

No 59 NOUVELLE SERIE  
AVRIL 1983  
Canada : \$ 1,96  
Suisse : 4,00 FS  
Tunisie : 1,26 Din.  
Belgique : 84 FB  
Espagne : 200 Ptas  
Italie : 4.500 Lires

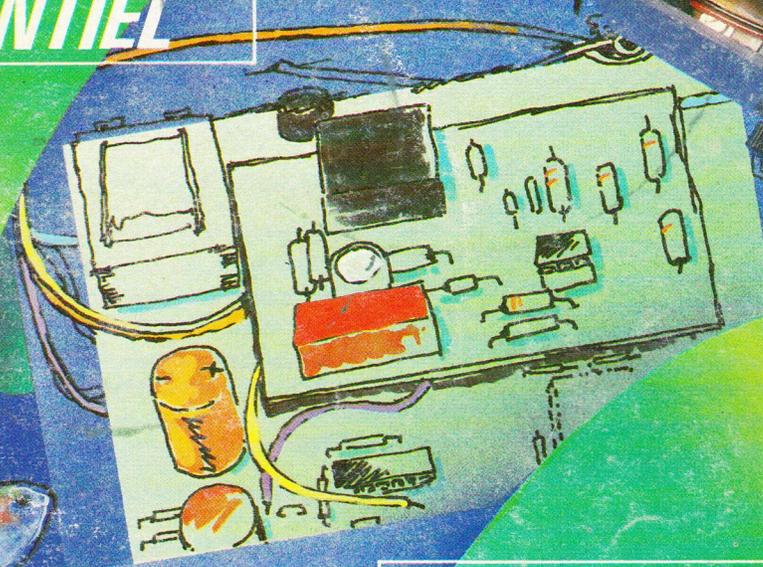
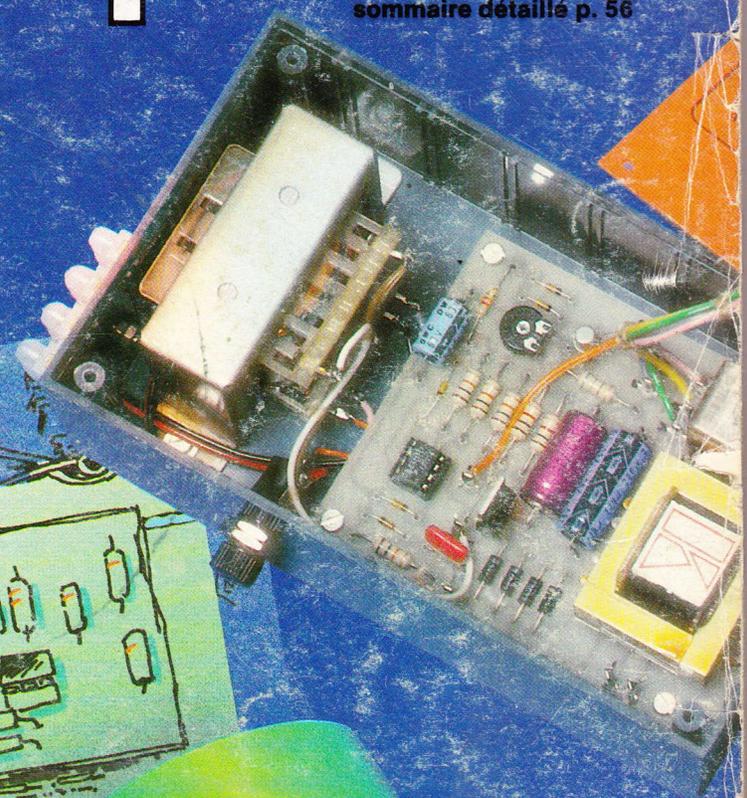
I.S.S.N. 0243-4911

# électronique pratique

sommaire détaillé p. 56

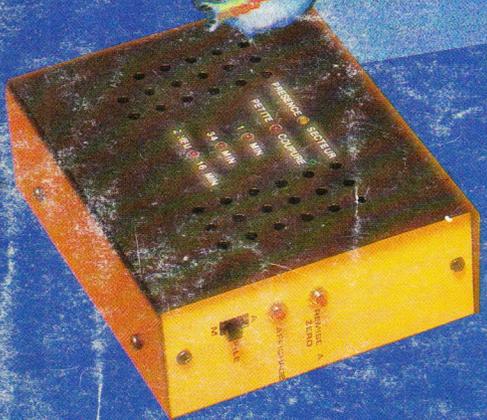
**GRADATEUR  
A COMMANDE SONORE**

**INTERRUPTEUR  
DIFFERENTIEL**



**ECLAIRAGE PROGRESSIF  
POUR AQUARIUM**

**PROTECTION  
DE COUPURES SECTEUR**



INDEX DE  
L'ANNEE : ~~1982~~



# 58 MAI 81 à # 58 NOVEMBRE 81



Société anonyme au capital de 120 000 F.  
2 à 12, rue Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.  
Tél. : 200.33.05. - Télex PVG 230 472 F

Directeur de la publication : A. LAMER  
Directeur technique : Henri FIGHIERA « Le précédent numéro a été tiré à 138 300 ex. »  
Rédacteur en chef : Bernard FIGHIERA  
Maquettes : Jacqueline BRUCE

Couverture : M. Raby. Avec la participation de D. Roverch, R. Becky, B. Roux, F. Lemoine, G. Isabel, M. Archambault, R. Knoerr, A. Garrigou.

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

PUBLICITE : Société Auxiliaire de Publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. - Tél. : 200.33.05 (lignes groupées) CCP Paris 3793-60

Chef de Publicité : Alain OSSART

ABONNEMENTS : Abonnement d'un an comprenant : 11 numéros ELECTRONIQUE PRATIQUE - Prix : France : 88 F. Etranger : 138 F

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

LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE à 160 F - Etranger à 300 F

SONO + LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE à 240 F - Etranger à 430 F

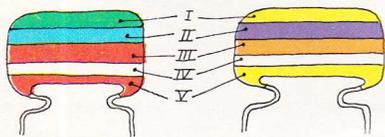
En nous adressant votre abonnement précisez sur l'enveloppe « SERVICE ABONNEMENTS », 2 à 12, RUE BELLEVUE, 75940 PARIS CEDEX 19.

Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal - Prix d'un numéro .... 11 F

Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits.

ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.

Pour tout changement d'adresse, joindre 1 F et la dernière bande.



5600 pF

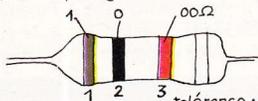
47000 pF

IV : Tolérance  
blanc ± 10%  
noir ± 20%

V : Tension  
rouge 250V  
jaune 400V

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

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



tolérance : or ± 5% argent ± 10%

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

I	II	III
1 <sup>er</sup> chiffre	2 <sup>ème</sup> chiffre	multiplicateur
0	0	x 1
1	1	x 10
2	2	x 100
3	3	x 1000
4	4	x 10 000
5	5	x 100 000
6	6	x 1 000 000
7	7	
8	8	
9	9	

# électronique pratique

59  
AVRIL 83

SOMMAIRE

## REALISEZ VOUS-MÊMES

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

## KITS

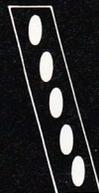
Une télécommande AMTRON UK 943 - UK 948	140
---	-----

## PRATIQUE / INITIATION

Le MICRO-PROFESSOR MPF-1	85
Des programmes pour le SINCLAIR ZX 81	135

## DIVERS

ENCART EURELEC	51-52
Tables des matières du numéro 41 à 58	131
Nouveautés OMENEX et système « ELP » ELPHORA	139
Page Abonnements	146
Nos Lecteurs	147



GADGETS



AUTO



PHOTO



MESURES



HI-FI



MODELISME FERROVIAIRE



CONFORT

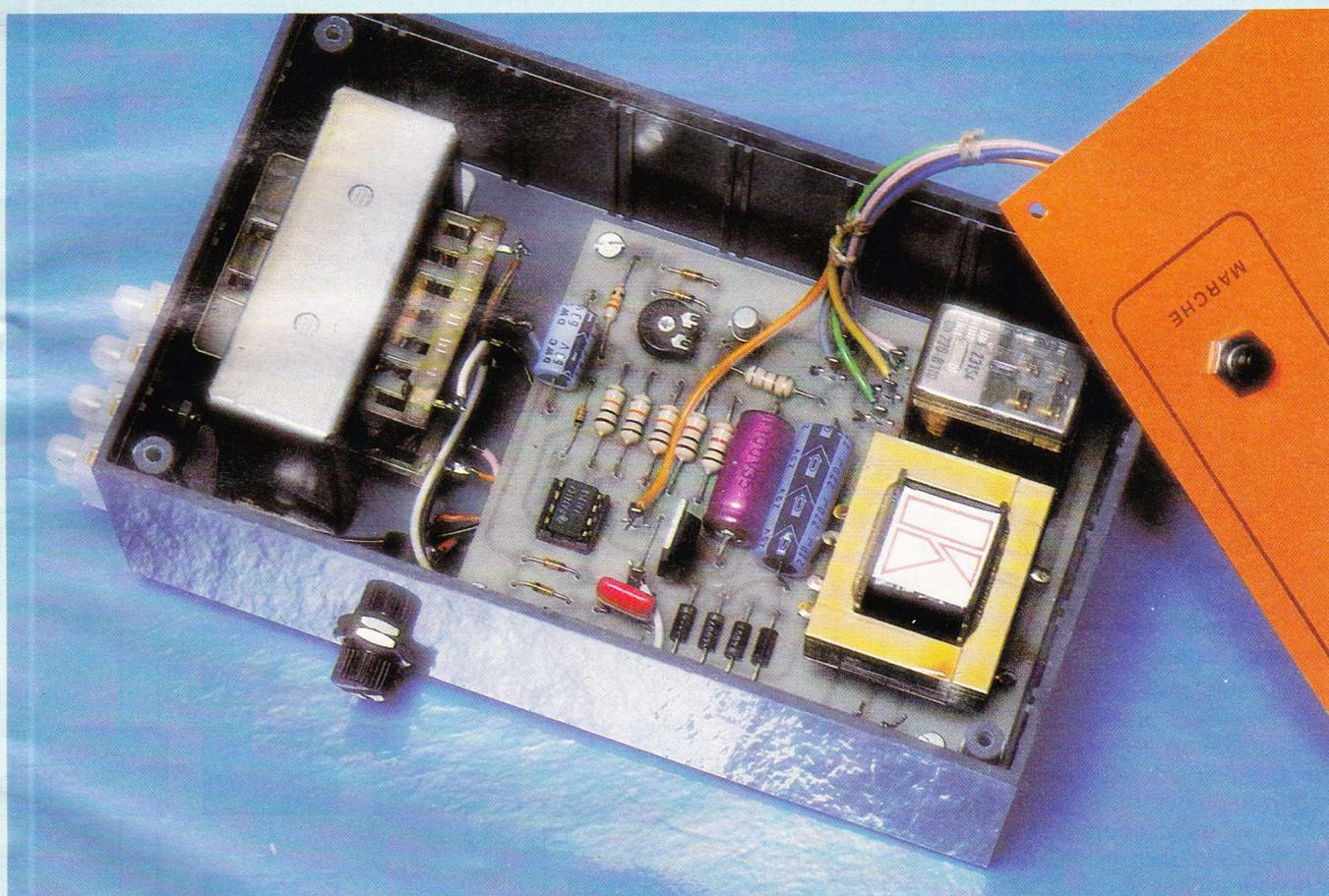


JEUX



Les montages réalisés par les amateurs sont de plus en plus souvent alimentés par le secteur. Malgré les précautions prises, qui n'a pas sursauté en touchant la partie métallique d'un triac relié au secteur ?

Il suffit d'utiliser, pour éviter tout risque, un interrupteur différentiel qui coupe le secteur dès que le courant de départ (entre phase et terre) excède quelques mA. Ces appareils présentent l'inconvénient d'être très chers. Par contre, vous l'avez deviné, ce prix devient très raisonnable en le réalisant soi-même.



# INTERRUPTEUR DIFFERENTIEL A HAUTE SENSIBILITE

**L**e montage que nous vous proposons présente l'avantage d'être à haute sensibilité (10 mA). En outre, il est réalisé autour de composants que vous trouverez sans problème. La mise au point, enfin, est d'une simplicité étonnante.

## I – Généralités sur les dangers de l'électricité

Contrairement à une idée généralement répandue, plus la tension de contact est élevée, plus le risque est important. En fait, le corps humain réagit comme une résistance. Selon la loi d'Ohm, plus la tension que l'on applique est grande, plus le courant qui traversera la personne est important. Les personnes ayant une grande résistance électrique craindront moins le courant que les autres.

Dans la plupart des cas, le contact est dit « unipolaire ». Le neutre est relié à la terre au poste EDF. Il est donc compréhensible que, si l'on touche une phase, un courant passe dans le corps humain et revienne au neutre par la terre.

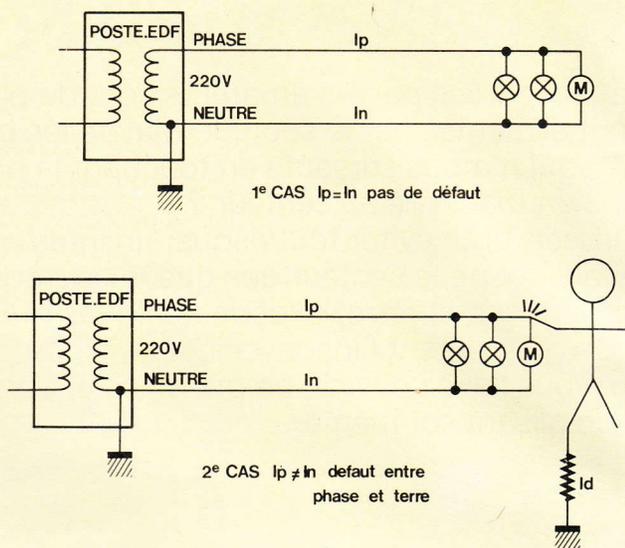
Pour fixer les idées, le courant devient perceptible à partir de 50  $\mu$ A, gênant à partir de 0,5 mA, désagréable à partir de 1 mA et dangereux à partir de 10 mA. En fait, tout dépend de la durée pendant laquelle il est appliqué. En pratique, la coupure devra être très rapide (une fraction de seconde).

Pour détecter ce courant dangereux entre phase et terre, on utilise le principe de la différence. Normalement, le courant de phase est égal au courant du neutre. Si ce n'est pas le cas, c'est qu'un courant circule entre phase et terre. Il suffit de couper le courant dès que ce courant de défaut atteint 10 mA.

## II – Schéma synoptique

La **figure 2** donne ce schéma qui permet une meilleure compréhension du montage. La détection utilise un transfo à deux enroulements basse tension 220 V/2  $\times$  6 V 1 A. La résistance de chaque enroulement 6 V est très faible (1  $\Omega$  environ). Cela

**Fig. 1**



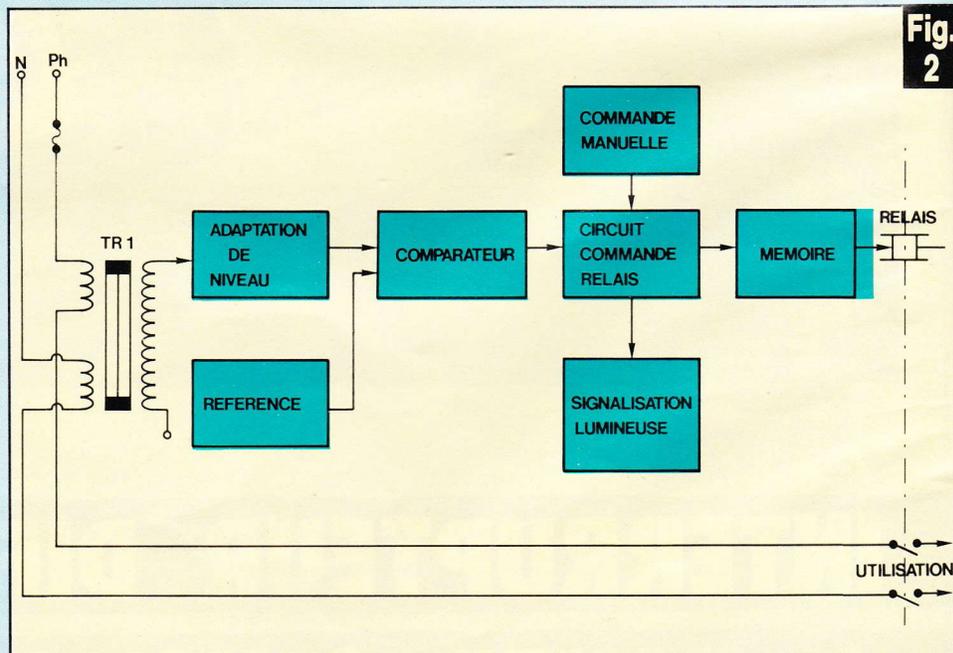
**Mise en évidence de la détection d'un défaut, dont le but du montage sera de prévenir tout accident.**

permet de brancher en série ces enroulements respectivement dans la phase et le neutre. Cependant, ce branchement est fait de telle façon qu'il soit en opposition de phase. Ainsi, quand  $I_{\text{phase}} = I_{\text{neutre}}$ , aucune tension n'est présente sur l'enroulement 220 V.

Par contre, si une différence de courant existe entre  $I_p$  et  $I_n$ , on imagine facilement que l'on mesurera une certaine tension sur l'enroulement 220 V. Cette tension de défaut

attaque un adaptateur de niveau. Un comparateur de tension compare une référence stable et cette tension de défaut. Dès que cette dernière devient prépondérante, le comparateur bascule. Aussitôt le circuit de commande du relais se bloque. Le relais passe alors au repos. Les contacts travail coupent l'utilisation.

Le relais reste bas, car il est associé à une mémoire. Cela est indispensable, car le défaut a disparu du fait de l'ouverture des contacts.



**Fig. 2**

**Synoptique du montage en question. Le principe repose sur l'utilisation d'un transformateur à deux enroulements.**

On remarque que des poussoirs de commande manuelle ont été prévus pour réarmer le système. D'autre part une signalisation lumineuse à LED permet de visualiser l'état de conduction des contacts du relais.

### III – Schéma de principe

Le circuit bifilaire à contrôler (fig. 3) passe en série par les enroulements gros fil du premier transfo. De ce fait, la chute de tension qu'il résulte est négligeable. Tant que le courant du neutre est égal au courant de la phase, le bobinage fil fin ne recueille aucune tension.

Etant donné que l'entrée + est légèrement positive par  $R_4$  que l'entrée -, la sortie 6 présente un état haut (environ 12 V).  $T_1$  est polarisé par  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $D_4$  et  $D_5$ .  $T_1$  est donc conducteur. Le relais ne peut cependant pas monter, car le circuit est coupé par le contact travail 1. Il suf-

fira donc, pour réarmer le relais, d'agir sur le poussoir Marche. Le relais monte et se maintient par son contact. Le secteur arrive aux bornes « utilisation ».

Par contre, dès qu'un défaut se présente entre phase et terre, par exemple, le courant de la phase est prépondérant. Son enroulement induit légèrement plus, et l'équilibre est rompu. Une tension est présente sur l'enroulement fil fin. Ce signal sinusoïdal de défaut arrive à  $IC_1$  via  $R_1$  et  $R_2$ . Le réglage est de telle façon que les alternances positives sont plus importantes que la tension de référence issue de  $R_4$ . Le comparateur bascule lors de ces alternances. La sortie 6 présente donc des impulsions négatives. Ces impulsions permettent la décharge de  $C_2$  via  $D_3$ . Elle s'opère quasi instantanément. Simultanément,  $T_1$  se bloque. Le relais, n'étant plus alimenté, retombe et reste bas car son contact 1 s'est coupé. Les

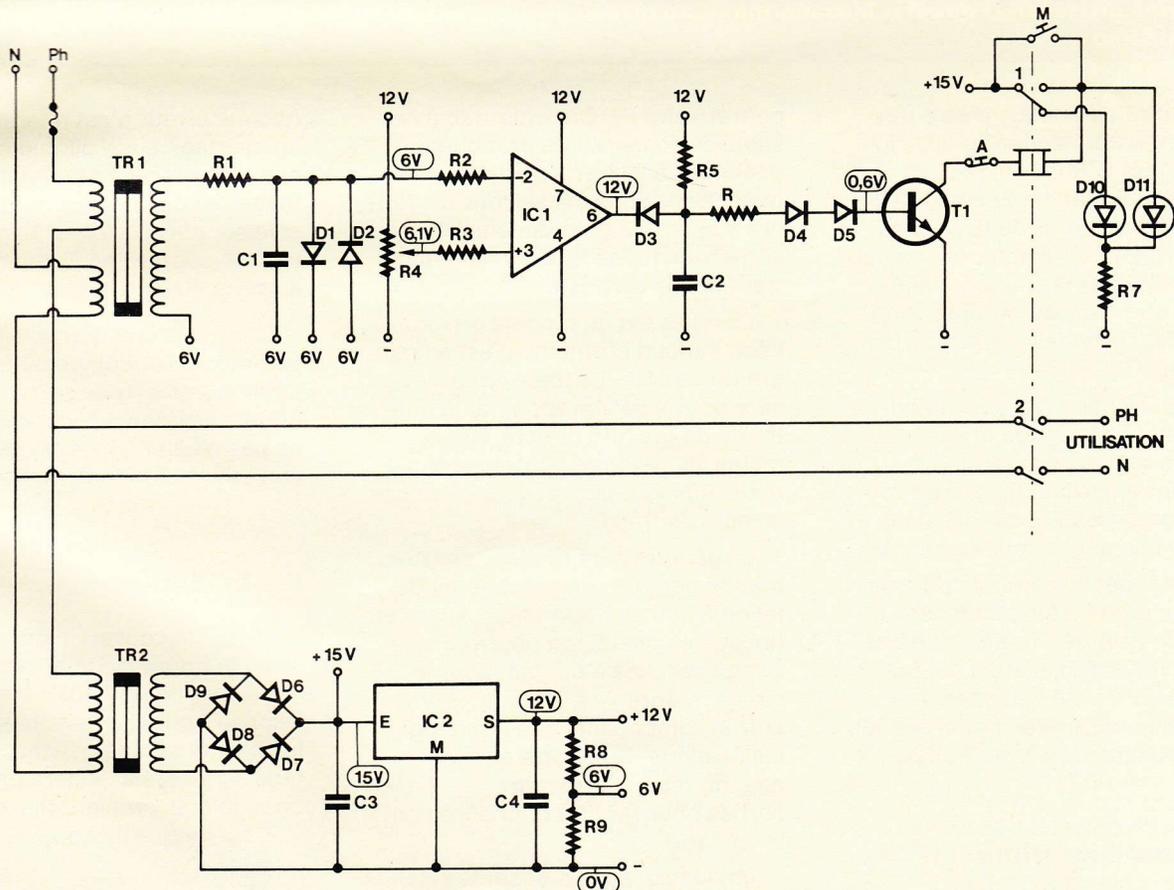
contacts 2 et 3 se sont coupés de la même manière, séparant le secteur de l'utilisation.

L'alimentation du comparateur  $IC_1$  nécessite une alimentation symétrique. Pour éviter à nos lecteurs d'acquiescer un transformateur spécial, nous avons préféré réaliser une alimentation « flottante ». Le 18 V est redressé et, après filtrage, on obtient 15 V. Cette tension est suffisante pour les LED et le relais.

Un circuit intégré régulateur a été utilisé pour des raisons de stabilité. Cette tension de 12 V est divisée en deux par  $R_8$  et  $R_9$  d'égales valeurs. Ainsi, on obtient 6 V par rapport au -. Si le 6 V est considéré comme masse, on obtient - 6 V et + 6 V. Le 741 ne nous en demande pas plus. Un filtre passe-bas a été prévu en  $R_1$  et  $C_1$ . Les parasites violents du secteur n'affectent pas le montage.

Dans le cas d'un défaut franc entre phase et terre, la tension sur la

Fig. 3



Le schéma de principe général se construit autour de très classiques composants.

Fig. 4

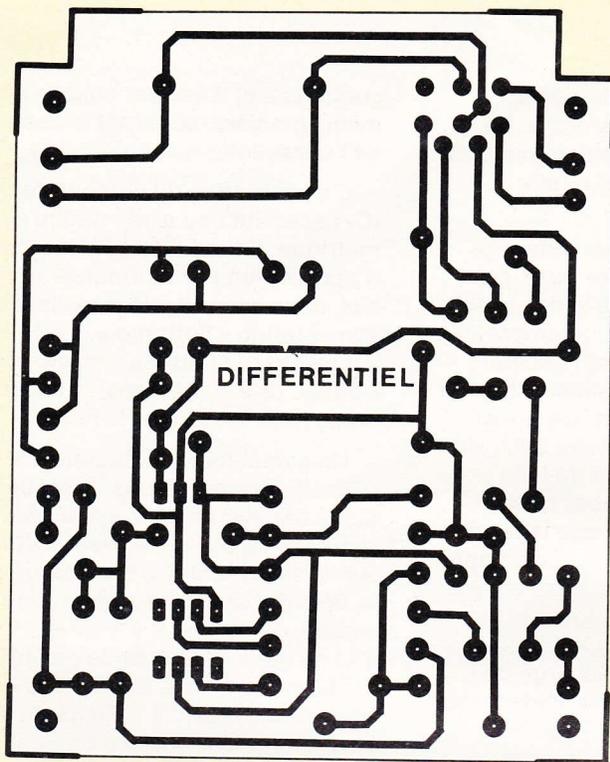
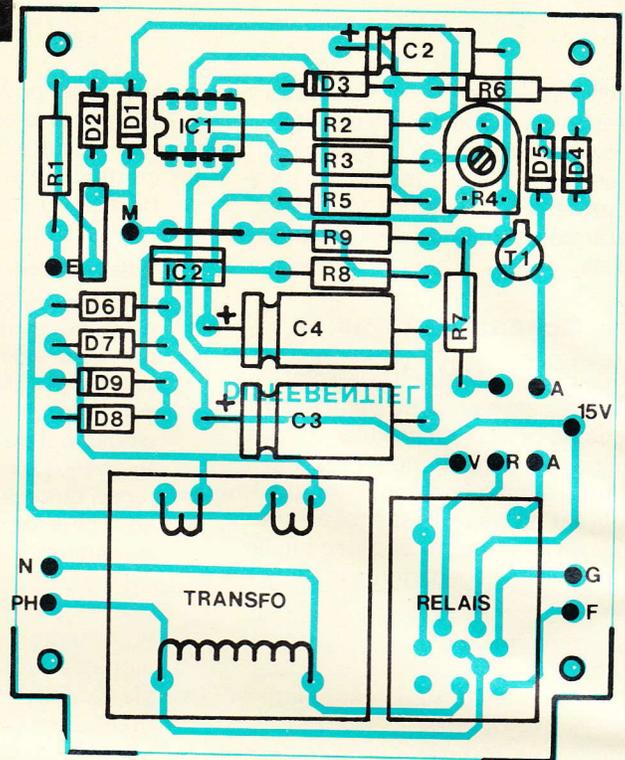


Fig. 5



Comme d'usage, nous vous livrons grande nature le tracé du circuit imprimé qui se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert direct « Mecanorma ». Au niveau de l'implantation des éléments, on veillera à la mise en place du strap.

sortie du transfo risque d'être très importante. Pour éviter de détériorer IC<sub>1</sub>, D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub> font office de protection par limitation. Les impulsions négatives en 6 de IC<sub>1</sub> restent à 2 V environ. Pour assurer le blocage efficace de T<sub>1</sub> et la chute du relais, D<sub>4</sub> et D<sub>5</sub> compensent cette tension de déchet. De ce fait, on est certain de la chute du relais.

La signalisation n'a pas été oubliée. Deux LED, rouge et verte, assurent ce rôle pour contrôler le relais. On remarque que R<sub>7</sub> est commune aux deux LED, car elles ne sont pas allumées simultanément.

Pour couper le relais, un poussoir à contact repos a été placé dans le collecteur de T<sub>1</sub>. Le relais reste bas après cette action, car il a coupé son contact travail 1. L'intensité d'utilisation est limitée par la section des enroulements 6 V du transfo TR<sub>1</sub>.

#### IV – Circuit imprimé

Son dessin est donné à l'échelle 1 à la **figure 4**. Ses dimensions ont été dictées par celles du transfo 1 et du

coffret Teko P<sub>3</sub>. On remarque à ce sujet les échancrures pratiquées, destinées à laisser les ergots plastiques. Nous vous conseillons de vérifier au préalable les dimensions de votre transfo, de façon à ne rencontrer aucune surprise.

Le relais est un modèle 4RT européen ; aucun problème n'est à craindre de ce côté. Le tracé est assez aéré pour être entrepris par la méthode de gravure directe. Néanmoins, la méthode photographique reste la plus rapide et vous évite des erreurs de tracé.

La gravure sera réalisée dans un bac de perchlore préchauffé, de façon à activer l'opération. Après un rinçage soigneux, on pourra procéder au perçage à 0,7 mm pour le circuit intégré 741, à 1 mm pour les autres composants et à 3 mm pour les fixations. Cette opération terminée, on repérera au marqueur fin les sorties pour faciliter ultérieurement le câblage.

Implantez les composants selon la **figure 5**. Veillez particulièrement à l'orientation des éléments actifs, régulateurs, diodes, condensateurs.

Aucune erreur n'est tolérable dans un montage aussi simple ! N'hésitez pas à monter le 741 sur un support. Placez en dernier lieu le transfo TR<sub>2</sub> et le support du relais. Mettre le 741 sur son support en veillant toujours au sens. Régler R<sub>4</sub> à mi-course.

Contrôlez une dernière fois l'implantation des composants, de façon à éviter toute surprise. Se méfier des soudures sèches. Pour cela, ne pas hésiter à refaire celles qui vous semblent douteuses.

#### V – Le boîtier

Percer le couvercle du coffret selon la **figure 6**. De la même manière, le fond du boîtier sera travaillé selon la **figure 7**. Prévoir le porte-fusible sur le côté gauche. Le montage sera relié à l'extérieur par un domino d'électricien. Deux trous Ø 5 permettront le passage des fils.

Nous avons recouvert le couvercle d'un adhésif orange Vénilia de façon à « égayer » la présentation. Repérer les fonctions à l'aide de let-

tres transferts. Placer les pousoirs et les deux LED. Fixer le gros transfo, le porte-fusible et le domino. Placer la carte imprimée à l'aide d'entretoises confectionnées avec des vis, écrous, et contre-écrous.

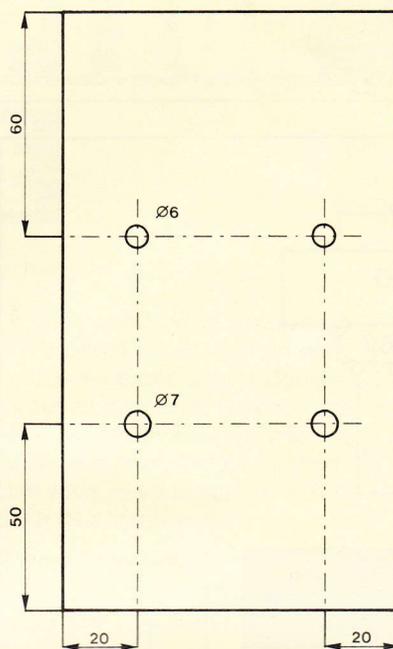
Procéder au câblage interne selon la **figure 8**. Aucun problème n'est à craindre à ce stade. Néanmoins, le risque d'erreur proviendra du transfo. Il est impératif de brancher les deux enroulements 6 V en opposition, faute de quoi aucun fonctionnement n'est possible. Chaque bobinage 6 V possède une entrée et une sortie. La phase et le neutre arriveront chacun à une entrée. Les sorties iront à TR<sub>2</sub> et au relais (voir schéma de principe).

Ne pas hésiter à utiliser du fil de couleur pour éviter toute erreur. Essayer de séparer le câblage basse tension (12 V) de celui du secteur pour éviter des inductions indésirables.

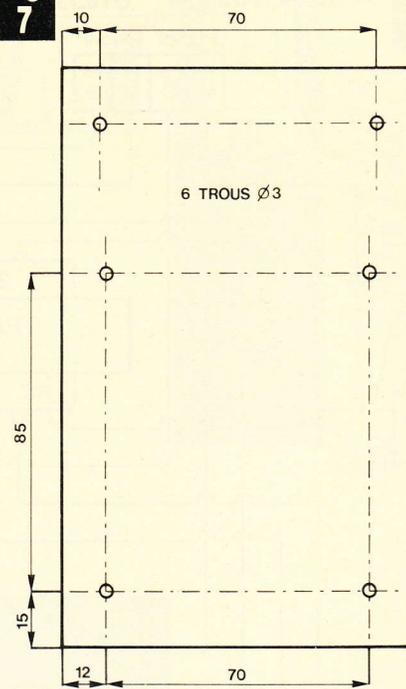
*Le montage se logera à l'intérieur d'un coffret Teko de référence P/3.*



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Le montage s'introduira facilement à l'intérieur d'un coffret Teko de référence P/3 dont la face avant subira le plan de perçage ci-dessus.**

Le câblage aux LED devra être soigné car ces composants sont polarisés. La patte la plus longue indique toujours l'anode. Ne pas brancher encore la borne E au transfo pour pouvoir contrôler plus loin si le sens des enroulements a été respecté. Il ne reste plus qu'à vérifier le fonctionnement du montage.

## VI – Mise au point

Brancher une ampoule et l'alimentation sur le domino (**fig. 9**). Maintenir le pousoir Marche appuyé. Régler R<sub>4</sub> de façon à permettre l'excitation du relais. Vérifier le bon réglage avec les deux pousoirs Marche et Arrêt.

Connecter un voltmètre petit calibre sur les bornes 220 V du gros transfo. L'ampoule étant allumée, vous ne devez pas mesurer de tension significative. Si ce n'est pas le cas, il faudra inverser un seul enroulement 6 V (entrée et sortie). Contrôler cette absence de tension. Brancher la borne E au transfo. Le montage est terminé. Il reste cependant à vérifier la fonction différentielle.

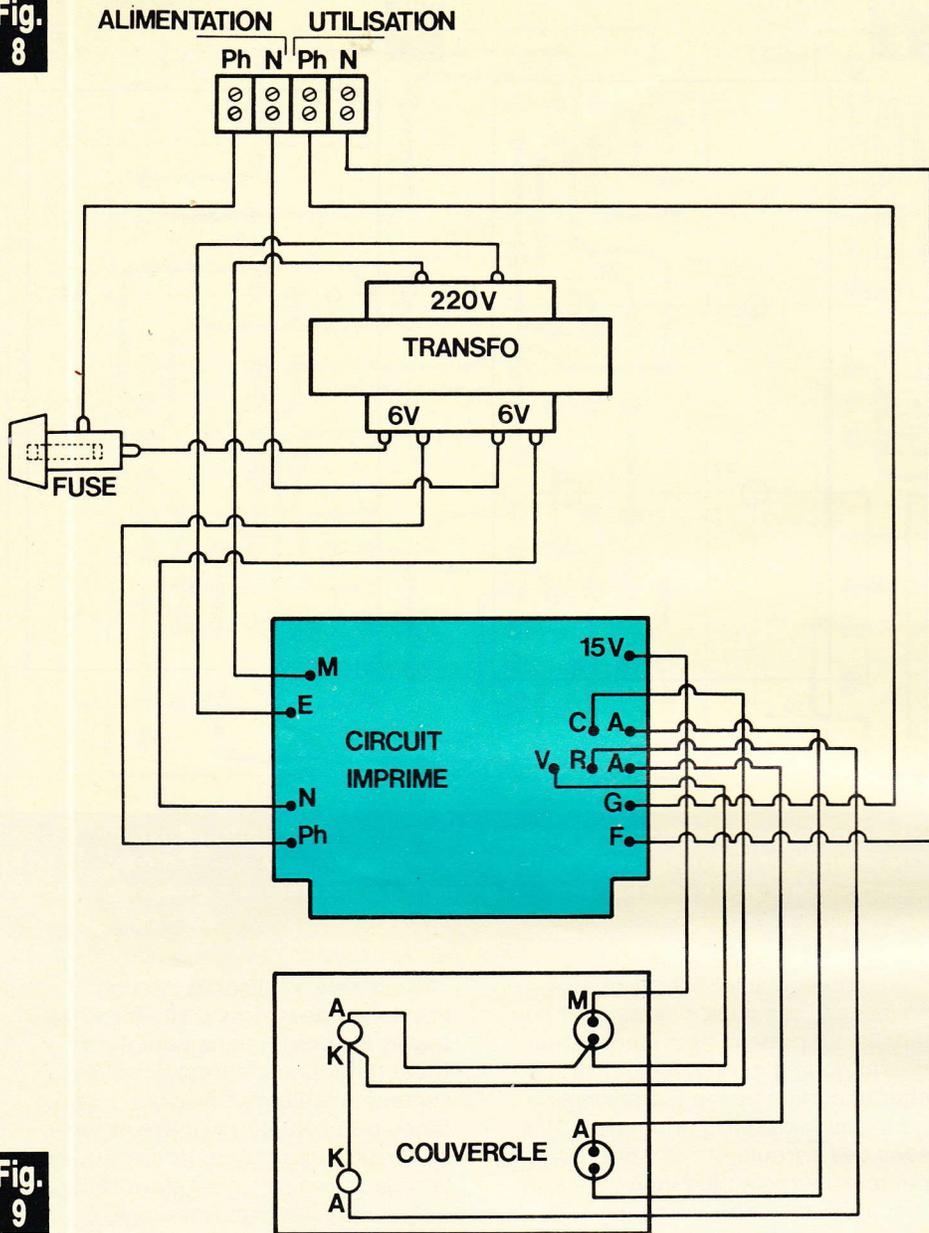
Pour cela, réaliser le montage provisoire de la **figure 10**. Prendre toutes les précautions pour éviter tout contact malheureux avec le secteur. Vérifier qu'avec une résistance de 22 kΩ entre phase et terre, l'interrupteur s'ouvre. Vous pouvez vérifier à partir de quel courant de défaut il déclenche. Pour cela, il convient de mettre des résistances de plus en plus grandes et d'appliquer la loi d'Ohm :

$$I = \frac{U}{R}$$

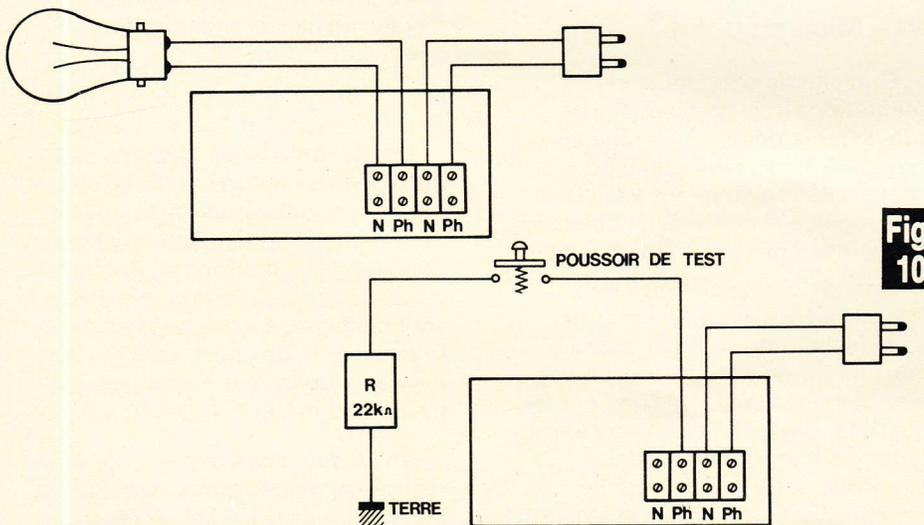
Nous avons réussi à obtenir des déclenchements depuis 1 mA ! En fait, tout dépend du transfo utilisé. En théorie, si les deux enroulements étaient égaux, on pourrait aller plus bas. Mais ce n'est pas le cas. Pour vous consoler, sachez que le disjoncteur EDF déclenche à 650 mA environ, que les plus sensibles supportent 30 mA et le nôtre 10 mA !

On ne devra pas dépasser le courant prévu par les enroulements 6 V. Dans notre cas, 1 A est un maximum. Libre à vous d'utiliser des transfos avec le 6 V plus fort, mais plus encombrant !

**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**

## VII - Conclusion

Ce montage très simple à réaliser pourra être entrepris par tous ceux qui disposent d'un labo et qui souhaitent améliorer leur sécurité vis-à-vis du secteur. Il est en effet inconcevable de ne pas être protégé. Les montages tels que les jeux de lumière utilisent de plus en plus les triacs qui ne sont pas isolés. On imagine facilement les risques. La mise au point de ce montage le rend accessible par tous.

**Daniel ROVERCH**

### Liste des composants

- $R_1$  : 10 k $\Omega$  (brun, noir, orange)
- $R_2$  : 10 k $\Omega$  (brun, noir, orange)
- $R_3$  : 10 k $\Omega$  (brun, noir, orange)
- $R_4$  : ajustable 100 k $\Omega$  à plat
- $R_5$  : 10 k $\Omega$  (brun, noir, orange)
- $R_6$  : 82 k $\Omega$  (gris, rouge, orange)
- $R_7$  : 680  $\Omega$  (bleu, gris, brun)
- $R_8$  : 1 k $\Omega$  (brun, noir, rouge)
- $R_9$  : 1 k $\Omega$  (brun, noir, rouge)
- $C_1$  : 22 nF plaquette
- $C_2$  : 10  $\mu$ F 63 V chimique
- $C_3$  : 220  $\mu$ F 25 V chimique
- $C_4$  : 100  $\mu$ F 25 V chimique
- $D_1$  à  $D_5$  : 1N 4148
- $D_6$  à  $D_9$  : 1N 4004
- $D_{10}$  : LED  $\varnothing$  5 rouge
- $D_{11}$  : LED  $\varnothing$  5 verte
- $T_1$  : BC 108 A
- $IC_1$  : 741
- $IC_2$  : régulateur 12 V, 1,5 A
- 1 transfo 220 V, 12 V, 1,7 VA
- 1 transfo 220 V, 2  $\times$  6 V, 1 A
- 1 support à relais
- 1 relais européen 4RT
- 1 coffret Teko P3
- 1 poussoir T
- 1 poussoir R
- 1 porte-fusible
- 1 fusible 1 A
- 1 domino
- 1 support DIL 8.

Plan de câblage général du montage. On utilisera de préférence des fils de différentes couleurs.

# UN RECEPTEUR FM DE POCHE



La modulation de fréquence présente de nombreux avantages aujourd'hui, tant au point de vue de la qualité des émissions que de la diversité des stations de plus en plus nombreuses.

Dans ces conditions, la réalisation d'un récepteur FM sérieux peut susciter l'intérêt de nombreux lecteurs. Toutefois, le domaine des VHF a fait déboucher cette réalisation sur l'utilisation d'un circuit imprimé du type double face, technologie indispensable au bon fonctionnement du récepteur.

**E**n effet, une bonne stabilité de l'appareil nécessitait un plan de masse que seul le double face pouvait procurer. Ne soyez pas rebutés par cette réalisation très attrayante, et à la portée de nombre d'entre vous, si vous suivez les conseils de son auteur.

