un chiffre « 8 » ! A côté de cela les consommations du 7490 et du 7447 le commandant paraissent négligeables.

Si l'on n'a besoin que d'un seul afficheur, le cas est rare, mieux vaut

le C.MOS qui se contentera de la tension continue disponible ; c'est un peu plus cher mais on fait l'économie d'un CI régulateur de tension. Par contre, s'il y a trois digits, et donc six CI, le TTL est bien plus économique, même si l'on doit ajouter un CI régulateur à 5 V ; pour les CI seulement, car les afficheurs en anodes communes peuvent se contenter d'une tout autre tension.

A propos de consommation, signalons qu'il est normal qu'un décodeur soit plus que tiède (100 mA).

Si le circuit de comptage ne comporte pas d'afficheurs, pas d'hésitations : le C.MOS, sauf en hautes fréquences.

Il existe des CI en DIL 24 renfermant compteur et décodeur, tel le SFF5100 (C.MOS), mais ils ne présentent guère d'intérêt car l'encombrement est le même et le prix global plus élevé.

**Les problèmes de circuits imprimés**

Si on examine les brochages d'un compteur, d'un décodeur et d'un afficheur on peut appréhender, à juste titre, des heures de migraine pour concevoir un tracé de circuit imprimé avec le minimum de straps.

Autant vous inspirer de ce qui a déjà été publié : Pour un module à deux digits voir « Electronique Pratique » nouvelle série n° 56 page 76. Pour un module à trois digits accolés (TTL) voir l'ouvrage « Labo photo - Montages électroniques » (ETSF) page 62.

**L'affichage multiplexé**

Imaginons un module de comptage à sept afficheurs : 7 × 7 × 0,1 = 4,9 A ! Et 49 résistances chutrices...

Pour éviter de tels monstres il y a le « multiplexage » :

Sur chaque afficheur il n'y a qu'un seul segment éclairé à la fois, par exemple tous les segments « a », puis tous les segments « b », et ainsi de suite mais à une cadence suffisamment rapide pour que l'œil ne s'aperçoive de rien. Avantages : une résistance chutrice par afficheur. Intensité = 700 mA pour sept afficheurs. Inconvénient : complexité électronique.

A l'heure actuelle on utilise un gros CI à 28 pattes qui cumule les fonctions de comptage, décodage et multiplexage, pour environ 6 ou 8 afficheurs. Par exemple le « ICM 7208 » d'Intersil, un C.MOS pour sept digits. Certes ce composant est assez onéreux, mais si on a besoin de tant de digits c'est de loin la meilleure solution. C'est un composant que l'auteur apprécie beaucoup car on aboutit à un circuit imprimé très simple et de dimensions très réduites. Il a été décrit et utilisé dans l'ouvrage « Construisez et perfectionnez vos appareils de mesure » (E.T.S.F.) page 93.

Les calculatrices et les réveils digitaux à afficheurs LED sont multiplexés. Pour s'en rendre compte il suffit de déplacer rapidement le cadran devant les yeux, pour percevoir un scintillement stroboscopique.

**Conclusion**

Nous pensons avoir fait le tour des principaux CI de comptage et décodage ainsi que de leurs applications pratiques. Bien qu'elles soient nombreuses nous nous sommes limités à quelques références seulement, les plus connues, les « passe-partout », celles que l'on trouve au détail. Par contre nous sommes entrés dans leurs détails utiles, afin que vous soyez en mesure de faire appel à ces CI pour des schémas de votre cru.

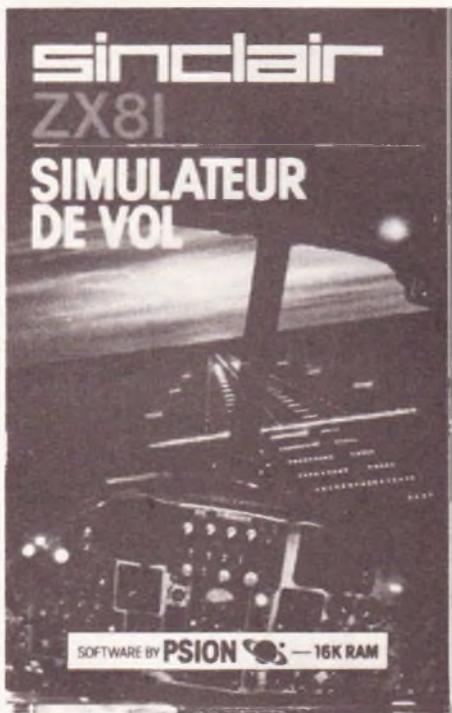
**Michel ARCHAMBAULT**

# Essai logiciel ZX 81 RAM 16 K



## SIMULATEUR DE VOL PAR PSION

Nous avons testé pour vous un programme réellement extraordinaire qui utilise parfaitement les multiples possibilités du ZX-81. Il s'agit d'un simulateur de vol qui permet véritablement de prendre place au poste de pilotage d'un petit avion, car il visualise sur l'écran non seulement de nombreux instruments de bord et une vue très réaliste sur le paysage (inclinaison, montée, piqué), mais il offre la possibilité de consulter une carte de navigation très élaborée et, surtout, simule à merveille la perspective mouvante et complète de la piste d'atterrissage lors de l'approche finale.