## Caractéristiques

*Gamme de fréquence : 87,5-104 MHz*

*Sensibilité : 10  $\mu$ V pour 20 dB S/B*

*Figure de bruit : 7 dB environ*

*Puissance BF : 150 mW environ*

*Distorsion totale : < 1 %*

*Consommation totale (pile 9 V) : 15 mA, potentiomètre de volume sur 0 ; 25 mA en moyenne pour un volume  $\approx$  50 mW, soit, pour une pile alcaline (200 mA/h), 6-8 heures de fonctionnement environ*

*Dimensions : 140 x 70 x 28 mm*

*Poids (avec pile) : 250 g environ.*

## Le principe

La synoptique **figure 1** montre une conception tout à fait classique avec un convertisseur accordé par diodes Varicap qui peut être réalisé, comme l'ampli FI et BF, avec des circuits intégrés disponibles sur le marché depuis longtemps.

La génération de la tension d'accordement est complètement digitalisée pour éviter toute « mécanique ». Il a été jugé suffisant de limiter les possibilités d'accordement pour dix stations pré-réglables seulement.



Ce n'est pas un désavantage par rapport à un système couvrant toute la gamme de la bande F.M. parce qu'on peut rarement capter plus de dix stations différentes dans un seul lieu, surtout de qualité égale.

Le changement des fréquences s'effectue à l'aide des touches (une sorte de « scanning » si l'on veut) qui changent le contenu d'un compteur/ décompteur entre 0 et 9, disponible sous forme de code BCD quatre bit. Un décodeur BCD/ décimal convertit l'information correspondante qui est disponible sous forme de dix tensions ajustables.

Avec les circuits C.MOS utilisés, la tension à logique « 1 » est seulement, quelques dizaines de millivolts inférieure à la tension d'alimentation et peut être utilisée directement pour alimenter des diodes Varicap dont la consommation ne dépasse pas quelques microampères.

En plus, le compteur utilisé, offre la possibilité d'un « preset », c'est-à-dire qu'une des dix stations pré-réglées est choisie automatiquement chaque fois que le récepteur est mis en marche.

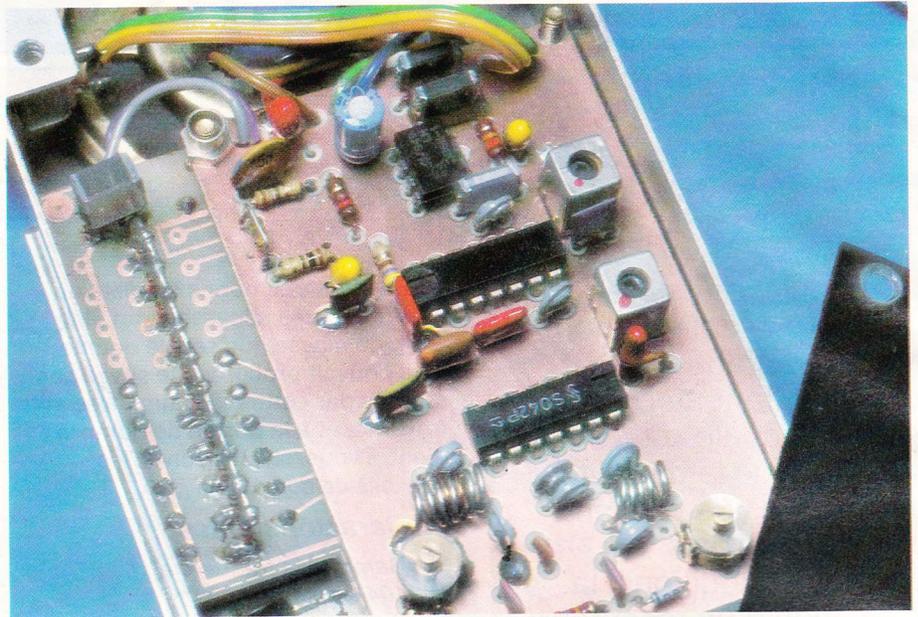


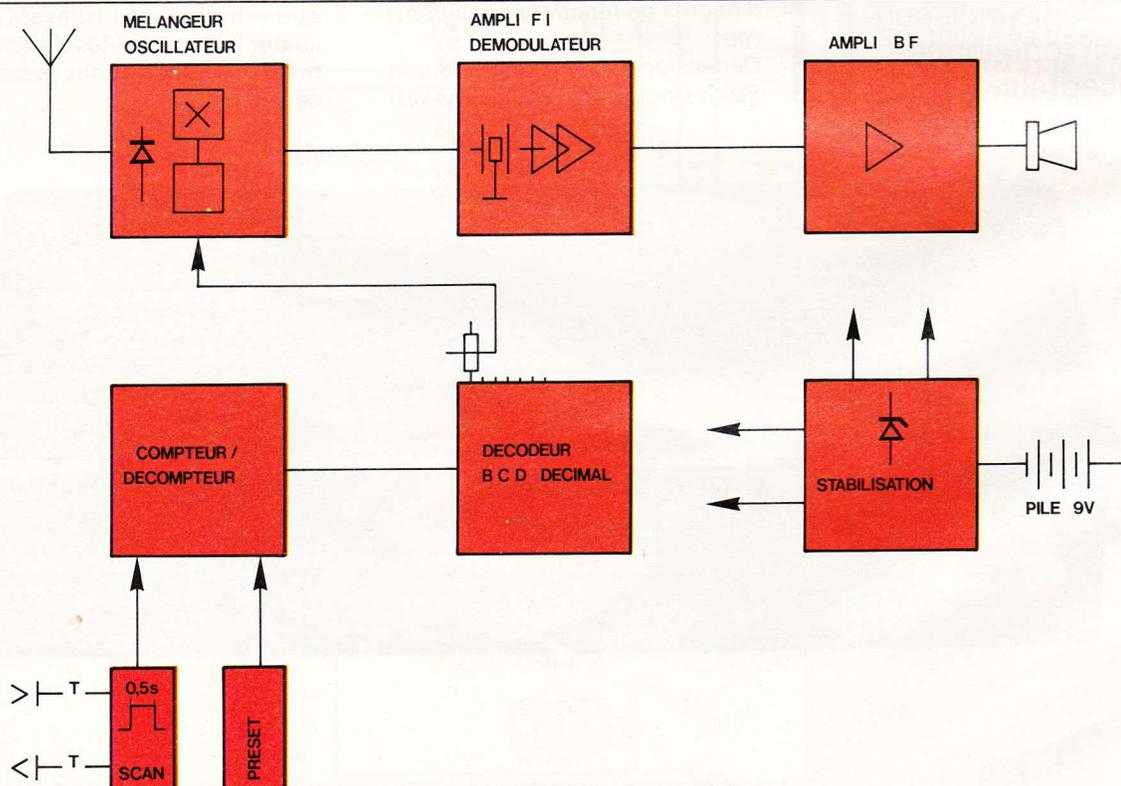
Photo 2. – On aperçoit les surfaces cuivrées, côté composants, du circuit imprimé double face.

Le circuit est complété par une alimentation stabilisée qui délivre les tensions pour la partie HF et le circuit digital.

### Les schémas de principe

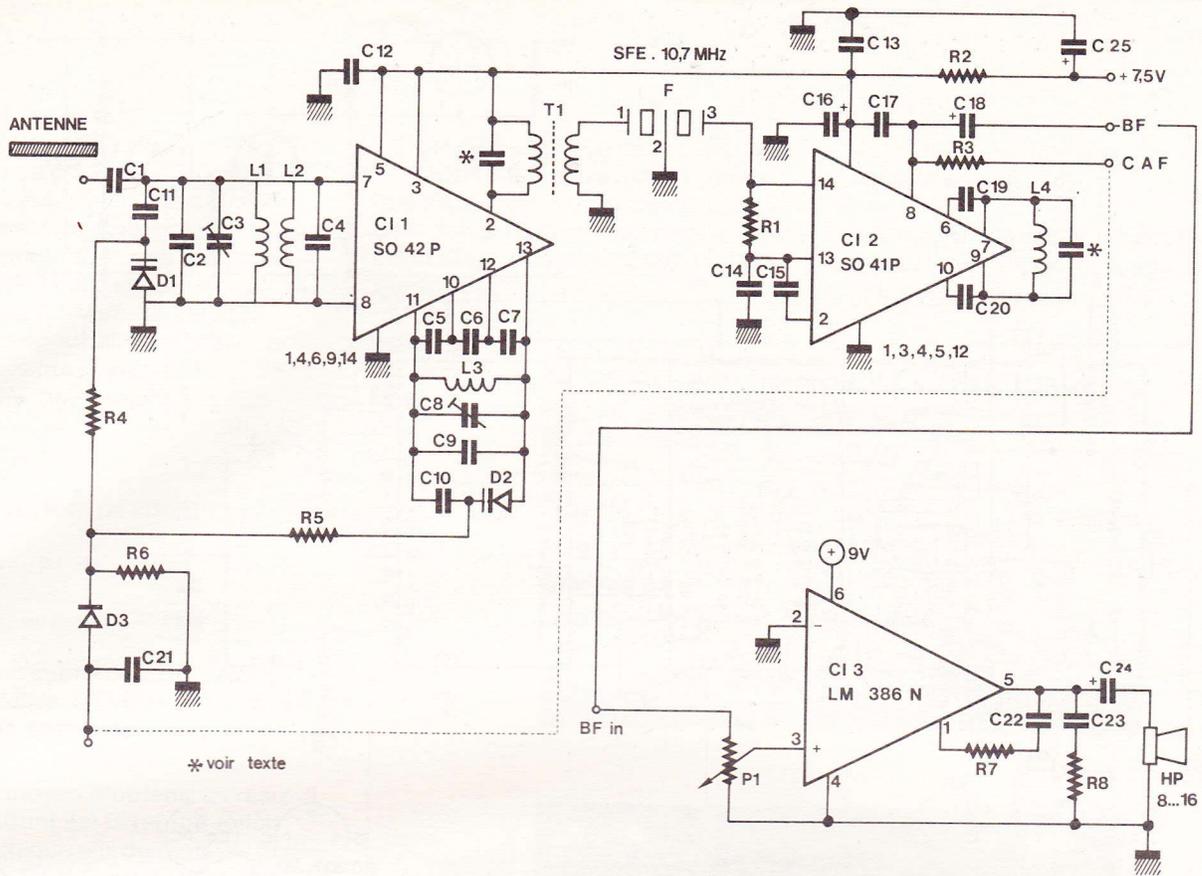
Le schéma de principe du récepteur fait l'objet de la figure 2.

Fig. 1



Ce synoptique montre une conception tout à fait classique avec un convertisseur accordé par Varicap.

**Fig. 2**



\* voir texte

**Le schéma de principe laisse apparaître deux circuits intégrés désormais connus, les SO 41 et SO 42 Siemens.**

Le signal en provenance de l'antenne passe par un circuit simple  $L_1$  accordé par Varicap  $D_1$  et est couplé par  $L_2$  à l'entrée de  $CI_1$  SO 42 qui réunit les fonctions nécessaires d'une tête VHF : mélangeur actif et oscillateur. Un préamplificateur n'est pas indispensable parce que le SO 42 offre déjà une performance qui assure une sensibilité suffisante, évitant aussi tout les problèmes de transmodulation. Les composants extérieurs pour l'oscillateur  $C_5$  à  $C_{10}$  et Varicap  $D_2$  complètent cet étage d'entrée.

L'amplification et la démodulation de la fréquence intermédiaire est assurée par  $CI_2$  SO 41, la sélectivité est obtenue par le filtre céramique F alors que le transfo FI Tr adapte la sortie du SO 42 au filtre, améliorant aussi les caractéristiques de ce dernier. L'application de ces deux CI offre l'avantage d'un schéma simple avec relativement peu de composants et une consommation qui ne dépasse pas 6 ou 7 mA.

La tension d'accordement passe par la diode  $D_3$  et est distribuée par  $R_4$ ,  $R_5$ .

Cette diode est un dispositif de compensation de température ; malheureusement, la capacité des diodes Varicap augmente avec la température ambiante croissante, la diode  $D_3$  compense cet accroissement par son coefficient de température négatif ( $-2$  mV/C) en augmentant la tension d'accordement et, ainsi, provoquant une baisse de capacité (c'est valable aussi bien pour le cas inverse : une baisse de température).

Il est possible de réaliser un contrôle automatique de fréquence (C.A.F.). La tension de contrôle est prise directement à la sortie BF du SO 41. La résistance de  $560$  k $\Omega$  est seulement une valeur de référence un peu critique ; dans le montage montré, elle est à  $1,8$  M $\Omega$  !

L'amplification des basses fréquences est assurée par un troisième CI LM 386, qui offre dans cette application une puissance de  $150$  mW environ, à une excellente distorsion de moins de  $0,2$  % ; ici encore, la simplicité du schéma est étonnante, la combinaison  $R_7$ ,  $C_{22}$  assure une préférence d'amplifica-

tion des fréquences jusqu'à  $1$  kHz, améliorant ainsi l'impression de la qualité du son du petit HP utilisé.  $C_{23}$ ,  $R_{10}$  évitent des oscillations « sauvages » qui peuvent apparaître dans certaines conditions.

**La partie digitale (fig. 3a)**

Complètement construit autour de quatre CI C.MOS, ce circuit consomme seulement  $2$  mA environ, contribuant ainsi très peu à la consommation totale.

Le cœur est un compteur/ décompteur 4029 qui fonctionne dans le mode décimal, c'est-à-dire qu'il peut compter de  $0$  à  $9$  (pas  $10$ ) ou de  $9$  à  $0$ .

Une touche à chaque entrée du flip-flop, réalisé avec deux portes  $N_2N_3$  (NAND-Schmitt-trigger 4093), détermine le sens de comptage. Les deux entrées sont tenues sur logique « 1 » par  $R_6$ ,  $R_7$ . Dans cet état,  $N_1$  et l'inverseur  $N_5$  assurent un logique « 1 » à l'entrée « carry in/clock enable » du 4029 qui fait que le compteur est bloqué.

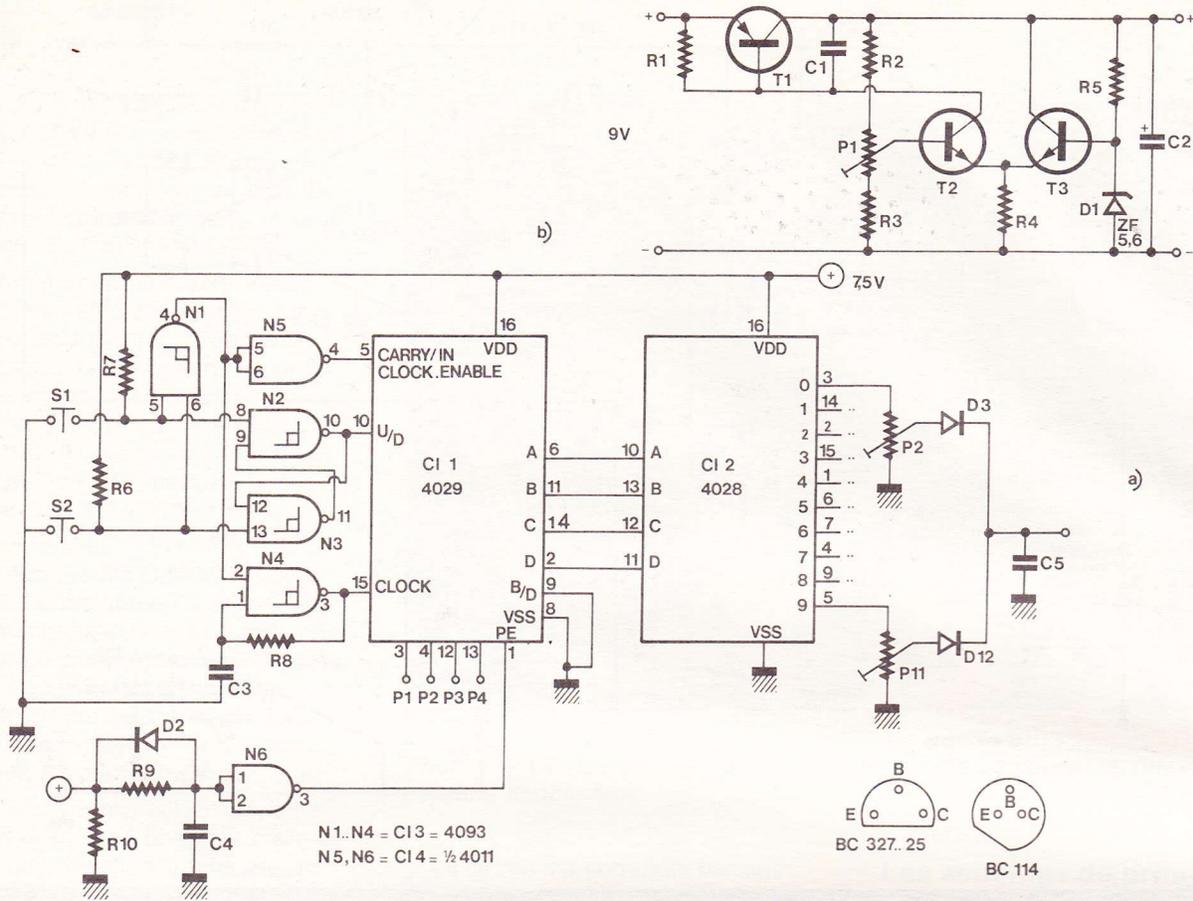


Schéma de principe de la section digitale dont le cœur est un compteur/décompteur 4029 qui fonctionne dans le mode décimal, c'est-à-dire qu'il peut compter de 0 à 9 et de 9 à 0. Schéma de principe de la section d'alimentation.

Quand on appuie sur l'une des deux touches, le compteur est débloqué. En même temps, un oscillateur avec N4 est déclenché et commence à osciller avec un temps de retardement de 0,5 s à une fréquence de 2 Hz. La direction dans laquelle le compteur compte ces impulsions dépend de la touche appuyée : avec S1, il compte vers le bas, avec S2, vers le haut. Les oscillations ont lieu seulement pendant un changement de tension d'accordement ; il n'y a pas de parasites à craindre, qui pourraient brouiller le récepteur.

Aux dix sorties du CI2 4028, le signal codé BCD du 4029 est décodé, une de ces sorties devient « 1 » suivant le contenu du compteur.

Chaque sortie est reliée à un diviseur de tension variable, constitué par des potentiomètres 15 tours, P2 à P11. Il est ainsi possible d'ajuster dix tensions différentes qui peuvent varier entre 0 et la tension d'alimen-

tation (7,5 V dans notre cas). Les diodes D2 à D11 servent à découper les potentiomètres entre eux. Une indication de la station choisie n'est pas prévue. Le « preset » qui est constitué avec l'inverseur N6 peut servir d'« aide-mémoire ».

Le 4029 accepte un programme en code BCD seulement si broche 1, « preset enable », est logique « 1 ».

Au moment de mise en marche de l'alimentation, l'entrée de l'inverseur N6 est reliée à la masse, sa sortie montre logique « 1 », et un programme aux entrées P1 à P4 du 4029 est tout de suite accepté. Après 2 ms environ, le condensateur C3 est chargé par R3 à la tension d'alimentation. La sortie de l'inverseur a changé en logique « 0 ». Le programme reste ainsi enregistré jusqu'à ce qu'on change le contenu du compteur avec les touches. Chaque remise en marche provoque toujours la même réaction parce que C4 est déchargé par D2 et R10 en coupant l'alimentation.

On peut ainsi programmer une des dix stations comme point de repère, qui apparaît toujours après la mise en marche du récepteur.

**L'alimentation (fig. 3b)**

Lorsque la tension correspondant à la logique « 1 » des sorties du 4028 est utilisée directement comme tension d'accordement, il est nécessaire de stabiliser l'alimentation pour les CI C.MOS.

Le fait que les stabilisateurs intégrés, comme un 78L05 par exemple, consomment déjà 4 à 5 mA seulement est la raison pour laquelle il faut réaliser une alimentation classique avec un amplificateur différentiel, qui contrôle à l'aide de la diode de référence D1 le transistor T1 ; la tension de sortie est réglable avec P1.

Cette stabilisation offre l'avantage d'une consommation propre inférieure à 1 mA, et le bon fonction-

nement est assuré jusqu'à une différence de 0,5 V environ entre l'entrée et la sortie. C'est-à-dire que le problème de maintenir la tension d'accordement avec une tension diminuante de la pile est pratiquement éliminé. Les 7,5 V stabilisés sont ainsi utilisés pour alimenter la partie HF, alors que l'amplificateur BF est branché directement à la pile.

## La réalisation pratique

### 1° Les circuits imprimés

#### 1.1. Le récepteur

Le circuit imprimé pour le récepteur est réalisé sur verre époxy **double face**, le dessus servant comme masse.

Le seul moyen d'obtenir un résultat satisfaisant est la reproduction photographique sur du matériel présensibilisé. Le dessus de la platine reste comme il est, on expose et grave le côté cuivre comme d'habitude. Après le perçage des trous à 1 mm de diamètre (sauf les trous pour les condensateurs variables qui sont à percer à 1,3 mm), on enlève le cuivre sur le côté composants autour des trous dont les connexions **ne sont pas** reliées à la masse à l'aide d'un foret de 3,5 mm bien affûté.

Il ne faut en aucun cas utiliser une perceuse pour ce travail, car on risque de « louper » le circuit imprimé. Cela doit se faire en tournant le foret entre deux doigts en appuyant légèrement contre les trous.

#### 1.2. L'implantation des composants (fig. 6)

On commence par les circuits intégrés (sans supports !), ensuite on place les bobines L<sub>1</sub>/L<sub>2</sub>/L<sub>3</sub>.

Fig. 4

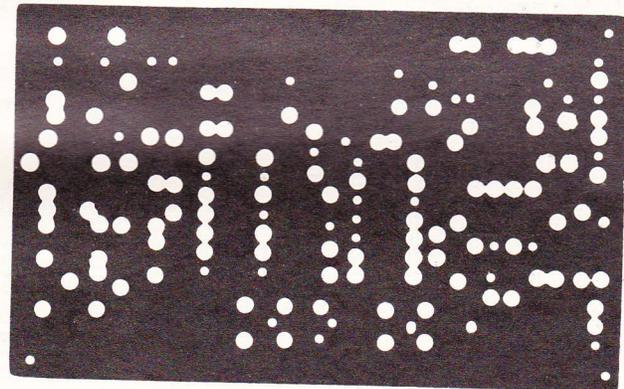
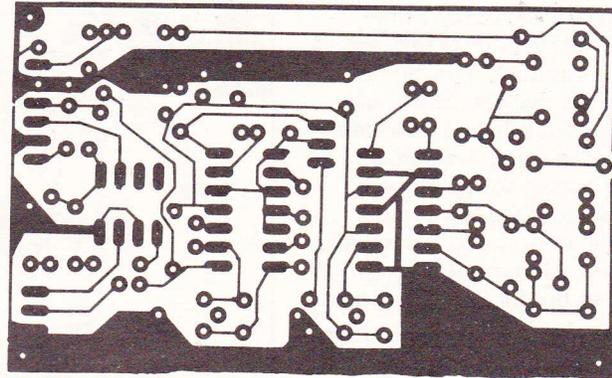
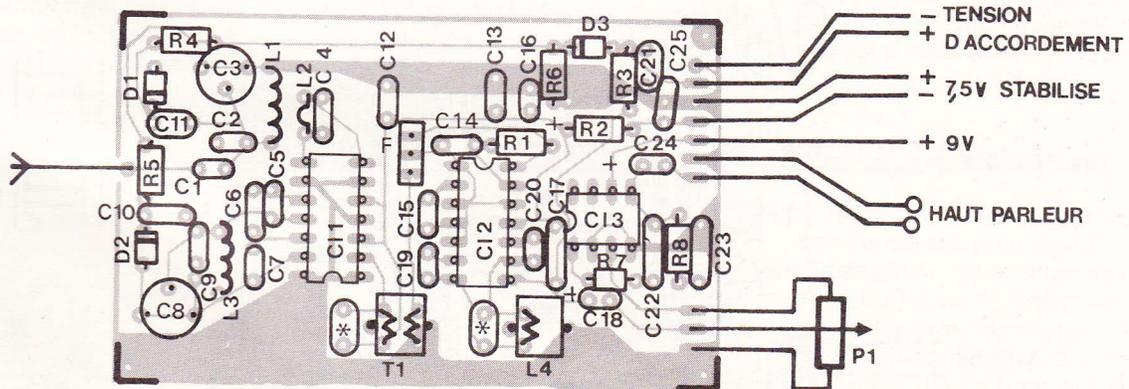


Fig. 6



\* Voir texte.

Pour la réalisation pratique, l'auteur a eu recours à l'emploi d'un circuit imprimé du type double face afin de disposer d'un indispensable plan de masse. Les « zones noires » correspondent aux parties cuivrées. Les diverses photographies d'illustration permettent de mieux se rendre compte de la technique.

La fabrication des bobines ne devrait pas poser de problèmes. Elles sont toutes enroulées sur une tige d'un foret de 4 mm de diamètre, cinq spires pour L<sub>1</sub>, quatre spires pour L<sub>3</sub> en fil de cuivre argenté de 1 mm de diamètre. Pour placer L<sub>2</sub>, qui est enroulée sur L<sub>1</sub>, on laisse L<sub>1</sub> sur la tige, on enroule ensuite une spire en fil de cuivre émaillé (0,5 à 1 mm) entre les spires au milieu de L<sub>1</sub> et on applique de la soudure sur les bouts de L<sub>2</sub>. En principe, tous les composants qui sont unilatéralement liés à la masse sont à placer d'abord et à souder sur les deux côtés du circuit imprimé. C'est indispensable, particulièrement pour L<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>, C<sub>3</sub> et les boîtiers de blindage de Tr<sub>1</sub> et L<sub>4</sub>.

Il est à noter qu'un fer à souder de 15 W suffit largement pour ce travail, une plus grande puissance est plutôt dangereuse pour les pistes de cuivre.

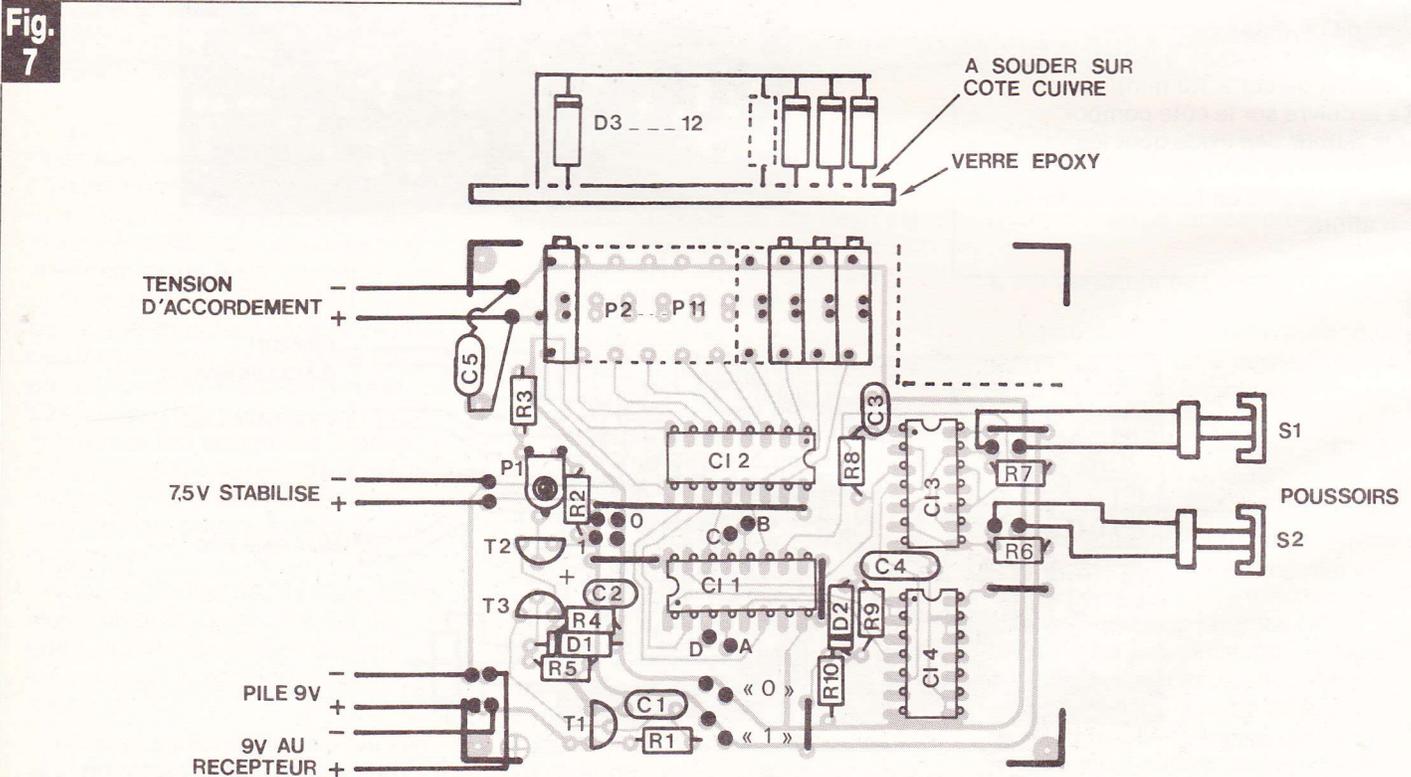
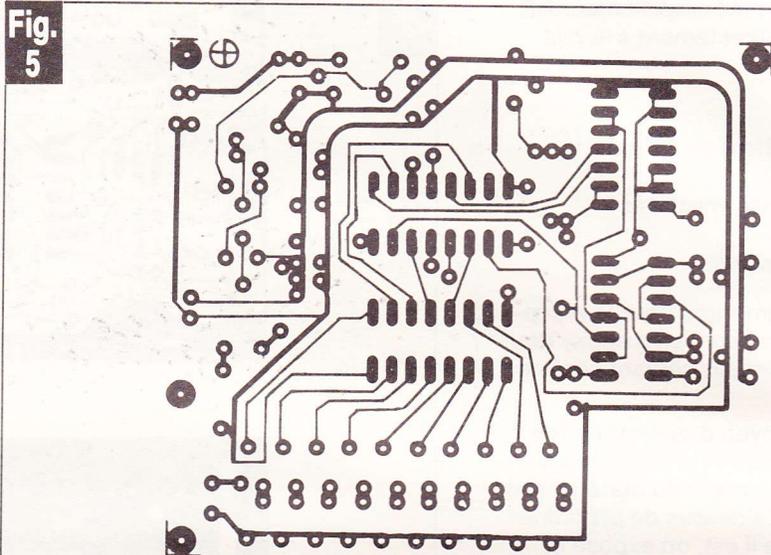
**Important :** R<sub>3</sub> pour le circuit C.A.F. ne doit pas être placé avant que les réglages ne soient effectués.

### 2.1 La partie digitale et l'alimentation

Le circuit imprimé **figure 5** est réalisé sur verre époxy simple face, mais, ici aussi, une reproduction photographique est nécessaire. Tous les trous sont à percer avec un

foret de 1 mm de diamètre, sauf les trous pour P<sub>1</sub> (1,3 mm). Le coin tracé à côté des potentiomètres P<sub>2</sub>-P<sub>11</sub> est à découper avec une scie à métal.

Il est à noter que les dimensions des deux circuits imprimés sont à respecter très exactement.



Pour la réalisation de la partie digitale, un circuit imprimé simple face suffira. Egalement publié à l'échelle, il se reproduira facilement par le biais de la méthode photographique. Il faudra pour ce circuit prévoir une échancrure qui apparaît en pointillé sur le croquis. Ne pas oublier les straps de liaison. Détails de réalisation des bobines.

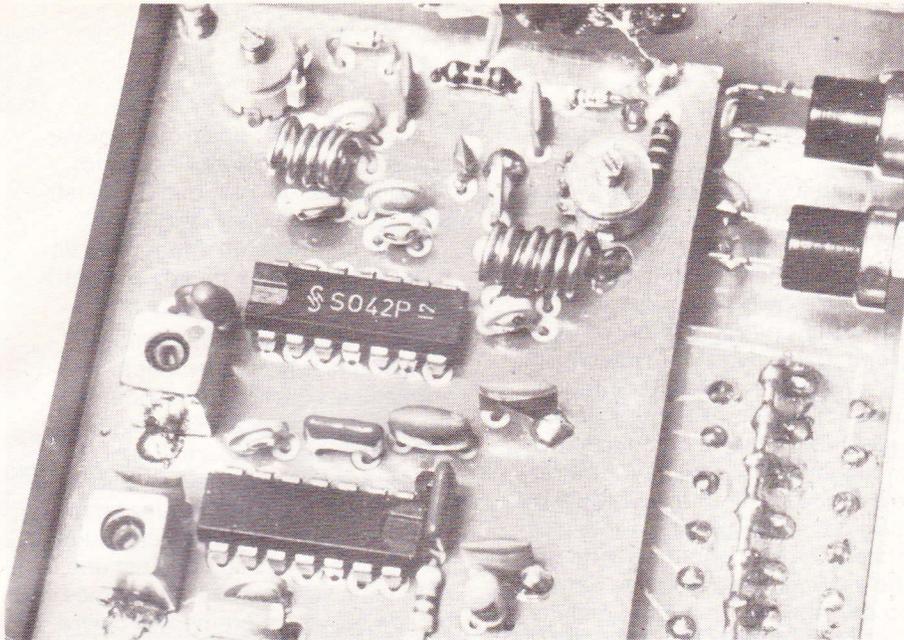


Photo 3. – Gros plan sur les deux bobines faciles à réaliser.

## 2.2. L'implantation des composants (partie digitale fig. 7)

Il faut commencer par les ponts (il y en a six) avec fil 0,8 mm, qui assurent les liaisons vers + V et la masse.

Les connexions pour la programmation sont indiquées sur la **figure 7** avec ABCD et « 1 » et « 0 » (+ et -).

On peut les installer tout de suite d'après la station choisie (voir chapitre « **Les réglages** » ci-dessous).

On continue avec les potentiomètres multi-tours qui ne devraient pas dépasser le bord du circuit imprimé (sauf les petites têtes à vis), comme indiqué sur le croquis. Le reste ne pose pas de problèmes, on finit par les circuits intégrés (Si l'on veut utiliser des supports, il en faut de très plats pour ce montage, parce que la hauteur des CI dans leurs supports

ne doit pas dépasser la hauteur des potentiomètres multi-tours.)

Les diodes de découplage D<sub>3</sub>-D<sub>12</sub> sont à souder sur le côté cuivre directement en coupant les fils côté anode jusqu'à un reste de 6 mm environ.

On les soude ensuite dans le trou prévu sur le cuivre. Les fils côté cathode sont à plier et souder comme montré sur le croquis. C<sub>5</sub> est aussi soudé sur le côté cuivre directement entre les bornes de la sortie « tension d'accordement »

## Les réglages

Il est recommandé de commencer les réglages avec la partie digitale. On branche une pile de 9 V (ou, mieux, une alimentation réglable) aux connexions correspondantes du circuit imprimé avec P<sub>1</sub> à 7,5 V

exactement (multimètre connecté à la sortie « 7,5 V stabilisée »).

La programmation du 4029 a été mentionnée ci-dessus. L'auteur est d'avis qu'il vaut mieux programmer le « preset » à 0000, provoquant un « 1 » à la sortie 0 du décodeur (broche 3 du 4028) au moment de la mise en marche. Cette sortie sert ensuite de point de repère pour les neuf autres.

On met les entrées du 4029 marquées ABCD sur le circuit imprimé à la masse (marqué avec 0).

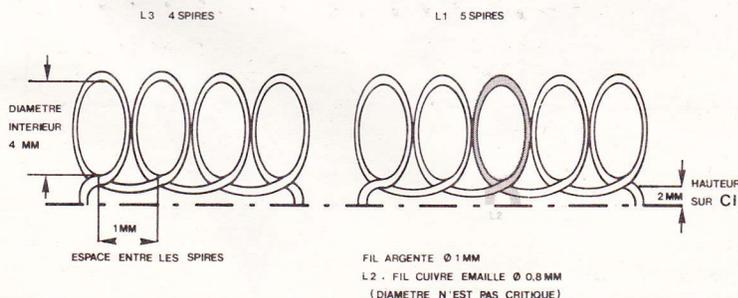
Maintenant, on peut vérifier (en branchant et débranchant la pile) la tension à la broche 3 du 4028, qui doit être à peu près 7,5 V. Les poussoirs S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> mis en place provisoirement, on peut tester le bon fonctionnement du circuit. Il est important à noter que P<sub>2</sub> à P<sub>11</sub> sont placés dans le désordre de 0 à 9. La répartition est la suivante (pour simplifier le layout du circuit imprimé) :

Potentiomètres	Sorties
P <sub>2</sub>	8
P <sub>3</sub>	6
P <sub>4</sub>	5
P <sub>5</sub>	9
P <sub>6</sub>	7
P <sub>7</sub>	0
P <sub>8</sub>	2
P <sub>9</sub>	4
P <sub>10</sub>	1
P <sub>11</sub>	3

Pour faciliter les réglages suivants du récepteur on peut ajuster P<sub>2</sub> à P<sub>11</sub> en commençant avec la sortie 0, qui est à mettre sur 1,5 V, sortie 1 à 2 V, sortie 2 à 2,5 V...

## Réglage du récepteur

Il faut constituer toutes les liaisons entre le circuit digital et le CI du récepteur (fil de 5 cm de long) ; le haut-parleur et P<sub>1</sub> (volume) sont branchés provisoirement. La tension d'alimentation (9 V) branchée, on doit entendre du bruit dans le HP. Le fonctionnement de l'ampli FI SO 41 peut être vérifié en touchant avec un tourne-vis sur la broche 14 du SO 42. Tout va bien si l'on entend une ou plusieurs stations superposées (il s'agit des stations qui



émettent sur ondes courtes ou petites ondes).

Cet effet est dû à la haute amplification de ce circuit intégré. Ensuite, on ajuste  $L_4$  (bobine de démodulation) au bruit maximal. Maintenant il faut vérifier la tension d'accordement, elle doit être entre 1 et 1,5 V délivrée par le circuit digital.

En tournant le condensateur variable  $C_8$ , on doit entendre au moins la tonalité qui marque le début de la bande F.M. Cette tonalité est utilisée pour régler d'abord avec  $C_3$  le volume maximal possible. Le même processus est à répéter avec  $Tr_1$  et  $L_4$ . Après, on peut ajuster la première station au début de la bande (France Inter). Avec  $S_2$ , on change vers la sortie 1 et ajuste la prochaine station...

Tous ces réglages doivent donner un résultat satisfaisant, surtout lorsqu'on a fabriqué les bobines minutieusement. Avec  $L_4$  et  $Tr_4$  alternativement on ajuste la meilleure qualité du son (= la moindre distorsion).

Le C.A.F. mentionné dans ce texte pourra poser des problèmes par sa simplicité, parce que la bande de captage de cet automatisme peut être trop grande et rendre ainsi impossible un changement correct des stations ; donc, plutôt pour ceux qui aiment expérimenter !

### Un mot à propos des composants

Un montage assez petit que celui-ci exige des composants bien adaptés. Toutes les résistances sont des 0,125 W.

Tous les condensateurs doivent avoir un entraxe défini de 5 ou 7,5 mm (voir liste des composants).

Les bobines  $Tr_1$  et  $L_4$  utilisées sont des filtres normaux pour 10,7 MHz avec une bobine primaire et secondaire.

La broche au milieu du côté primaire est à couper pour  $Tr_1$  et  $L_4$  ; pour ce dernier, les deux broches secondaires également. Il est recommandé d'utiliser des filtres avec des condensateurs intégrés dans un boîtier, même si le circuit imprimé du récepteur prévoit des connexions pour les condensateurs supplémentaires.

### L'antenne

Ce sont les « télescopiques » qui dominent dans les récepteurs FM que l'on peut acheter. Ici, l'antenne consiste simplement dans un morceau de tresse à dessouder de 4 mm de largeur et environ 1 mètre de long, gainé avec un tuyau en PVC de 4 mm de diamètre intérieur (qu'on utilise pour isoler des câblages) et mis en forme de boucle. Un « circuit imprimé » qui peut être réalisé en gravure directe (voir fig. 8 et 9) sert comme support. La tête isolante d'une prise pour une fiche banane est implantée et collée dans le trou de 7 mm de diamètre ; ensuite, on introduit dans le trou les deux bouts de la tresse, qui sont soudés sur le côté cuivre du support (voir aussi fig. 10).

L'avantage de cette antenne (dont la performance n'est guère inférieure à une « télescopique ») : elle est incassable et, en plus, elle peut servir pour pendre le récepteur autour du cou.

### La mise en boîtier

Le boîtier utilisé est un Teko 4 A qui doit subir certaines modifications indispensables. Tous les perçages sont à exécuter soigneusement, en particulier les trous pour les potentiomètres multi-tours (voir fig. 10).

L'arrangement des trous d'ouverture par le haut-parleur est plutôt une question de goût que d'acoustique. Une trentaine de trous de 1,5 mm ou même de 1 mm répartis sur un cercle de 45 mm de diamètre suffisent.

Les modifications du boîtier concernent essentiellement le couvercle. Il est à découper, comme montré sur le croquis figure 11, pour qu'il reste les parties A et B ; les parties découpées C et D sont remplacées par des plaques en matière plastique, du verre acrylique ou autre. Une bonne solution est une plaque en verre époxy simple face où l'on grave entièrement le cuivre.

La partie D sert comme couvercle séparé pour assurer l'accessibilité à la pile sans être obligé de démonter le boîtier entièrement. Le remplacement du couvercle en alu est nécessaire pour éviter les problèmes de désaccordement du récepteur et offre plus de stabilité mécanique.

Le support d'antenne figure 8 est collé contre le boîtier à l'intérieur après avoir agrandi les trous du côté A du boîtier pour faire passer les vis qui tiennent, après le montage complet, le couvercle (A), le support antenne et le boîtier. On peut laisser les vis auto-perçantes d'origine de l'autre côté du boîtier.

Deux bouts de cornière en alu, préparés comme montré dans le

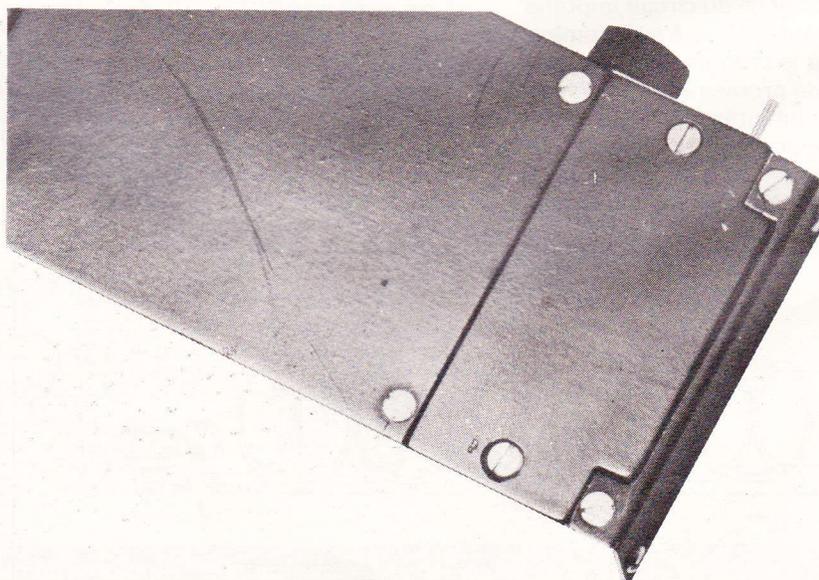
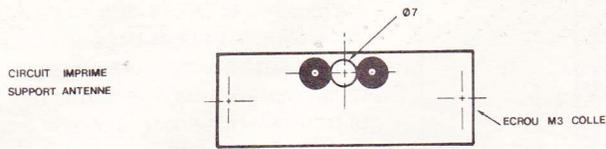


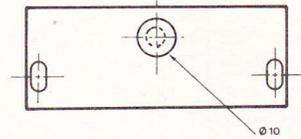
Photo 4. - La découpe du fond du boîtier pour la mise en place de la pile d'alimentation.