**S**ignalons qu'il est possible d'inclure ou nom les effets du vent à ce programme déjà très complexe.

Si vous n'avez pas le mal de l'air, veuillez nous suivre pour un petit vol d'essai.

Cette cassette, réalisée par PSION, s'adresse aux possesseurs du ZX-81 doté d'une mémoire vive d'au moins 16 K-octets. Elle est distribuée par Direco International et dans de nombreuses boutiques d'informatique. Son prix (115 F) reste très raisonnable en comparaison des satisfactions qu'elle vous procurera.

### Chargement

Pas de problème majeur à ce niveau : tapez LOAD « FLIGHT », mettez en route le lecteur de cassettes puis tapez NEW-LINE. Environ 5 minutes plus tard, vous verrez apparaître sur l'écran un petit message du genre : VERIFICATION DE MISE EN MEMOIRE, puis CORRECT ou INCORRECT, l'ordinateur vérifiant la qualité de l'enregistrement.

En cas de problème, il vous suffira de RETOURNER la cassette, celle-ci comportant le programme complet sur chaque face. Ce petit détail souligne entre autres la qualité des cassettes PSION qui occasionnent rarement des problèmes de chargement.

### Présentation

Si tout va bien, vous devrez choisir soit l'approche finale seulement, soit le programme complet, avec ou sans les effets du vent (force et direction aléatoires).

Nous vous conseillons de rester modestes pour débiter, le programme le plus simple restant déjà bien assez délicat à maîtriser.

### La cabine de pilotage

Vous verrez en premier lieu apparaître sur l'écran ce qu'aperçoit le pilote, c'est-à-dire la ligne d'horizon

à travers le pare-brise et de nombreux instruments au tableau de pilotage. Profitons de ce que l'avion vole en palier à vitesse constante pour découvrir toutes les commandes du clavier et leurs effets.

Le manche à balai utilise bien entendu les touches fléchées du ZX : 7 pour monter, 6 pour piquer, 5 et 8 pour virer à gauche ou à droite.

L'avion réagit de suite aux commandes, et vous pouvez constater sur l'écran à travers le hublot que l'horizon s'incline, monte ou descend selon les mouvements que vous donnez à l'appareil.

L'instrument noté ROC à gauche donne à tout instant une indication de la vitesse ascensionnelle (positive) ou de la vitesse de descente (négative) (graduant = 600 pieds par minute).

Vous pouvez augmenter la puissance de poussée par la touche P et, sur le cadran POWER, constater le niveau de puissance atteint et sa valeur en nœuds (= knots). Pour réduire les gaz il faut solliciter la touche O.

Une puissance de poussée trop faible provoque le décrochement de l'avion et la « désintégration progressive » de l'image sur l'écran, assortie d'un rapport d'accident circonstancié (il y en aura beaucoup d'autres).

En phase finale d'atterrissage, il convient de freiner l'appareil en sortant peu à peu les volets (ou FLAP) par touche F, la touche D provoquant la manœuvre inverse. Le train d'atterrissage obéit à la touche G (GEAR UP ou DOWN).

Le niveau de carburant est donné en permanence ainsi que l'altitude en pied.

Au centre gauche du tableau de bord figure le radiogoniomètre (RDF) indiquant sans cesse le cap de l'avion en degrés du compas. A tout instant, la position d'une station émettrice est représentée par un point clignotant sur la circonférence

du RDF ; des données de navigation complémentaires concernant le radiophare actif apparaissent également sur l'écran (BCN - BRG - DST), c'est-à-dire nom de la station, direction et distance en milles par rapport à l'avion.

La touche B permet de changer de radiophare.

### Navigation

Pour obtenir la carte de navigation à l'échelle, il suffit d'actionner la touche M à partir de la cabine ou inversement. Cette carte couvre une zone d'environ 32 milles par 20 milles et présente les points cardinaux, la piste d'EST en OUEST, le radiophare actif et la position de l'avion par un petit point clignotant.

Attention ! en approchant par l'EST, une montagne de 1 500 pieds vous oblige à surveiller votre altimètre avant de procéder à la descente finale. Pour vous initier, une première étape consiste à faire naviguer l'avion sur le vecteur désiré, en utilisant toutes les commandes précédemment évoquées.

Restez à une altitude assez élevée et entraînez-vous à changer la vitesse, l'inclinaison ou le cap de l'avion ; apprenez à vous repérer sur la carte, faites demi-tour et surveillez votre trajectoire. Enfin essayez de vous rapprocher du terrain sur les vecteurs 90 ou 270 degrés.

### Approche finale

Si vous optez uniquement pour cette phase du programme, vous n'aurez pas à vous préoccuper du cap, bien dans l'axe de la piste, à une distance d'environ 5 milles du terrain.

Par contre, il vous faudra définir l'angle de piqué ou inclinaison, régler les volets et la puissance, sans oublier de sortir le train d'atterrissage au bon moment. Une action sur la touche V vous permettra d'obtenir une perspective mouvante complète des lumières de la piste. Divers renseignements vous aident à effectuer cette manœuvre délicate entre toutes.

Vous comprenez aisément qu'en acceptant d'inclure les effets du

vent, l'atterrissage en douceur devient un problème particulièrement ardu à résoudre ; d'ailleurs, dans cette éventualité, la piste se présente à nous avec une perspective oblique qu'il faut compenser par un virage sur l'aile.

Mais mieux qu'une longue explication, nous vous incitons à expérimenter cette cassette « super géniale » dont les multiples rebondissements vous tiendront en haleine pendant de longues heures (et même journées !).

Nous ne présentons aucune COPY d'écran en raison de la médiocre qualité d'impression du ZX PRINTER. Nous sommes persuadés que très vite vous vous passionnerez pour ce simulateur de vol vraiment superbe et que le clavier du ZX vous aidera à maîtriser bientôt tous les secrets de la navigation aérienne.

G. ISABEL

# CENTRAD et ELC chez ACER

ACER composants  
42, rue de Chabrol,  
75010 PARIS. Tél. 770.26.36

REUILLY composants  
79, boulevard Diderot,  
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants  
3, rue du Maine,  
75014 PARIS. Tél. 320.37.10



### GENERATEUR DE FONCTIONS

«Economique»

#### CENTRAD 368

1 à 20 kHz. Signaux  $\square$   $\Delta$   
Offset réglable de + a - 5 volts — TTL  
Sortie 600  $\Omega$ /10 volts

1420 F

### GENERATEUR BF

ELC 791. De 1 Hz à 1 MHz  
 $\square$   $\Delta$  positif. Temps de montée  
< à 50 ns.



Sortie 600  $\Omega$ /5 V 940 F



### FREQUENCEMETRE

#### CENTRAD 346

- 1 Hz à 600 MHz
- Affichage sur 8 digits de 13 mm
- Protection d'entrée 100 V eff. de 1 Hz à 1 MHz
- Alim. 220 V  $\pm$  10%
- Option batterie

1750 F



### CENTRAD

#### 886

- Fréquence ligne pilotée par quartz.
- Synchronisation entrelacée
- Grille de convergence de 15 barres verticales et de 11 horizontales
- Echelle verticale des luminescences de 8 paliers
- Sortie synchro composite ligne, trame.
- Fréquences UHF variables : 7 canaux centrés sur le canal 28

### MIRE COULEUR SECAM

4900 F

### ALIMENTATION DOUBLE

#### ELC-AL 823

2 x 0-30 V - 5 A  
ou 0-60 V - 5 A

- A caractéristiques rectangulaires
- Fonction tension ou intensité constante automatique
- Mise en parallèle possible pour obtenir 0-30 V - 5 A.

2965 F

### ALIMENTATION STABILISEE

#### ELC AL 745

de 0 à 15 V. 3A.  
Protège limite de i  
Contrôles sortie par voltmètre et ampèremètre.



474 F

# LE THANDAR PFM 200A, UN FREQUENCEMETRE DE POCHE A 8 DIGITS



La firme Thandar, notamment distribuée par les Etablissements Acer, propose un fréquencemètre, mesurant et affichant sur 8 digits des fréquences de 20 Hz à 200 MHz à pleine échelle. Cet appareil, essentiellement portatif, s'alimente soit à l'aide d'une pile miniature de 9 volts, soit à partir du secteur, par l'intermédiaire d'un adaptateur.

## I - Présentation générale du PFM 200A

**C**et appareil se compose de deux demi-coquilles de plastique, l'une noire pour le fond, l'autre blanc mat pour la partie supérieure.

Légèrement formée en pupitre, celle-ci laisse apparaître, à travers

un écran de plastique violet, les 8 chiffres des afficheurs, aisément lisibles à 1 ou 2 mètres, malgré leurs dimensions réduites. Sur la façade grise, deux commutateurs sélectionnent les gammes de mesure. Les différents éléments de cette façade sont les suivants :

- un inverseur à deux positions sélectionne soit la mesure directe (jusqu'à 10 MHz à pleine échelle), soit le passage par un diviseur de fréquence dans le rapport 20, ce qui permet d'atteindre les 200 MHz à pleine échelle.

- Un commutateur de gammes sélectionne sur chacune des fonctions A ou B quatre durées d'ouverture de portes donc quatre échelles de fréquences. En fait, les durées d'ouverture de portes sont différentes dans le cas des fonctions A et B ; pour cette deuxième fonction la fréquence de l'oscillateur est divisée par deux, donc aussi la durée de chaque mesure. Une borne d'entrée BNC permet un accès direct aux circuits de comptage, tandis que l'autre introduit une atténuation de 20 dB.

A la partie supérieure du boîtier on trouve :

- l'interrupteur de mise sous tension,
- une prise jack, pour le branchement de l'adaptateur dans le cas d'une alimentation à partir du secteur.