**Fig. 8**

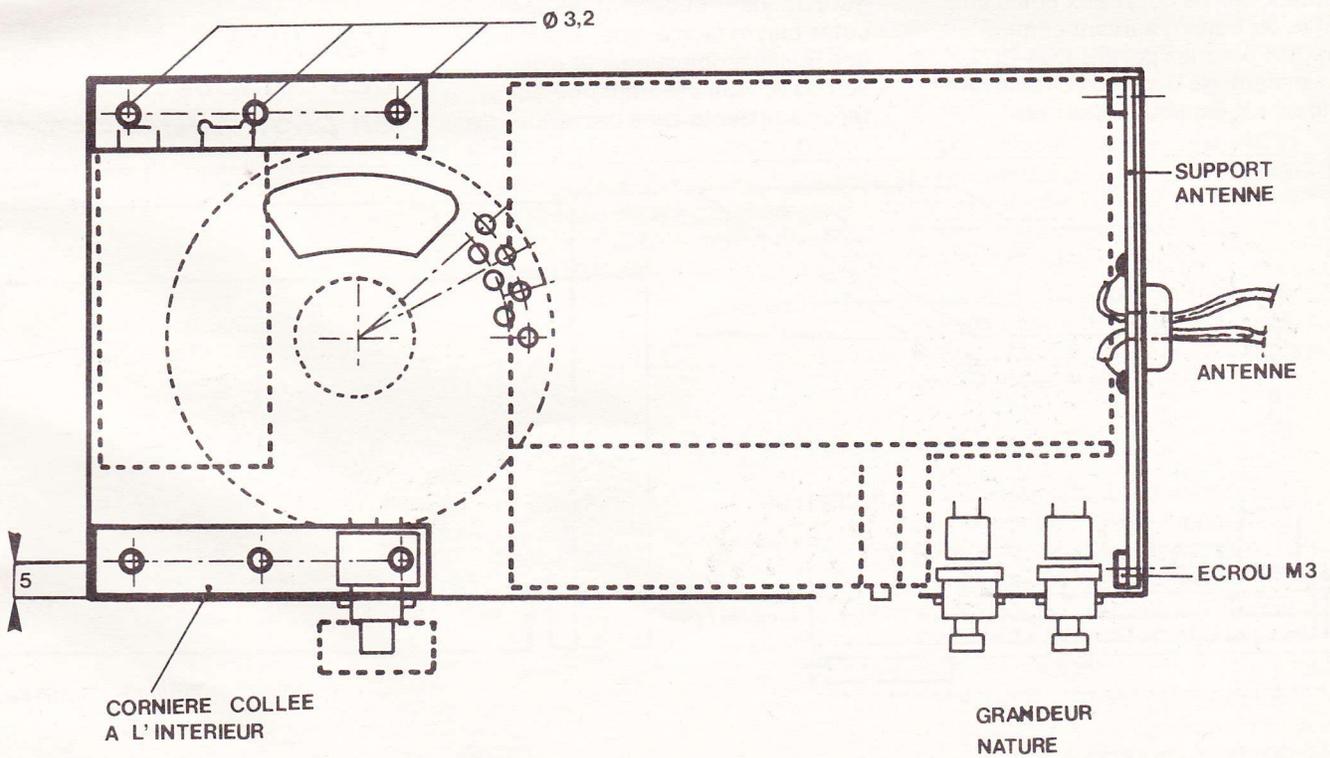
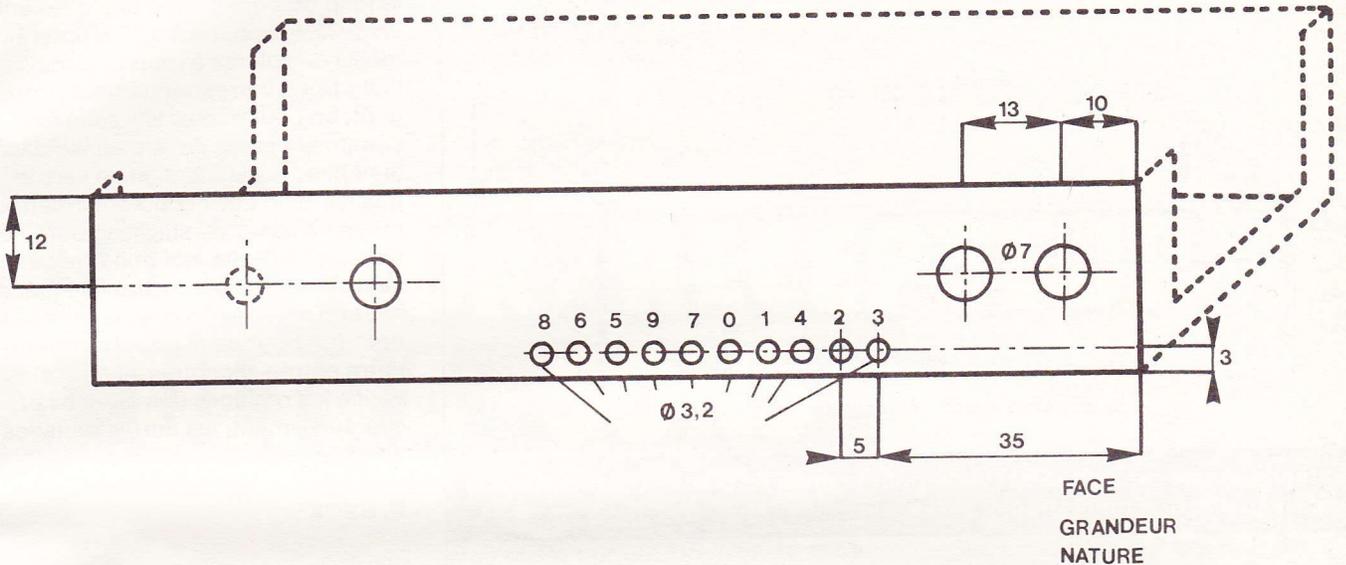


**Fig. 9**

PARTIE COUVERCLE  
QUI COUVRE LE  
SUPPORT ANTENNE

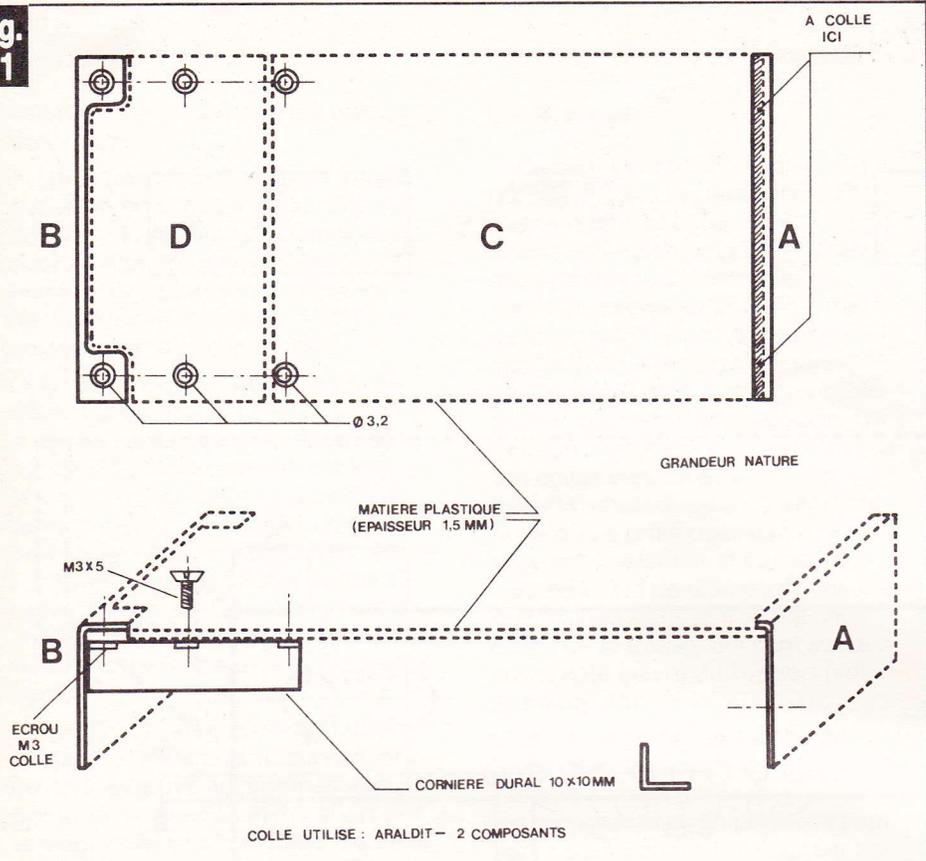


**Fig. 10**



Le montage s'introduira de préférence à l'intérieur d'un coffret Teko aluminium de référence 4/A qui devra cependant subir les plans de perçage et de découpe ci-dessus, notamment au niveau de la pile d'alimentation.

**Fig. 11**



**L'auteur a même prévu une découpe pour la mise en place et le remplacement de la pile d'alimentation.**

croquis, sont à coller aux côtés intérieurs du boîtier, servant comme support pour les parties C et D.  
Le montage des deux circuits imprimés est expliqué dans la fi-

gure 12. Ils sont assemblés, les côtés cuivre face à face, séparés par une feuille de plastique, et trois écrous M3 qui assurent une distance suffisante sans provoquer des

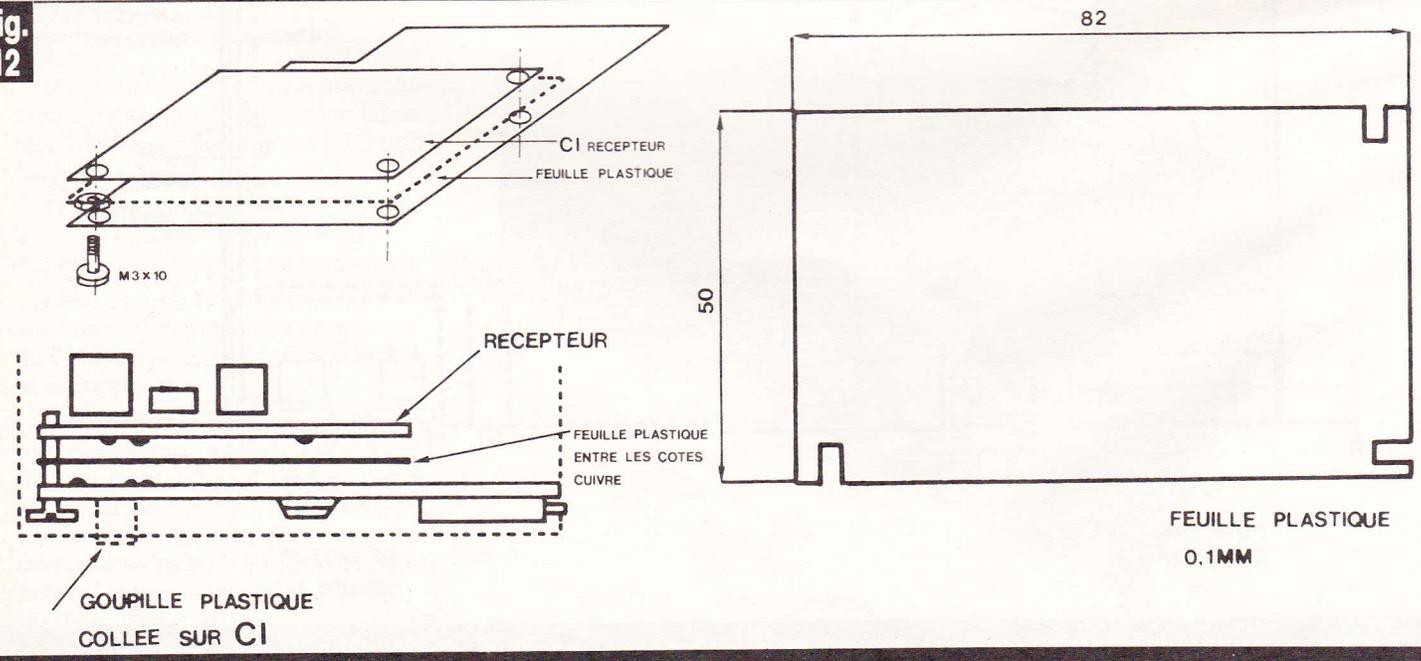
courts-circuits (à condition d'avoir coupé tous les fils et broches des composants aussi courts que possible, en évitant toutes pointes aiguës qui pourraient percer la feuille de plastique).

Les vis sont à serrer très légèrement et à fixer avec un peu de colle. Avant la mise en boîtier des platines, le haut-parleur est à coller dans le fond du boîtier avec une colle universelle, les poussoirs et le potentiomètre de volume à monter dans leurs trous correspondants. Maintenant, on peut glisser le « sandwich » composé par les deux platines dans le boîtier, la platine digitale vers le bas. Le bloc des dix potentiomètres présente assez de surface pour une fixation à la colle, qui doit être suffisante pour assurer la stabilité mécanique. Toutes les connexions soudées (un bout de fil pour l'antenne entre entrée-récepteur et tresse), on vérifie les réglages des stations et, éventuellement, les autres réglages du récepteur.

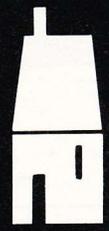
**R. BECKY**

**Voir liste des composants en page 130**

**Fig. 12**



**Détails de la position des deux circuits imprimés montés l'un au-dessus de l'autre à l'aide d'entretoises.**



Cette réalisation permet la commande à distance, sans liaison physique visible, de différents dispositifs. La télécommande est basée sur l'utilisation d'ultrasons, inaudibles à l'oreille humaine puisque leur fréquence s'établit aux environs de 40 kHz.

Cette technique présente l'avantage de ne nécessiter aucune autorisation administrative, contrairement à l'emploi des ondes hertziennes. Les applications de ce montage sont multiples : télécommande de l'éclairage, de la mise en marche et de l'arrêt d'un appareil de télévision, d'une chaîne Hi-Fi, etc. Par ailleurs, la réalisation de cet ensemble sera largement facilitée par l'emploi de feuilles de transfert direct « circuit fini » proposées par « Mecanorma ».

# EMETTEUR / RECEPTEUR A ULTRA - SONS

## L'émetteur

La figure 1 propose le schéma de principe retenu pour l'émetteur.

Bien entendu, il faut disposer d'éléments spéciaux, à savoir des transducteurs piézo-électriques, ici

symbolisés par Em-US. Ces derniers travaillent sur une fréquence d'environ 40 kHz.

A cet effet, l'émetteur comporte un oscillateur engendrant cette plage de fréquence. Les deux portes d'un 4011 permettent d'obtenir cela.

Une résistance ajustable « A » autorise le calage de la fréquence d'émission sur 40 kHz, valeur de rendement optimal.

Seulement, les signaux délivrés ne sont pas d'amplitude suffisante pour assurer un maximum de portée à l'ensemble. Aussi, a-t-on recours à un amplificateur du type push-pull à quatre transistors.

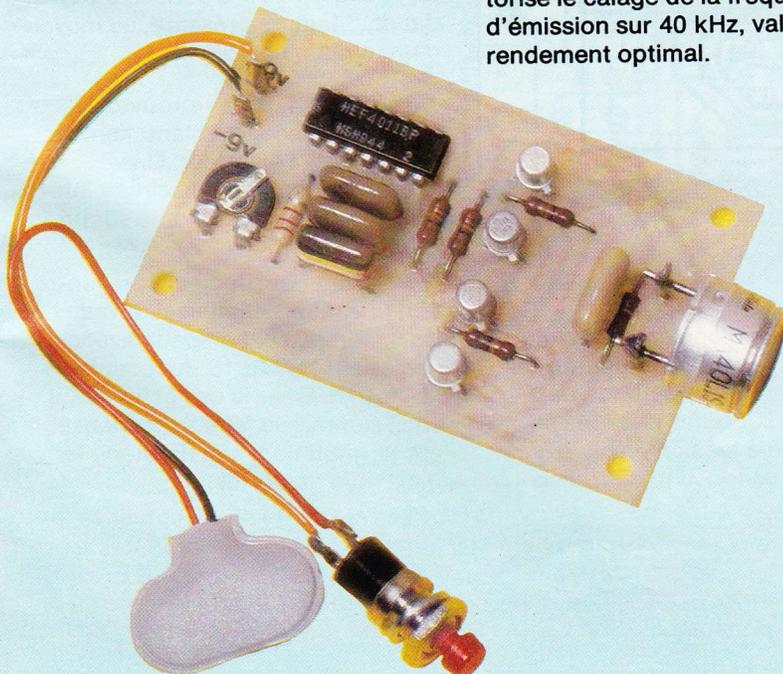
Les deux autres portes du 4011 permettent d'obtenir le déphasage nécessaire, tandis que le transducteur se branche au niveau des collecteurs des transistors.

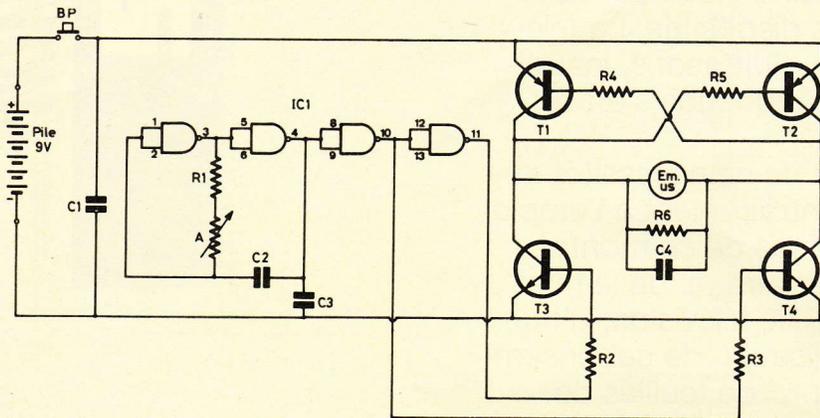
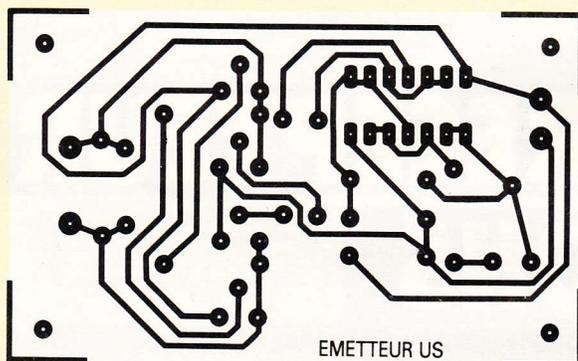
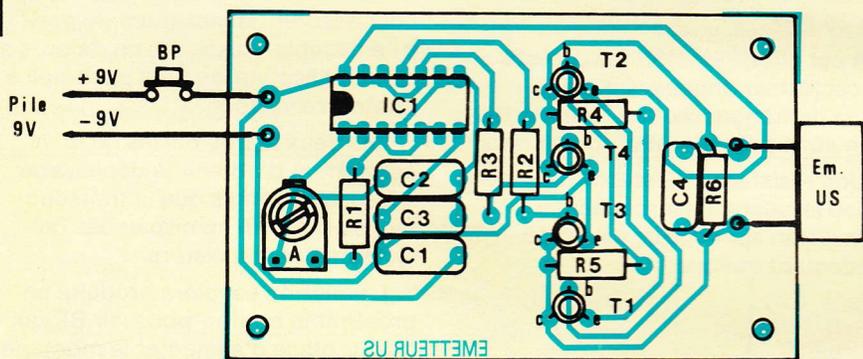
L'émission est alors produite en pressant le bouton-poussoir BP qui a pour office d'alimenter le montage sous 9 V de tension.

## Le récepteur

Le schéma de principe complet du récepteur est représenté figure 2. Nous n'utiliserons que des transistors, mais précisons immédiatement que de leur qualité dépendront essentiellement les résultats escomptés.

On retrouve côté réception un transducteur 40 kHz, référencé Réc. US. La faible amplitude des signaux reçus exige une amplification de qualité confiée aux transistors T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>, montés en émetteur commun.



**Fig. 1****Fig. 3****Fig. 4**

**Schéma de principe de l'émetteur équipé d'un transducteur. Le tracé du circuit imprimé existe sous la forme d'un transfert complet « Mecanorma ».**

Il faudra obligatoirement prendre des transistors à très grand gain, 300 à 400 de  $\beta$  pour obtenir de bons résultats, d'autant plus que ces étages sont montés les uns derrière les autres.

Plusieurs cellules de découplages éviteront les déclenchements intempestifs et les oscillations parasites qui risqueraient d'intervenir, compte tenu du gain général important.

En présence d'une émission, on retrouve sur le collecteur du transistor  $T_4$  « PNP », sur la cathode de la diode D et aux bornes de la résistances  $R_{17}$ , une tension positive qui provoque la conduction du transistor  $T_5$ .

L'espace émetteur/collecteur de ce dernier provoque alors la saturation du transistor  $T_6$  PNP, en portant sa base à un potentiel négatif.

Dans ces conditions, le relais colle, et il ne reste plus qu'à exploiter les contacts de sortie.

Toutefois, une recommandation importante s'impose : il ne faudra pas monter mécaniquement ou rigidement le transducteur et le relais, comme l'exprime la photographie de la feuille de transfert Mecanorma.

En effet, une liaison rigide provoquera, au moment de la fermeture des contacts, une action sur le transducteur. Ce dernier se montera alors à l'aide de deux fils très souples.

Enfin, l'alimentation s'effectuera sous 9 V de tension.

### La réalisation pratique

Comme précisé, la réalisation pratique de ce montage se mènera à bien, grâce aux plaques spéciales de transfert direct qui portent les références 2195700 et 2195600.

La **figure 3** reproduit à l'échelle le tracé du circuit imprimé de l'émetteur.

On découpera alors dans un morceau d'époxy cuivré une plaquette de 45 x 75 mm et l'on reproduira le circuit par transfert à l'aide de la planche spéciale ou bien à l'aide de bandes et pastilles selon la méthode conventionnelle.

Rappelons qu'avant d'apposer les transferts, il faut préalablement nettoyer le cuivre de la couche d'oxydation, toujours présente, au moyen d'un tampon abrasif.

En **figure 4**, vous retrouvez, comme d'usage, l'implantation des éléments de l'émetteur. On veillera à la bonne orientation du circuit intégré, éventuellement monté sur un support.

Certains transducteurs présentent une différenciation au niveau de leur référence et l'on peut dissocier l'émetteur MA40L1S du récepteur MA40L1R. Dans le cas contraire, il vous suffirait de faire l'expérience par permutation, afin d'obtenir le maximum de portée.

Les éléments du récepteur se logeront sur un circuit imprimé d'environ 95 x 70 mm dont nous précisons grandeur nature le tracé en **figure 5**.

Fig. 2

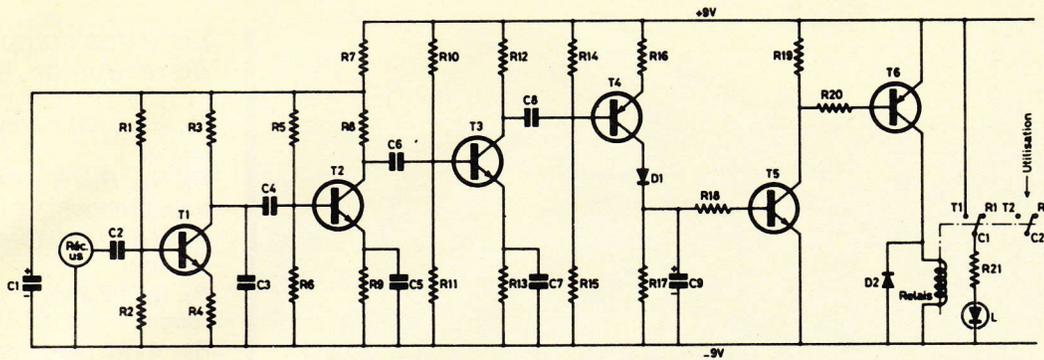


Fig. 5

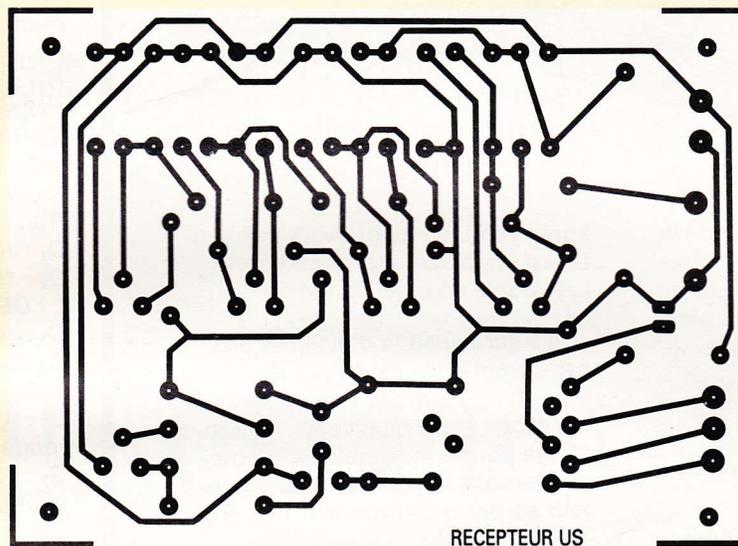
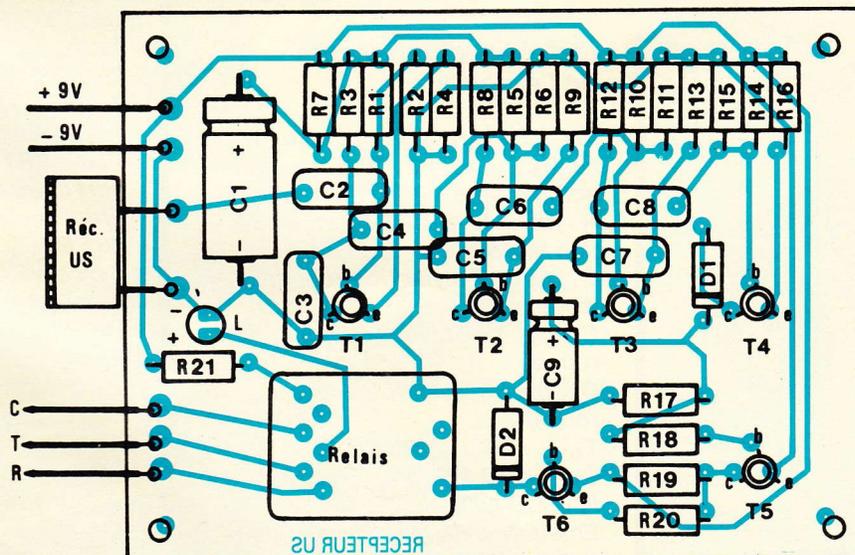
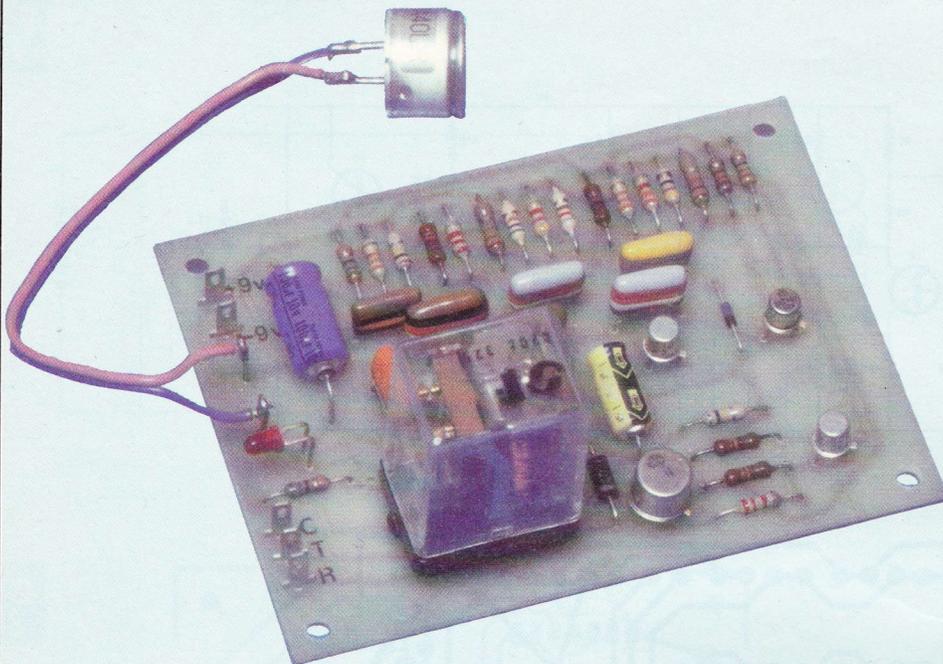


Fig. 6



Pour le récepteur, on a fait appel uniquement à des transistors à grand gain, de préférence pour les étages d'entrée. Là aussi, le tracé du circuit imprimé, publié à l'échelle, se commercialise sous la forme d'un transfert complet. Implantation des éléments.



L'implantation des éléments de la **figure 6** n'appelle pas de remarques particulières, sinon de s'inquiéter du brochage du relais employé ou bien alors de ne pas le fixer sur la plaquette mais le déporter à l'aide de deux fils souples, comme le transducteur.

Attention également aux gain des transistors.

En possession des deux modules,

après vérification, et avant l'alimentation, on placera le curseur de l'ajustable en position médiane.

Il suffira ensuite d'éloigner progressivement le récepteur de l'émetteur en agissant sur l'ajustable. Les ultrasons étant relativement directs, la portée maximale sera obtenue lorsque l'émetteur et le récepteur seront bien orientés l'un vers l'autre.



Photo 3. – Gros plan sur les types de transducteurs 40 kHz employés dans la réalisation.

### Liste des composants du récepteur

- $R_1, R_{17}$  : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)
- $R_2, R_{12}, R_{18}, R_{19}$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)
- $R_3, R_{10}$  : 33 k $\Omega$  (orange, orange, orange)
- $R_4, R_{20}$  : 2,2 k $\Omega$  (rouge, rouge, rouge)
- $R_5$  : 51 k $\Omega$  (vert, marron, orange)
- $R_6$  : 4,7 k $\Omega$  (jaune, violet, rouge)
- $R_7, R_{21}$  : 560  $\Omega$  (vert, bleu, marron)
- $R_8, R_{15}$  : 22 k $\Omega$  (rouge, rouge, orange)
- $R_9$  : 820  $\Omega$  (gris, rouge, marron)
- $R_{11}$  : 3,3 k $\Omega$  (orange, orange, rouge)
- $R_{13}$  : 470  $\Omega$  (jaune, violet, marron)
- $R_{14}$  : 1,2 k $\Omega$  (marron, rouge, rouge)
- $R_{16}$  : 220  $\Omega$  (rouge, rouge, marron)
- $D_1$  : 1N 914 ou autre diode signal
- $D_2$  : 1N 4004 ou 4007
- $L$  : DEL rouge  $\varnothing$  3
- $C_1$  : 100  $\mu$ F/10 V électrolytique
- $C_2, C_4$  : 10 nF Mylar (marron, noir, orange)
- $C_3$  : 3,3 nF Mylar (orange, orange, rouge)
- $C_5$  : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune)
- $C_6, C_7$  : 82 nF Mylar (gris, rouge, orange)
- $C_8$  : 47 nF Mylar (jaune, violet, orange)
- $C_9$  : 1  $\mu$ F/10 V électrolytique
- $T_1, T_2, T_3, T_5$  : BC 108, 109, 2N 2222...
- $T_4$  : BC 117, 2N 2907
- $T_6$  : 2N 2905
- Relais 2RT - 6 - 12 V avec support correspondant
- Transducteur récepteur US - MA 40 LIR
- 5 picots
- 2 cosses « poignard » (fixation transducteur)
- Epoxy.

### Liste des composants de l'émetteur

- $R_1$  : 2,2 k $\Omega$  (rouge, rouge, rouge)
- $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)
- $A$  : justable de 22 k $\Omega$  à implantation horizontale
- $C_1$  : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune)
- $C_2, C_3$  : 1 nF Mylar (marron, noir, rouge)
- $C_4$  : 6,8 nF Mylar (bleu, gris, rouge)
- $T_1, T_2$  : BC 177, 2N 2907...
- $T_3, T_4$  : BC 108, 109, 2N 2222...
- $IC_1$  : CD 4011 ou CD 4001
- Emetteur US : MA 40 L1S - transducteur 40 kHz
- Bouton-poussoir
- Connecteur pile 9 V miniature
- Pile 9 V miniature
- Fil souple
- Epoxy



Structuré autour d'un microprocesseur dont la réputation n'est plus à faire puisqu'il s'agit du célèbre Z 80, le Micro-Professor permettra d'entrer de plain-pied dans le monde de la micro-informatique.

Livré monté, testé, prêt à l'emploi dans un boîtier de plastique rigide en forme de livre (rangement facilité...), le Micro-Professor est accompagné de plusieurs manuels, dont un en français, regroupant les descriptions techniques du système, l'utilisation du « moniteur », l'introduction aux manipulations (ex. : le sauvetage des programmes sur cassette), les adresses utiles à connaître (routine du moniteur, ex. : générer un son), des exemples de programmes et le répertoire des instructions du Z 80.

Les deux autres manuels (en anglais) contiennent l'un le listing complet du moniteur (en code source), l'autre des compléments d'informations ainsi que quelques programmes qu'il faudra « entrer » dans la machine instruction par instruction (programmation en hexadécimal).

## LE MICRO-PROFESSOR





*Le Micro-Professor se présente sous la forme d'un livre très pratique pour le rangement. On aperçoit également la grille spéciale pour l'utilisation en « Basic ». Le clavier du Micro-Professor comporte 32 touches, dont 16 à double fonction (code hexa + lecture des registres) et une touche utilisateur (user key) à programmer.*

## Présentation matérielle du Micro-Professor

**S**ur un circuit imprimé de bonne qualité sont regroupés le microprocesseur Z 80 (en version Z 80-A sur notre carte, c'est-à-dire pouvant « tenir » une fréquence d'horloge de 4 MHz contre 2,5 MHz en version standard, bien qu'ici on « tourne » à 1,79 MHz), une EPROM de 2 K (extensible à 4 K) contenant le moniteur (et le Basic en option), la mémoire RAM de 2 K pour l'utilisateur (possibilité d'étendre le système avec une EPROM ou une RAM additionnelle), un circuit d'interface pour les entrées/sorties.

Le circuit imprimé comporte trois supports de circuits intégrés vides : un pour une mémoire supplémentaire (EPROM ou RAM), un pour un PIO (Parallel Input/Output) = entrées/sorties programmable, et un CTC (Cyclic Timer Counter) comprenant quatre compteurs de 8 bits et un timer de 16 bits.

La communication s'effectuera par l'intermédiaire d'un clavier (36 touches), où 16 touches ont une fonction pré-définie pour l'utilisation avec le moniteur, 16 pour l'entrée des codes hexadécimaux (et lecture des différents registres du Z 80) et une à programmer par l'utilisateur ; on disposera dessus une plaque découpée avec les inscriptions correspondant aux fonctions du Basic.

Une série de six afficheurs rouges de grande taille permettront de visualiser une adresse et une donnée (4 chiffres pour la première et 2 pour la seconde). Deux LED et un haut-parleur complètent l'ensemble.

Pour terminer, disons qu'il y a une zone réservée à l'utilisateur pour wrapper sa propre extension et que l'alimentation est fournie par un bloc secteur extérieur, la régulation étant effectuée sur la plaque par un circuit intégré spécialisé. (Attention : chaud en fonctionnement !)

## Utilisation du Micro-Professor

Elle se fera très simplement : dès la mise sous tension, le système s'initialise et le Logo du fabricant apparaît ; à partir de ce moment, on est sous le contrôle du moniteur. On pourra programmer en utilisant les différentes possibilités du moniteur et en introduisant les instructions en hexadécimal. La connaissance des instructions du Z 80 s'avérera utile (158 instructions de base... présence du manuel indispensable !).

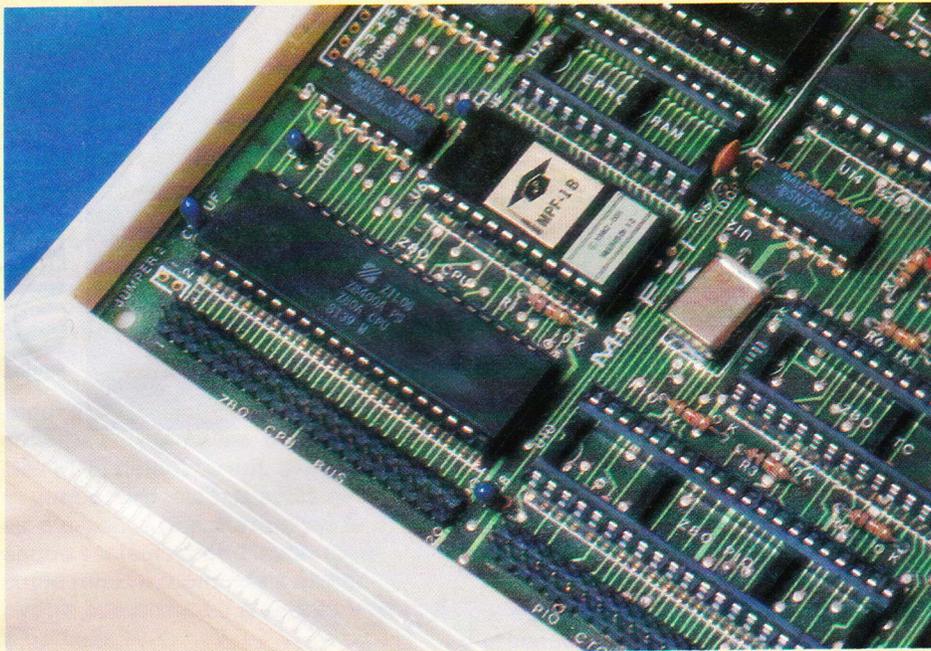
Le moniteur permet entre autres de dérouler un programme pas à pas ou de mettre des points d'arrêt aux endroits cruciaux et de vérifier ainsi le contenu des registres à ce moment-là. (A noter que le Z 80 peut exécuter les programmes écrits

en langage machine et destinés aux microprocesseurs 8080 et 8085.)

On passera sous le contrôle du Basic en « sautant » à l'adresse de départ de celui-ci dans l'EPROM ; ensuite, on pourra utiliser les possibilités du Basic pour l'écriture plus aisée des programmes en faisant appel aux routines en langage machine (instruction Basic CALL) lorsque la rapidité sera primordiale. (Pour faire le même travail, une routine en langage machine peut aller de quelques fois à plusieurs dizaines de fois plus vite que le Basic.)

## Instructions du Basic

CONTINUE, FOR...NEXT, IF...THEN, GOTO, GOSUB...RETURN, INPUT, CALL, LET, PRINT, NEW, LOAD, LIST, SAVE, RUN, STOP. (Ne pas oublier que ce Basic est un « Tiny Basic », c'est-à-dire un mini-Basic ou mini-interpréteur faisant 2 K-octets.) Une fois votre programme écrit en mémoire, vous pourrez le sauver sur cassette en utilisant un magnétophone ordinaire, via l'interface de Micro-Professor. L'enregistrement se fera à 165 bauds (bits/seconde), ce qui n'est pas très élevé, mais la fiabilité ne peut qu'y gagner ; en outre, les programmes en langage machine, même performants, ne sont pas forcément très longs.



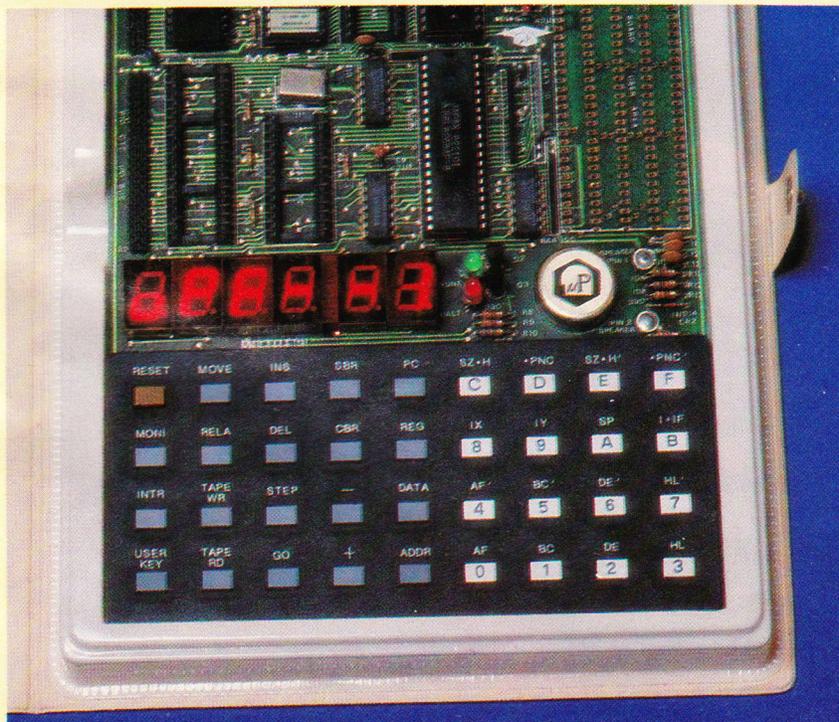
Le microprocesseur Z 80-A-CPU avec l'EPROM contenant le moniteur et le Basic du Micro-Professor.

## Conclusion

Bien présenté, bien documenté, le Micro-Professor permet d'aborder la programmation par le côté le plus direct, à savoir le langage machine, tout en ayant l'aspect le plus rébar-

batif effacé en partie par un moniteur puissant et pratique à utiliser. Par contre, le Basic, consommant plus d'espace mémoire, sera moins commode à utiliser (le mode d'affichage ne lui convient guère) ; il sera plus utile pour constituer rapide-

*Gros plan sur le clavier et les afficheurs. On aperçoit également la culasse du petit haut-parleur frappée du logo de la marque.*



ment l'ossature d'un programme avec appel aux sous-programmes en langage machine. Cette combinaison s'avère en général très efficace !

Pouvant communiquer avec des organes périphériques par l'intermédiaire de ses bus de sortie (deux fois 40 points), le Micro-Professor pourra piloter les modules complémentaires prévus :

- Imprimante thermique (caractères alphanumériques en matrice de  $5 \times 7$ , 20 caractères ligne) et qui possède un programme désassembleur incorporé. Très utile pour la mise au point des programmes !

- Programmeur d'EPROM permettant de « Figer » dans une mémoire ses programmes et de les rendre opérationnels dès la mise sous-tension (pour EPROM 2508, 2516, 2532, 2758, 2716, 2732).

- Synthétiseur de parole réalisé autour du microprocesseur spécialisé TMS 5200 (ou 5220) fourni avec une EPROM pour avoir une horloge parlante... en anglais. Tous ces périphériques, le micro-professor et ses accessoires propres (circuits CTC et PIO Z80, mémoire RAM et EPROM (vierge...) supplémentaires, circuits imprimés pour réalisations personnelles) sont distribués par :

Zadig Micro-Computer  
11 bis, rue du Colisée, 75008 Paris.

**A. GARRIGOU**



L'appareil que nous vous proposons rendra de grands services aux possesseurs d'aquariums tropicaux, d'eau douce ou d'eau de mer.

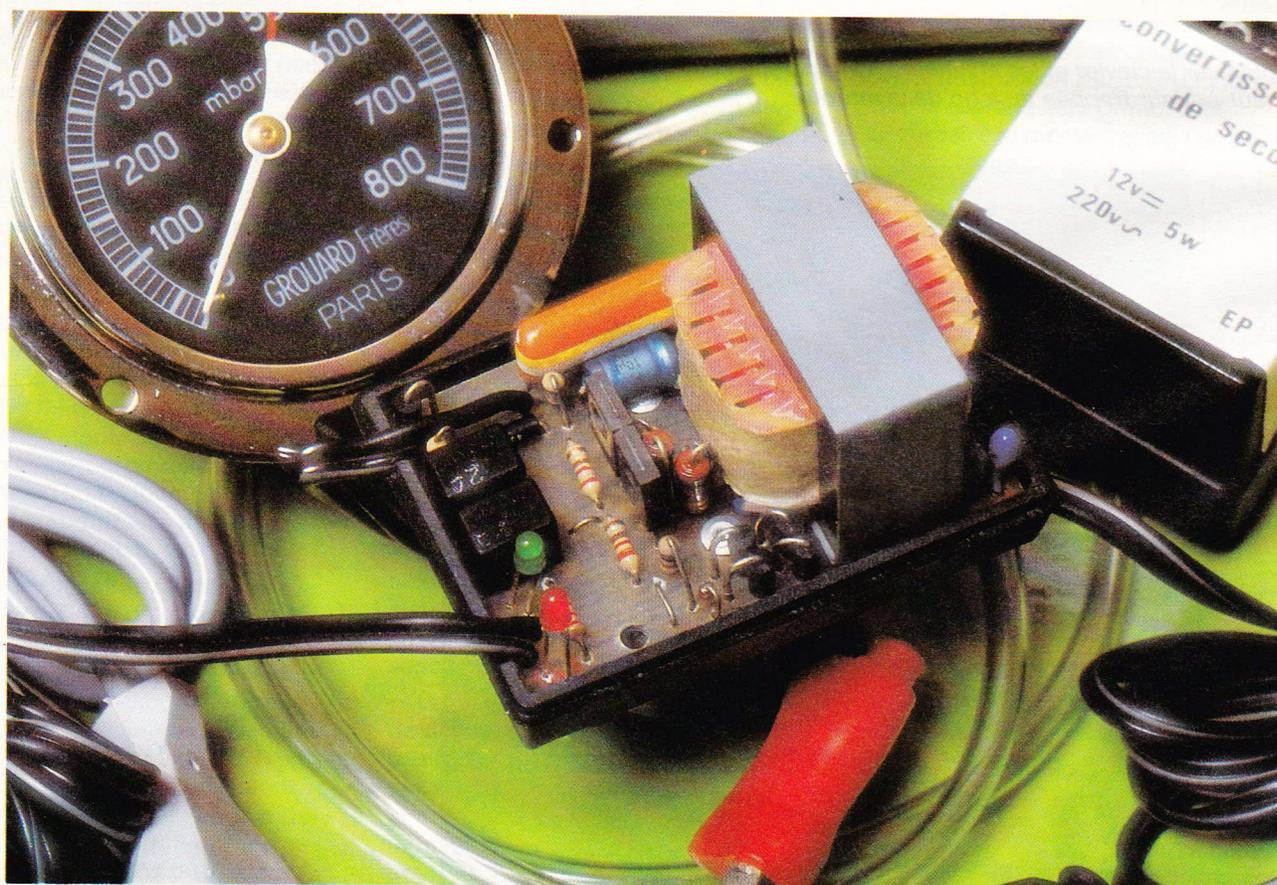
L'aquarium étant un milieu artificiel, construit de toute pièce par la main de l'homme, il est nécessaire de reconstituer un biotope se rapprochant le plus possible des conditions naturelles de la vie aquatique.

En particulier, il faut recréer et satisfaire les points suivants :

- oxygénation de l'eau,
- température adéquate suivant le type de poissons choisis,
- éclairage du milieu.

Aussi, l'aquariophile n'ignore pas l'importance vitale de l'oxygénation de l'eau. En effet, le besoin d'aération est d'autant plus indispensable que la température de l'aquarium est élevée. Celle-ci oscille généralement entre 26 °C et 30 °C, d'où la nécessité de faire fonctionner un petit compresseur d'air branché sur le secteur 24 heures sur 24.

## SYSTEME D'AIR D'URGENCE



**I**l est donc clair qu'une coupure secteur accidentelle, même de courte durée, peut entraîner l'arrêt de la pompe à air et la mort des habitants du bac.

## Présentation

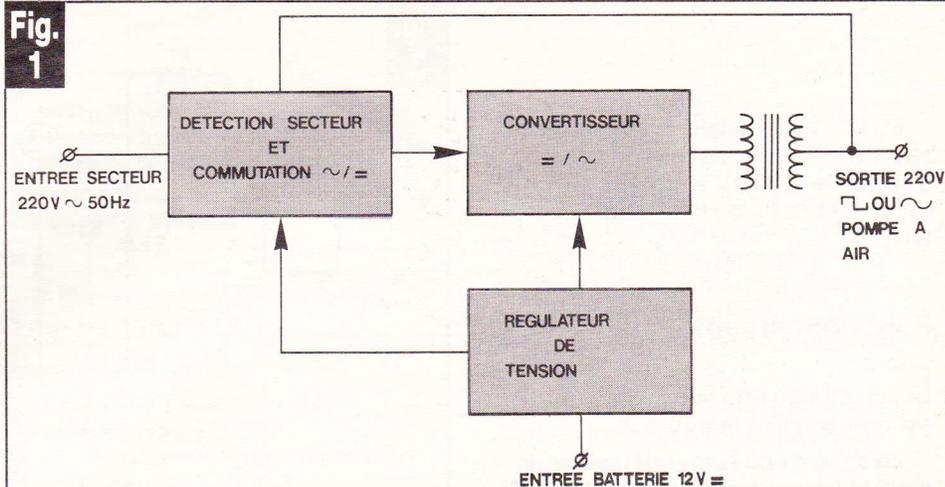
Si pour une cause quelconque, le secteur 220 V~ vient à manquer (coupures accidentelles, travaux sur lignes EDF, défaut fortuit, disjonction temporaire, etc.), le système d'air d'urgence (E.A.S.) analyse le manque secteur, prend instantanément le relais et continue à alimenter votre compresseur à air 220 V ~ sur batterie 12 V.

Le branchement s'effectue sans aucune modification du système d'air existant. Deux LED de contrôle signalent à tout moment le mode d'alimentation du compresseur :

- LED verte allumée : présence secteur (NORMAL), pompe à air sur 220 V~.
- LED rouge allumée : absence secteur (URGENT), pompe à air sur E.A.S. et batterie 12 V.

## Principe

Le synoptique de principe est donné à la **figure 1**



Synoptique de principe du système d'air d'urgence.

L'électronique du système d'air d'urgence se décompose essentiellement en trois parties distinctes, à savoir :

1° Le circuit détecteur de tension secteur et la commutation alternatif/continu. Dès que le circuit constate la disparition du 220 V~, l'alimentation continu « image transfert » de la tension secteur, tombe à 0 V.

Les relais de sortie, normalement initialisés en position travail, basculent, entraînant les commutations suivantes :

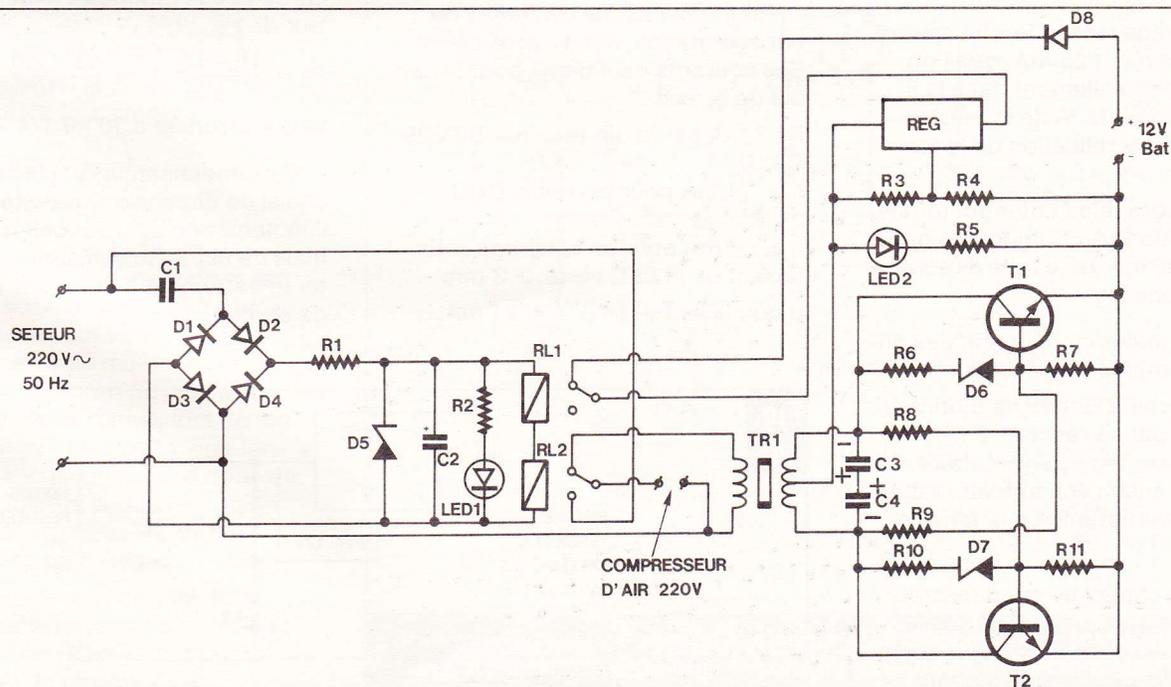
- déconnexion de la pompe à air du secteur,

- alimentation du régulateur de tension,
- fonctionnement du convertisseur statique 12 V/220 V,
- passage de la pompe à air sur 220 V convertisseur.

Nota : En outre, le relais RL<sub>2</sub> permet l'isolement galvanique entre la partie continu (12 V) et la partie alternatif (220 V-secteur).

2° Le circuit régulateur de tension permet de pallier la courbe de décharge de la batterie 12 V, d'adapter la tension au primaire du transformateur élévateur et ainsi d'optimiser dans les meilleures conditions possibles le fonctionnement du convertisseur statique.

Fig. 2



Le schéma de principe du montage laisse apparaître trois sections principales.

3° Le convertisseur continu/ alternatif élévateur de tension procure à sa sortie le 220 V alternatif « image miroir » de la tension secteur.

## Fonctionnement

Le schéma de principe est représenté à la figure 2.

Le schéma du circuit détecteur de tension et de commutation est représenté à la figure 3. La détection de « présence secteur » est réalisée de façon fort simple. Il suffit, en fait, d'élaborer une petite alimentation continue stabilisée permettant le collage d'un relais à sa sortie. En fait, nous verrons que pour des raisons d'isolement et d'encombrement, eu égard au micro-boîtier retenu par le système, il a été fait appel à deux relais subminiatures montés en série.

Dans cette alimentation régulée simplifiée, il n'y a pas de transformateur. Aucun échauffement des composants ne se produit pour l'intensité débitée, celle-ci n'étant d'une part que le courant de Zener et celui, réduit au minimum, absorbé par la LED de présence secteur, et d'autre part, le courant nécessaire au collage des relais.

Le montage retenu fournit approximativement 25 mA, que l'on peut adapter facilement dans la limite de 10 % à 15 % de la tension secteur par modification de la tension Zener.

On prendra, bien entendu, toutes les précautions qui s'imposent pour ce genre de montage relié directement au secteur.

Voyons maintenant le rôle des différents éléments constitutifs :

– C<sub>1</sub> détermine l'intensité d'utilisation et, de par sa réactance à la fréquence secteur, permet de bénéficier sans aucun échauffement d'un abaissement notable de la tension secteur.

Il faudra choisir un condensateur de faible volume, offrant toutes les garanties de sécurité et de fonctionnement pour une telle utilisation : tension de service 600 V ; au minimum, on choisira 400 V.

Fig. 3

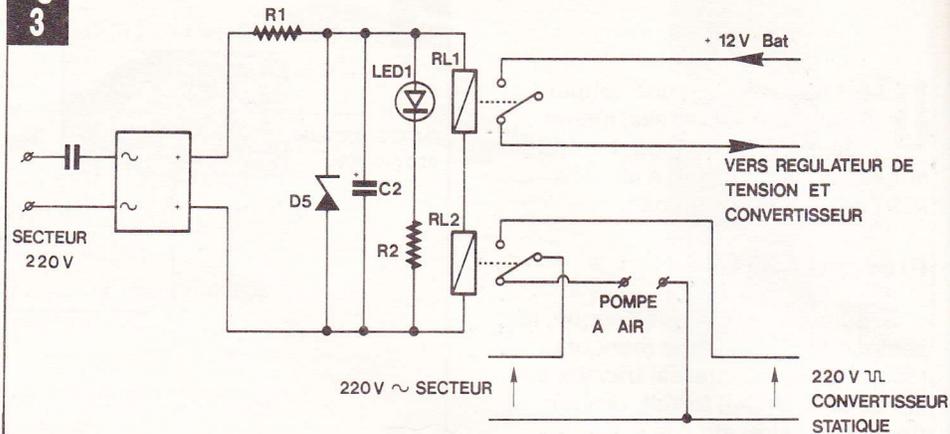


Schéma de principe du détecteur de tension et de commutation.

– D<sub>1</sub> à D<sub>4</sub> forment un pont redresseur bi-alternance. La tension redressée, mesurée à la sortie du pont, est d'environ 65 V ± 10 %, eu égard à la tolérance des éléments et à la valeur de la tension secteur.

– R<sub>1</sub>, résistance d'alimentation de la régulation par diode Zener. Sa valeur se détermine de la façon suivante :

$$R_1 = \frac{U_{\text{redressé}} - U_{\text{Zener}}}{I_R}$$

avec :

$$U_{\text{redressé}} = 65 \text{ V}$$

$$U_{\text{Zener}} = 43 \text{ V}$$

$$I_R = I_Z + I_{RL} + I_{LED}$$

Pour des raisons évidentes de consommation, nous avons choisi des courants minimums pour le calcul de I<sub>R</sub>, soit :

$$I_Z : 3 \text{ mA par la diode Zener BZX 29 C43.}$$

$$I_{RL} : 14 \text{ mA pour les relais OUC-24 V.}$$

$$I_{LED} : 4 \text{ mA pour un éclairage satisfaisant de la LED verte } \varnothing 3 \text{ mm}$$

$$\text{d'où : } I_R = 3 + 14 + 4 = 21 \text{ mA.}$$

Nous en déduisons donc aisément la valeur de R<sub>1</sub>.

$$R_1 = \frac{65 - 43}{21 \cdot 10^{-3}} = 1,04 \text{ k}\Omega$$

La puissance dissipée étant :

$$P = U \cdot I = (U_{\text{RED}} - U_Z)$$

$$I_R = (65 - 43) 21 \cdot 10^{-3} = 462 \text{ mW.}$$

Nous choisirons donc pour R<sub>1</sub> une valeur de 1 kΩ ou 1,2 kΩ/0,5 W.

– R<sub>2</sub> est la résistance de limitation de courant de la LED « présence secteur », nous avons choisi précédemment un courant de 4 mA. Nous en déduisons immédiatement la valeur de R<sub>2</sub>.

$$R_2 = \frac{U_Z - U_{LED}}{I_{LED}} = \frac{43 - 2,6}{4 \cdot 10^{-3}} = 10,1 \text{ k}\Omega$$

valeur arrondie à 10 kΩ 1/4 W.

– C<sub>2</sub>, condensateur de filtrage, a été choisi de dimensions réduites pour l'implantation sur le circuit imprimé, mais de capacité suffisante pour éviter le battement 100 Hz des relais de sortie.

Fig. 4

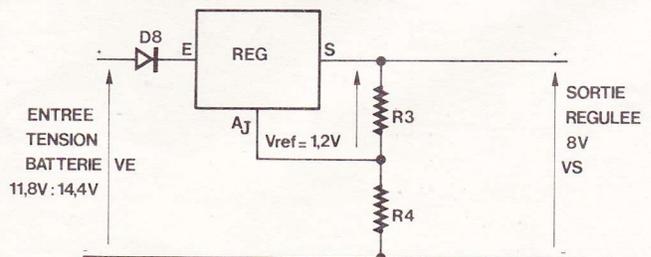
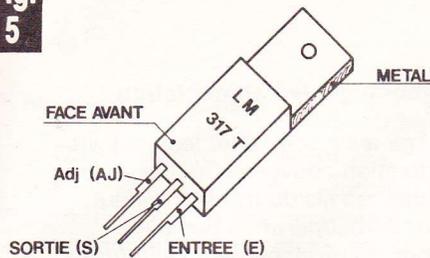


Schéma de principe du circuit de régulation équipé d'un LM 317 T.

**Fig. 5**



**Brochage et aspect du circuit régulateur.**

**Circuit de régulation**

Le schéma de ce circuit fait l'objet de la **figure 4**.

Essentiellement composé d'un régulateur intégré 3 pattes de type LM 317 T ou TDB 0117 dont le branchement et les caractéristiques principales sont données à la **figure 5**, le circuit régulateur de tension permet de pallier la valeur batterie, celle-ci pouvant s'échelonner entre 11,8 V (batterie, déchargée) à 14,4 V (fin de charge). L'emploi de ce type de régulateur présente de nombreux intérêts : facilité d'emploi (peu de composants externes), possibilité de courant de sortie pouvant atteindre 1,5 A maximum, limitation de courant et protection contre les surcharges thermiques.

Il circule entre les résistances R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub>, connectées entre la sortie et l'entrée d'ajustage, et le 0 V, un courant constant qui crée la tension de référence. Celle-ci, pour le régulateur pré-cité, est égale à 1,2 V.

La tension de sortie se calcule d'une manière fort simple :

$$V_s = 1,2 \left( 1 + \frac{R_4}{R_3} \right)$$

$$\Rightarrow V_s = 1,2 \left( 1 + \frac{1200}{240} \right) = 7,20 \text{ V}$$

En réalité, vu la dispersion et la tolérance des éléments, cette tension de sortie peut varier de quelques centaines de millivolts. Pour le rendement optimum du convertisseur, nous avons relevé, lors de mesures sur notre maquette, une tension de 8,1 V. Il conviendra donc de s'assurer, lors de la mise en place des résistances R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub>, de la bonne valeur de celles-ci.

Enfin, précisons l'emploi de la diode D<sub>8</sub> dans le circuit d'entrée du régulateur. Un premier but atteint est la chute de tension directe de l'ordre de 0,7 V par la jonction

anode-cathode, le second par la protection qu'offre cet élément aux inversions accidentelles de polarité lors de manipulations et branchement sur la batterie 12 V.

**Caractéristiques principales LM 317 T ou TDB 0117**

- Boîtier plastique de puissance, type TO 220.
- Tension maximale d'entrée non régulée : 40 V.
- Tension de sortie variable régulée : 1,2 V à 37 V.
- Régulateur de tension positive - courant maximum : 1,5 A.

**Convertisseur statique continu/alternatif Schéma de principe (fig. 6)**

L'emploi de deux transistors de puissance T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> rebouclés en multivibrateur de type astable permet la réalisation d'un oscillateur dont la fréquence est fixée par la valeur des différents éléments constitutifs.

Les collecteurs de ces deux transistors sont chargés par les deux

demi-enroulements du primaire d'un transformateur (TR<sub>1</sub>) monté en élévateur.

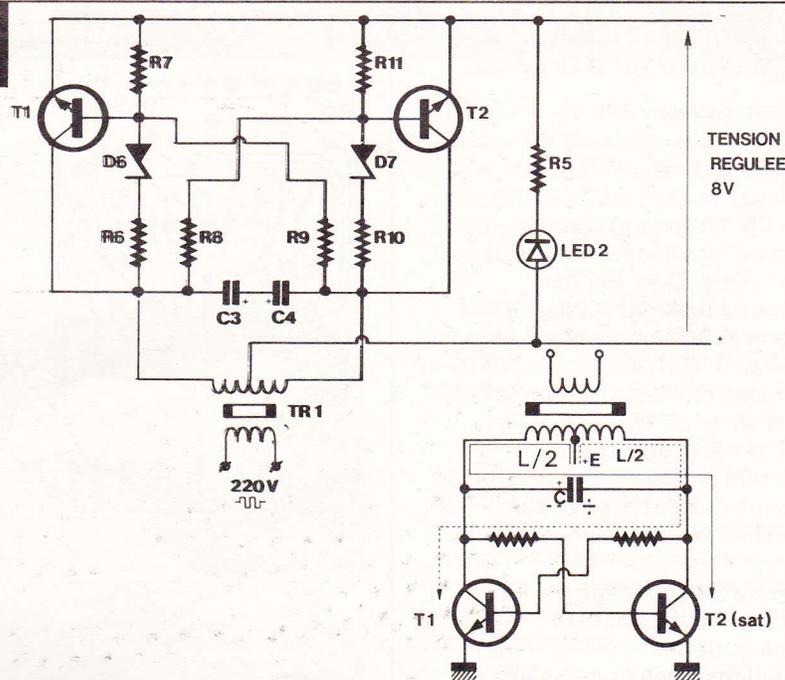
Le schéma théorique de cette réalisation se trouve **figure 7**. Nous voyons que la fréquence du circuit oscillant LC est proportionnelle à la valeur du condensateur C ainsi qu'à la tension d'alimentation E du montage.

Les transistors T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> fonctionnent donc comme de véritables interrupteurs, à un rythme bien précis, déterminé par la valeur des éléments destinés à entretenir ces oscillations.

Voyons maintenant le rôle des autres éléments du montage.

- R<sub>7</sub> et R<sub>11</sub> sont les résistances de base des deux transistors T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub>.
- Les ensembles R<sub>6</sub>-D<sub>6</sub> et R<sub>10</sub>-D<sub>7</sub> permettent de diminuer les transitoires dues aux surtensions créées par les enroulements selfiques du transformateur.
- C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> et R<sub>8</sub>-R<sub>9</sub> permettent l'entretien des oscillations et déterminent la fréquence de fonctionnement du convertisseur.
- LED<sub>2</sub> (rouge) allumée indique que le secteur est absent, donc que la

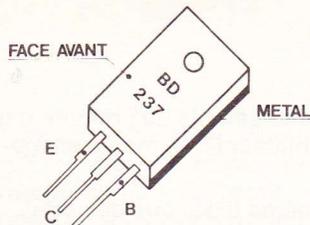
**Fig. 6**



**Fig. 7**

**Schéma de principe du convertisseur statique construit autour de deux transistors NPN. Le schéma théorique permet de mieux en saisir le fonctionnement.**

**Fig. 8**



Pour le convertisseur, des transistors de puissance ont été utilisés.

tension continue régulée issue de la batterie est présente sur le convertisseur.

La **figure 8** nous indique le branchement des deux transistors de puissance BD 237.

**Nota sur l'ensemble C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>**

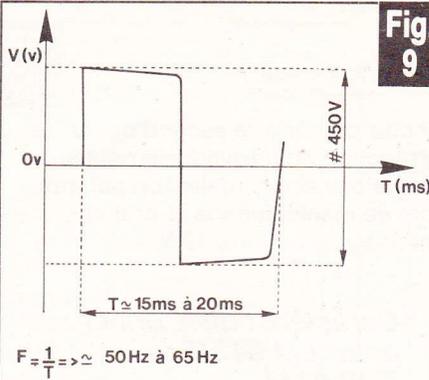
En fait, la détermination de la fréquence nécessitait l'emploi d'un condensateur unique au polycarbonate de 1 µF à 1,5 µF. Comme nous l'avons vu précédemment, la réalisation retenue pour le système d'air d'urgence ne permet pas l'implantation d'une telle capacité sur le circuit imprimé.

La difficulté a été « tournée » en réalisant un ensemble de 1,1 µF non polarisé par la mise en série « tête-bêche » de deux condensateurs tantale goutte de 2,2 µF - 35 V chacun.

**Caractéristiques principales du système d'air d'urgence**

- Tension secteur : 220 V~ - 50 Hz.
- Tension batterie : 12 V continu.
- Capacité batterie : suivant durée de fonctionnement désirée 40 AH ≤ C ≤ 102 AH.
- Consommation maximale sur batterie 12 V avec pompe à air 220 V / 5 W : 0,7 A.
- Puissance maximum compresseur d'air ~ : 6·W.
- Rendement d'air au débit maximum : meilleur que 75 % (garanti constant pour chute de tension batterie de 14,4 V à 11,8 V).
- Durée de fonctionnement : variable suivant capacité et charge batterie.
- Protections : isolement galvanique 12 V continu/220 V alternatif secteur ; contre les inversions accidentelles de polarité côté batterie.

**Fig. 9**



**Allure des signaux en sortie.**

**Réalisation pratique**

L'originalité de la réalisation de ce montage réside principalement dans le fait de l'utilisation d'une petite alimentation secteur pour calculatrice facile à se procurer pour un prix modique dans le commerce. Celle-ci possède les caractéristiques suivantes : entrée 220 V~ - 50 Hz ; sorties : 3, 6, 9, 12 V - 0,3 A.

De cette alimentation, nous garderons le boîtier, le transformateur, ainsi que les deux tétons de branchement secteur.

**Démontage de l'alimentation**

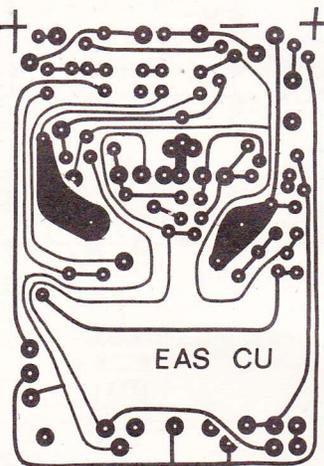
Agir avec soin. Oter les deux vis de fixation couvercle/boîtier. Des-souder les fils du transformateur. Pour la récupération des deux tétons de branchement secteur, procéder à l'aide d'un foret de Ø 7 ou 8 mm pour faire sauter le rivetage côté composants du circuit imprimé.

Les deux tétons ainsi récupérés seront ensuite percés à un Ø 2,5 mm pour pouvoir les fixer au moyen de deux petits rivets « POP » sur le nouveau circuit imprimé (côté VE) puis soudés (côté cuivre).

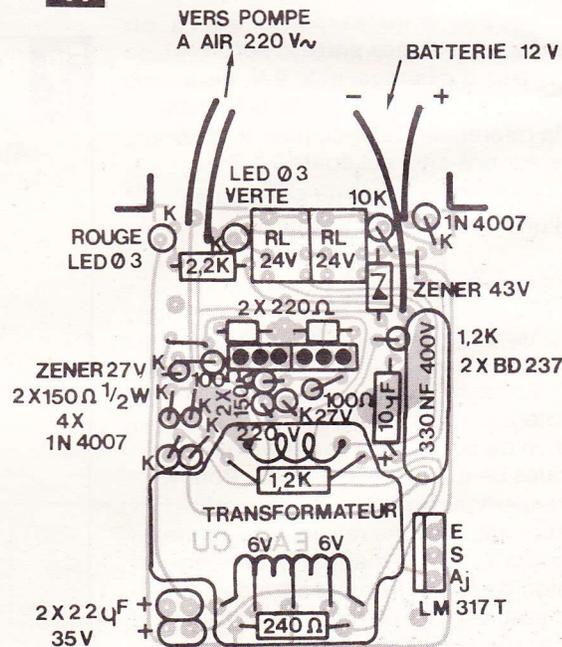
**Fabrication du circuit imprimé**

Le schéma est donné **figure 10**. On procédera de la façon habituelle pour ce genre de circuit. Nous mettons, cependant, en garde nos lecteurs pour cette réalisation, celle-ci devant être menée avec beaucoup de soins vu la « finesse » de certaines traces de CI.

**Fig. 10**



**Fig. 11**



Le tracé du circuit imprimé se reproduira de préférence par le biais de la méthode photographique. Pour le montage, on s'aidera de l'implantation ci-dessus et des valeurs mentionnées.

## Montage et câblage

On se référera à la **figure 11**.

Fixer et souder les deux tétons secteur comme précédemment décrit ; pour le câblage, on procédera de la façon suivante :

- Monter en premier lieu tous les éléments à plat de faibles dimensions puis tous les éléments debout.
- On terminera par le câblage des transistors, des relais, du régulateur et, en tout dernier lieu, du transformateur.

A ce sujet, faire bien attention à son raccordement (voir **fig. 12**).

## Raccordement (fig. 11)

Le fil côté batterie se terminera par deux pinces crocodile de couleur (+ = rouge, - = noir), on montera une fiche secteur femelle sur l'autre fil (branchement du compresseur d'air).

## Essais

Ils sont réduits au minimum. Après avoir bien vérifié le câblage du circuit imprimé et glissé celui-ci dans le boîtier plastique, il suffit de raccorder ce dernier sur une prise

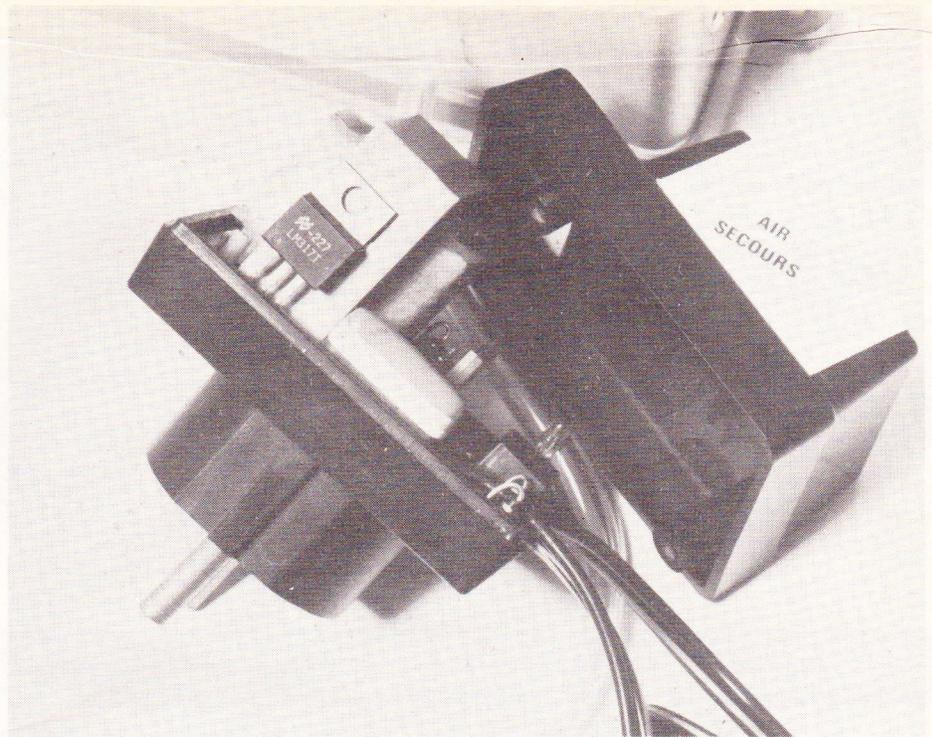
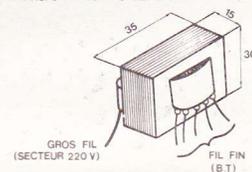


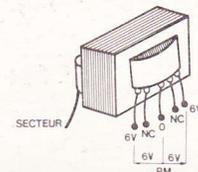
Photo 3. – On aperçoit contre le transformateur le circuit régulateur.

Fig. 12

TRANSFORMATEUR AU DEMONTAGE



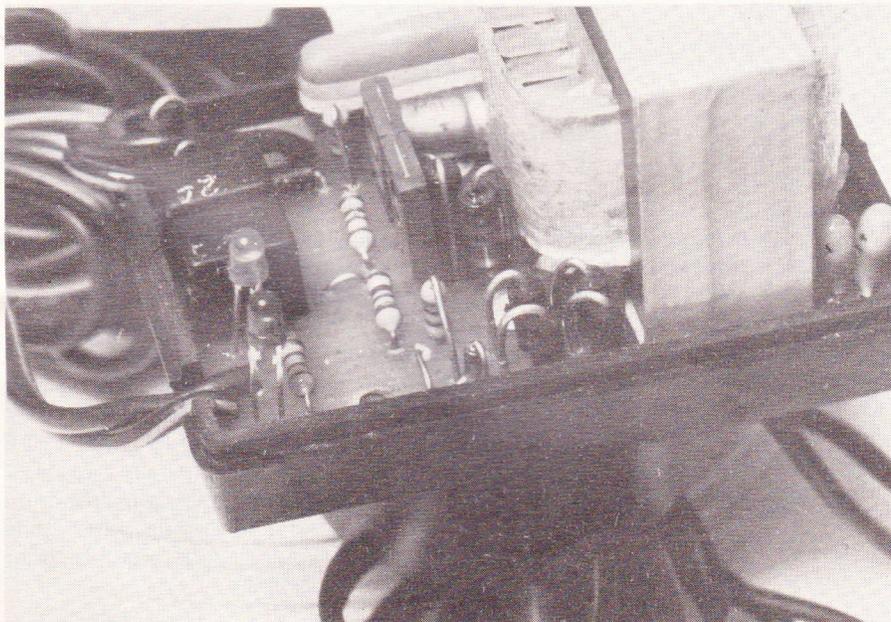
TRANSFORMATEUR PRET A ETRE CABLE SUR LE C1



NC = FIL SOUDE SUR C1 MAIS  
NON CONNECTE AU MONTAGE

**On veillera particulièrement bien au repérage des fils de sortie du transformateur.**

Photo 2. – Gros plan sur le montage minutieux des éléments.



secteur 220 V~. Sur la fiche femelle, connecter une petite pompe à air 220 V-5 W. La LED verte doit s'allumer et le compresseur fonctionner.

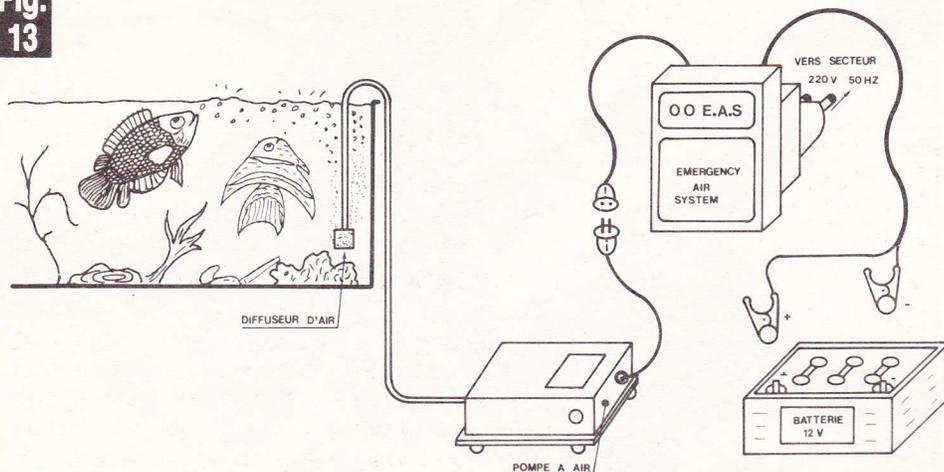
Maintenant, brancher les deux pinces crocodile sur les plots d'une batterie correctement chargée en respectant les polarités.

Le fonctionnement doit rester identique au précédent. Débrancher le boîtier de la prise secteur, la LED verte s'éteint et la rouge s'allume, le compresseur continue à débiter, signe du bon fonctionnement de la commutation et de la partie régulation/ convertisseur.

## Utilisation

On se référera au montage de la **figure 13**.

**Fig. 13**



**Le croquis ci-dessus précise les divers raccordements à effectuer entre la batterie, la pompe à air, et le montage ainsi réalisé.**

## Conclusion

Avec ce montage, les lecteurs aquariophiles pourront être rassurés sur le sort de leurs pensionnaires si une coupure secteur se produisait. Toutefois, nous leur signalons, à toutes fins utiles, que cet appareil n'étant pas un convertisseur ou onduleur de puissance, il ne peut être question de le substituer au secteur pour de longues durées.

Néanmoins, nous sommes persuadés que cet appareil rendra de grands services lors de coupures secteur de durée normale, lors de moments critiques (pontes dans l'aquarium, alevins, animal fragile, grosse chaleur « aoûtienne », etc.).

**Florence LEMOINE**

### Liste des composants

$R_1$  : 1,2 k $\Omega$  1/2 W (marron, rouge, rouge)  
 $R_2$  : 10 k $\Omega$  1/4 W (marron, noir, orange)  
 $R_3$  : 240  $\Omega$  1/4 W (rouge, jaune, marron)  
 $R_4$  : 1,2 k $\Omega$  1/4 W (marron, rouge, rouge)  
 $R_5$  : 2,2 k $\Omega$  1/4 W (rouge, rouge, rouge)  
 $R_6$  : 100  $\Omega$  1/4 W (marron, noir, marron)  
 $R_7$  : 220  $\Omega$  1/4 W (rouge, rouge, marron)  
 $R_8$  : 150  $\Omega$  1/2 W (marron, vert, marron)  
 $R_9$  : 150  $\Omega$  1/2 W (marron, vert, marron)  
 $R_{10}$  : 100  $\Omega$  1/4 W (marron, noir, marron)  
 $R_{11}$  : 220  $\Omega$  1/4 W (rouge, rouge, marron)  
 $C_1$  : 0,33  $\mu$ F 400 V

$C_2$  : 10  $\mu$ F 63 V électrochimique  
 $C_3$  : 2,2  $\mu$ F 35 V tantale goutte  
 $C_4$  : 2,2  $\mu$ F 35 V tantale goutte  
 $D_1$  : 1N 4007  
 $D_2$  : 1N 4007  
 $D_3$  : 1N 4007  
 $D_4$  : 1N 4007  
 $D_5$  : BZX 29 43 V  
 $D_6$  : BZX 55 27 V  
 $D_7$  : BZX 55 27 V  
 $D_8$  : 1N 4007  
 $T_1$  : BD 237  
 $T_2$  : BD 237  
REG : LM 317 T ou TDB 0117  
RL $_1$  : relais original 24 V OUC  
RL $_2$  : relais original 24 V OUC  
LED $_1$  : LED verte  $\varnothing$  3 mm  
LED $_2$  : LED rouge  $\varnothing$  3 mm  
1 circuit imprimé V.E.  
1 alimentation pour calculatrice 220 V / 3, 6, 9, 12 V - 0,3 A  
2 pinces crocodile  
1 fiche secteur femelle  
Fils, rivets, soudure

## BIBLIOGRAPHIE

### Accessoires pour cibistes

#### Technique poche N° 41 R. ZIERL

Pour que la CiBi reste un plaisir, malgré la limitation de la puissance, du nombre de canaux, et la multiplication des participants, il faut que vos appareils soient bien réglés.

Dans ce but, le montage et l'utilisation de nombreux accessoires et appareils de mesure sont décrits dans cet ouvrage, de façon claire et accessible même aux débutants. Vous pourrez ainsi les construire à un prix avantageux et en tirer toutes les satisfactions que procure une meilleure portée et une plus grande clarté de communication.

#### Principaux montages :

- Adaptateur d'antenne.
- Filtres.
- TOS-mètre.
- Wattmètres actif et passif.
- Modulomètre.
- Excursiomètre.
- Générateur.
- Alimentation.
- Fréquence-mètre numérique.
- Amplificateurs linéaires.

Un ouvrage format 11,7 x 16,5 - 128 pages - 73 schémas et illustrations - couverture couleur.

Prix public : 32 F TTC.

### 4<sup>e</sup> Salon international de la maquette et du modèle réduit

du 2 au 10 avril 1983  
CNIT Paris

Nous vous rappelons que pour 1983 nous avons décidé l'organisation d'une **journée professionnelle**, le lundi 4 avril de 9 heures à 19 heures.

S'agissant du lundi de Pâques, de nombreux professionnels (exposants et visiteurs) nous ont fait part des difficultés qu'ils auraient pour travailler ce jour-là. Aussi, et de façon à satisfaire le plus grand nombre, avons-nous reporté cette journée au **mardi 5 avril de 9 heures à 19 heures**.

Nous pensons avoir ainsi répondu à vos souhaits et vous remercions de bien vouloir nous excuser pour ce contretemps.

LA SPODEX.

# GRADATEUR A

# COMMANDE SONORE



La notion de confort est étroitement liée au degré de sophistication de l'éclairage d'une pièce. L'utilisation des variateurs de lumière est maintenant chose courante ; d'ailleurs, de nombreux schémas et kits ont déjà été publiés ou commercialisés. *Electronique Pratique*, pour sa part, a déjà présenté un gradateur sensitif faisant appel au circuit intégré S 566 B de Siemens (numéro 22 nouvelle série).

Ce circuit, pourtant minuscule avec ses 8 broches seulement, possède à présent un digne successeur, le S 576 B, plus élaboré encore, et qui permet de supprimer quelques-uns des rares composants externes.

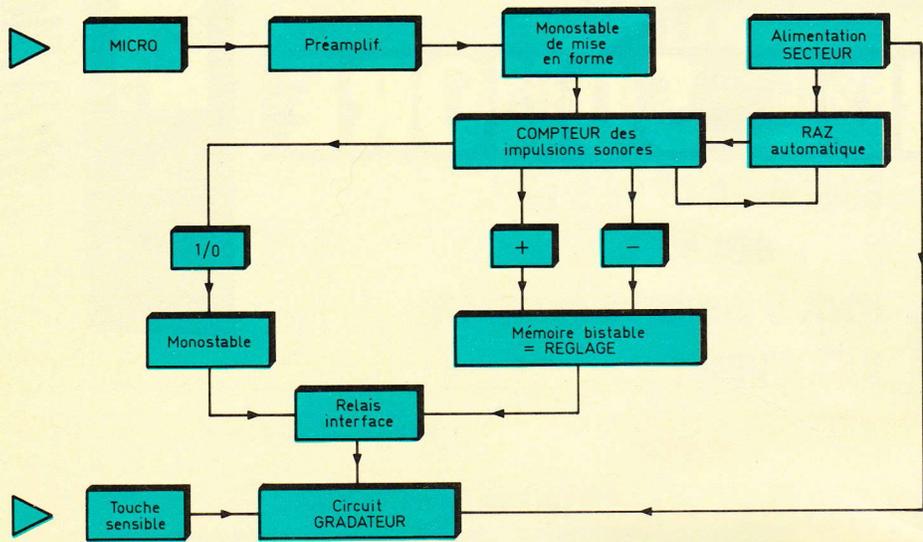
**P**our compléter utilement cette application déjà intéressante, nous vous proposons dans cet article un circuit électronique permettant de commander ce nouveau gradateur à partir d'un signal sonore.

Il sera ainsi possible d'allumer, d'éteindre ou de régler, uniquement par la voix, l'éclairage de votre salle de séjour.

Impressionnant, non ?

## A – Principe Schéma synoptique

Le montage que nous vous proposons peut être scindé en deux parties distinctes.

**Fig. 1**

**Le synoptique complet de l'appareil laisse apparaître deux parties distinctes, à savoir le gradateur sensitif et la commande sonore.**

### 1° Le gradateur sensitif

Ce circuit offre la particularité de ne comporter aucun potentiomètre affecté au réglage de la luminosité des lampes qui constitueront le récepteur. En effet, la mise en service ou la mise hors service, ainsi que le réglage de l'éclairage désiré se font simplement par effleurement d'une surface sensible. C'est bien le contact du doigt avec la touche sensible qui suffit à commander l'intensité de l'éclairage, l'allumage ou encore l'extinction, aucun contact mécanique n'étant utilisé ici.