## II - Résumé des caractéristiques essentielles

- Fréquences mesurables : de 20 Hz à 200 MHz à pleine échelle, avec une commutation combinée par commutateur à 4 gammes, et sélecteur du rapport de division à l'entrée.
- Précision :  $\pm 1$  digit, à quoi il faut ajouter l'erreur de fréquence due à la base de temps interne. Celle-ci permet, à 22 °C, un ajustage préliminaire de  $\pm 210^{-6}$ , suivi d'une stabilité de  $\pm 10^{-6}$  (données du constructeur). La stabilité en température atteint  $3 \cdot 10^{-7}$ , et le vieillissement s'accompagne d'une dérive inférieure à  $10^{-5}$  par an.
- Sensibilité : la sensibilité maxi-

male varie, en fonction de la fréquence, comme l'indique le graphique de la **figure A** (voir plus loin nos mesures).

– Protection des entrées : la tension crête à crête maximale que peut recevoir chacune des entrées (directe ou atténuée) dépend aussi de la fréquence. Ses variations sont indiquées dans le graphique de la **figure B**.

– Impédance d'entrée : identique sur toutes les gammes : 1 M $\Omega$  en parallèle sur 50 pF.

– Alimentation : par une pile de 9 volts, ou par l'intermédiaire d'un adaptateur secteur. La consommation (fonction essentiellement du nombre d'afficheurs allumés) varie entre 20 et 60 mA.

– Caractéristiques mécaniques : longueur 157 mm, largeur 76 mm, épaisseur 32 mm. Masse : 170 grammes.

– Principaux accessoires livrés en option : adaptateur secteur 117 V, 220 V ou 240 V ; antenne télescopique pour mesure sur les émetteurs.

### III – Etude du schéma

L'essentiel du fréquencemètre fait appel, comme on s'en doute, à un circuit intégré de comptage : il s'agit du modèle ICM 7216, fabriqué par Intersil.

Le jeu des deux bornes d'entrée permet soit de contourner, soit de traverser l'atténuateur, qui, dans le deuxième cas, fournit une atténuation de 20 dB. A partir de là, le signal d'entrée passe par deux canaux différents, l'un ou l'autre étant

ensuite sélectionné par le commutateur de fonctions A/B.

Sur le premier canal, utilisé aux fréquences inférieures à 10 MHz, on trouve d'abord un amplificateur adaptateur, à haute impédance d'entrée, suivi par un amplificateur à large bande, et enfin par une bascule de Schmitt, qui met les signaux en forme de créneaux.

Le deuxième canal comporte, en entrée, un amplificateur écrêteur pour les hautes et très hautes fréquences. Deux diviseurs y font suite, l'un dans le rapport 10 et l'autre dans le rapport 2.

Le commutateur des fonctions A ou B joue, comme nous l'avons indiqué déjà plus haut, à la fois en sélectionnant l'un ou l'autre des canaux décrits ci-dessus, et en modifiant la fréquence du signal d'horloge. Celui-ci, en effet, issu d'un oscillateur à quartz calé sur 10 MHz, peut être ramené à une fréquence de 5 MHz, après division par deux.

Le circuit intégré ICM 7216 rassemble tous les éléments de comptage : circuits de traitement du signal de la base de temps et circuits de contrôle logique, compteur d'impulsions, verrous de mise en mémoire, décodeurs, et circuits de pilotage des afficheurs. Autour de lui se branchent essentiellement le commutateur de gammes, et les afficheurs proprement dits.

L'ensemble est enfin complété par l'alimentation qui comporte un régulateur délivrant une tension stabilisée de 5 volts ainsi qu'un indicateur d'épuisement de la batterie. Cet indicateur entre en action quand la tension descend au-dessous de 6 volts.

### IV – A l'intérieur du boîtier

Le coffret du PFM 200A est assemblé sans aucune vis, grâce aux encoches venues de moulage sur les deux coquilles, et à la relative souplesse du matériau utilisé.

Après ouverture apparaît le dos du circuit imprimé, protégé par un papier isolant, et simplement maintenu par trois tétons de plastique emmanchés à frottement doux.

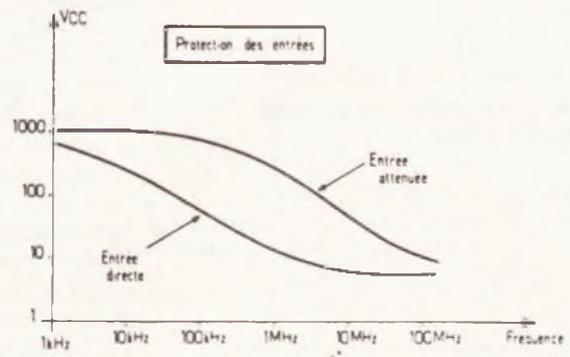
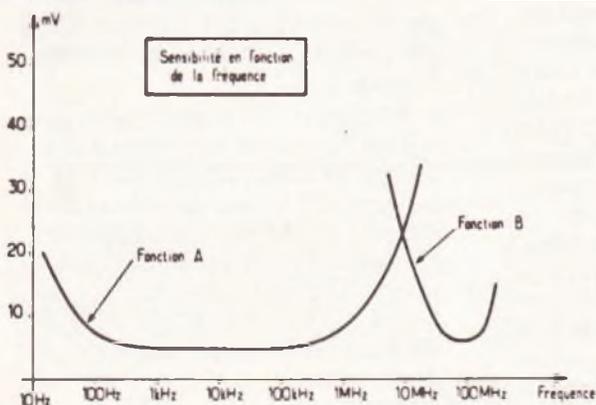
A côté du circuit intégré principal, se trouve le quartz à 1 MHz de l'oscillateur pilote, au-dessus duquel on aperçoit le petit condensateur ajustable de calage en fréquence. Les huit afficheurs sont rassemblés en un seul bloc, devant lequel un écran de plastique moulé forme autant de loupes hémisphériques.