Un minuscule circuit intégré, spécialisé dans la commande de triac, mesure la durée de ce contact et l'interprète de la manière suivante :

- Un simple effleurement d'une durée inférieure à 400 millisecondes et après un temps d'immunité de 60 à 80 millisecondes, donnera à la lampe commandée le même éclat qu'elle présentait avant l'extinction.
- Un second effleurement d'une durée identique provoquera à nouveau l'extinction.
- Une action plus longue que 400 millisecondes sur la surface sensible aura pour effet d'allumer ou d'éteindre la lampe d'une manière très progressive. Le cycle complet dure environ 7 secondes. En retirant le doigt de la surface de commande, la lampe garde sa dernière luminosité.

sité. A noter que la lampe est toujours allumée à la luminosité atteinte, mémorisée lors de la précédente coupure. Toutefois, pour commander le circuit à partir de plusieurs endroits éloignés, il est très aisé de connecter de simples poussoirs supplémentaires, qui permettront d'obtenir en quelque sorte un « télérupteur à luminosité variable ».

Nous utiliserons cette possibilité pour notre commande sonore.

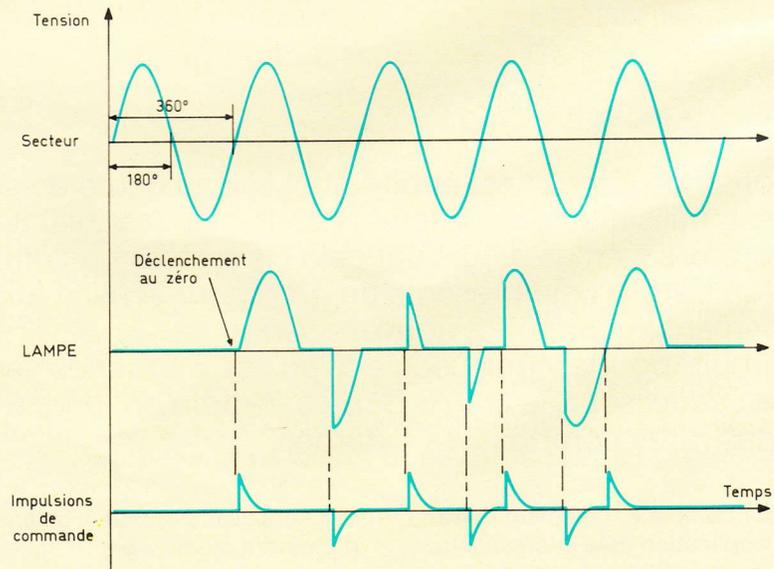
### 2° La commande sonore

Bien que l'utilisation d'un gradateur sensitif soit déjà très agréable, il n'en reste pas moins vrai que l'utilisateur reste contraint de poser le doigt sur la touche sensible. Si donc vous désirez commander en toute liberté un éclairage à partir de votre fauteuil favori, et sans autre effort que celui d'élever un peu la voix, il vous faut réaliser un « esclave électronique » qui, sur votre ordre, actionnera la touche sensible du circuit précédemment décrit.

Nous invitons, à ce stade, le lecteur à consulter utilement le schéma synoptique donné en **figure 1**. Le principe est fort simple, la réalisation l'est un peu moins. Nous ne serons pas étonnés de trouver un micro qui captera les ordres parlés (ou chantés !) et les appliquera après mise en forme à un compteur.

Le premier son capté sera interprété comme un ordre d'allumage seul ; le second provoquera le réglage progressif et ininterrompu de la luminosité de la lampe. Le troisième, quant à lui, stoppera le réglage et laissera la lampe en l'état atteint. Un dernier cri, enfin, éteindra la lampe et initialisera le dispositif pour un prochain cycle.

Rappelons en quelques lignes le mode de fonctionnement d'un triac :

**Fig. 1a**

**Le retard (encore appelé angle de conduction) détermine entièrement la puissance délivrée par le triac.**

Son symbole déjà nous indique qu'il ressemble en quelque sorte à deux diodes montées tête-bêche. En réalité, une telle association serait passante en permanence et ne présenterait pas plus d'intérêt qu'un vulgaire bout de fil.

En fait, sa gâchette n'étant pas alimentée, un triac ne s'amorce pas de lui-même ; si on applique une impulsion sur cette électrode de commande, le triac s'amorce et reste conducteur jusqu'au prochain passage à zéro de l'alternance. La demi-alternance suivante exige, elle aussi, une telle impulsion.

Il est important de noter que si l'impulsion est appliquée en début d'alternance, la totalité de celle-ci sera disponible sur la charge. En revanche, une impulsion plus tardive ne déclenchera le triac que plus tard, et la « surface » d'alternance restante sera sans doute plus restreinte : dans le cas d'une lampe, celle-ci sera éclairée d'une manière réduite.

Il est clair que le retard (encore appelé angle de conduction) détermine entièrement la puissance délivrée par le triac (voir fig. 1A).

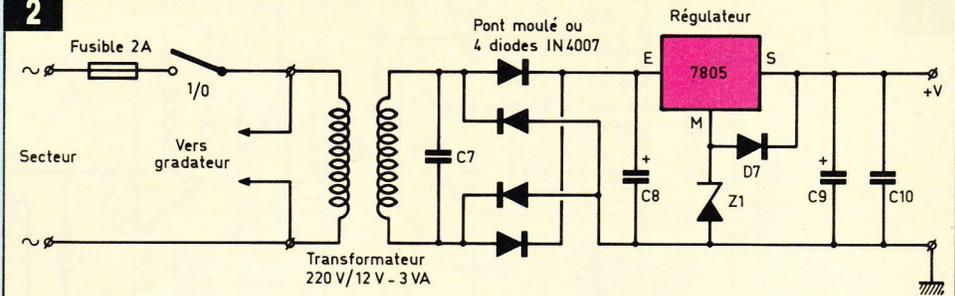
## B - Analyse du schéma électronique

Nous avons volontairement prévu de vous proposer le gradateur sensible seul, sur un circuit imprimé distinct, afin qu'il puisse aisément être réalisé, même par ceux qui ne souhaitent pas lui adjoindre le dispositif de commande sonore.

### 1° Alimentation de la commande sonore (voir fig. 2)

L'utilisation du secteur semble devoir s'imposer ici. L'emploi d'un régulateur intégré et d'une diode Zener nous permettra d'obtenir une tension régulée d'une valeur quelconque, environ 12 V sur la maquette. Les condensateurs C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub> et C<sub>10</sub> assurent un filtrage efficace de l'ensemble. Signalons la sortie 220 V vers le gradateur après l'interrupteur et le fusible.

Fig. 2



Pour la partie alimentation, l'auteur a eu recours à un circuit intégré désormais connu de nos lecteurs, mais une diode zener permet de disposer d'environ 12 V en sortie.

### 2° Gradateur (voir fig. 4)

Ce circuit électronique se suffit à lui-même, c'est-à-dire qu'il regroupe tous les éléments, alimentation comprise, nécessaires au bon fonctionnement du gradateur sensible. Le cerveau du système repose sur un petit circuit Siemens S 576 B (la version S 566 B ne sera plus fabriquée). La résistance R<sub>17</sub> et le condensateur C<sub>11</sub> se chargent d'abaisser la tension du secteur à une valeur plus acceptable pour le circuit intégré. La diode D<sub>9</sub> assure le redressement simple alternance, la Zener Z<sub>2</sub> la stabilisation et le condensateur C<sub>12</sub> un sommaire filtrage avant utilisation. La broche 8 commande la gâchette du triac, la diode D<sub>8</sub> évite d'éventuelles réactions du triac vers le CI, ainsi que le vacillement de la lampe. La broche 5 reçoit, à travers deux résistances de protection R<sub>22</sub> et R<sub>23</sub> en série, l'impulsion de la touche sensible. Le condensateur C<sub>14</sub> relié à la broche 3 détermine la durée du cycle complet de réglage.

Il n'est pas souhaitable de monter en parallèle plusieurs touches éloignées, il est préférable d'utiliser les bornes X et Y pour d'autres contacts traditionnels.

Nous souhaitons apporter quelques précisions très importantes aux futurs utilisateurs de ce gradateur :

- Il est impératif de ne pas inverser la PHASE et le NEUTRE lors du raccordement au secteur, sous peine de n'obtenir qu'un allumage permanent ou encore aucun fonctionnement.
- Une charge d'une puissance trop faible (moins de 25 W) peut également perturber le fonctionnement de cette réalisation.

- Il importe de construire la touche sensible à l'aide d'un métal inoxydable.

- Pour une puissance inférieure à 200 W, il n'est pas indispensable de munir le triac d'un dissipateur.

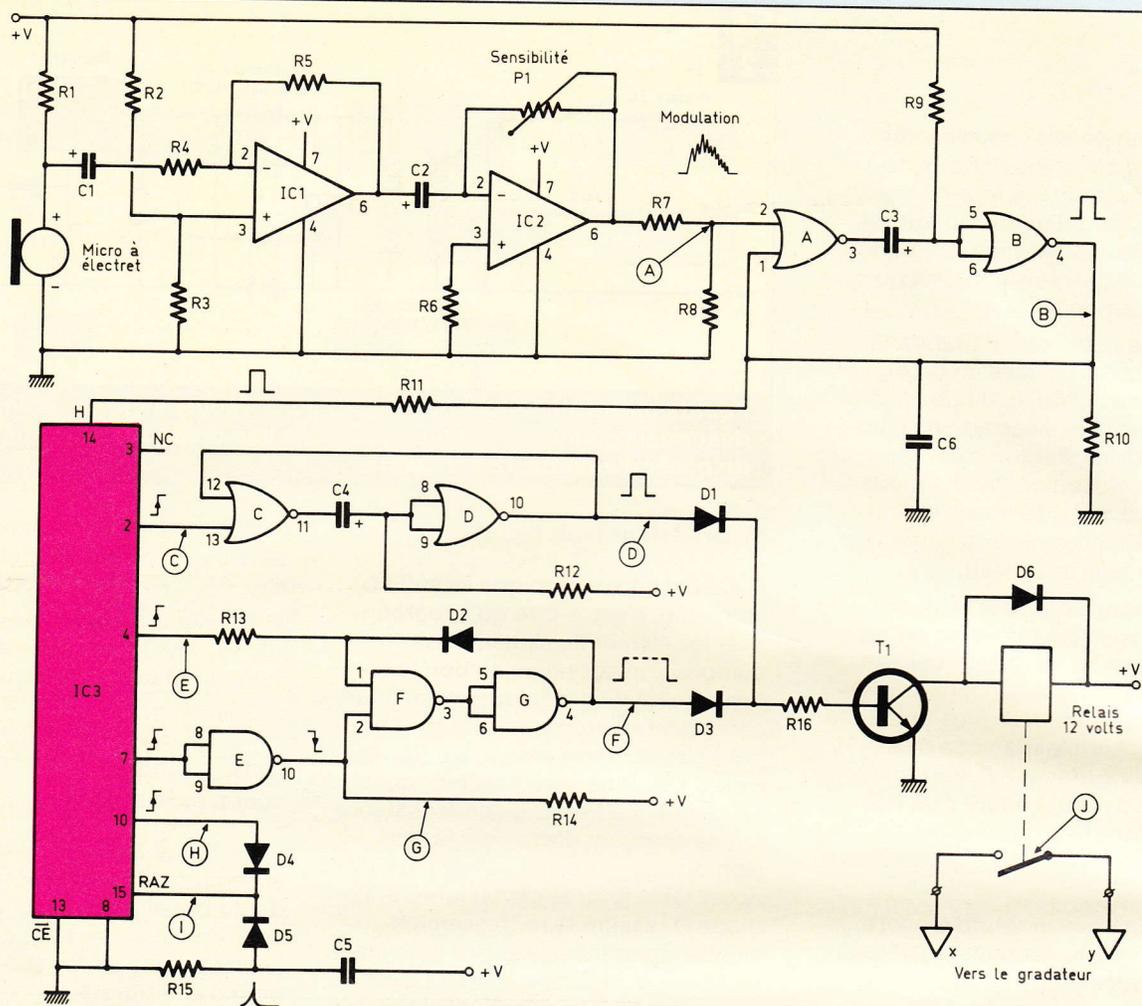
### 3° Dispositif de commande sonore

La figure 3 donne l'ensemble du schéma électronique correspondant ; par ailleurs, nous vous proposons de consulter avec cette lecture le diagramme de fonctionnement donné en figure 9.

Le petit micro à électret, employé sur bon nombre de jeux de lumière, capte la voix de l'utilisateur ou un bruit quelconque. En utilisant simplement deux classiques « ampli-OP » de type 741, la faible tension disponible en sortie du micro sera élevée à un niveau suffisant pour pouvoir être exploitée (test A). Le gain excessif de l'ensemble provoque même un écrêtage non gênant du signal amplifié. L'ajustable P<sub>1</sub> permettra de régler la sensibilité du circuit.

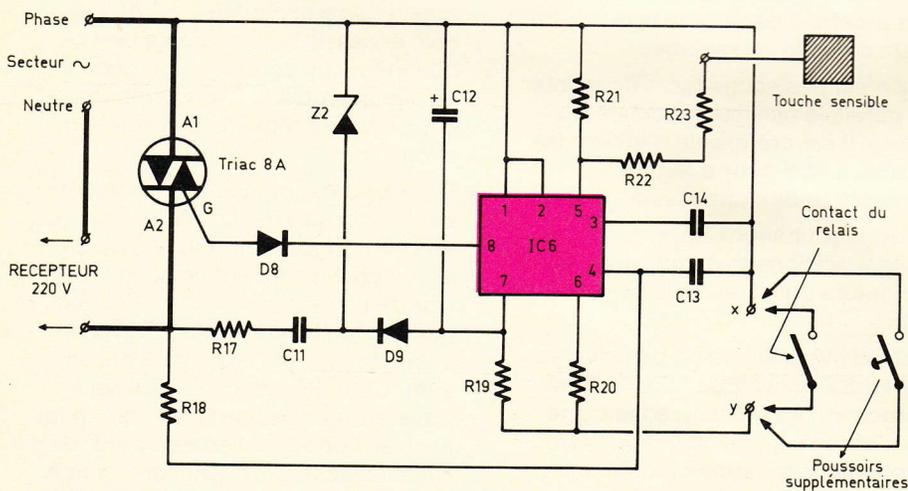
Un premier monostable, constitué par les portes NAND A et B, fera office de trigger. En fait, dès qu'un signal positif sera suffisant en valeur, nous déclencherons le monostable qui délivre de suite un créneau positif (point test B) du plus bel aspect. Cette impulsion unique ira à travers la résistance R<sub>11</sub> commander l'entrée horloge 14 du compteur décimal C.MOS 4017. Chacun connaît à présent le fonctionnement de ce circuit très employé dans nos montages. La broche 13 de validation doit être au niveau bas pour autoriser le défilement du compteur, la

**Fig. 3**



**Schéma de principe complet du dispositif de commande sonore. L'élément capteur retenu est un micro à électret. Pour les deux premiers étages préamplificateurs, on utilise des amplis OP du type 741.**

**Fig. 4**



**Le cerveau du système repose sur un circuit intégré Siemens S576B, qui regroupe toutes les fonctions nécessaires au montage.**

broche 15 correspond à l'entrée de remise à zéro.

A la mise sous tension, le condensateur C<sub>5</sub> se comporte comme un court-circuit. Cette brève impulsion atténuée par R<sub>15</sub> ira, à travers la diode anti-retour D<sub>5</sub>, initialiser le circuit IC<sub>3</sub>, c'est-à-dire que la broche 3 (NC = non connectée) sera seule portée au niveau 1. Le premier bruit ou son détecté et mis en forme fera avancer le compteur IC<sub>3</sub>, sensible, rappelons-le, aux fronts montants. La borne 2 du compteur passe à l'état haut et déclenche, par la même occasion, le second monostable formé par les portes C et D. Le bref signal délivré en sortie devra durer moins de 400 millisecondes pour être interprété par le gradateur comme un ordre d'allumage. Le transistor T<sub>1</sub>, pour sa part, commande la bobine du relais 12 V employé et dont le contact remplacera notre doigt sur la plaque sensible (voir points tests C, D, J).

L'ordre suivant portera la broche 4 de IC<sub>3</sub> à 1, tout en ramenant à 0 la broche 2 précédemment citée. Les portes NAND F et G constituent une classique mémoire bistable, qui, avec cette seconde impulsion, portera sa sortie F à l'état logique haut et l'y maintient, même si l'impulsion est fugitive. Le contact du relais reste fermé durant toute cette période, ce qui équivaut à une pression prolongée, donc à un réglage. Vous comprendrez aisément que pour figer la lampe dans la luminosité atteinte il suffit de provoquer par un ordre vocal le basculement du bistable. La sortie 7 de IC<sub>3</sub> est inversée par la porte NAND E pour obtenir un front négatif en lieu et place de la tension positive délivrée par R<sub>14</sub> (point test G).

A cet instant, notre éclairage aura atteint précisément le réglage souhaité et restera dans cet état aussi longtemps que vous le souhaitez... ou du moins jusqu'au bruit suivant ! En effet, la prochaine impulsion sur la broche 10 ira à travers la diode D<sub>4</sub> mettre à zéro le compteur lui-même (point test I).

Et la lampe s'éteint, fidèle et obéissante.

Avouez que vous savourez déjà le plaisir de claquer des mains devant vos invités, qui, ébahis, verront votre « génie électronique » obéir à vos ordres, tel Aladin et sa lampe merveilleuse. Nous reviendrons au chapitre des essais à l'utilisation de codes différents.

### C – Réalisation pratique

Cette maquette comporte deux circuits imprimés ; nous préconisons bien entendu l'emploi du verre époxy. Pour la reproduction du dessin côté cuivre, la méthode photographique est idéale, mais les nombreuses planches de transferts Mecanorma peuvent aider l'amateur à réaliser proprement et à moindres frais ces tracés (fig. 5 et 7). Après la gravure et un sérieux rinçage, il est possible de mener à bien les opérations de perçage. Pour les perfectionnistes désireux de préserver longtemps les circuits réalisés, une couche chimique donnera à votre travail un aspect professionnel.

Fig. 5

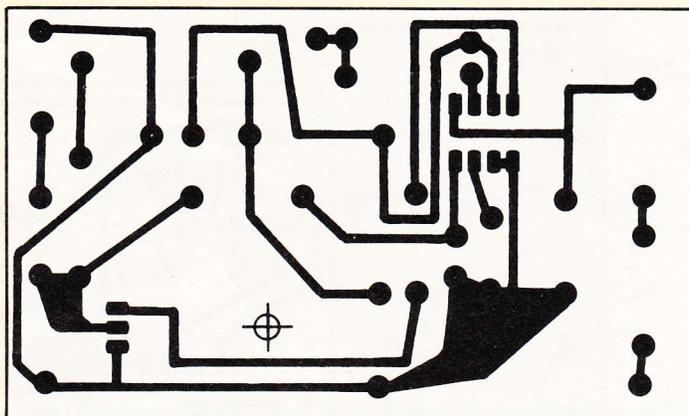
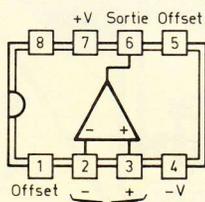
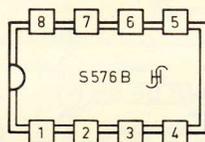
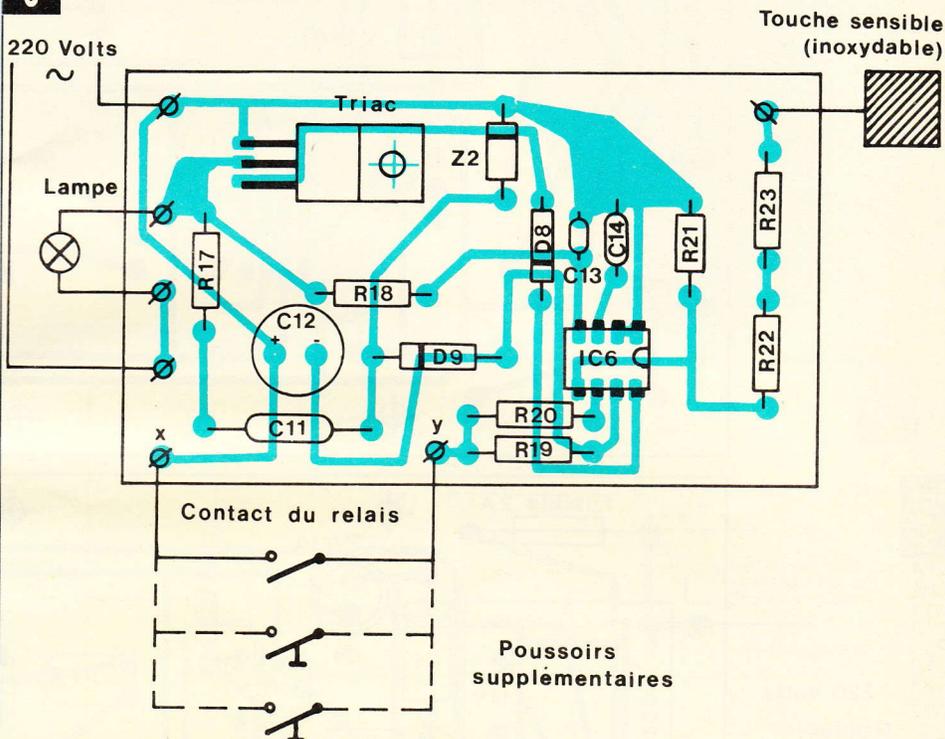


Fig. 6

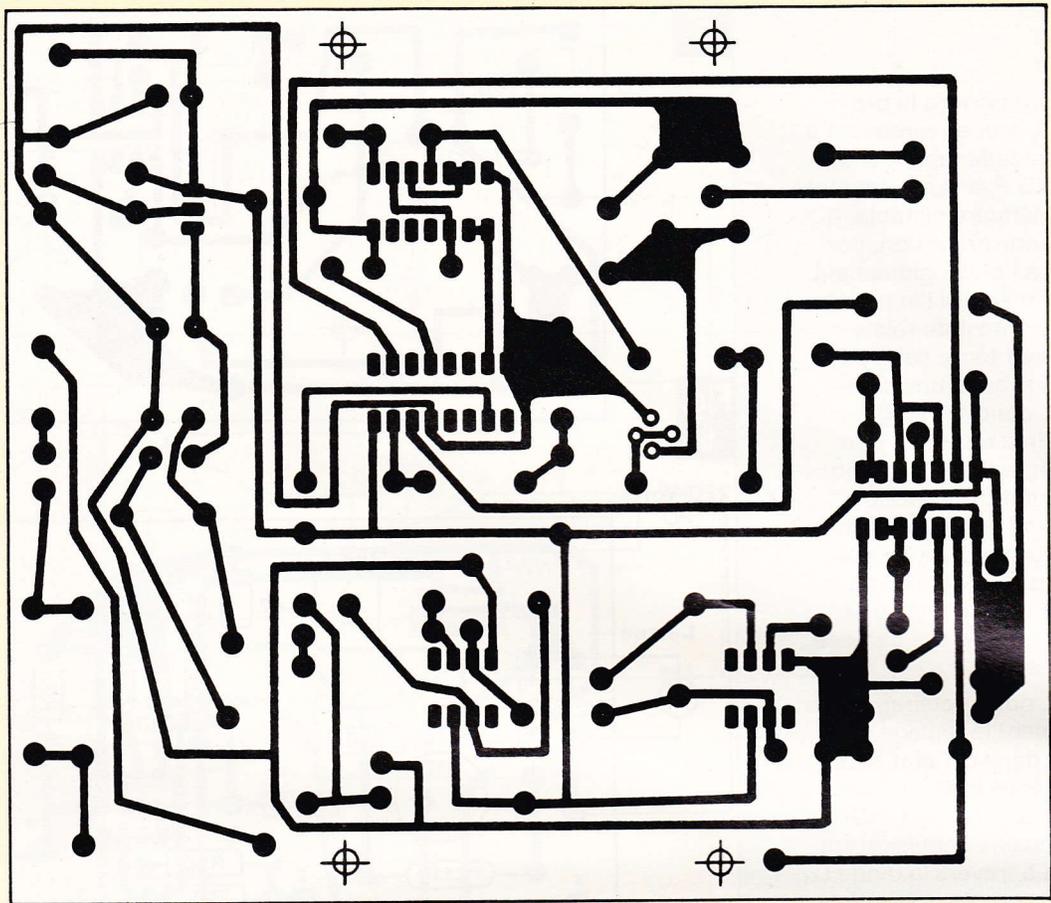


741 (boîtier 8 broches)

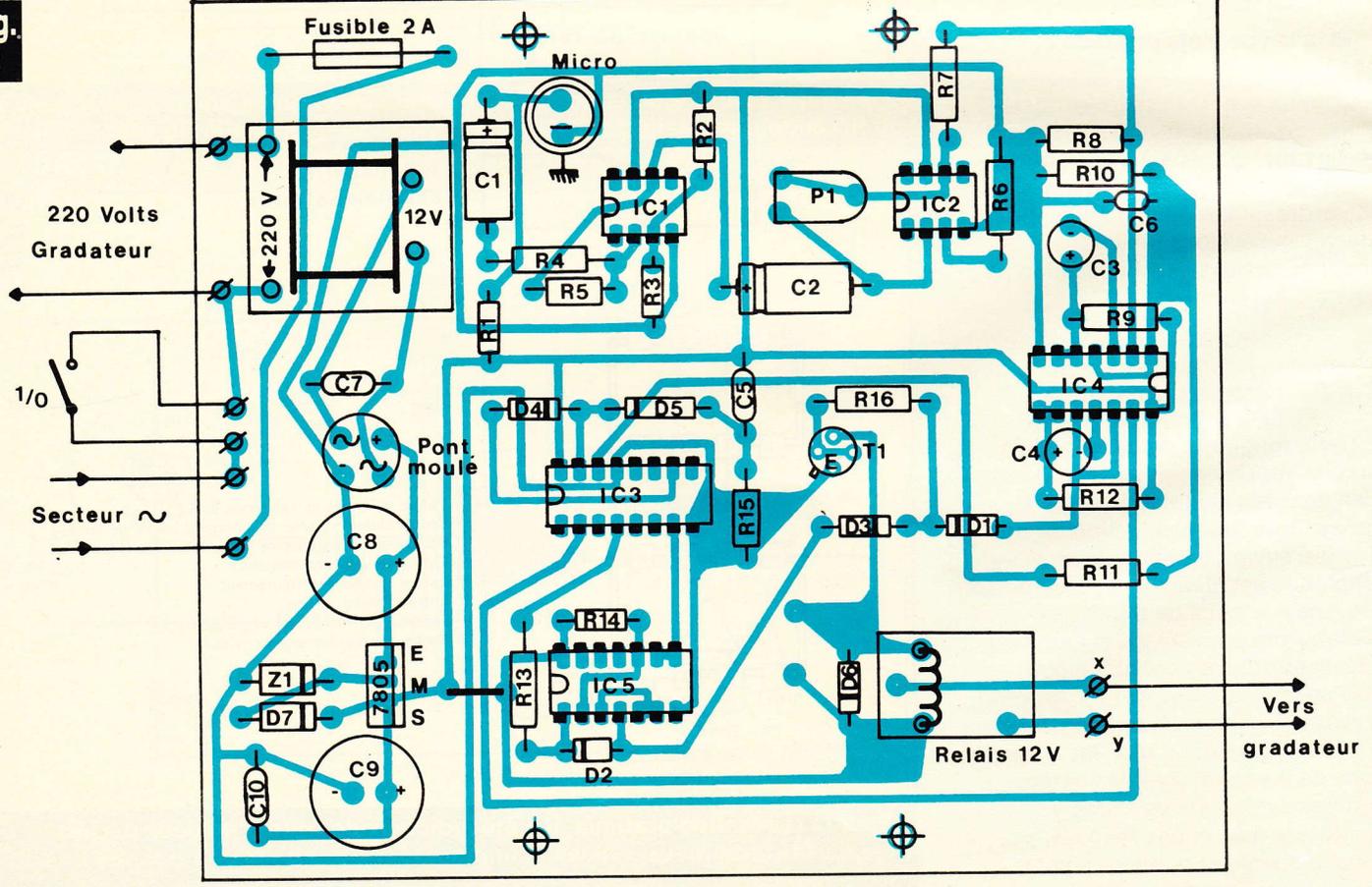
- Broche 1 Phase, potentiel de référence du CI (U<sub>SS</sub>)
- 2 Condensateur externe de l'horloge (base de temps)
- 3 Condensateur externe de l'oscillateur (intégration)
- 4 Entrée de synchronisation
- 5 Entrée touche à effleurement
- 6 Entrée touche annexe
- 7 Tension d'alimentation négative (U<sub>DD</sub>)
- 8 Sortie, déclenchement du triac

**Pour la réalisation pratique, il a été judicieux de souder en deux parties les cartes imprimées. Tracés et implantations des éléments publiés grandeur nature.**

**Fig. 7**



**Fig. 8**



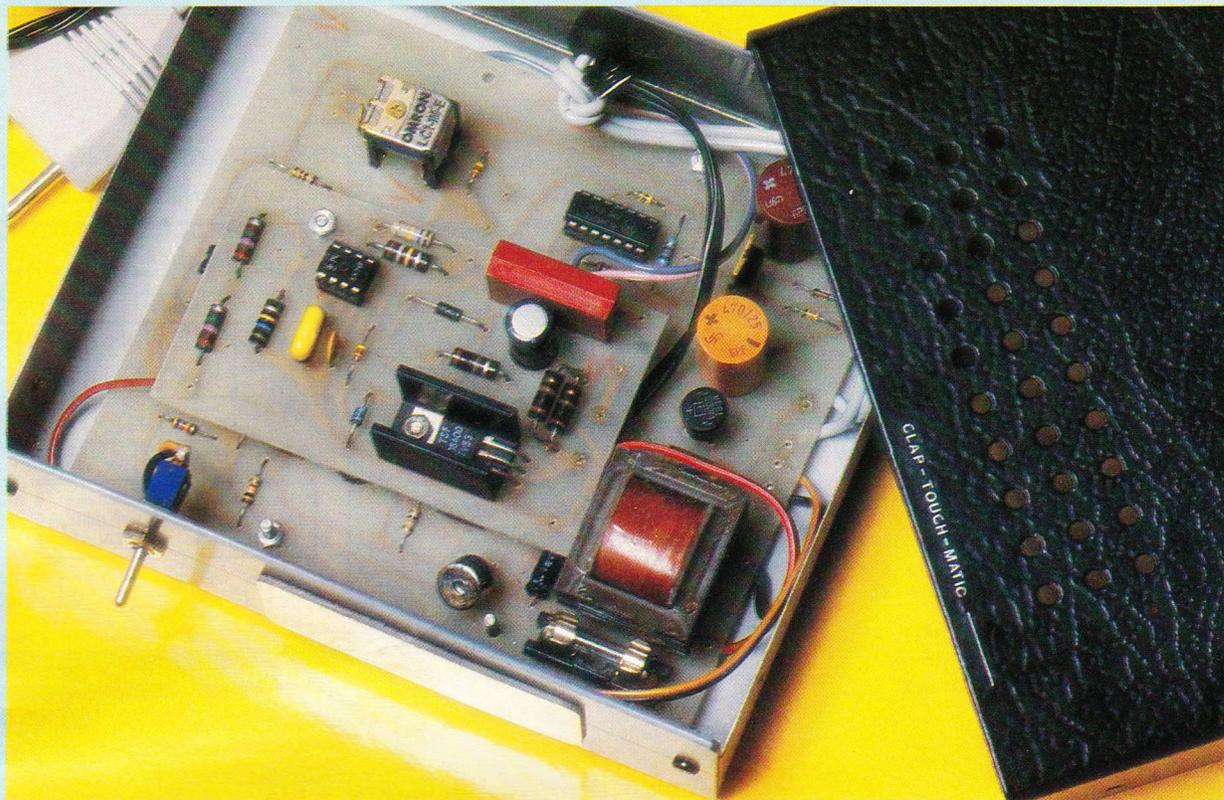


Photo 2. – Le montage tel qu'il se présente à l'intérieur du coffret.

**Mise en place des composants :**

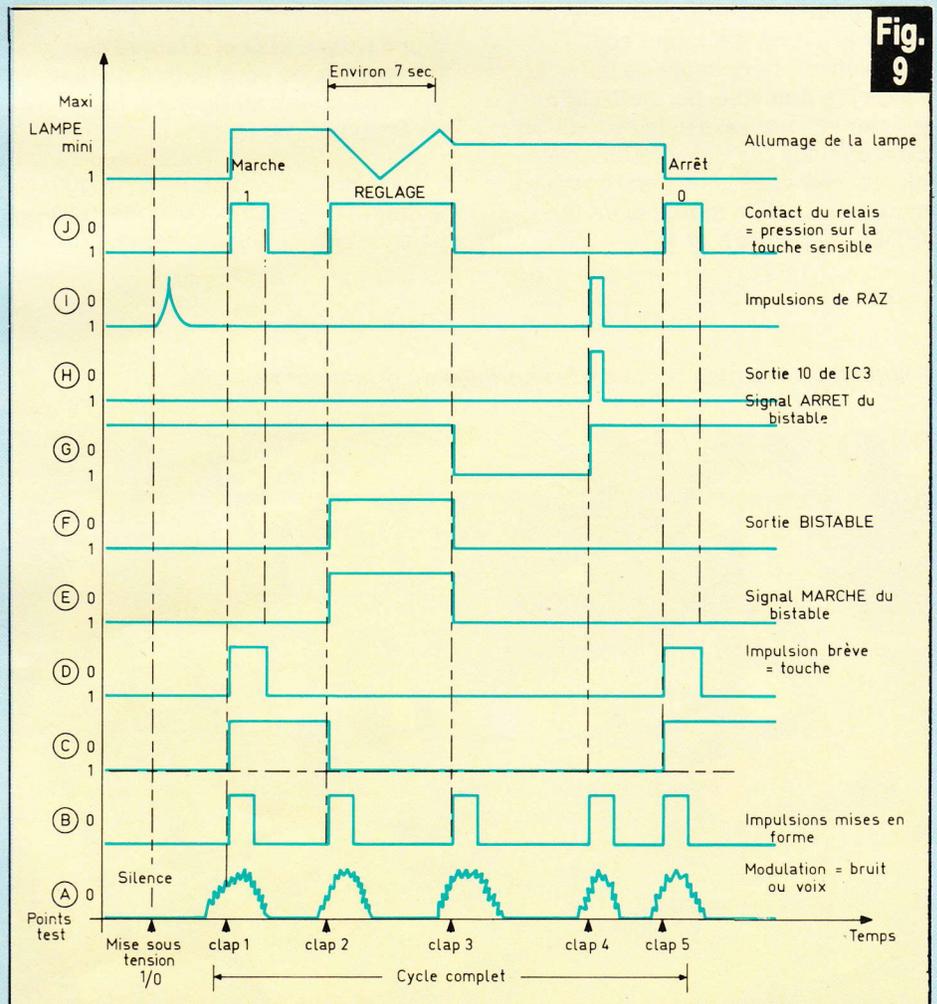
**a) Gradateur (fig. 6)**

Peu de difficultés en fait à ce niveau. Il est tout de même conseillé de monter un support pour le circuit intégré en raison de son prix élevé. On poursuivra par les résistances ; à ce propos, il est prudent de prévoir pour R<sub>17</sub> une puissance de 1 W ou encore, comme ce fut notre cas, en montant en parallèle deux résistances de 1/2 W de 100 Ω chacune. Veillez au sens des diodes et du condensateur chimique. Le triac recevra ou non un dissipateur selon la puissance du récepteur commandé. La plaque sensible peut être constituée par un simple morceau d'époxy recouvert d'une bonne couche d'étain chimique.

Soyez prévoyants en soudant un fil souple avant cette opération.

**b) Commande sonore (fig. 8)**

Quelques composants sont susceptibles de vous poser des problèmes si leurs dimensions ne correspondent pas à celles prévues sur le circuit imprimé : nous pensons plus particulièrement au transformateur et surtout au relais. Nous proposons l'ordre suivant : mise en place du seul strap de la plaquette, puis des



**Fig. 9**

**Allures des signaux en différents points du montage.**

supports de circuits intégrés ; viendront ensuite les résistances et l'ajustable P<sub>1</sub>, qui peut être remplacé par un potentiomètre de valeur équivalente en face avant si la réalisation doit être confrontée à des ambiances sonores de niveaux très différents.

Les quelques diodes, le transistor et les condensateurs chimiques exigent le respect de leurs polarités. Aucun radiateur n'est nécessaire pour le régulateur 7805. Le micro à électret sera directement implanté environ 1 cm au-dessus de l'époxy en veillant à respecter, là encore, la polarité (boîtier à la masse). Il est possible ensuite de positionner les circuits intégrés en observant que le repère de IC<sub>4</sub> est opposé aux autres.

## D – Réglages – Essais

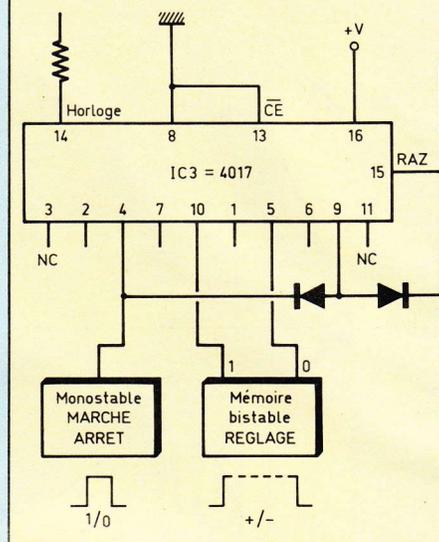
Un premier contrôle consistera à tester le circuit gradateur seul. Une pression sur l'extrémité de la résistance R<sub>23</sub> doit vous permettre d'apprécier la souplesse et la docilité de ce gradateur sensitif. Il faudra obtenir les mêmes résultats en réunissant à l'aide d'un morceau de fil ISOLE les points X et Y.

Sur l'autre plaquette, le seul réglage possible sera obtenu par P<sub>1</sub> ; à mi-course, en parlant normalement, le relais doit se coller d'une manière apparemment désordonnée. Il suffit de tourner P<sub>1</sub> à fond dans le sens des aiguilles d'une montre, puis de revenir de quelques millimètres seulement en arrière. La sensibilité du dispositif sera ainsi fortement atténuée, et il doit être possible de parler normalement sans actionner le relais qui réagira sur un son plus fort, un coup de sifflet ou un bruit quelconque. Il reste à présent à interconnecter les deux plaquettes à l'aide des renseignements des figures 6 et 8. L'ensemble de la réalisation s'intègre aisément dans un coffret ajouré de marque ESM qui porte la référence EB 16/05 FP (fond plastique).

Assurez-vous de l'enchaînement correct des diverses phases : dans le cas contraire, contrôlez à l'aide d'une simple LED et d'une résistance série, en vous aidant du diagramme donné en figure 9, les divers points tests.

Le lecteur attentif aura noté que la mémoire bistable n'est pas indispensable dans notre schéma, puis-

**Fig. 10**



**Exemple d'utilisation particulière du 4017 où les ordres seront séparés par deux bruits espacés de quelques secondes.**

que la sortie du compteur reste à l'état haut jusqu'à l'impulsion suivante. Notre configuration permet de modifier aisément le code des commandes. La figure 10 donne un exemple d'une autre utilisation du circuit IC<sub>3</sub> : les ordres seront séparés par deux bruits espacés de quelques secondes.

## E – Conclusion

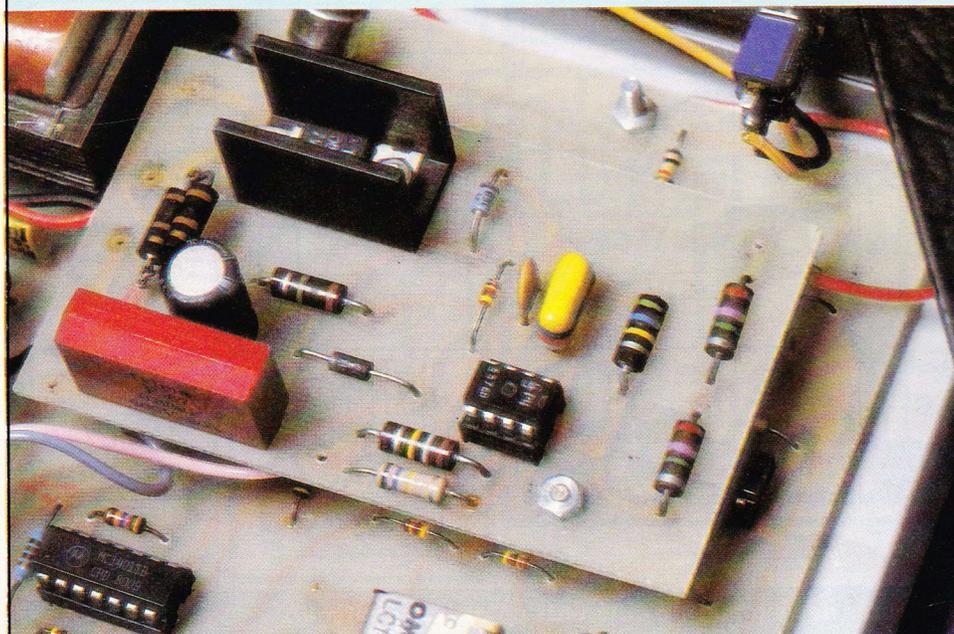
Nous espérons que vous serez nombreux à profiter du confort exceptionnel apporté par cette réalisation. Si ce gradateur sophistiqué doit surtout ménager vos jambes en vous évitant quelques pas, souhaitons tout de même que vous garderez suffisamment de voix pour parvenir toujours à vous en faire entendre et, mieux encore, obéir.

QUE la lumière soit, CLAC..., et la lumière fut !

Guy ISABEL

**Voir liste des composants page 111**

Photo 3. – Gros plan sur la carte imprimée du gradateur sensitif.





L'éclairage est ici programmé par le soleil, donc une horloge garantie indéréglable... Certaines espèces de poissons exotiques sont très sensibles à un éclairage instantané et brutal de l'aquarium, et peuvent ainsi périr par un « coup de stress » ; ce genre d'accident concerne surtout les poissons de mer qui sont bien plus émotifs que ceux d'eau douce.

L'éclairage progressif est confié à une ampoule à incandescence qui, arrivant à pleine puissance, provoque l'allumage des tubes fluorescents spéciaux. A la tombée du jour ces opérations s'effectuent en ordre inverse. D'autre part, une commande manuelle permet aussi l'éclairage et l'extinction progressifs.



## ECLAIRAGE PROGRESSIF POUR AQUARIUM

**C**et appareil a été conçu d'après un long cahier des charges établi par des aquariophiles expérimentés, et à leur demande.

### Le principe de fonctionnement

L'alimentation en 220 V de l'ampoule tungstène est bien sûr commandée par un gradateur de puis-

sance à triac, mais celui-ci possède plusieurs particularités :

1° Il n'a absolument pas d'hystérésis, c'est-à-dire que le départ de l'éclairage et la fin de l'extinction ne présentent pas d'à-coups ou de clignotements.

2° La résistance variable en série avec la gâchette du triac est une cellule photorésistante CdS : cette

sonde optique, dans un petit boîtier séparé (photo de titre), reçoit en permanence la lumière du jour et uniquement celle-ci. Le triac est donc à l'état bloqué la nuit et conducteur le jour, avec transitions lentes et régulières à l'aube et au crépuscule.

3° Afin de pouvoir éclairer l'aquarium dans la soirée, car c'est un élé-

ment décoratif de salle de séjour, la photorésistance peut être shuntée par une résistance variable manuellement.