### V – Conclusions

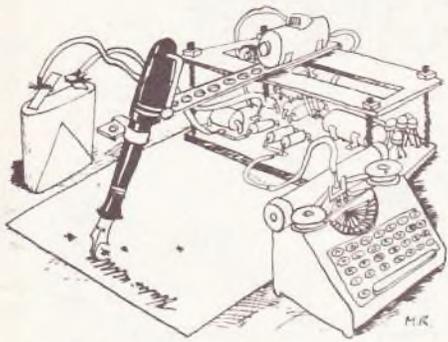
L'emploi du fréquencemètre est très simple. En effet, quelle que soit la gamme sélectionnée, l'affichage s'effectue toujours en kilohertz, la seule modification résidant dans le déplacement du point décimal. On ne risque donc aucune confusion d'échelle.

Celles-ci, en regard du commutateur à glissière, sont repérées par les durées d'ouverture de la porte de comptage, qui s'échelonnent de 10 ms à 10 s.

Les caractéristiques du fréquencemètre PFM 200A, sa présentation agréable sous une forme très compacte, et surtout son étonnant rapport prix/performances, nous permettent de lui prédire un énorme succès.



# 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

22,40 F la ligne de 34 lettres, signes ou espaces, taxe comprise.

Supplément de 22,40 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

**AVERTISSEUR 90-130 km/h ET ECONOSCOPE**  
N° 62, Nouvelle Série, p. 128

Le schéma de principe de la page 128 présente des erreurs de transcription, à savoir déjà qu'il est mentionné IC<sub>1</sub>, IC<sub>2</sub> et IC<sub>3</sub>, alors que, bien entendu, il s'agit de l'ensemble des trois portes (1), (2) et (3)

de IC<sub>1</sub>, mentionné dans la liste des composants en tant que LM 324.

La liste des composants et l'implantation des éléments, bien sûr, restent correctes.

**UN THERMOMETRE DIGITAL DE PRECISION**  
N° 63, Nouvelle Série, p. 60

Au niveau de l'implantation des éléments et notamment du condensateur

C<sub>10</sub>, le plus et le moins ont été inversés.

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

Dépôt légal :  
Novembre 1983 N° 762

Copyright © 1983  
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.

## VISIO-SHOP

36, rue de Montreuil, 75011 PARIS  
367 38 42 (lignes groupées)

## PROMOTION MATERIELS

Garantie 2 ans. En stock permanent : ARAIGNEES 4 bras sur flexibles ..... 995 F  
Rayons concentrés pour boule à facettes ..... 89 F  
Rayons baladeurs 90° ..... 360 F  
Rayons baladeurs 360° ..... 480 F  
Girophare de police 4 couleurs au choix ..... 250 F  
Boule à perles facettes verre avec moteur Ø 300 ..... 395 F

Expédition dans toute la France  
50% à la commande

Livraison sous 48 heures

## POUR VOS MEMOIRES EFFACABLES

Lampe ultra-violet - TUV 6 W-

## RAYONNEMENT 2537 A

Fonctionne directement sur secteur 220 Culot Standard E 27. Prix 60 F. Port en sus, 6,50 par lampe. CLUBS : Rabais p. quantité.  
Demandez tarif illustré des 256 affaires du mois : 2 timbres. Vente s. place de 14 h à 18 h chaque lundi et samedi. Expéditions : règlement à la commande.  
Albert Herenstein, 91, quai Pierre-Scize (angle r. St-Paul), Lyon 5<sup>e</sup>.  
Tél. (71) 828.65.43

Cause cessation activités, vends stocks composants neufs moitié prix tes réf. Liste sur demande + cube avec gradateur incorporé poss. 3 spots. Suppl. 100 F. Strobe 150 joules : 200 F, Tél. (41) 54 51 35 après 7 h.

Réalisons vos C.I. (étamés, percés) sur V.E. : 21 F/dm<sup>2</sup> en S.F., 27 F/dm<sup>2</sup> en D.F., à partir de caques, schémas de revues, autres nous consulter (chèque à la commande + 7 F de port)  
IMPRELEC Le Villard, 74550 Perrignier. Tél. (50) 72.76.56.

Méthode pratique de formation accélérée au dépannage télévision par technicien spécialiste. Henry, 20 route de Fère - 02202 Belleu.

SIGMA toujours n° 1 ! Le spécialiste des composants par correspondance. Des prix encore plus bas sur des kilos de pièces. Remboursement de la différence si vous trouvez moins cher que nos superlots. Extrait de la liste « info-nouveautés spéciale rentrée » : lot de condensateurs céramiques, les 25 panachés : 2,30 F, Résistances : 3,90 F les 100 g (bon poids) soit moins de 3 centimes la résistance ! Résistance de puissance de 1 W à 5 W 5% valeurs panachées : 4,90 F les 50 soit 0,10 F unitaire, BC 1708 : 3 F les 10. Fusible : 0,60 F, Etc. Composants neufs jusqu'à épuisement du stock : 741 : 1,90 F, 555 : 2,10 F, 2N 3055 : 3,00 F, 1N 4007 : 0,35 F. Led rouge : 0,70, etc. Liste complète : Joindre 2 timbres à Sigma Division composants, 18 rue de Montjuzet, 63100 Clermont-Ferrand, Catalogue remboursable : 40 F. Des milliers de bonnes affaires !

**BAIL A CEDER**  
Mercerie-Bonneterie  
POSSIBILITES AUTRES  
+ appartement 4 pièces tout confort.  
Adresse : 53, rue des Batignolles, 75017 Paris. Tél. 627.38.43 (à partir de 14 heures)  
EMPLACEMENT PREMIER ORDRE  
Prix 160.000 F  
Loyer 2500 F mensuel (appartement + magasin).

**BREVETEZ VOUS-MEMES VOS INVENTIONS**  
Grâce à notre guide complet. Vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros. Mais pour cela, il faut les breveter. Demandez la notice 78 « Comment breveter ses inventions ». Contre 2 timbres à ROPA : B.P. 41, 62101 Calais.



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 11

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

Directeur de la Publication : A. LAMER. — Imprimeur : LA HAYE-MUREAUX. — Commission paritaire 60165.

N° 66 ELECTRONIQUE PRATIQUE 163

**ANTENNES**

**ANTENNE TELE INTERIEURE**



Recep. tous canaux VHF et UHF, ampli incorporé gain 10 dB en VHF (50 à 250 MHz), et gain réglable de 0 à 28 dB en UHF (470 à 900 MHz), possibilité d'utiliser l'ampli seul avec une autre antenne extérieure, alim. 220 V, consomm. 7 watts. .... 385 F

**AMPLI D'ANTENNE**  
télé/FM, gain élevé, large bande



Quand il vous est impossible d'intervenir au niveau même de votre antenne (déjà au maximum d'éléments ou inaccessible, très en hauteur) ou que l'antenne collective de votre immeuble vous fournit un signal bien trop faible pour 1 ou 2 téléviseurs, cet ampli s'installe près du téléviseur, s'alimente en 220 V, gain 26 à 24 dB entre 40 et 890 MHz (tous canaux + FM), impéd. d'entrée et sortie 75 ohms, niveau max. 100 dB/μV. Dim. 224 x 52 x 110 mm. Réf. DX ..... 385 F

**ANTENNES ELECTRONIQUES**



25657. Antenne Super Compacte Carénée pour réception FM/BIU/ UHF. Carénage couleur blanc cassé. Etanche. Dipote télescopique pour réception bandes III/ FM. Amplificateur incorporé à haut rendement. Gain 24 dB en UHF, 17 dB en FM/BIU. Alimentation par bloc AL 12. Secteur 220 V ou batteries 12 ou 24 V. L'ensemble avec alimentation AL 12 ..... 836 F

25654. Antenne non carénée de dimension très réduite (longueur 50 cm) pour réception FM/BIU/ UHF (canaux 21 à 65) sensibilité d'entrée 40 μV (amplificateur incorporé et alimentation identiques à 25657). L'ensemble avec alimentation AL 12 ..... 591 F

AL 12. Bloc d'alimentation de recharge 220 V/12 V/24 V ..... 173 F

**ANTENNES BANDES IV ET V A GRAND GAIN**



XC 323 D. Antenne 23 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 12 dB ..... 239 F

XC 343 D. Antenne 43 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 14 dB ..... 309 F

XC 391 D. Antenne 91 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 16 dB ..... 506 F

**TOUS LES ACCESSOIRES :**  
CABLES - MATS - FIXATIONS ETC.

**INTERPHONES**

**COMOC**

Interphone FM utilisant les fils secteur 3 canaux. Dispositif pour surveillance Audition très pure et sans parasites. Le poste ..... 315 F

CEDEX. Interphone FM à 2 canaux. Secteur 220 V. Surveillance. La poste ..... 290 F

**BOUYER INTERPHONES DE PUISSANCE PORTIERS**

Tarifs spéciaux. Nous consulter.

**TELEPHONIE**

CP 27 S - CLAVIER A TOUCHES. Se pose à la place de l'ancien. Fonctionne aussi avec un standard. Permet tous les appels y compris la province et l'étranger. Met en mémoire le n° occupé. Complet en ordre de marche, prêt à être installé ..... 240 F

CM 10. Clavier 10 mémoires, mêmes caractéristiques. 1 mémoire en plus des 9 numéros en mémoire permanente, celle du dernier numéro composé. En ordre de marche ..... 570 F

**TELEPHONES**

CONVIPHONE 318. Téléphone électronique. Capacité 22 chiffres. Touches secret. Rappel automatique. .... 340 F

MODULOPHONE 2020. Téléphone clavier homologué PTT. Mémoire touche répétition ..... 520 F

MODULOPHONE 2020 T. Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chiffres en mémoire. Sonnerie 3 tons réglable. Homologué PTT ..... 690 F