A l'approche de la puissance maxi de l'ampoule tungstène, un détecteur de seuil enclenche un relais qui alimente les tubes fluorescents spéciaux. Donc, pendant le jour une ampoule ordinaire, entre 25 et 250 W, et les tubes restent éclairés. Rappelons que ces fluos sont indispensables pour la croissance des algues, sinon elles blanchiraient.

En cas d'orage nocturne, les éclairs peuvent faire rougir le filament de la lampe mais ne peuvent provoquer l'éclairage des tubes fluorescents.

En cas de panne de secteur nocturne, le retour de la tension ne provoque pas d'éclairage, même très bref. Si le retour de la tension est de jour, l'ampoule tungstène s'éclaire instantanément, mais les tubes fluo environ deux secondes plus tard.

La longévité de ou des ampoules à incandescence est très augmentée, car la puissance maxi délivrable par le triac a été volontairement limitée à 75 % de la puissance normale (l'équivalent de 190 V au lieu de 220 V).

Le petit boîtier de la sonde opto est relié au boîtier principal par un câble méplat ordinaire d'une longueur quelconque : les essais ont été effectués avec un câble de 10 mètres. Il est indifférent que la sonde opto soit à l'ombre ou au soleil ; par contre, elle ne doit pas être influencée la nuit par l'éclairage de la pièce.

## Le schéma électronique (fig. 1)

On peut le diviser en quatre parties :

- 1° Le gradateur de puissance pour l'ampoule tungstène.
- 2° Le circuit « traducteur » qui transforme la puissance fournie à l'ampoule en une tension continue de quelques volts.
- 3° Le détecteur de seuil qui reçoit la tension de sortie du « traducteur »

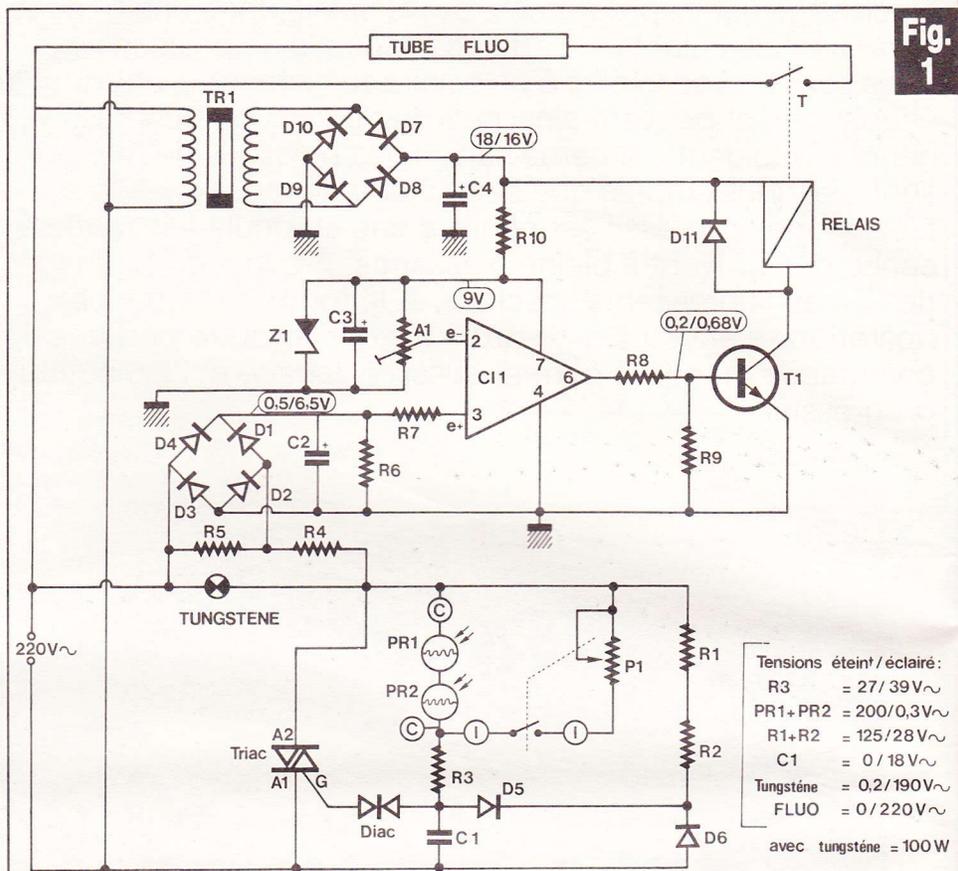


Schéma de principe complet de l'éclairage progressif pour aquarium.

qu'il compare à un potentiel de référence, fixé par un potentiomètre ajustable. Il s'agit d'un 741 suivi d'un transistor et d'un relais, ce dernier connectant le 220 V pour les tubes fluorescents.

4° Une alimentation secteur pour le détecteur de seuil.

**Le gradateur de puissance** est dérivé d'un schéma classique mais très performant en ce qui concerne la progressivité. Les résistances R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> sont des modèles 1/2 W pour remplacer plus facilement et économiquement une résistance de 1 W. La sonde opto contient en fait deux cellules CdS LDR03 en série, afin de mieux supporter une tension de 220 V lorsqu'elles sont dans l'obscurité (= plusieurs mégohms). Parmi les CdS courants, la LDR 03 est celle qui tolère la plus haute tension (environ 130 V chacune). N'ayez aucune crainte pour elles car l'intensité qui les traverse ne dépassera jamais 5 mA, quel que soit leur éclairement : plus elles sont conduc-

trices plus la tension entre la gâchette « G » et l'électrode « A<sub>2</sub> » du triac diminue.

Parallèlement à ces cellules, nous avons le potentiomètre avec inter P<sub>1</sub> : en position « automatique » il est en butée inter ouvert, donc commandé par les CdS. En fermant l'inter puis en diminuant sa résistance, on augmente progressivement l'éclairage.

Sur la figure 1, nous indiquons les tensions relevées tout d'abord lampe éteinte puis avec éclairage maxi. Les valeurs indiquées sur le schéma même sont des tensions continues, celles du petit tableau sont des tensions alternatives.

**Le circuit « traducteur »** est branché aux bornes de l'ampoule. Cette tension de forme bizarre (voir photo 5) est fortement divisée par le pont de résistances R<sub>4</sub>/R<sub>5</sub> (R<sub>4</sub> est une 1/2 W). Puis le signal est redressé par les quatre diodes D<sub>1</sub> à D<sub>4</sub>, filtré par le condensateur C<sub>2</sub> dont la décharge continue est assu-

rée par la résistance  $R_6$  : cette tension continue varie d'environ 0 à 6,5 V.

**Le détecteur de seuil est banal :**  
Un 741 ( $CI_1$ ) reçoit sur son entrée non inverseuse  $e +$  la tension du « traducteur » à travers la résistance de protection  $R_7$ , tandis que son entrée inverseuse  $e -$  reçoit un potentiel fixé par l'ajustable  $A_1$ . Ce sera l'unique réglage à faire. Quand la tension  $e +$  devient supérieure à  $e -$ , la sortie de  $CI_1$  passe de 2 à 8 V, d'où conduction du transistor  $T_1$  qui fait coller le relais, et alimentation en 220 V des tubes fluorescents.

On remarquera que l'alimentation de  $CI_1$  (et surtout de l'ajustable  $A_1$ ) a été soigneusement stabilisée par la Zéner  $Z_1$ , et refiltrée par la cellule de découplage  $R_{10}/C_3$ , afin de ne pas subir les à-coups du 12 V continus provoqués par le fonctionnement du relais. On a ainsi un fonctionnement très franc et fidèle.

La base du transistor  $T_1$  est commandée par le pont diviseur  $R_8/R_9$  afin qu'il soit bloqué quand la sortie de  $CI_1$  est de 2 V.

**L'alimentation secteur est, elle aussi, très banale.** Notre petit transformateur  $TR_1$  220/12 V de 3 VA est encore trop puissant, puisque, avec un relais de 300  $\Omega$  la tension continue est de 16 V au lieu de 12. Des modèles de 1 ou 2 VA suffiraient, mais ils sont rares...

## Le circuit imprimé (fig. 2 et photo 1)

Ses dimensions ont été conditionnées pour l'élégant coffret aluminium ESM type EM 14/05 qui ne dénote pas dans une salle de séjour, surtout à cause de la peinture noire vermiculée de son couvercle et de sa façade anodisée, sans vis apparentes.

Pour la réalisation du circuit imprimé, on notera les particularités suivantes :

- L'époxy comporte une échan-crure en bande pour le logement du potentiomètre. A découper de préférence après gravure.
- Si vous ne reproduisez pas le circuit cuivre par voie photographi-

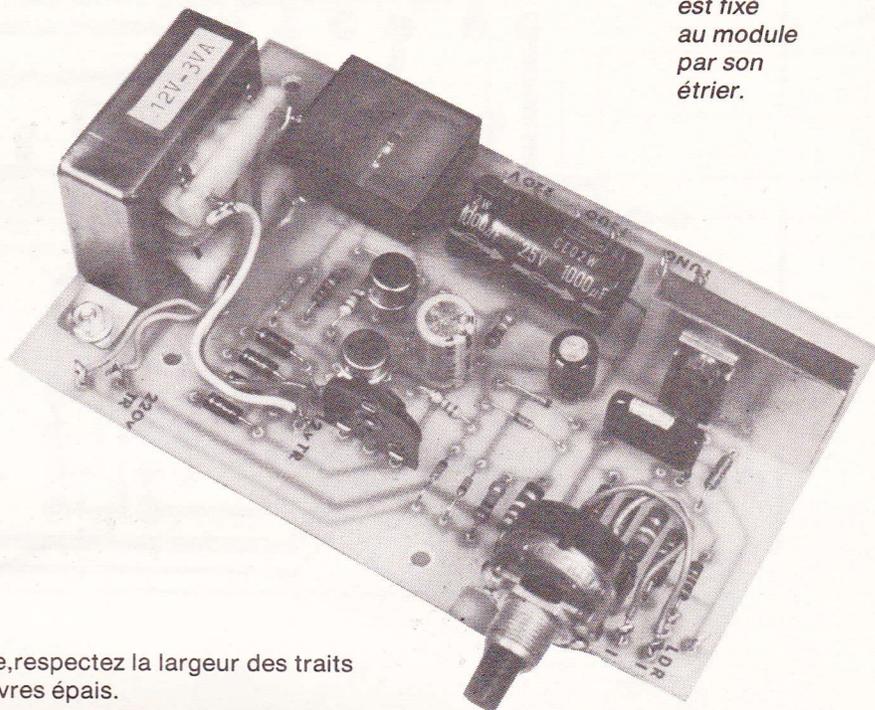


Photo 1.  
Le transformateur est fixé au module par son étrier.

que, respectez la largeur des traits cuivres épais.

- Le potentiomètre avec inter a ses pattes pliées à 90° pour être soudées **sous** le module. Les broches de son inter sont raccordées par deux fils fins aux cosses « I » (photo 2).

- Notre triac est un classique TIC-226-D, mais n'importe quel autre « 6 A/400 V » peut convenir tout aussi bien. Il faudra écarter par un léger pliage les pattes G et A<sub>1</sub> pour sa mise en place. Derrière lui, nous avons laissé suffisamment de place pour un petit radiateur, par exemple un bout de cornière en dural. Le nôtre, pourtant petit (photo 2), ne tiédit même pas avec une ampoule de 100 W pendant une heure.

- Notre relais est un Siemens V23027. Son emplacement est suffisamment spacieux pour que vous puissiez monter un tout autre modèle, à condition de modifier le tracé cuivre pour son implantation. Il faut un modèle 12 V avec une résistance de bobine comprise entre 120 et 300  $\Omega$ , 1T ou 1RT.

- Le transformateur est fixé par sa bride à l'époxy, avec raccordements par fils fins aux cosses « TR 220 » et « TR 12 ».

- Ne pas oublier que les résistances  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_4$  sont des 1/2 W, alors que 1/4 W est suffisant pour les autres.

- Il n'y a aucun strap.

- Trois trous  $\varnothing$  3,5 mm ont été

prévus pour la fixation : deux vers le transformateur et un vers le radiateur du triac.

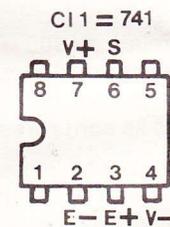
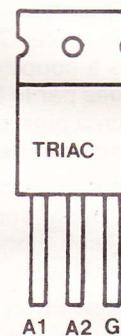
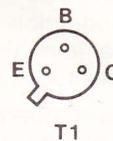
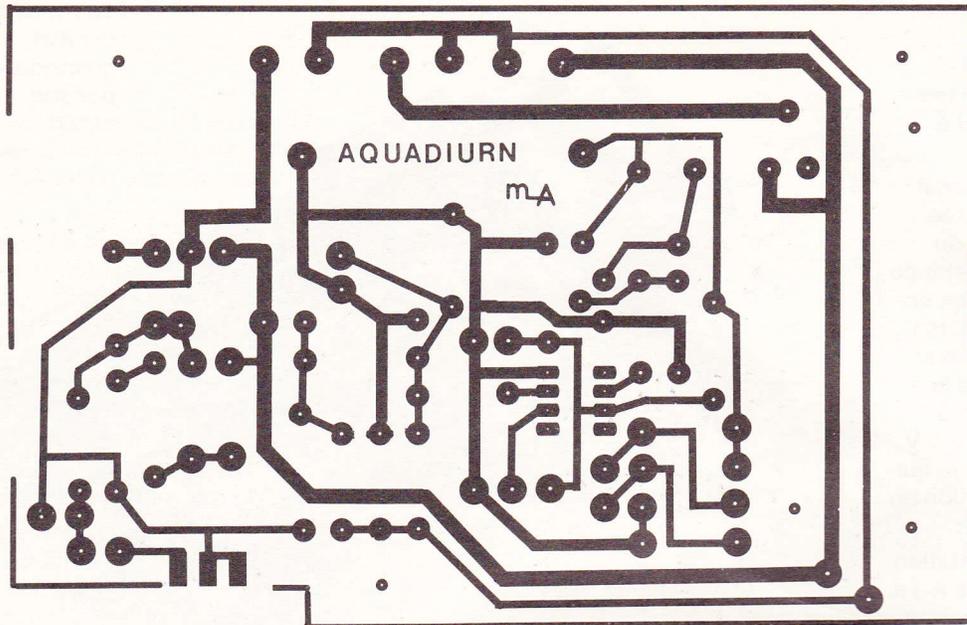
## La mise en coffret (photo 3)

Le plan de perçage de la figure 3 ne concerne bien sûr que la partie en aluminium anodisé du boîtier ESM.EM 14/05. Etant donné que, sur cette surface on peut faire le tracé au crayon, très facilement gommable par la suite, les faces avant et arrière sont représentées en vues externes et le fond en vue interne, afin que les perçages soient du même côté que les traçages.

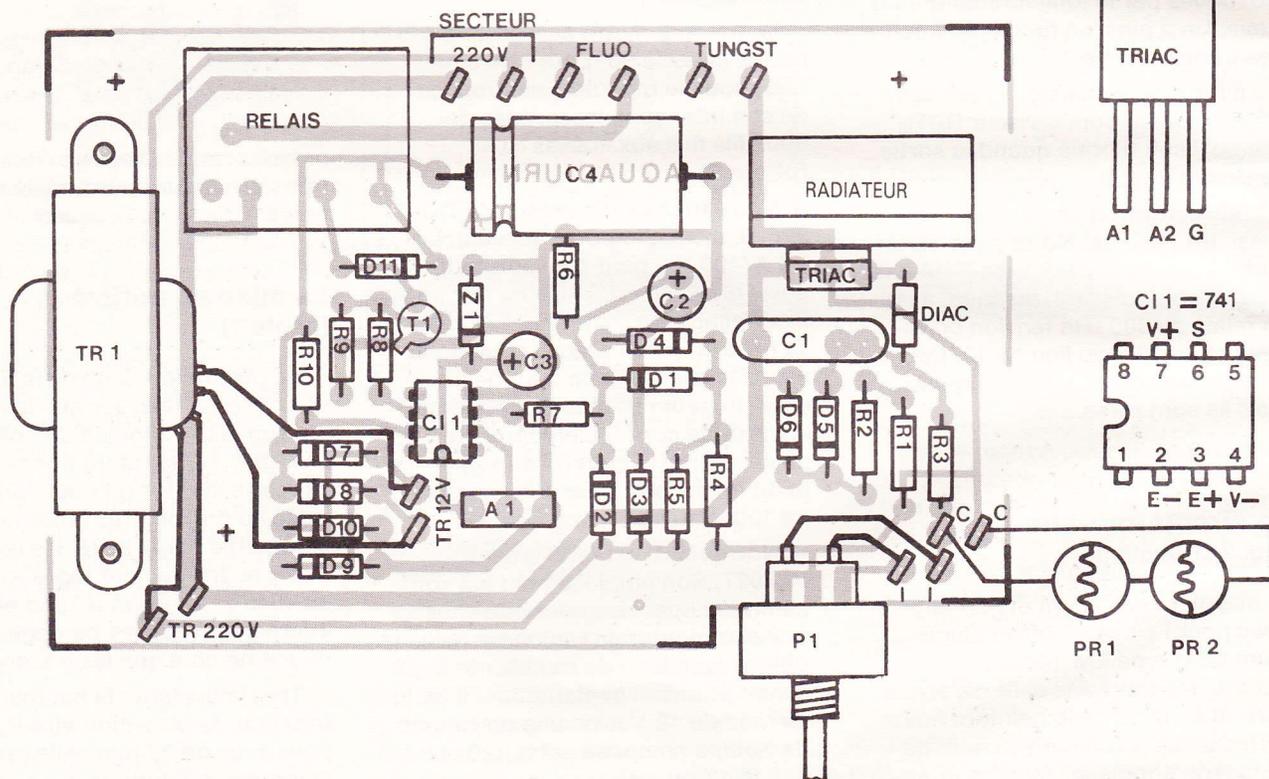
Très important : la hauteur du trou pour le potentiomètre  $P_1$  a été pour nous de 22 mm ; elle peut être légèrement différente avec votre module : posez votre module sur une surface plane en y intercalant vos trois entretoises tubulaires, de 4 ou 5 mm ; mesurez la hauteur de l'axe de  $P_1$  par rapport à cette surface et ajoutez 1 mm, l'épaisseur de la tôle de fond ; vous obtenez ainsi la cote de hauteur de  $P_1$ .

Sur la face arrière, nous aurons de gauche à droite (voir photo 4) : la fixation du sucre à deux éléments

**Fig. 2**



**Fig. 3**



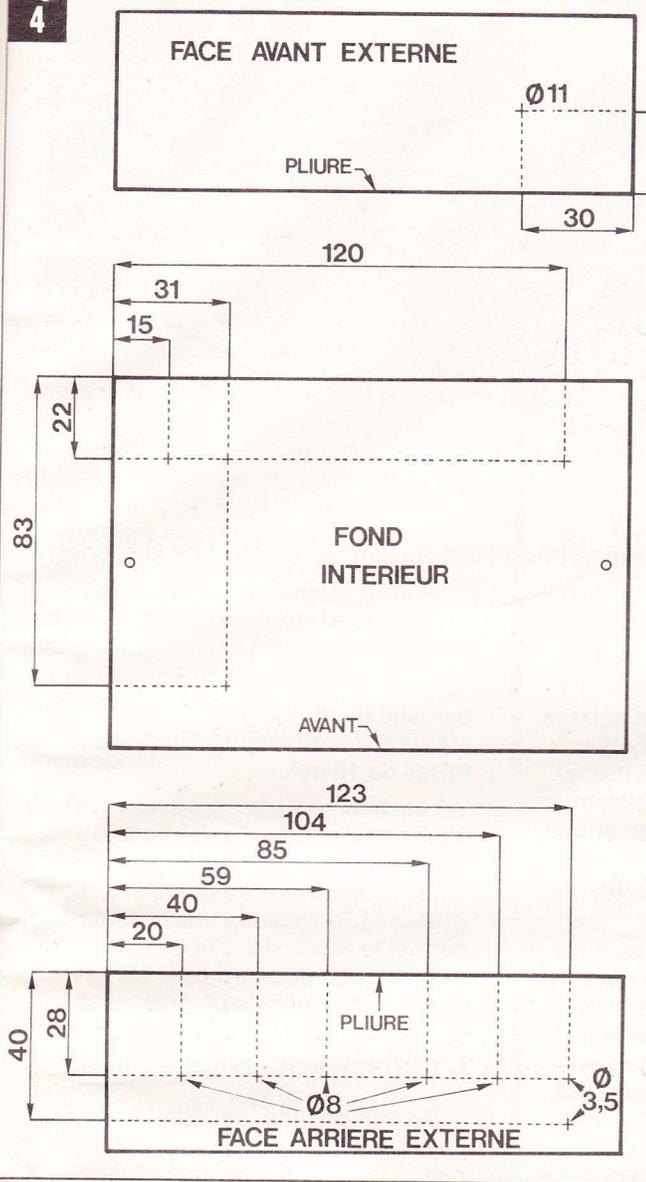
**Le tracé du circuit imprimé, publié grandeur nature, se reproduira facilement compte tenu de sa simplicité. On respectera cependant les largeurs des bandes conductrices. L'implantation des éléments ne présente pas de difficultés.**

pour le câble de sonde, avec au-dessus le trou de passage des deux fils fins venant des cosses « C » du module ; deux douilles banane jaunes espacées de 19 mm pour y brancher la lampe tungstène.

Deux douilles banane bleues espacées de 19 mm pour y brancher la prise des tubes fluorescents. Et enfin un trou pour le passe-fil du câble méplat amenant le secteur 220 V.

Quelques conseils pratiques qui font gagner du temps :  
1° Sur les cosses du module « fluo » et « tungstène », soudez quatre fils fins de 5 cm environ, étamés aux extrémités.

**Fig. 4**



**Fig. 5**

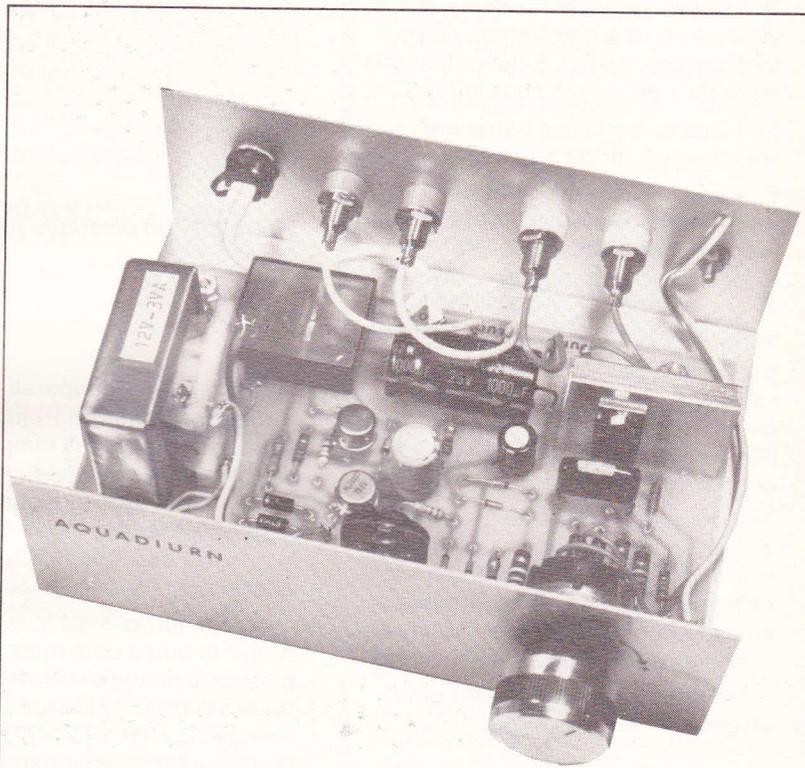
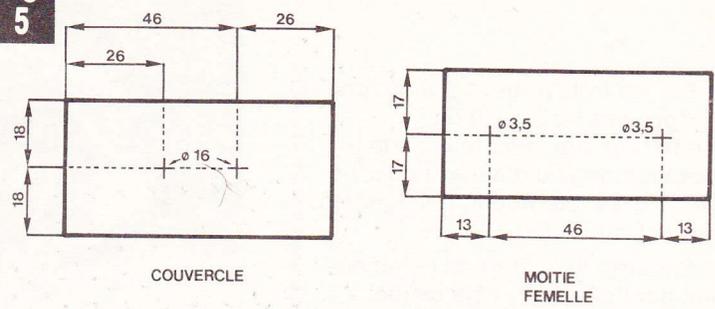


Photo 3. – Le module est disposé sur le fond d'un coffret ESM EM 14/05.

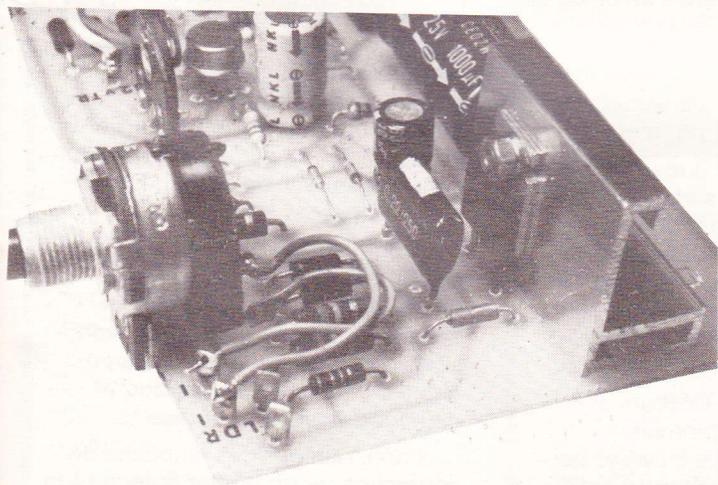


Photo 2. – L'inter du potentiomètre est relié par fils aux cosses I. Le triac est équipé d'un petit radiateur.

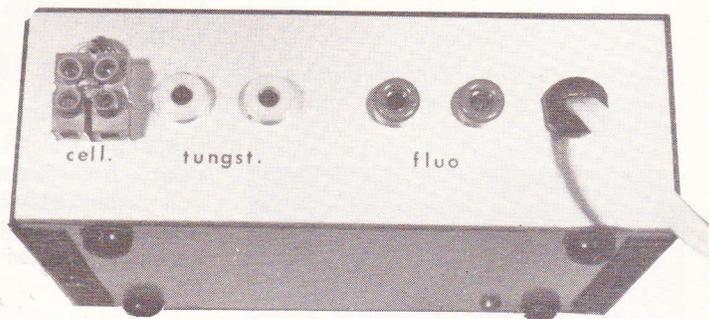


Photo 4. – La face arrière rassemble tous les raccordements électriques. Les quatre pieds adhésifs sont fixés sous l'appareil.

2° Par les trois trous  $\varnothing$  3,5 du fond engagez des vis  $3 \times 10$  ou  $3 \times 15$  mm. Sur leurs têtes, appliquez un morceau d'adhésif pour ne pas qu'elles retombent. Engagez les trois entretoises.

3° Engagez le module en commençant par l'axe de  $P_1$  déjà coupé.

4° Mettez écrous et rondelles sur les trois vis et sur le filetage du potentiomètre. Serrez. Enlevez les trois morceaux de scotch sous le fond.

5° Installez les fiches banane et soudez-y les fils de 5 cm.

6° Fixez le sucre avec une vis  $3 \times 15$  mm avec rondelle et écrou. A raccorder aux cosses « C » par un méplat fin (fils en nappe) d'environ 13 cm de long.

7° Mettez en place le câble secteur par le passe-fil à souder aux cosses « 220 V ». Si ce passe-fil n'est pas auto-serrant, faire un nœud d'arrêt interne ; la place a été prévue pour cette éventualité.

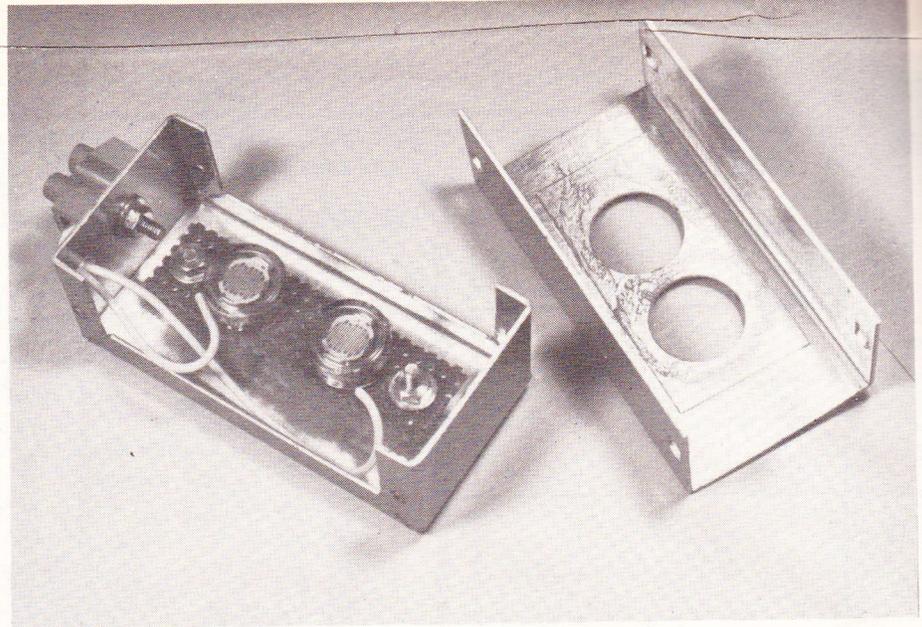
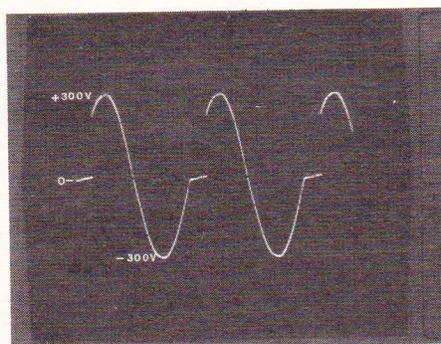
8° Engagez le couvercle par l'avant ou l'arrière, sans mettre les vis d'assemblage, et seulement maintenant collez sous le fond les quatre pieds en caoutchouc adhésif fournis avec le boîtier ESM. Retirez le couvercle.

– Notez que le boîtier est isolé électriquement du circuit.

### Le réglage de l'ajustable $A_1$

1° Branchez une ampoule quelconque, par exemple une lampe de chevet, sur la prise « tungstène » située à l'arrière de l'appareil.

*Photo 5. – Ce que reçoit la lampe à incandescence en puissance maxi : 190 V efficace.*



*Photo 6. – Un plastique transparent est collé derrière les fenêtres de la sonde opto.*

2° Alimentez l'appareil et agissez sur le potentiomètre  $P_1$  jusqu'à la puissance maxi de la lampe (la cellule n'est pas branchée). Revenir un peu en arrière jusqu'à observer une légère baisse d'éclairement de la lampe. Ne plus toucher au potentiomètre.

3° Démarrez avec le curseur de  $A_1$  sur la butée côté masse (vers  $D_2$ ), puis, avec un petit tournevis isolé tournez lentement le curseur vers les cosses « TR 12 V » jusqu'à entendre le fonctionnement du relais. Vérifiez cet ajustage en agissant sur le potentiomètre  $P_1$  : il faut que le relais colle un peu avant d'atteindre l'éclairement maxi.

4° Mettez le couvercle en place et vissez.

### La sonde opto (photo 6)

Puisqu'il ne s'agit que de contenir les deux LDR 03 en série, de nombreuses solutions sont possibles, pourvu que l'isolement électrique soit assuré (220 V,...). Nous avons utilisé le plus petit des boîtiers du commerce, le Teko 1/A en aluminium.

Les deux cellules CdS ont été soudées sur un mini-circuit  $55 \times 15$  mm, plaques cuivrées perforées CIF ou Veroboard ou autres. Les LDR 03 ont leurs axes espacés de 20 mm et les deux trous de fixations  $\varnothing$  3,5 de 46 mm (voir plan de

perçage **fig. 4**). Ce mini-module a été surélevé du fond par deux entretoises de 10 mm.

Les deux fenêtres  $\varnothing$  16 mm sont équipées d'une feuille de rhodoïd (plastique transparent) collée à l'intérieur du couvercle aluminium (**photo 6**). Un sucre à deux éléments permet le raccordement au long câble méplat pour la liaison au boîtier principal (pas de polarité).

### L'utilisation pratique

Pour le bon fonctionnement de l'appareil, il est obligatoire qu'il y ait une « charge » sur la prise « tungstène ». Autrement dit, si l'ampoule grille, plus rien ne marche ; aussi nous recommandons d'utiliser **deux ampoules** en parallèle, de puissances quelconques ; ainsi, si l'une grille, il en restera au moins une. Plus concrètement, la prise arrière « tungstène » recevra une prise multiple sur laquelle on branchera les deux lampes.

La sonde opto devra être à l'abri de la pluie et de la lumière de la pièce. La solution la plus simple consistera à la coller, par de l'adhésif transfert double face, dans un angle d'une vitre, à l'intérieur, et masquée ainsi par le rideau.

Sinon, rien ne vous empêche de confectionner un boîtier étanche à la pluie, ou d'étancher le boîtier par enduction d'une résine, ou en l'enfermant dans un sac en plastique

transparent, le câble sortant par le bas.

Dans le cas où vous trouveriez vos cellules trop sensibles, par exemple en raison d'un éclairage de rue trop puissant, il sera facile de réduire la lumière incidente en ajoutant sur les fenêtres de la sonde une feuille translucide grise ou de couleur.

Dans le cas contraire (peu probable) où vous estimeriez que, par les matins d'hiver, l'éclairage automatique est quelque peu tardif, vous rendriez l'appareil plus sensible en « décollant » le potentiomètre de sa position verrouillée inter ouvert (= « automatique »). Ainsi la résistance de 220 k $\Omega$  de P<sub>1</sub> se trouve en parallèle avec la résistance des cellules. Comme on le voit, notre « Aquarium » est d'un automatisme sans piège, mais il a aussi une certaine souplesse.

Michel ARCHAMBAULT

### Matériel nécessaire :

Cl<sub>1</sub> : 741  
T<sub>1</sub> : transistor 2N1711 ou équivalent  
Triac : 6 A/400 V, genre TIC 226D  
1 Diac quelconque  
PR<sub>1</sub>, PR<sub>2</sub> : cellules CdS LDR 03  
D<sub>1</sub> à D<sub>4</sub> et D<sub>11</sub> : diodes ordinaires (1N4148, BAX13, etc.)  
D<sub>5</sub> à D<sub>10</sub> : 6 diodes 1N4007  
Z<sub>1</sub> : Zéner 9,1 V/0,4 W (Z 8,2 ou 10 V peuvent convenir)  
R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> : 18 k $\Omega$ /0,5 W (marron, gris, orange)  
R<sub>3</sub> : 33 k $\Omega$  (orange, orange, orange)  
R<sub>4</sub> : 330 k $\Omega$ /0,5 W (orange, orange, jaune)  
R<sub>5</sub> : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)  
R<sub>6</sub> : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)  
R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> : 15 k $\Omega$  (marron, vert, orange)  
R<sub>9</sub> : 2,2 k $\Omega$  (rouge, rouge, rouge)  
R<sub>10</sub> : 3,3 k $\Omega$  (orange, orange, rouge)  
R<sub>11</sub> : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)

P<sub>1</sub> : potentiomètre avec inter 220 k $\Omega$  A ou B  
A<sub>1</sub> : potentiomètre ajustable vertical 47, 100 ou 220 k $\Omega$   
C<sub>1</sub> : 220 nF (rouge, rouge, jaune)  
C<sub>2</sub> : 10  $\mu$ F/10 V radial  
C<sub>3</sub> : 220  $\mu$ F/16 V radial  
C<sub>4</sub> : 1 000  $\mu$ F/25 V axial  
Relais 12 V/300  $\Omega$ /1T (Siemens V23037)  
TR<sub>1</sub> : transformateur 220/12 V/3 VA (ici modèle ESM)  
1 bouton de potentiomètre avec vis et index  
4 douilles banane (deux jaunes + deux bleues)  
1 passe-fil pour câble méplat  
2 borniers à vis (« sucres ») à deux éléments  
3 entretoises de 4 ou 5 mm  
2 entretoises de 10 mm  
1 circuit imprimé 130 x 84 mm  
14 cosses-poignard  
1 coffret ESM type EM 14/05  
1 coffret Teko 1/A

## GRADATEUR A COMMANDE SONORE

(suite de la p. 104)

### Liste des composants

1° Gradateur seul  
IC<sub>6</sub> : circuit intégré S 576 B Siemens exclusivement  
Support à souder 8 broches  
Triac 8 A 400 V (prévoir dissipateur)  
Z<sub>2</sub> : diode Zener 15 V, 1,3 W  
D<sub>8</sub> : diode commutation 1N4148 ou équivalent  
D<sub>9</sub> : diode redressement 1N4007  
R<sub>17</sub> : 47  $\Omega$  1 W (voir texte)  
  
Autres résistances 1/2 W :  
R<sub>18</sub> : 1 M $\Omega$  (marron, noir, vert)  
R<sub>19</sub> : 470 k $\Omega$  (jaune, violet, jaune)  
R<sub>20</sub> : 180 à 220 k $\Omega$  (rouge, rouge, jaune)  
R<sub>21</sub> : 470 à 560 k $\Omega$  (vert, bleu, jaune)  
R<sub>22</sub> : 2,7 M $\Omega$  (rouge, violet, vert)  
R<sub>23</sub> : 2,7 M $\Omega$  (rouge, violet, vert)  
C<sub>11</sub> : condensateur 220 à 330 nF 400 V minimum isolation  
C<sub>12</sub> : chimique 100  $\mu$ F/25 V implantation verticale  
C<sub>13</sub> : 220 pF  
C<sub>14</sub> : céramique 47 nF (détermine les 7 secondes du cycle de réglage)

2° Commande sonore  
IC<sub>1</sub>, IC<sub>2</sub> : ampli OP 741 (modèle 8 broches)  
IC<sub>3</sub> : compteur décimal C.MOS 4017  
IC<sub>4</sub> : porte NOR A, B, C, D C.MOS 4001  
IC<sub>5</sub> : porte NAND E, F, G C.MOS 4011  
2 supports à souder 8 broches  
2 supports à souder 14 broches  
1 support à souder 16 broches  
T<sub>1</sub> : transistor 2N2222 ou équivalent NPN  
D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub>, D<sub>6</sub>, D<sub>7</sub> : diodes commutation 1N4148, pont moulé ou 4 diodes 1N4007, régulateur intégré 5 V positif 7805  
Z<sub>1</sub> : diode Zener 6,8 V  
  
Toutes résistances 1/4 W :  
R<sub>1</sub> : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange)  
R<sub>2</sub> : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)  
R<sub>3</sub> : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)  
R<sub>4</sub> : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)  
R<sub>5</sub> : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)  
R<sub>6</sub> : 10 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)  
R<sub>7</sub> : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)  
R<sub>8</sub> : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange)  
R<sub>9</sub> : 470 k $\Omega$  (jaune, violet, jaune)  
R<sub>10</sub> : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange)  
R<sub>11</sub> : 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)

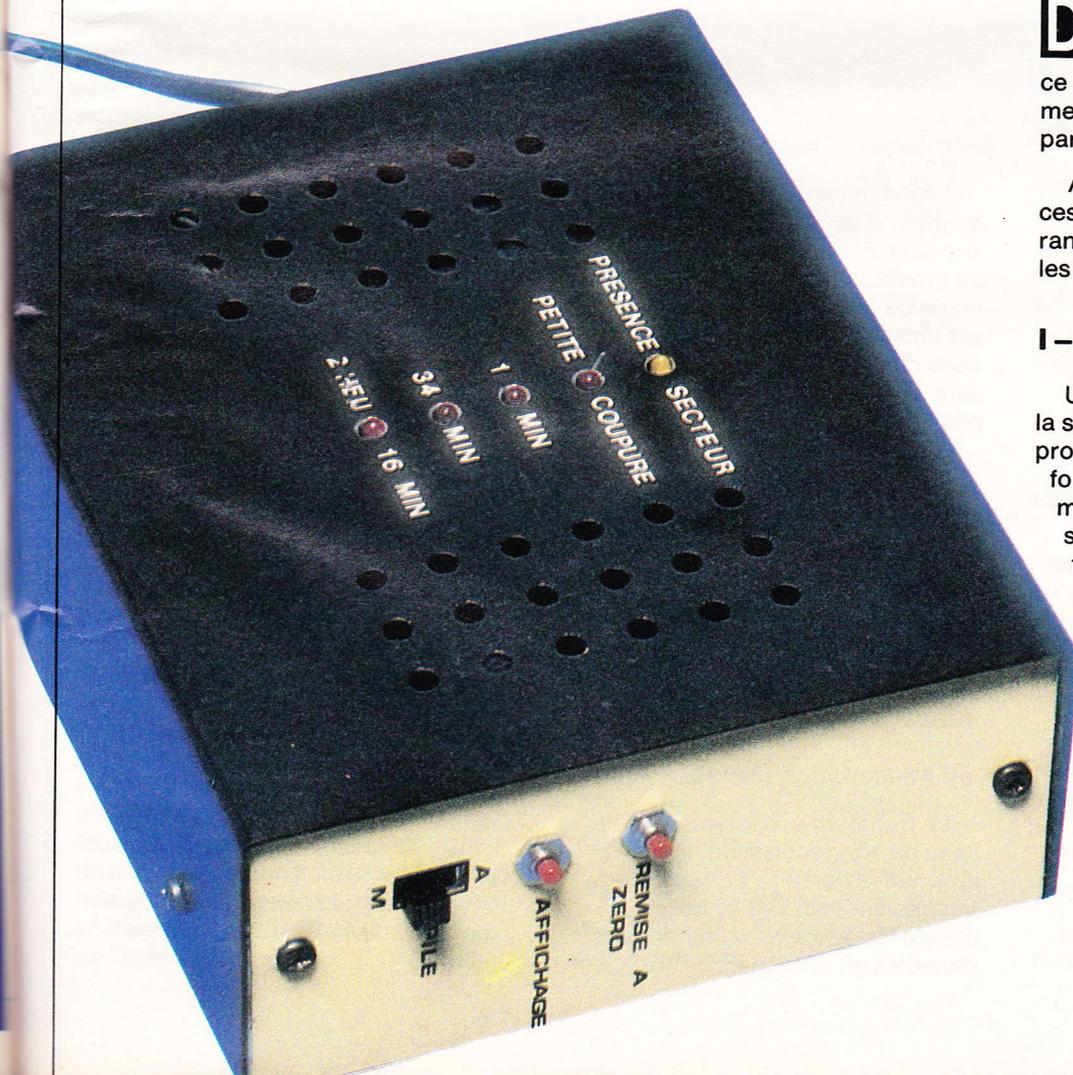
R<sub>12</sub> : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange)  
R<sub>13</sub> : 100  $\Omega$  (marron, noir, marron)  
R<sub>14</sub> : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange)  
R<sub>15</sub> : 47 k $\Omega$  (jaune, violet, orange)  
R<sub>16</sub> : 100  $\Omega$  (marron, noir, marron)  
P<sub>1</sub> : résistance ajustable 1 M $\Omega$  modèle horizontal (voir texte)  
  
Condensateurs :  
C<sub>1</sub> : chimique 2,2  $\mu$ F/16 V  
C<sub>2</sub> : chimique 1  $\mu$ F/16 V  
C<sub>3</sub> : chimique 10  $\mu$ F/16 V tantale  
C<sub>4</sub> : chimique 10  $\mu$ F/16 V tantale  
C<sub>5</sub> : céramique 100 nF  
C<sub>6</sub> : plaquette 4,7 nF  
C<sub>7</sub> : céramique 100 nF  
C<sub>8</sub> : chimique 470  $\mu$ F/25 V vertical  
C<sub>9</sub> : chimique 470  $\mu$ F/25 V vertical  
C<sub>10</sub> : céramique 100 nF  
Transformateur à picots 220 V/12 V puissance 3 VA  
Interrupteur miniature  
Porte-fusible + fusible sous verre 2 A  
Relais 12 V/1 contact travail (voir texte)  
Micro à électret  
Boîtier ESM modèle EB16/05FP  
Epoxy, plaque sensible, passe-fil, Cordon secteur.