MODULOPHONE 2020 S. Poste téléphonique secondaire sans clavier ..... 210 F

REDIRECTEUR 823. En disposant de 2 lignes téléphoniques permet de faire diriger les appels reçus sur un numéro habituel, sur un autre numéro programmable ..... 1 031 F

COMMANDE D'APPELS HT 100. Manuel d'enregistrement des appels sur magnétophone ..... 160 F

AUTO-PULSE. Compose automatiquement numéro de téléphone mis en mémoire (30 numéros). Visualisation du n°. Une seule touche ..... 840 F

STOPTAX TELEFAX TLX 501. Empêche les indicatifs d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence. Mais reçoit tous les appels ..... 230 F

TA 386. Amplificateur téléphonique sans fil. Alimentation par pile 9 V. Très esthétique ..... 180 F

COMPUPHONE 378 S. Poste téléphonique.  
• Compositeur mains libres en duplex  
• Mémoire 64 numéros de 16 chiffres  
• Affichage lumineux  
• Rappel du dernier numéro  
• Composition automatique à 10 reprises d'un numéro  
• Etc., etc.  
Prix ..... 1 750 F

**TOUS LES ACCESSOIRES :**  
Fiches, prises, boîtes de raccordement

**REpondeurs**

CROUZET CR 6300. Répondeur téléphonique avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes. Fonctionnement automatique en duplex. Code confidentiel d'accès à 16 combinaisons. Prix de lancement ..... 3 150 F

Tous accessoires (cassettes, alimentation) disponibles  
MEMORYPHONE. Répondeur duplex avec interrogation à distance. Utilisation très simplifiée ..... 2 990 F

COMPAGNIE DES SIGNAUX  
CSEF 930. Répondeur avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes standard ..... 2 950 F

PHILIPS  
Répondeur-enregistreur sans interrogation à distance ..... 1 650 F

**TALKIES-WALKIES RADIO-TELEPHONES**



ELPHORA EP 826. Station mobile exceptionnelle. 20 transistors, 10 diodes, 1 Inermist, 1 circ. Int. 5 watts, 6 canaux. Appel sélectif intégré. Prix avec 1 canal équipé ..... 1 990 F

**ELPHORA-PACE EP 35 BI**



Station de base « Number one ». Utilisation professionnelle. 22 transistors, 16 diodes, 2 C.I. 5 W, 6 canaux. Avec appel sélectif intégré et alim. 220 V. Prix avec 1 canal équipé ..... 2 140 F

**BI 55**

5 W - 6 canaux. Antenne courte et flexible. Alim. 12 volts par batteries rechargeables. 14 transistors, 5 diodes, 2 varistors. La paire : avec batterie cad/nl et chargeur et 1 canal équipé ..... 2 890 F

**CEDEX 330**



Emetteur-récepteur FM. La paire ..... 1 320 F

**FX 120**

Emetteur FM-stéréo miniature permet l'écoute de tout Walkman sur chaîne Hi-Fi ou radio FM stéréo ou TV en mono ..... 320 F

**ALARMES**

W 64. Système d'alarme pour protection de portes, fenêtres, tiroirs. Déclenchement par simple rupture du contact aimanté ..... 55 F

DG 5. Système d'alarme autonome muni d'un clavier permettant l'arrêt et la temporisation. Code secret. 3 fonctions.  
• Alarme instantanée  
• Alarme temporaire  
• Position visiteur permettant de contrôler les entrées et sorties.  
Position carillon de porte. Dim. 15,5 x 9,6 x 5,5. Alimentation par pile 9 V. Prix ..... 250 F

**NOUVEAU PERIM-A-TRON**

Système d'alarme sans fil.

**INSTALLATION TRES SIMPLIFIEE**

• Station de base : alimentation par 6 piles alcalines. Réception des alarmes éventuelles sur 2 canaux. Clavier de codage  
• Emetteurs : chacun protégé en endroit choisi (porte, fenêtre, coffre, etc.)  
PT 1050 E. PERIM-A-TRON + 1 émetteur ..... 2 150 F  
PT 111. Chaque émetteur supplémentaire ..... 425 F

**ALARMES ELECTRONIQUES ET ACCESSOIRES**



avec serrure de sûreté. Alimentation secteur. Chargeur pour batterie au plomb, règle en tension et courant 220 V, 50 Hz - 12 Vcc 1.5 A. 2 circuits d'entrée instantané. Retardeur normalement - Fermé ou ouvert 3 temporisations réglables. Temps d'entrée temps de sortie durée de l'alarme. Circuit anti-hold-up et anti-sabotage 24/24. Circuit sirène autoalimentée, autoprotégée. Préalarme. Contact auxiliaire 6 A/220 V ca. Dim. H 315 x L 225 x P 100 ..... 1 120 F

• Centrale CT 01. Avec accu rechargeable. 1 sirène SM 122 3 contacts n° 110. 5 contacts de parties ouvrant les n° 394 ..... 1 523 F

• CT 02. Permet de protéger 2 zones avec mémorisation d'alarme sur chaque cellule. La centrale CT02 seule ..... 1 980 F

• CT 04. Permet de protéger 4 zones. Avec mémorisation ..... 3 750 F

• CT 05. Permet de protéger 5 zones. Avec mémorisation et programmation de chaque zone sur face avant. N.C.