Lors du rétablissement du courant après une coupure du secteur, il peut se produire, notamment dans le cas de lignes de distribution aériennes, des surtensions d'origine selfique et capacitive telles que certains appareils (téléviseurs, chaînes Hi-Fi) peuvent subir des dommages au niveau des composants les plus vulnérables.

Le présent montage évitera ces inconvénients. Son rôle consiste d'abord à détecter la coupure dès son début, puis, au moment où le rétablissement s'effectue, à n'établir la tension secteur de sortie qu'après quelques secondes, c'est-à-dire lorsque le secteur sera stabilisé.

# PROTECTION CONTRE LES COUPURES DE SECTEUR



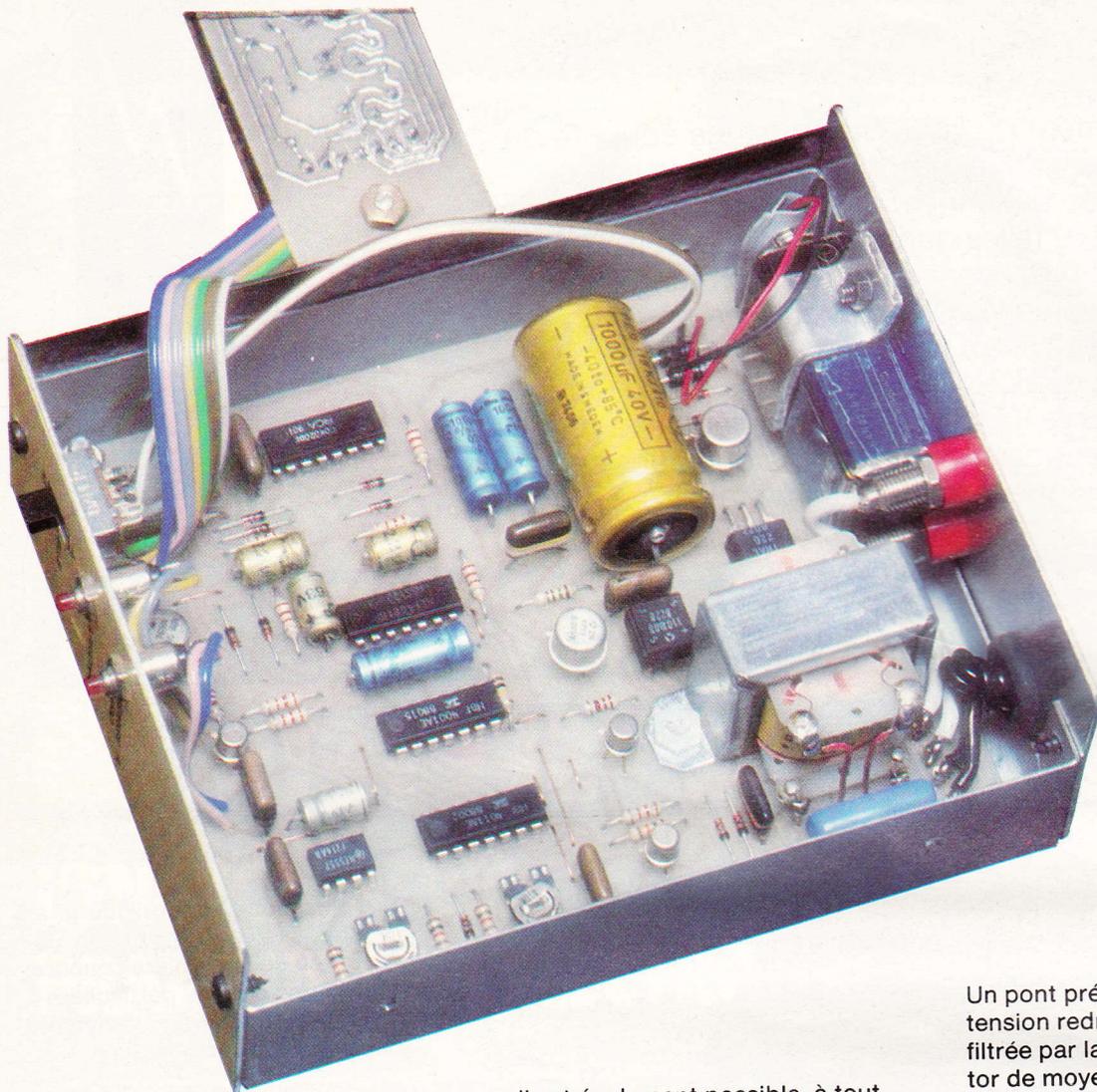
**D**e plus, notre appareil fournira à l'abonné une information : la durée de la dernière coupure, ce qui est une donnée particulièrement intéressante lorsqu'il alimente, par exemple, un congélateur.

Ajoutons que les composants nécessaires à sa réalisation sont courants et disponibles auprès de tous les fournisseurs.

## I - Le principe (fig. 1)

Un dispositif contrôle sans cesse la succession des alternances en provenance du secteur, par transformateur interposé. Dès la première absence d'une alternance, il se produit la coupure de l'alimentation de la gâchette du triac de sortie.

De même, l'alimentation d'origine secteur faisant défaut à ce moment, une pile de secours prend le relais pour assurer une autre fonction : le chronométrage de la durée de la coupure. Bien entendu, la consommation sera réduite, dans ce cas, à sa plus simple expression grâce à l'extinction de tout dispositif de signalisation.



*Photo 2  
Un aperçu  
du module  
principal  
et du module  
d'affichage  
avec son  
circuit  
imprimé  
étamé.*

Dès le rétablissement du courant secteur, une temporisation prend son départ et a pour effet de n'assurer la conduction du triac de sortie qu'au bout de quelques secondes.

Il se produit également l'affichage de la durée de cette coupure sous la forme de l'allumage de LED dont les indications sont les suivantes :

- coupures de très faible durée (de l'ordre de 10 ms à 1 mn),
- coupures allant de 1 mn à 30 mn,
- coupures allant de 30 mn à 2 heures,
- coupures supérieures à 2 heures.

Un bouton-poussoir permet l'effacement de ces indications et la remise à zéro du compteur chargé du chronométrage. Bien entendu, au cas où il se produit plusieurs coupures consécutives, sans que l'on agisse sur ce bouton-poussoir, le chronomètre cumule les différents temps partiels.

Il est également possible, à tout moment d'une coupure, lorsque la signalisation par LED est absente, de provoquer volontairement l'allumage de ces dernières par l'action sur un second bouton-poussoir ; dans ce cas, l'énergie nécessaire sera naturellement fournie par la pile.

Enfin, lorsqu'il n'existe pas de coupure et qu'aucune coupure ne s'est manifestée depuis la dernière remise à zéro, l'observateur est averti de la présence du secteur par le clignotement d'une autre LED de signalisation.

## II - Le fonctionnement électronique

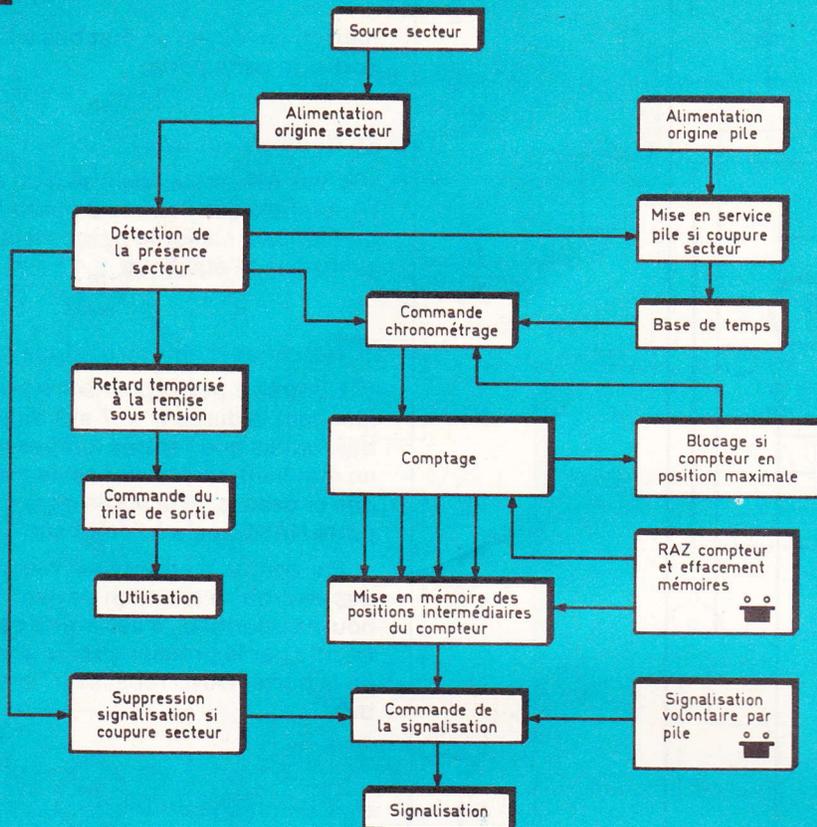
### a) Alimentation (fig. 2)

Le transformateur fournit au niveau de son secondaire une tension alternative de 12 V. La capacité  $C_1$ , montée sur le circuit primaire, écoule les éventuelles fréquences parasites en provenance du secteur.

Un pont présente à ses sorties une tension redressée en bi-alternance, filtrée par la capacité  $C_4$ . Le transistor de moyenne puissance  $T_1$ , dont la base est maintenue à un potentiel fixe de 10,6 V, fournit à son émetteur une tension continue et régulée de 10 V dont  $C_5$  assure un deuxième filtrage.

La pile de 9 V, d'un potentiel inférieur à celui qui est disponible à l'émetteur de  $T_1$ , ne fournit donc aucune énergie tant qu'il y a présence du secteur 220 V. Par contre, en cas de coupure de ce dernier, elle prend le relais de l'alimentation. Comme les fonctions « gourmandes » en énergie sont supprimées à ce moment, ainsi que nous le verrons par la suite, la consommation de la pile est minime : environ 4 mA. Enfin, grâce aux capacités de valeur relativement importantes telles que  $C_4$ ,  $C_5$  et  $C_7$ , le passage du potentiel original du secteur : 9,4 V au potentiel fourni par la pile : 8,4 V (chute de tension dans les diodes de 0,6 V dans  $D_5$ ), s'effectue « en douceur » sans que la poursuite des fonctions... vitales ne se trouve affectée.

**Fig. 1**



**Synoptique. Un dispositif contrôle sans cesse la succession des alternances en provenance du secteur, par transformateur interposé. Dès la première absence d'une alternance, il produit la coupure.**

**b) Détection des coupures du secteur (fig. 2)**

En amont du pont de Wheatstone, deux diodes prélèvent des alternances que l'on recueille à leurs cathodes réunies. Les résistances R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub> constituent un pont diviseur de tension, et si U est le potentiel instantané disponible à la sortie des diodes, on relèverait :

$$u = \frac{R_3}{R_2 + R_3}$$

à la sortie de ce pont diviseur si elle n'était pas relevée directement à la base de T<sub>2</sub>. Les alternances ainsi obtenues sont inversées et surtout calibrées à 9,4 V grâce à T<sub>2</sub>, dont le collecteur se trouve relié aux entrées réunies d'une porte inverseuse NAND IV de IC<sub>1</sub>, qui confère à ces alternances des fronts raides, tout en les inversant une seconde fois. Il en résulte donc à ce niveau des créneaux qui se trouvent à nouveau en phase avec les alternances issues de D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub>.

Ces créneaux sont ensuite acheminés par D<sub>6</sub> à une capacité d'intégration C<sub>8</sub>. L'ensemble R<sub>5</sub> et l'ajustable A<sub>1</sub> écoule le potentiel chargeant périodiquement C<sub>8</sub>. La figure 4a illustre la réalisation de cette intégration, dont le réglage correct s'obtient par le positionnement de l'ajustable A<sub>1</sub> de façon telle que l'absence de la première alternance se trouve détectée au plus tôt sans pour autant permettre au potentiel de descendre à une valeur environ égale à la moitié de la tension d'alimentation.

En définitive, deux cas seulement peuvent se produire :

- S'il y a présence du secteur, la sortie de la porte AND IV de IC<sub>2</sub> présente un état haut.
- S'il y a coupure, cette sortie présente un état bas.

On notera que cette détection des coupures du secteur est quasi instantanée et se produit dès l'absence d'une alternance.

**c) Temporisation de retard à la remise sous tension (fig. 2)**

Les portes NOR II et I de IC<sub>3</sub> constituent une bascule monostable dont il n'est peut-être pas inutile de rappeler brièvement le fonctionnement. Dans le cas d'une coupure du secteur, le paragraphe précédent a mis en évidence que le niveau logique disponible à l'entrée de cette bascule était égal à zéro. Il en est de même en ce qui concerne la sortie de la porte I de IC<sub>3</sub>. Il en résulte un état haut à la sortie de la porte II. La capacité C<sub>9</sub>, dont les armatures sont soumises au même potentiel, se trouve donc en état de décharge. Dès le rétablissement de la tension secteur, l'entrée 6 de la porte II est soumise à un état haut. Il en découle un état bas aux entrées réunies de la porte I, étant donné que C<sub>9</sub>, en son début de charge, se comporte comme un court-circuit. En conséquence, la sortie de la bascule présente instantanément un état haut. Lorsque C<sub>9</sub> a atteint un niveau de charge suffisant, le potentiel atteint par l'armature positive étant environ égal à la moitié de la tension d'alimentation, l'état logique des entrées de la porte I est assimilé à un état haut. Il en résulte le passage à l'état bas de la sortie de la bascule.

En définitive, à chaque fois que le secteur se rétablit après une coupure, on enregistre une impulsion positive à la sortie de la bascule. Cette impulsion a une durée qui s'exprime par la relation

$$t_2 = 0,7 \times R_6 \times C_9.$$

Dans le cas des valeurs des composants utilisés dans le présent montage, t<sub>2</sub> ≈ 7 secondes.

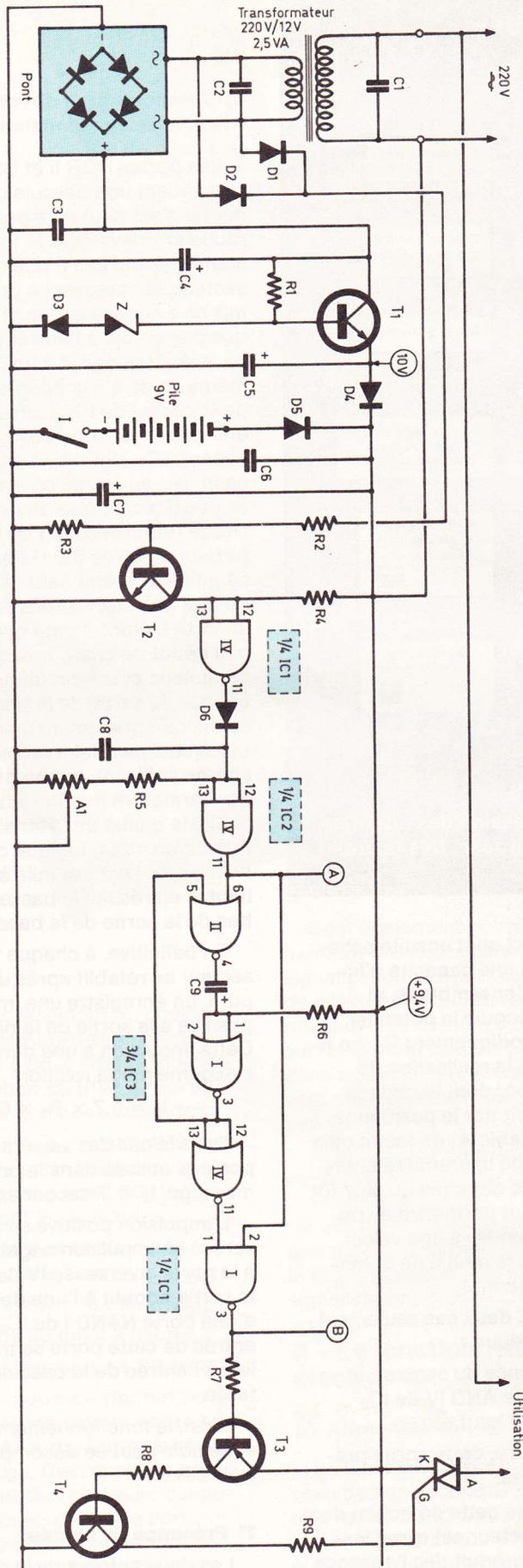
L'impulsion positive se trouve inversée en impulsion négative grâce à la porte inverseuse IV de IC<sub>3</sub> dont la sortie aboutit à l'une des entrées d'une porte NAND I de IC<sub>1</sub>. L'autre entrée de cette porte se trouve reliée à l'entrée de la bascule monostable.

Ainsi, le fonctionnement de cet ensemble peut se décomposer en trois cas :

**1° Présence du secteur**

Les deux entrées de la porte NAND sont soumises à un état

**Fig. 2**



haut : il en résulte un état bas à la sortie de cette porte.

### 2° Coupure secteur

L'entrée 1 reste soumise à un état haut tandis que l'entrée 2 passe à un état bas. La sortie passe instantanément à l'état haut.

### 3° Rétablissement du secteur

L'entrée 1 passe provisoirement (pendant la durée  $t_2 \approx 7$  s) à un état bas, tandis que l'entrée 2 repasse à un état haut. Le résultat est le même que ci-dessus, et la sortie de la porte NAND reste à l'état haut.

Par contre, au bout de 7 secondes environ, la situation devient à nouveau normale. c'est-à-dire celle décrite par le premier cas : la sortie de la porte NAND repasse à l'état bas.

### d) Commande du triac de sortie (fig. 2)

Lorsque la sortie de la porte NAND I de IC<sub>1</sub> présente un état bas, le transistor T<sub>3</sub> se trouve saturé grâce au courant émetteur-base qui peut s'établir. Il en résulte un courant de base au niveau du transistor de moyenne puissance T<sub>4</sub> qui se sature à son tour. En conséquence, un courant cathode-gâchette (K → G) circule dans le triac qui conduit ainsi par « extraction » de courant.

Par contre, lors de la coupure du secteur et pendant les sept premières secondes qui suivent son rétablissement, le niveau logique de la sortie de la porte NAND étant égal à 1, les transistors T<sub>3</sub> et T<sub>4</sub> sont en blocage ; il en est de même en ce qui concerne le triac.

On notera également que, dans ce cas, il n'existe aucune consommation au niveau des transistors et du triac, ce qui est plutôt heureux étant donné que c'est la pile qui assure l'approvisionnement en énergie...

On remarquera que le fonctionnement du triac nécessite la liaison entre une phase de l'alimentation et la polarité positive de l'alimentation. En

Fig. 3

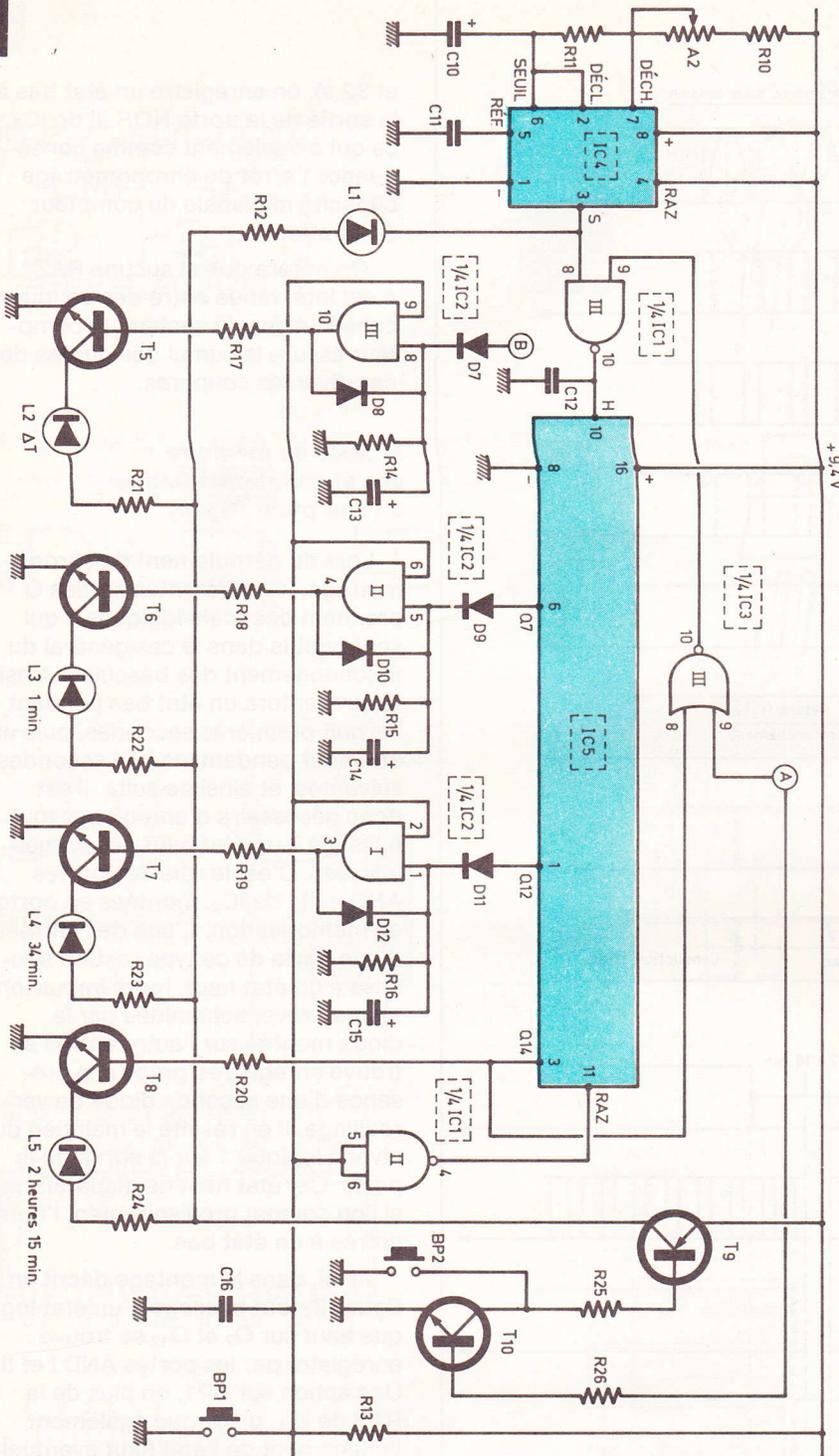


Schéma de principe des sections, chronométrage. Remise à zéro du compteur. Effacement des mémoires et signalisation.

conséquence, il convient de faire particulièrement attention au niveau de la manipulation du montage lors des essais : toutes les armatures et connexions étant à considérer au potentiel 220 V.

### ● Chronométrage de la durée des coupures (fig. 3)

Dès le début d'une coupure, il est nécessaire de débiter le chronométrage de la durée de cette coupure.

La base de temps utilisée est un NE 555 que tous nos lecteurs connaissent bien et dont le fonctionnement est rappelé en **figure 5**. La fréquence des créneaux de sortie sera réglée, grâce à l'ajustable A<sub>2</sub>, sur 1 Hz. Le réglage sera facilité grâce à la présence d'une LED L<sub>1</sub> qui clignotera en permanence pendant la présence du secteur. En fait, le NE 555 fonctionne sans arrêt et surtout pendant les coupures du secteur, ce qui est son rôle. Comme on le verra par la suite, L<sub>1</sub> ne clignotera pas pendant ces coupures pour des raisons d'économies d'énergie.

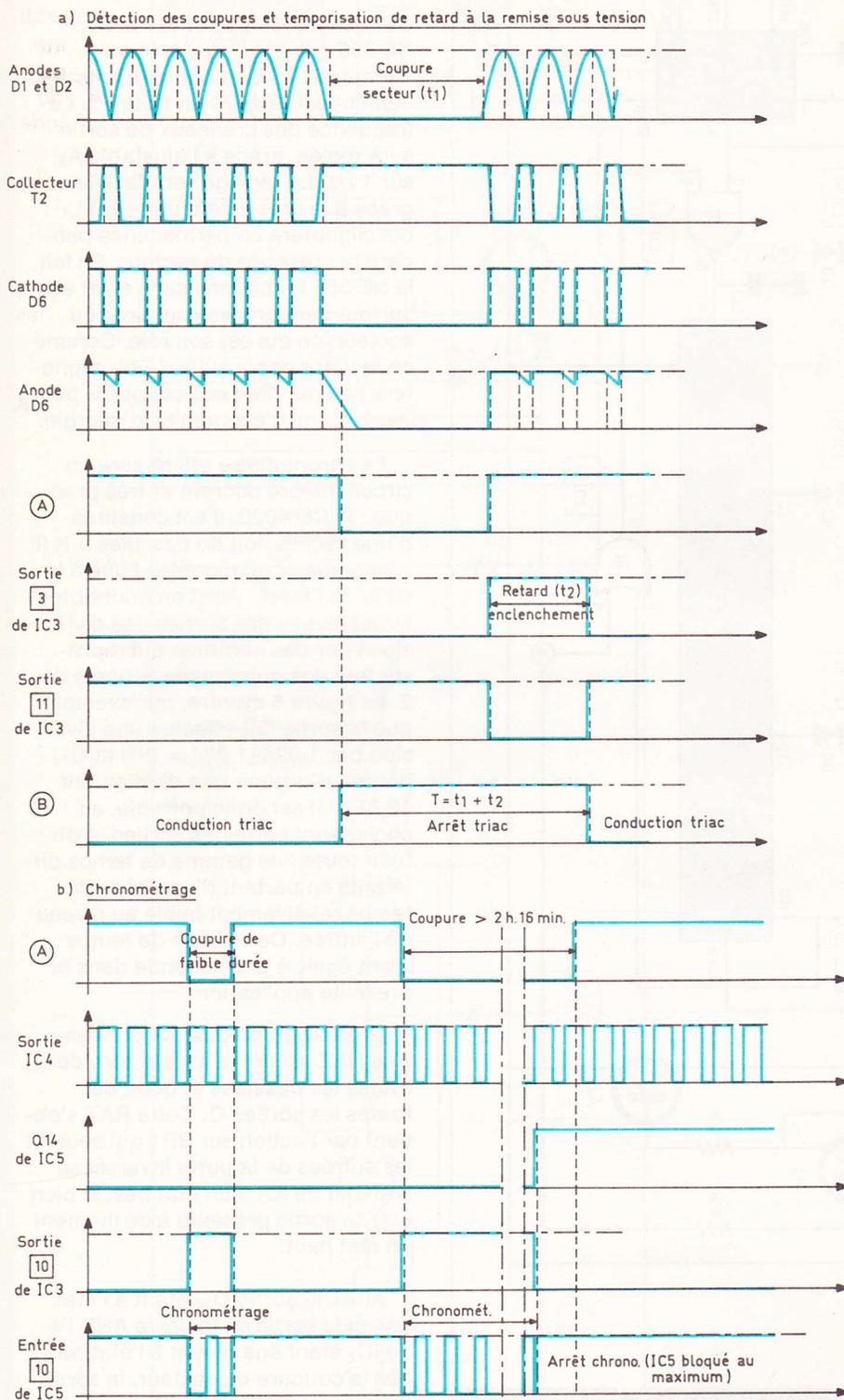
Le chronomètre utilisé sera un circuit intégré courant et très pratique : le CD 4020. Il est constitué d'une succession de bascules J-K (il y en a quatorze) montées l'une à la suite de l'autre. Ainsi on peut obtenir au niveau des sorties des divisions par des nombres qui représentent des puissances entières de 2. La **figure 5** montre, par exemple, que la sortie Q<sub>10</sub> effectue une division par 1 024 ( $1\ 024 = 2^{10}$ ) et Q<sub>14</sub> permet d'obtenir une division par 16 384 ! Il est donc possible, en choisissant certaines sorties, d'obtenir toute une gamme de temps différents en partant d'une base de temps relativement faible au niveau de l'entrée. Cette base de temps étant égale à une seconde dans la présente application.

Une impulsion positive sur l'entrée RAZ assure la mise à zéro de toutes les bascules et donc de toutes les sorties Q. Cette RAZ s'obtient par l'action sur BP1 qui soumet les entrées de la porte inverseuse NAND II de IC<sub>1</sub> à un état bas, si bien que sa sortie présente à ce moment un état haut.

Ainsi, la sortie Q<sub>14</sub> étant à l'état bas et la sortie de la porte AND IV de IC<sub>2</sub> étant également à l'état bas dès la coupure du secteur, la sortie de la porte NOR III de IC<sub>3</sub> présente un état haut, si bien que la porte NAND III de IC<sub>1</sub> achemine à l'entrée du compteur les créneaux inversés en provenance du NE 555.

Si le secteur se rétablit, la sortie de la porte AND IV de IC<sub>2</sub> passant à l'état haut, la sortie de porte NOR III de IC<sub>3</sub> passe à zéro.

**Fig.  
4**



**Allure des signaux en différents points du montage.**

La porte NAND III de IC<sub>1</sub> se bloque par la présentation permanente d'un état haut à sa sortie : le chronométrage cesse.

Enfin, lorsque le compteur atteint une position telle que Q<sub>14</sub> présente un état haut, ce qui se produit après 2<sup>13</sup> s = 8 192 s (soit 2 heures 16 mn

et 32 s), on enregistre un état bas à la sortie de la porte NOR III de IC<sub>3</sub>, ce qui a également comme conséquence l'arrêt du chronométrage : la capacité maximale du compteur étant atteinte.

On notera que si aucune RAZ n'est intervenue entre des coupures consécutives du secteur, le compteur assure le cumul des durées de ces diverses coupures.

**f) Mise en mémoire des états intermédiaires du compteur (fig. 3)**

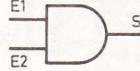
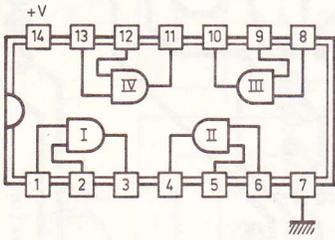
Lors du déroulement du chronométrage, les différentes sorties Q prennent des états logiques 1 qui sont fugitifs dans le cas général du fonctionnement des bascules. Ainsi, Q<sub>4</sub> présentera un état bas pendant les huit premières secondes, puis un état haut pendant les huit secondes suivantes, et ainsi de suite. Il est donc nécessaire d'enregistrer tout passage à un état haut des sorties utilisées. C'est le rôle des portes AND II et I de IC<sub>2</sub>, montées en portes de mémorisation. L'une des entrées d'une porte de ce type restant soumise à un état haut, toute impulsion, même brève, acheminée par la diode montée sur l'autre entrée se trouve enregistrée grâce à la présence d'une seconde diode de verrouillage. Il en résulte le maintien du niveau logique 1 sur la sortie de la porte. Cet état haut ne disparaît que si l'on soumet provisoirement l'autre entrée à un état bas.

Ainsi, dans le montage décrit en **figure 3**, tout passage d'un état logique haut sur Q<sub>7</sub> et Q<sub>12</sub> se trouve enregistré par les portes AND I et II. Une action sur BP1, en plus de la RAZ de IC<sub>5</sub>, provoque également l'effacement de l'état haut éventuellement disponible aux sorties de ces portes. Le lecteur aura certainement remarqué qu'une telle porte était inutile sur la sortie Q<sub>14</sub> du compteur, étant donné que cette dernière, une fois l'état haut atteint, ne peut répasser sur un état bas sans action sur RAZ, vu que le chronométrage se trouve bloqué.

Enfin, la porte AND III de IC<sub>2</sub>, dont le fonctionnement de l'enregistrement d'un éventuel état haut – même bref – est tout à fait identique

**Fig. 5**

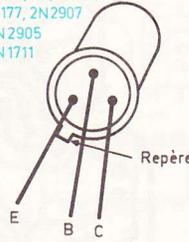
CD 4081 : 4 portes AND à 2 entrées



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

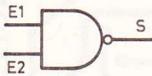
TRANSISTORS

BC 108, 109, 2N2222  
BC 177, 2N2907  
2N2905  
2N1711



CD 4011 : 4 portes NAND à 2 entrées

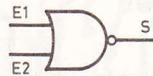
Même brochage



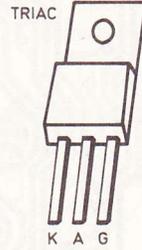
E1	E2	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

CD 4001 : 4 portes NOR à 2 entrées

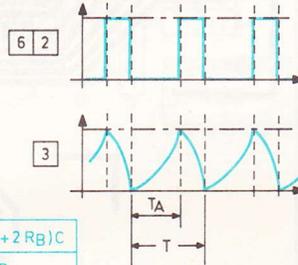
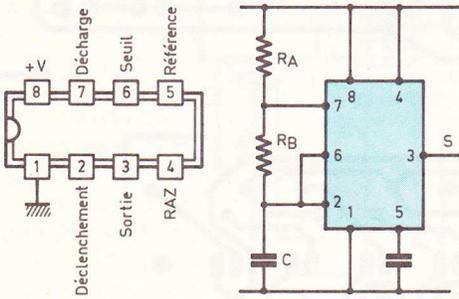
Même brochage



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



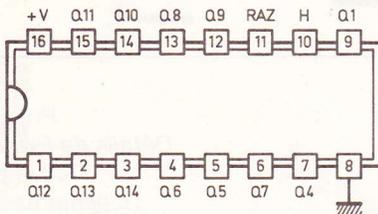
NE 555 Montage et fonctionnement en multivibrateur



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

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

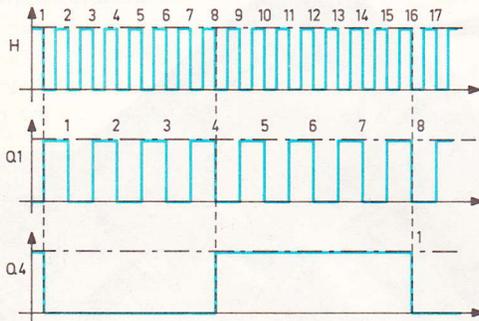
CD 4020 Compteur à 14 étages



Avance du compteur :

- Au front descendant du signal appliqué en H
- RAZ doit être maintenue à l'état bas.
- Si état haut sur RAZ : remise à zéro du compteur

Fonctionnement :



	Division par :
H	1
Q1	2
Q4	16
Q5	32
Q6	64
Q7	128
Q8	256
Q9	512
Q10	1024
Q11	2048
Q12	4096
Q13	8192
Q14	16384

Rappel de brochage des divers circuits intégrés utilisés et notamment retour sur le fonctionnement du 555 en multivibrateur.

à celui qui concerne les portes I et II, a un rôle particulier. En effet, cette porte enregistrera les microcoupures dès qu'elles ont des durées de l'ordre de la dizaine de milliseconde. En effet, les paragraphes précédents ont mis en évidence l'apparition d'un état haut à la sortie de la porte NAND I et IC<sub>1</sub> dès la moindre coupure du secteur.

En définitive, le chronométrage permettra de mettre en évidence les durées de coupure secteur suivantes :

- micro-coupures de plus de 10 ms,
- les coupures égales ou supérieures à 1 mn et 4 s,
- les coupures égales ou supérieures à 34 mn et 8 s,
- les coupures égales ou supérieures à 2 heures, 16 mn et 32 s.

### e) Signalisation des durées (fig. 3)

Cette signalisation est assurée par les LED notées L<sub>2</sub> à L<sub>5</sub>. Leur allumage est provoqué par un transistor amplificateur, dont la base se trouve reliée aux portes de mémorisation dont le paragraphe précédent a fait état. Cependant, lorsqu'il y a coupure du secteur, le transistor T<sub>10</sub>, dont la base est reliée à la sortie de la porte AND IV de IC<sub>2</sub> par l'intermédiaire de R<sub>26</sub>, se trouve bloqué. Il en résulte le blocage du transistor PNP de moyenne puissance T<sub>9</sub>, qui ne fournit donc plus au niveau de son collecteur le potentiel positif nécessaire à l'alimentation des LED.

Néanmoins, pendant une coupure, il est cependant possible d'être renseigné sur les indications des LED en appuyant sur BP2. Bien entendu, dans ce cas, l'énergie nécessaire sera prélevée sur la pile.

## IV - La réalisation pratique

### a) Circuits imprimés (fig. 6)

Leur réalisation n'appelle aucune remarque particulière si ce n'est le conseil d'utiliser les différents produits de transfert et bandelettes adhésives disponibles sur le marché dans le cas d'une reproduction directe du circuit sur la face cuivrée de l'époxy.

Bien entendu, la méthode photographique est plus simple pour l'amateur, d'autant plus que certains fournisseurs assurent en même temps l'étamage et même le perçage.

Au niveau de la conception, quelques straps sont nécessaires, mais leur présence permet de se passer du double-face qui n'est pas à la portée de l'amateur non averti.

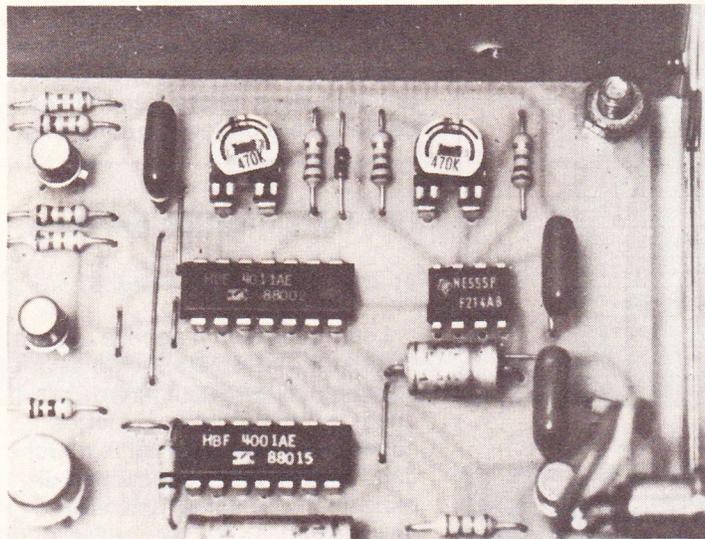
Les différents trous sont percés à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre pour les petites pastilles et de 1 mm pour les pastilles plus grandes. Les trous destinés à recevoir les picots sont percés à 1,5 mm de diamètre. Comme toujours, il est conseillé d'étamer le circuit imprimé : sa tenue mécanique ne peut que s'améliorer.

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

Comme d'habitude, on implantera d'abord, les straps, les diodes signal, la diode Zener et les résistances. Ensuite, ce sera le tour des transistors et des capacités. Les deux ajustables seront montés curseur sur position médiane. Bien entendu, une attention toute particulière est à accorder à l'orientation des composants polarisés.