• CT16. Permet de protéger 16 zones. Nous consulter.

**EN OPTION : RADAR TITAN**

Radar hyper fréquence alim. 12 Vcc, 0,2 A. Freq. 9,9 GHz. Portée 3 à 20 m ..... 1 425 F

**ANTENNES CB POUR VOITURES**

SB 27. 1 m av. self ..... 164 F

105 M. Antenne à fixation magnét. av. câble ..... 154 F

DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... 209 F

EP 127 M. 1/4 d'onde à fixation magnétique ..... 318 F

ORIONE. 27 MHz avec fixation goulière ..... 214 F

PEGAZO. 27 MHz ..... 5 dB Gain. Fixe. 4 brins ..... 189 F

ANTARES. 27 MHz ..... 7 dB Gain. Fixe. 8 brins ..... 310 F

BILANCIA. 27 MHz. 3,5 dB Fixe. Petit modèle. 4 brins. Prix ..... 251 F

EP 890. 40 MHz, mobile. Prix ..... 460 F

**ANTENNES POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE**

EP 227. 1/2 onde. Gain 4 dB. Longue portée ..... 611 F

EP 443 G. 40 MHz, base. Prix ..... 680 F

**NOUVEAU ! RADAR HYPER** de très faible encombrement 10 x 10 x 4,31 et d'usage universel. Relais de com. Alimentation 12 V. mutation incorporee. Portée réglable. Référence NJH ..... 1 050 F

**SIRENES**  
SM 122. 12 V 1 A. Bruit 108 dB à 1 m ..... 80 F

SE 12. Sirène mod. 12 V 0,75 A. 110 dB à 1 m ..... 170 F

SM 125. 12 V 11 A. 120 dB à 1 m ..... 180 F

SM 125. 220 V alim. 0,7 A. 180 F

SE 10. Sirène autoprotégée et auto-alimentée. 120 dB/1 m. Sans accu ..... 520 F

1 accu 12 V ..... 174 F

SE 130. Sirène avec chambre de compression et circuit électronique. module. Aliment. 12 Vcc. 1,6 A. Puissance extraordinaire. Modulation insupportable. 130 dB à 1 m ..... 500 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... 90 F

BE 120 Buzzer. Bruit de 70 dB à 0,20 m. BE 120. 3 V 6 V 12 V ou 24 V. Prix unitaire ..... 10 F

N° 393. Contact encastrable. Le jeu ..... 19 F

N° 394. Contact extérieur. Le jeu ..... 19 F

N° 110. Contact de choc réglable ..... 23 F

**NOUVEAU ! CC 2** Contacts combinés. Boîtier miniature et protège contenant un contact-choc très sensible et un ILS. Livré complet avec aimant ..... 45 F

**ACCUMULATEURS**  
Batteries au plomb à liquide gelées.  
6 V 1,2 A 87 F  
12 V 1,9 A 174 F  
12 V 6 A 241 F  
12 V 24 A 690 F

EROS 20. Transmetteur d'alarme par ligne téléphonique. Possibilité d'appel de 2 numéros même par le 16. 4 programmes possibles. Transmission d'un message paré ou simplement de Bip. Alimentation 12 V. Prix de lancement ..... 3 750 F

Modèle 707. TRANSMETTEUR FM par émetteur HF. Emetteur transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 300 à 400 m (Portée non garantie). Micro-incorporé ..... 390 F

**ASTON INDY**  
CB 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM. Homologué ..... 890 F

**NOUVEAU ! AMERICAN CB**  
Modèle 831. 40 canaux, 4 watts FM, 1 watt AM ..... 1 170 F

**SUPER-SLIDE**  
Berceau antiviol spécial pour CB. Prix de lancement ..... 350 F

**SEMI-CONDUCTEURS et C.I. SPECIAUX pour CB**

**CEDEX**  
MX 215. Système de communication sans fil (HF en FM). Portée environ 400/500 m. Commutation parée/écoute automatique. Fonctionne avec pile incorporée 9 V. La paire ..... 950 F

**PROMOTION RTG 30**  
Antenne CB pour mobile à fixation goulière. Complete ..... 80 F

**COMPOSANTS**

Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques, Semi-conducteurs, ATEs, RTC - RCA - SIGMETICS - ITT - SESCOSEM - SIEMENS - Opto-électronique - Leds - Afficheurs

Spécialiste en semi-conducteurs et C.I. NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.

**JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS (plus de 300 modèles en stock)**

**APPAREILS DE MESURE**  
Distributeur « METRIX »  
Cda - CENTRAD - ELC - NAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR  
Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

**PIECES DETACHEES : plus de 20 000 articles en stock**

**POUR RECEVOIR NOTRE CATALOGUE 200 PAGES**

ainsi que nos tarifs pour matériel Hi-Fi, autoradio, etc., et notre liste de kits, veuillez utiliser le bon à découper que vous trouverez en page 150

**CIBOT 3, RUE DE REUILLY - 75580 PARIS CEDEX XII**