Toute erreur à ce niveau est sou-

*Photo 3. – Ne jamais oublier la mise en place des « straps » de liaison.*



122 N° 59 ELECTRONIQUE PRATIQUE

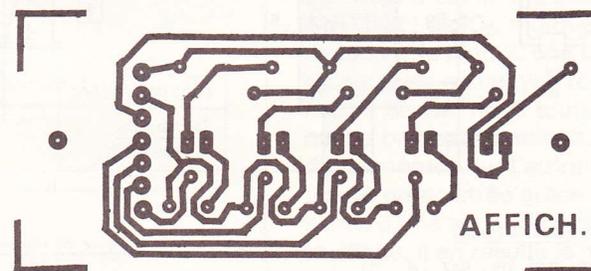
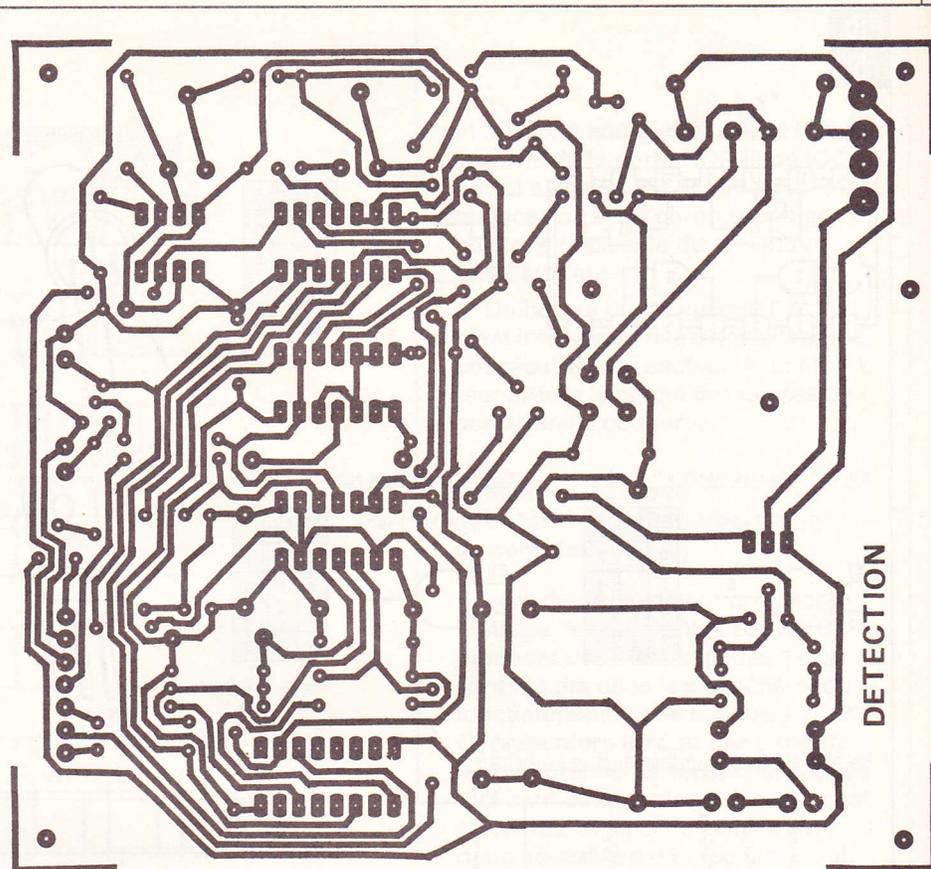
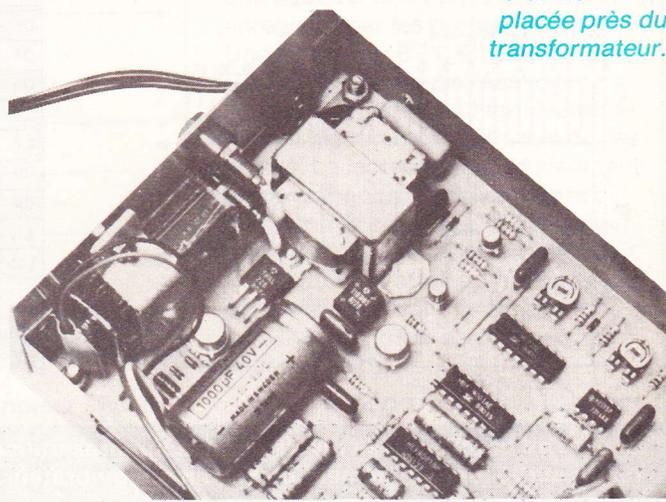
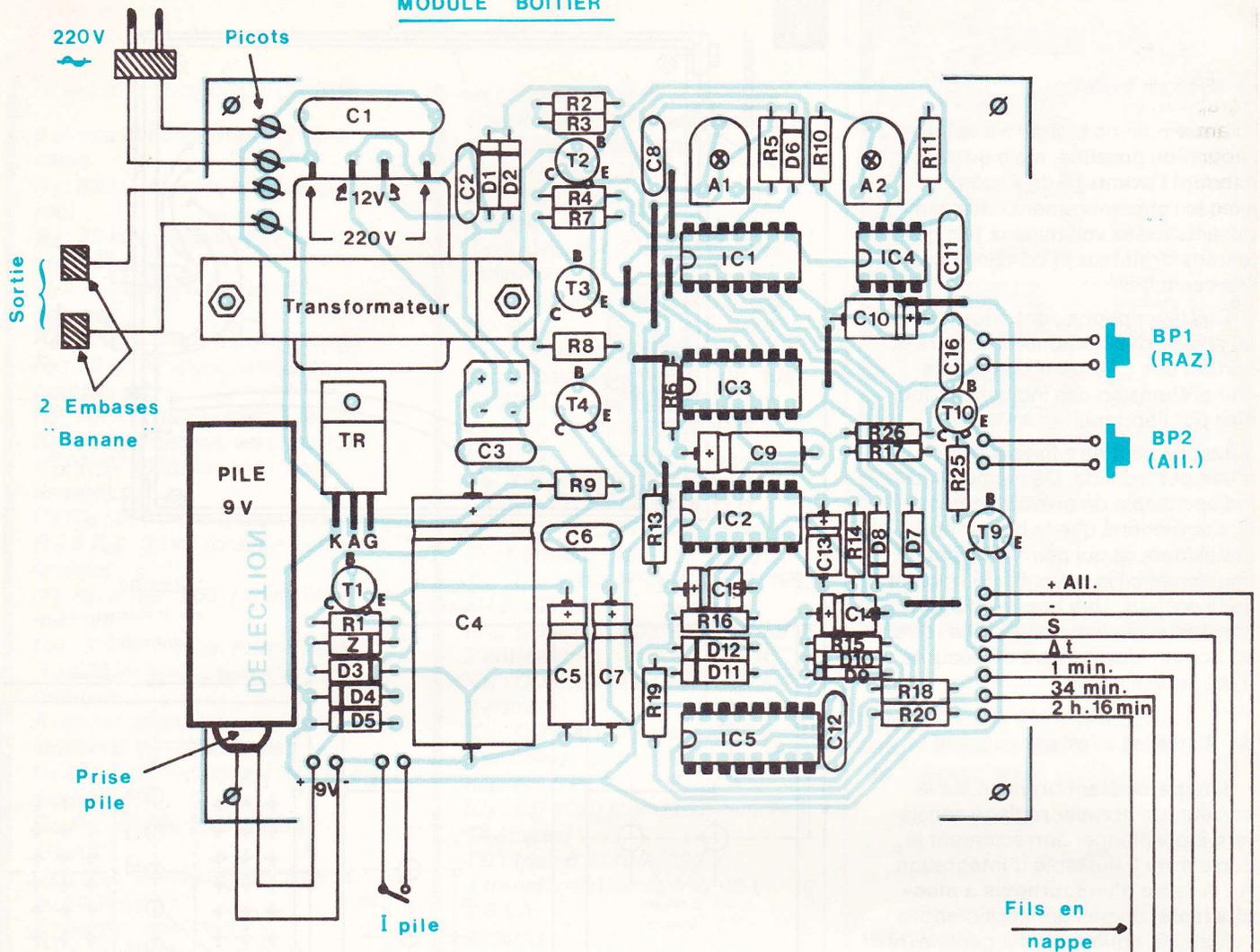


Fig. 6

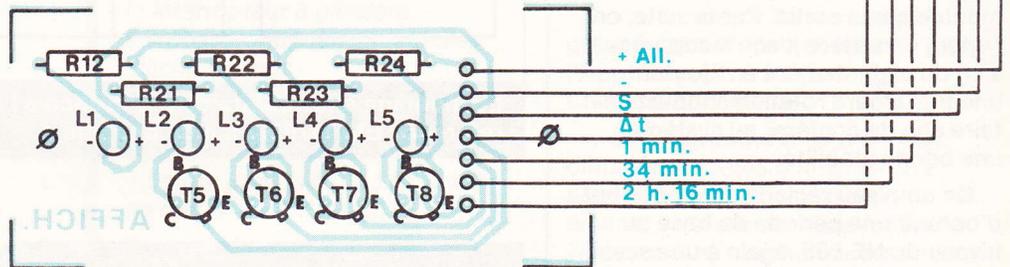
*Photo 4  
Détails de fixation  
de la pile  
d'alimentation  
placée près du  
transformateur.*



### MODULE "BOÎTIER"



### MODULE "LED"



**Fig. 7**

Comme d'usage, nous publions grandeur nature le tracé des circuits imprimés qui se reproduiront de préférence à l'aide d'éléments de transfert ou bien par le biais de la méthode photographique. Implantation des éléments avec quelques « straps » de liaison.

vent fatale pour le composant concerné mais également pour le fonctionnement du montage, ce qui n'est pas encourageant. Tous ces désagréments peuvent être évités avec un minimum d'ordre, de mé-

thode et de patience. Les circuits intégrés doivent être soudés avec beaucoup de soin en ménageant un temps de refroidissement suffisant entre deux soudures consécutives sur le même boîtier.

Attention également à l'orientation de la pile. De même, l'usage de fils en nappe et en couleur évite bien des erreurs au niveau des raccordements entre les deux modules « boîtier » et « affichage ».

### c) Mise en boîte

L'exemple de la **figure 8** est une réalisation possible, mais qui a cependant l'avantage de « coller » avec les encombrements des composants assez volumineux tels que le transformateur et certaines grosses capacités.

Des inscriptions sont nécessaires au niveau des boutons-poussoirs et surtout des LED pour une bonne compréhension des indications fournies par l'appareil.

La pile peut être fixée à l'aide d'une petite bride. De même, il est indispensable de prévoir un passe-fil, étant donné que le boîtier est métallique, ce qui peut avoir pour conséquence la coupure de l'isolant du fil secteur. Une bonne solution consiste à réaliser la mise à la terre du boîtier. Une mesure de sécurité n'est jamais inutile.

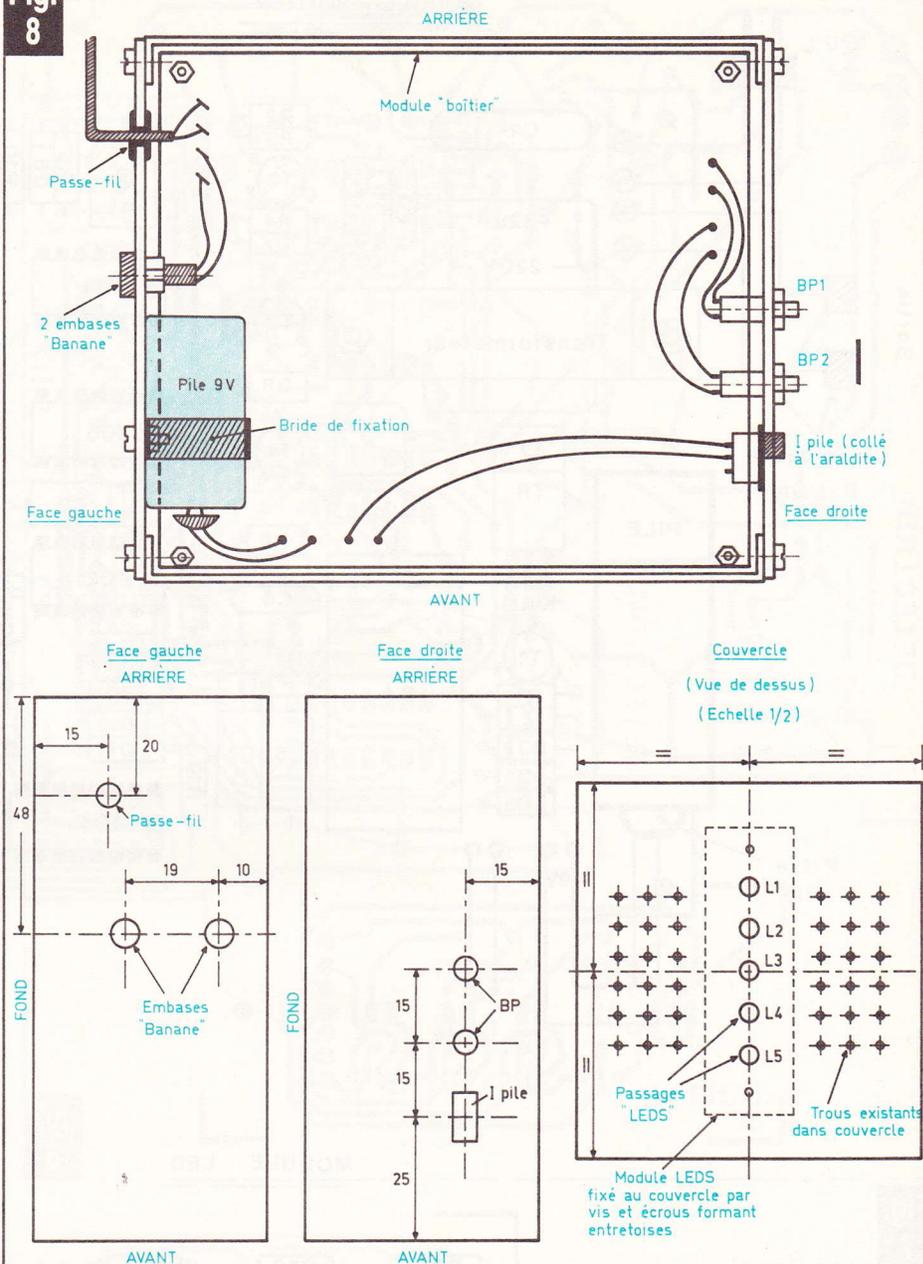
### d) Réglages et mises au point

L'appareil étant branché sur le secteur, un premier réglage consistera à positionner correctement le curseur de l'ajustable d'intégration  $A_1$ . A l'aide d'un **tournevis à manche isolé**, on positionnera d'abord l'ajustable entièrement à gauche (résistance maximale) puis on le tournera doucement dans le sens des aiguilles d'une montre, jusqu'à obtenir le clignotement d'une lampe 220 V que l'on aura précédemment montée sur la sortie. Par la suite, on revient en arrière jusqu'à suppression du clignotement en ajoutant une très légère rotation supplémentaire afin de conférer au système une bonne stabilité.

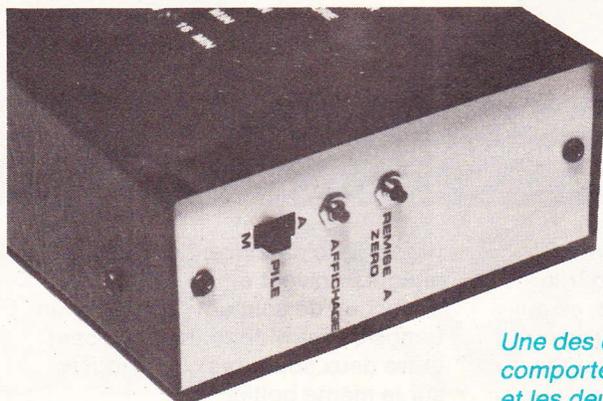
Un nouveau réglage aura pour but d'obtenir une période de base au niveau du NE 555, égale à une seconde. Ce réglage est simple : il s'effectue à l'aide d'un chronomètre en se basant sur le clignotement de la LED  $L_1$ . Cette période augmente si on tourne  $A_2$  dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et inversement.

**Robert KNOERR**

**Fig. 8**



**Le montage s'introduira de préférence à l'intérieur d'un coffret ESM de référence EM 14/05. Plan de perçage.**



*Une des deux faces amovibles comportera l'interrupteur à glissière et les deux boutons poussoirs.*

#### IV – Liste des composants

9 straps (3 horizontaux, 6 verticaux)

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

$R_2$  : 33 k $\Omega$  (orange, orange, orange)

$R_3$  à  $R_5$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)

$R_6$  : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)

$R_7$  : 33 k $\Omega$  (orange, orange, orange)

$R_8$  : 2,2 k $\Omega$  (rouge, rouge, rouge)

$R_9$  : 150  $\Omega$  (marron, vert, marron)

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

(\*)  $R_{12}$  : 560  $\Omega$  (vert, bleu, marron)

$R_{13}$  à  $R_{20}$  : 33 k $\Omega$  (orange, orange, orange)

(\*)  $R_{21}$  à  $R_{24}$  : 560  $\Omega$  (vert, bleu, marron)

$R_{25}$  : 2,2 k $\Omega$  (rouge, rouge, rouge)

$R_{26}$  : 33 k $\Omega$  (orange, orange, orange)

$A_1$  et  $A_2$  : ajustables de 470 k $\Omega$  à implantation horizontale.

$D_1$  à  $D_3$  : diodes signal (1N 914 ou équivalent)

$D_4$ ,  $D_5$  : diodes 1N 4004 ou 1N 4007

$D_6$  à  $D_{12}$  : diodes signal (1N 914 ou équivalent)

Z : diode Zener de 10 V

(\*)  $L_1$  : LED jaune de  $\varnothing$  3

(\*)  $L_2$  à  $L_5$  : LED rouges de  $\varnothing$  3

1 pont redresseur 0,5 A

$C_1$  : 0,68  $\mu$ F/400 V mylar (bleu, gris, jaune)

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

$C_3$  : 100 nF mylar (marron, noir, jaune)

$C_4$  : 1 000  $\mu$ F/25 V électrolytique

$C_5$  : 100  $\mu$ F/10 V électrolytique

$C_6$  : 100 nF mylar (marron, noir, jaune)

$C_7$  : 100  $\mu$ F/10 V électrolytique

$C_8$  : 15 nF mylar (marron, vert, orange)

$C_9$  : 100  $\mu$ F/10 V électrolytique

$C_{10}$  : 4,7  $\mu$ F/10 V électrolytique

$C_{11}$  : 10 nF mylar (marron, noir, orange)

$C_{12}$  : 1 nF mylar (marron, noir, orange)

$C_{13}$  à  $C_{15}$  : 3  $\times$  2,2  $\mu$ F/10 V électrolytique

$C_{16}$  : 100 nF mylar (marron, noir, jaune)

$T_1$  : transistor NPN (2N 1711)

$T_2$  : transistor NPN (BC 108, 109, 2N 2222)

$T_3$  : transistor PNP (2N 2907, BC 177)

$T_4$  : transistor NPN (2N 1711)

(\*)  $T_5$  à  $T_8$  : transistors NPN (BC 108, 109, 2N 2222)

$T_9$  : transistor PNP (2N 2905)

$T_{10}$  : transistor NPN (BC 108, 109, 2N 2222)

$IC_1$  : CD 4011 (4 portes NAND à 2 entrées)

$IC_2$  : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)

$IC_3$  : CD 4001 (4 portes NOR à 2 entrées)

$IC_4$  : NE 555

$IC_5$  : CD 4020 (compteur binaire à 14 étages)

TR : triac 6 A/10 A/220 V.

1 transformateur 220 V/ 12 V/ 2,5 VA

4 picots

1 pile 9 V miniature (43  $\times$  25  $\times$  18)

1 prise pour pile 9 V

BP1 et BP2 : boutons-poussoirs à contact travail

I : interrupteur à glissière

2 embases « banane » femelles

1 fiche secteur

Cordon secteur

Fil en nappe

1 passe-fil

1 boîtier ESM (140  $\times$  110  $\times$  45) de référence EM 14/05.

(\*) Composants montés sur module « affichage ».



#### Henri LEPROUX lance les « Cinq à dix » de l'Apoplexy

Henri Leproux, le fondateur du célèbre Golf-Drouot, vous souhaite la bienvenue à l'Apoplexy Bar.

« J'ai vu débiter tous ceux qui appartiennent aujourd'hui au monde du show business et ils m'ont confié qu'à l'heure de l'apéritif, ils souhaitent se retrouver pour se détendre dans un cadre qui leur serait spécialement destiné.

« J'ai trouvé ce lieu privilégié grâce à Michel Ammel, manager de l'Apoplexy, situé au cœur des Champs-Élysées.

« Une quinzaine d'écrans vidéo diffusent les têtes d'affiches des années 60, 70, 83, chacun pouvant amener sa toute dernière réalisation vidéo, ceci en alternance avec notre orchestre de Blues. Des « Bœufs » avec nos invités-surprise sont bien entendu prévus au programme de ce nouveau rendez-vous de l'apéritif.

« A cette occasion j'ai créé plusieurs spécialités de cocktails : Show Fizz, S.L.C., Gym Jogging, J.R., Souvenirs ! Souvenirs ! »

Apoplexy bar

45, rue François-1<sup>er</sup>, 75008 Paris.

Tél. : 723.70.72.

Lundi au vendredi de 17 h à 22 h.

**Faites-nous part des vos expérimentations personnelles en nous soumettant**

**une maquette électronique**

**ELECTRONIQUE PRATIQUE. Tél. : 200.33.05**

# UN RECEPTEUR FM DE POCHE

(suite de la p. 80)

## Liste des composants du récepteur

$R_1$  : 330  $\Omega$  (orange, orange, marron)  
 $R_2$  : 120  $\Omega$  (marron, rouge, marron)  
 $R_3$  : 1 M $\Omega$  (marron, bleu, vert)  
 $R_4, R_5$  : 24 k $\Omega$  (rouge, jaune, orange)  
 $R_6$  : 1 M $\Omega$  (marron, noir, vert)  
 $R_7$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)  
 $R_8$  : 10  $\Omega$  (marron, noir, noir)  
 $P_1$  : 10 à 50 k $\Omega$ , potentiomètre miniature avec interrupteur  
 $C_1$  : 3,3 pF céramique entraxe 5 mm  
 $C_2, C_9$  : 10 pF céramique 5 mm  
 $C_3$  : 20 pF variable céramique ou plastique 7 mm  $\varnothing$   
 $C_4, C_5, C_7$  : 6,8 pF céramique 5 mm  
 $C_6$  : 12 pF céramique 5 mm  
 $C_8$  : 10 pF variable 7 mm  $\varnothing$   
 $C_{10}, C_{11}$  : 120 pF céramique 5 mm  
 $C_{12}, C_{13}$  : 22 nF céramique 5 mm  
 $C_{14}, C_{15}$  : 100 nF céramique 5 mm  
 $C_{16}, C_{18}, C_{25}$  : 2,2  $\mu$ F 16 V perle tantale

$C_{17}$  : 10 nF plastique 7,5 mm  
 $C_{19}, C_{20}$  : 22 pF céramique 5 mm  
 $C_{21}$  : 1 nF céramique 5 mm  
 $C_{22}$  : 33 nF plastique 7,5 mm  
 $C_{23}$  : 47 nF plastique 7,5 mm  
 $C_{24}$  : 47  $\mu$ F 10 V chimique pour montage CI  
 $D_1, D_2$  : BB105 ou BB 142 Varicap (différents fabricants)  
 $Tr_1, L_4$  : filtre 10,7 MHz 7 x 7 mm (Toko)  
 $F_{SFE}$  : 10,7 MA filtre céramique (Murata)  
 $Cl_1$  : S042 P (Siemens)  
 $Cl_2$  : S041 P (Siemens)  
 $Cl_3$  : LM 386 N (National Semiconductor)

### Divers :

Haut-parleur 50 mm  $\varnothing$  8-16  $\Omega$   
 1 m de tresse à désouder 4 mm de largeur  
 98 cm de tuyau PVC 4 mm  $\varnothing$  intérieur  
 Fil cuivre argenté 1 mm  $\varnothing$   
 Fil cuivre émaillé 0,8 mm  $\varnothing$   
 Alimentation et partie digitale  
 $R_1$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)  
 $R_2$  : 2,7 k $\Omega$  (rouge, violet, rouge)

$R_3, R_4$  : 6,8 k $\Omega$  (bleu, gris, rouge)  
 $R_5$  : 1,2 k $\Omega$  (marron, rouge, rouge, rouge)  
 $R_6$  : 1 M $\Omega$  (marron, noir, vert)  
 $R_8$  : 100 k $\Omega$  (marron, noir, jaune)  
 $R_9$  : 330 k $\Omega$  (orange, orange, jaune)  
 $R_{10}$  : 33 k $\Omega$  (orange, orange, orange)  
 $C_1$  : 10 nF plastique 7,5 mm  
 $C_2$  : 0,33  $\mu$ F 16 V perle tantale  
 $C_3$  : 4,7  $\mu$ F 16 V perle tantale  
 $C_4$  : 47 nF plastique 7,5 mm  
 $C_5$  : 100 nF plastique 7,5 mm  
 $P_1$  : 2,5 k $\Omega$  variable 10 x 5 mm  
 $P_2, P_{11}$  : 100 k $\Omega$  multi-tours  
 $D_1$  : ZF 5,6 500 mW diode Zener  
 $D_2$  à  $D_{12}$  : 1N 4148  
 $D_3$  : facultative  
 $T_1$  : BC 327-25  
 $T_2, T_3$  : BC 114 ou BC 415  
 $Cl_1$  : 4029  
 $Cl_2$  : 4028  
 $Cl_3$  : 4093  
 $Cl_4$  : 4011

### Divers :

2 poussoirs ( $S_1, S_2$ ) pour montage dans trou 6 ou 7 mm  
 1 boîtier Teko 4/A.

# NANTES - ANGERS

## ÇA BOUGE ENCORE DANS L'OUEST

### SILICONE VALLÉE MOTOROLA

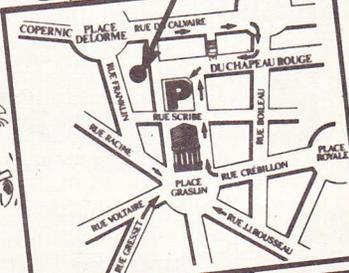
les professionnels sympas de l'électronique



NANTES: NOUVELLE ADRESSE AU 1 FEVRIER 83

5 RUE LEKAIN

QUARTIER GRASLIN



SILICONE VALLÉE 44  
 5 rue Lekain. 44000 NANTES  
 Tél. (40) 89.71.26

NANTES, NOUVELLE ADRESSE : 150 M<sup>2</sup> EN SELF-SERVICE  
 PLUS DE 5000 RÉFÉRENCES EN STOCK PERMANENT.

Composants électroniques, mémoires, microprocesseurs, connecteurs, HF, CB, HP.

SILICONE VALLÉE 49  
 5 rue Boisnet. 49000 ANGERS  
 Tél. (41) 88.13.98

# TABLE DES MATIERES DES NUMEROS 41 A 58

## SEPTEMBRE 1981 N° 41 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 76 Un gyrophare
- 83 Un générateur de fonctions de 25 Hz à 25 kHz
- 87 Un allumage électronique simplifié
- 91 Un lecteur stéréo
- 100 Une télécommande codée pour porte de garage : l'émetteur
- 113 Deux applications d'une CTN : un thermostat à hautes performances. Un dispositif de lecture digitale de la température
- 131 Un convertisseur + 12 V / - 12 V

### EN KIT

- 94 ASSO 2043 : un parcmètre de poche

### PRATIQUE ET INITIATION

- 125 Apprenez à utiliser les amplis OP
- 137 Le circuit intégré  $\mu$ A 723

### DIVERS

- 123 Table des matières 80/81

## OCTOBRE N° 42 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 74 Un convertisseur 12 V / 220 V / 25 W
- 83 Une réverbération stéréo avec la RE 16
- 91 Un radar de marche arrière
- 100 Une télécommande pour porte de garage : le récepteur
- 111 Un dispositif de protection pour enceintes
- 121 Deux boîtes à malice...
- 131 Un climatiseur (régulateur de température) pour auto
- 139 Un millivoltmètre à joindre à votre contrôleur

### EN KIT

- 143 Allumage à décharge capacitive UK 875 AMTRON
- 117 Le piano lumineux KN 52 IMD
- 137 Le préampli d'antenne et wattmètre pour C.B. 27 MHz JOSTY

### PRATIQUE ET INITIATION

- 120 Le nouveau multimètre PAN 3003 PANTEC
- 127 Connaissance des amplificateurs OP : l'amplificateur de tension

## NOVEMBRE N° 43 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 76 Un avertisseur musical programmable
- 88 Une télécommande lumineuse à huit canaux
- 100 Une horloge parlante avec le circuit intégré UAA 1003
- 108 Jeu de mains... électronique
- 121 Un booster 30 W auto
- 132 Deux indicateurs de niveaux
- 137 Un mini-générateur BF 20 Hz à 20 kHz
- 147 Une alarme de non rotation

### PRATIQUE ET INITIATION

- 115 Connaissance des amplificateurs OP : un comparateur de tension
- 127 Nouveautés pour les circuits imprimés
- 146 Le transducteur de sons STD 100

## DECEMBRE N° 44 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 76 Un régulateur de vitesse pour moteur à courant continu
- 97 Un oscillateur sur haut-parleur avec le LM 380
- 98 Un dessin animé électronique
- 110 Une étoile lumineuse pour Noël
- 123 Un interrupteur automatique pour chaîne HiFi
- 135 Un indicateur digital de niveau d'essence
- 144 Un timer pour révélateur papier noir et blanc

### PRATIQUE ET INITIATION

- 81 La bande dessinée de l'électronique : le mystère des composants
- 92 Les lasers
- 139 Quatre circuits imprimés « transfert » MECANORMA
- 152 Connaissance des amplificateurs OP : l'intégrateur et son application à la réalisation d'un oscillateur

### EN KIT

- 131 Les lasers « RADIO MJ » et « OPPERMANN »
- 150 Un super tuner FM « TSM 135 »

## JANVIER 1982 N° 45 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 76 Une orgue miniature à touches sensibles
- 79 Un transfert cadeau pour réaliser le circuit imprimé
- 87 Un diapason électronique
- 93 Un testeur de raccords BF universel
- 97 Un interrupteur sonore
- 102 Un ensemble émetteur / récepteur à ultrasons à quatre canaux et en commande simultanée : 1<sup>re</sup> partie, l'émetteur
- 113 Un préampli égaliseur pour booster
- 131 Un carillon de porte 24 mélodies

### PRATIQUE ET INITIATION

- 138 Le thermomètre digital HOBBY KIT N° 9 « PANTEC »
- 141 L'interrupteur crépusculaire 2064 « ASSO »

### EN KIT

- 119 Le circuit intégré « ICL 8038 »
- 127 Connaissance des amplis OP : le module redresseur double alternance

## FEVRIER N° 46 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 86 Un intégrateur photo
- 92 Un double carillon de porte
- 95 Un préampli de micro pour booster
- 99 Un jeu de quilles
- 100 Deuxième partie de l'ensemble émetteur / récepteur à US
- 119 Un métronome avec balancier lumineux
- 125 Un testeur de jonction
- 129 Un dispositif d'affichage des secondes pour l'horloge programmable du N° 36
- 135 Un module ampli HiFi 135 W
- 144 Un allumage électronique
- 157 Un avertisseur 2 roues

### PRATIQUE ET INITIATION

- 150 Pour vos prototypes : « KF MODULE »
- 156 La dictée magique TEXAS INSTRUMENTS

### EN KIT

- 152 Le nouvel allumage AMTRON « UK 877 »

## MARS N° 47 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 69 Un correcteur de tonalité
- 74 Une roue magique
- 76 Un avertisseur d'oubli
- 81 Un anémomètre
- 82 Un calendrier perpétuel
- 107 Un cadenceur pour essuie-glaces
- 111 Un monostable pour cumulus
- 117 Un automatisme pour enseignes lumineuses

### EN KIT

- 127 La centrale d'alarme UK 882/W AMTRON
- 128 Un convertisseur 12/220 V « HBN » 50

### PRATIQUE ET INITIATION

- 123 Les nouveaux multimètres METRIX
- 130 Prenez le relais

## AVRIL N° 48 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 76 Un micro FM expérimental
- 78 Une base de temps TTL
- 81 Un indicateur d'appels téléphoniques
- 82 Un synthétiseur avec le SN 76477 TEXAS INSTRUMENTS
- 98 Un oscilloscope à LED
- 110 Une boîte à musique équipée de 4017
- 139 Un compteur horaire programmable

### EN KIT

- 124 Un programmeur domestique à microprocesseur, le « TSM 150 »

### PRATIQUE ET INITIATION

- 133 Du nouveau pour les circuits imprimés

## MAI N° 49 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 74 Un allumage progressif pour lampe de chevet
- 82 Une marguerite électronique
- 87 Le Fibrocolor, une lampe d'ambiance expérimentale
- 95 Un servo-mécanisme pour robot
- 100 Une alarme veilleuse pour auto
- 107 Un injecteur de signal
- 121 Un convertisseur + 12 V / - 12 V
- 126 Un ampli 2 x 13 W pour auto
- 132 Une signalisation de bureau

### EN KIT

- 117 L'alimentation symétrique IMD KN 62

### PRATIQUE ET INITIATION

- 110 Les monostables Avec le SINCLAIR ZX 81, le jeu de loto et le jeu de dés

## JUIN N° 50 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 66 Un mini-timer
- 68 Un chenillard de poche
- 76 Une alimentation de labo
- 81 Une centrale optique de comptage
- 82 Un dispositif de fondu enchaîné
- 105 Un compteur en chiffres romains
- 112 Un antivolt à ultrasons

### EN KIT

- 130 Le préampli stéréophonique KS 390 KURIUSKIT
- 133 L'amplificateur stéréophonique KS 390 KURIUSKIT

### PRATIQUE ET INITIATION

- 121 Le bon condensateur à la bonne place
- 118 Deux programmes pour le ZX 81 SINCLAIR. Les jours de la semaine. — Le sous-marin fantôme

## JUILLET-AOÛT N° 51 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 68 Un thermostat électronique équipé du L 121
- 74 Un préampli pour microphone
- 76 Un chenillard 3 fonctions programmable à huit canaux
- 81 Une minuterie digitale de précision
- 82 Un compte-tours auto à affichage digital
- 96 Un générateur de fonctions très complet
- 109 Transformez votre contrôleur en « bétamètre »
- 135 Un timer d'agrandissement

### EN KIT

- 133 Le timer n° 10 Pantec : régulateur de vitesse pour moteur à courant continu

### PRATIQUE ET INITIATION

- 130 Programmes pour le ZX-81. Une serrure codée. — Le calcul des intérêts. — La résistance d'un conducteur électrique.

## SEPTEMBRE N° 52 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 76 Un cadenceur pour essuie-glaces
- 78 Un grillon électronique
- 83 Un compteur 1 000 heures
- 84 Une commande à code secret
- 106 Un appareil pour tester les CI : le « Logic 16 »
- 119 Un galvanomètre digital  $\pm 2 000$  points pour voltmètre
- 131 Une alarme pour flaques d'eau

### EN KIT

- 71 Deux antivols ASSO
- 116 Le modulateur psychédélique 3 voies pour auto IMD KN 53
- 136 Le tuner FM JK 04 JOSTY-KIT

### PRATIQUE ET INITIATION

- 140 7 programmes pour le micro-ordinateur SINCLAIR ZX-81

## OCTOBRE 1982 N° 53 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 70 Un écono(THERMO)mètre
- 75 Une minuterie avec signal sonore
- 78 Une roulette russe
- 83 Un compteur de tarif pour téléphone
- 84 Un cardiotachymètre
- 105 Un aiguillage électronique
- 113 Un chenillard 100 LED
- 123 Un fréquencemètre vraiment économique 5 Hz / 30 MHz

### EN KIT

- 121 L'antivol KN 63 IMD

### PRATIQUE ET INITIATION

- 132 Sept programmes pour le SINCLAIR ZX 81
- 135 Pratique des portes logiques
- 141 Cuivre, époxy, nouveautés

## NOVEMBRE 1982 N° 54 (Nouvelle série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 68 Une serrure digitale
- 76 Une logique pour feux routiers
- 81 Une télécommande par téléphone
- 82 Un indicateur de vitesse pour modèles réduits
- 111 Un thermostat d'ambiance
- 131 Une sirène surprise
- 137 Un contrôleur pour câbles BF
- 143 Un transistormètre pour multimètre digital

### EN KIT

- 114 L'horloge parlante (en français) TSM 154

### PRATIQUE ET INITIATION

- 149 Le contrôleur BECKMAN T 110
- 153 Quatre programmes pour le SINCLAIR ZX 81

## DECEMBRE 1982 N° 55 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 78 Un voltmètre auto à affichage digital
- 83 Un clavier téléphonique équipé de circuits courants
- 84 Une création lumineuse et sonore
- 104 Une minuterie d'escalier à préavis d'extinction
- 111 Une guirlande clignotante
- 115 Un déclencheur photoélectrique
- 130 Un pile ou face digital
- 140 Le « magnétest » pour tester les bandes magnétiques

### EN KIT

- 98 L'éclairage de garage JK 23 JOSTY KIT

### PRATIQUE ET INITIATION

- 135 Cinq programmes pour le SINCLAIR ZX 81

## JANVIER 1983 N° 56 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 75 Un fondu enchaîné automatique
- 76 Un module de comptage
- 78 Une horloge à affichage analogique (1<sup>re</sup> partie)
- 83 Une girouette à affichage digital
- 84 Un antivol universel avec son transfert CADEAU
- 121 Un ampli de téléphone
- 147 Deux montages d'initiation : une balise clignotante et un réveil matin pour campeur

### EN KIT

- 70 Le SINCLAIR ZX 81
- 129 L'égaliseur stéréophonique à 10 bandes ASSO 2052

### PRATIQUE ET INITIATION

- 137 Les capteurs opto-électroniques
- 143 Des programmes pour le ZX 81

## FÉVRIER 1983 N° 57 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 54 Un minuteur domestique
- 59 Un vumètre stéréophonique équipé d'un LM 324
- 61 Un thermomètre à touch control
- 67 Une alimentation d'appoint
- 68 Une clé infrarouge
- 84 Une horloge à affichage analogique (2<sup>e</sup> partie)
- 97 Un chauffage régulé pour révélateur

### EN KIT

- 104 L'indicateur de verglas KN28 IMD
- 117 Le convertisseur CB RAM

### PRATIQUE ET INITIATION

- 107 Le grand retour des galvanomètres
- 121 Montages à amplificateurs OP

## MARS 1983 N° 58 (Nouvelle Série)

### RÉALISEZ VOUS-MÊMES

- 63 Un programmeur d'agitation pour films couleur
- 69 Un chronomètre à diodes LED
- 77 Un coupleur automatique de batteries
- 92 Deux alarmes pour l'horloge à affichage analogique
- 101 Un télérupteur optique
- 113 Un thermomètre à affichage simultané intérieur/extérieur

### EN KIT

- 85 Le générateur d'impulsions DPK-1

### PRATIQUE ET INITIATION

- 130 Les nouveaux produits « Circuit imprimé français »
- 135 Des programmes pour le SINCLAIR ZX 81
- 139 Un aide mémoire logique

## A propos du

# micro-ordinateur SINCLAIR ZX 81



INITIATION

Sans vouloir entrer dans le détail de la construction de ce micro-ordinateur domestique, nous proposons aux lecteurs intéressés par le phénomène informatique quelques programmes simples (et testés) en langage BASIC spécifique au ZX 81. Cette rubrique ne prétend pas vous initier vraiment à la programmation, mais elle pourra aider certains d'entre vous à utiliser leur nouveau jouet, et qui sait, peut-être verrons-nous se généraliser un échange d'idées originales ?

Nous attendons vos réactions sur cette initiative. Les programmes proposés se contentent de la mémoire RAM de 1 K disponible sur la version de base.

### PROGRAMME 45 : LES JOURS FERIES (ZX 81, RAM 1 K)

Il peut être intéressant de connaître quelques jours particuliers de l'année, tels certains jours fériés.

Le programme proposé

permet de satisfaire votre curiosité, en indiquant à l'ordinateur simplement l'année choisie. Le manque de place en mémoire ne permet guère de donner plus de 4 dates, que vous n'aurez aucun mal à changer si nécessaire (lignes 90 à 230).

```
10 REM "F"
20 LET S=1900
30 LET U=1900
40 PRINT "S=";S
50 INPUT "D#=";D#
60 PRINT "D#=";D#
70 LET L=U
80 LET X=0
90 GOSUB 0
100 LET X=X+1
110 GOSUB 0
120 LET X=X+1
130 LET L=L+X
140 GOSUB 0
150 LET X=0
160 LET L=L+X+1
170 GOSUB 0
180 LET X=10
190 LET L=L+X+1
200 GOSUB 0
210 STOP
1000 LET O=VAL D#(10 TO U+U)
1010 LET A=VAL D#(10 TO 4)
1020 LET B=X-U-U
1030 IF X<=U+U THEN LET B=B-U
1040 IF X<=U+U THEN LET B=B+10
1050 LET X=INT (2.5*B-0.500)+L+D
+INT (A/4)+INT (D/4)-D#0
1060 LET Z=INT (X)-7+INT (X/7)
1070 IF Z=U-U THEN LET L#="DIM"
1080 IF Z=U THEN LET L#="LUN"
1090 IF Z=U+U THEN LET L#="MAR"
1100 IF Z=U+U+U THEN LET L#="MER"
1110 IF Z=4 THEN LET L#="JAN"
1120 IF Z=5 THEN LET L#="FEB"
1130 IF Z=6 THEN LET L#="MAY"
1200 PRINT "S:";"/";X;"/"=;L#
1300 RETURN
```

```
7
1000
11/0=SAN
14/7=MER
15/0=DIM
25/2=SPM
```



### PROGRAMME 46 : DUO DE DÉS

(ZX 81, RAM 1 K)

Il s'agit en fait d'entamer contre l'ordinateur une partie de dés aux règles un peu particulières.

En effet, chaque joueur, disposant de deux dés, doit obtenir 12 en premier

(soit un double six), puis onze, dix, neuf, etc. Le nombre souhaité n'étant pas obtenu, c'est à l'autre joueur de lancer les dés.

Le gagnant est le premier qui arrivera à marquer 2 sur l'écran.

Pour jouer, actionner n'importe quelle touche (sauf SHIFT et BREAK).

```

0 REM "DUO"
1 PRINT TAB 8; "DUO DE DÉS"
2 PRINT AT 8,0; "-----"
3
4 LET U=12
5 LET N=U
6 PRINT AT 20,0; "JOUEUR"; AT 2
7 14; "ZX81"
8 PAUSE 404
9 LET A=INT (RAND*6)+1
10 LET B=INT (RAND*6)+1
11 PRINT AT 8,8; " "
12 IF A+B<=U THEN GOTO 100
13 PRINT AT U+4,0; U
14 LET U=U-1
15 LET C=INT (RAND*6)+1
16 LET D=INT (RAND*6)+1
17 PRINT AT 8,16; C; "+" ; D
18 IF C+D<=U THEN GOTO 150
19 PRINT AT Z+4,16; Z
20 LET Z=Z-1
21 GOTO 40

```

**DUO DE DÉS**

1+5                      3+2

-----

0	00
10	10
11	11
12	12

JOUEUR                      ZX81

### PROGRAMME 47 : LA BATAILLE

(ZX 81, RAM 1 K)

La simplicité du jeu de bataille est telle que ce jeu de cartes est le préféré des enfants. Nous vous en proposons ici une version informatisée, qui donne aux « cartes » une valeur de 1 à 8.

Chaque joueur dispose

au départ de 16 cartes ; celui qui tire la plus forte ramasse la levée.

Il y a bataille quand 2 cartes de même valeur sont jetées simultanément. Dans ce cas, elles restent sur la table, et la prochaine plus haute carte ramasse le tout.

Si vous jugez une partie trop longue, donnez moins de cartes (variable J).

```

5 REM "BATAILLE"
6 LET J=16
7 LET H=U
8 LET A=U-J
9 LET S=7
10 PRINT "BATAILLE"
11 PRINT AT 5,4; "JOUEUR"; AT 5,
12 14; "ZX81"; AT 5,22; "TABLE"
13 PRINT AT 5,8; U; AT 5,16; Z; AT
14 5,24; A
15 PAUSE 404
16 LET B=INT (RAND*8)+1
17 LET C=INT (RAND*8)+1
18 PRINT AT 5+5,8; B; AT 5+5,16;
19 C
20
21 LET U=U-1
22 LET Z=Z-1
23 IF A<=0 THEN GOTO 200
24 LET A=A+B
25 CLS
26 GOTO 40
27 IF B>A THEN LET U=U+B+A
28 IF A>B THEN LET Z=Z+B+A
29 PRINT AT 5,8; U; AT 5,16; Z; AT
30 5,24; A
31 PAUSE U+Z
32 LET A=A-B
33 CLS
34 IF U=0 THEN GOTO 300
35 IF Z=0 THEN GOTO 400
36 GOTO 40
37 PRINT "U" "AI GAGNE"
38 STOP
39 PRINT "VOUS AVEZ GAGNE"
40 STOP

```

**BATAILLE**

JOUEUR	ZX81	TABLE
15	14	4

5                                      5

**PROGRAMME 48 :  
DEVELOPPEMENT  
D'UN CYCLE**

(RAM 1 K)

L'ordinateur vous indique, en échange du diamètre de la roue et du nombre

de dents sur le pignon et le plateau, le développement de la bicyclette ainsi constituée, à chaque tour de la pédale.

Sur une idée de H.-P. Gauthier.

```

10 REM CYCLE
20 PRINT "DEVELOPPEMENT D'UN CYCLE"
30 PRINT
40 PRINT "Ø ROUE EN MM?",
50 INPUT D
60 PRINT D
70 PRINT "DENTS PIGNON?",
80 INPUT Z
90 PRINT Z
100 PRINT "DENTS PLATEAU?",
110 INPUT N
120 PRINT N
130 LET L=(INT ((PI*D*N/Z)+0.5)
/1000)
140 PRINT
150 PRINT "-----"
160 PRINT "DEVELOPEMENT: ";L;"
170 PRINT "-----"
999 STOP

```

**DEVELOPPEMENT D'UN CYCLE**

Ø ROUE EN MM? 650  
DENTS PIGNON? 15  
DENTS PLATEAU? 42

DEVELOPEMENT: 5.718 M

**PROGRAMME 49 :  
JEU DE LETTRES**

(RAM 1 K)

Ce programme peut-être utilisé de deux manières différentes :

- en introduisant des voyelles et des consonnes, il imprime sur l'écran toutes les façons différentes de recombinaison de ces lettres.

A vous de découvrir des mots intéressants.

- Il est également possible de rechercher toutes les anagrammes d'un mot quelconque.

Lorsque l'écran est plein (message 5/190), poursuivre par CONT-NEWLINE.

Sur une idée de Guy Gobry.

```

10 REM "ANA"
20 PRINT "-----"
30 INPUT A$
40 PRINT A$
50 PRINT
60 LET C#:=A$
70 LET A=LEN C$
80 DIM B$(A)
90 DIM B1(A)
100 FAST
110 FOR C=1 TO A
120 LET B1(C)=INT (RAND*A)+1
130 LET A$(C)=C$(B1(C))
140 IF C=1 THEN GOTO 160
150 FOR D=1 TO C-1
160 IF B1(D)=B1(C) THEN GOTO 120
170 NEXT D
180 NEXT C
190 PRINT A$
200 SLOW
210 PAUSE 100
220 GOTO 100

```

**LETTRES, MOT**

1987

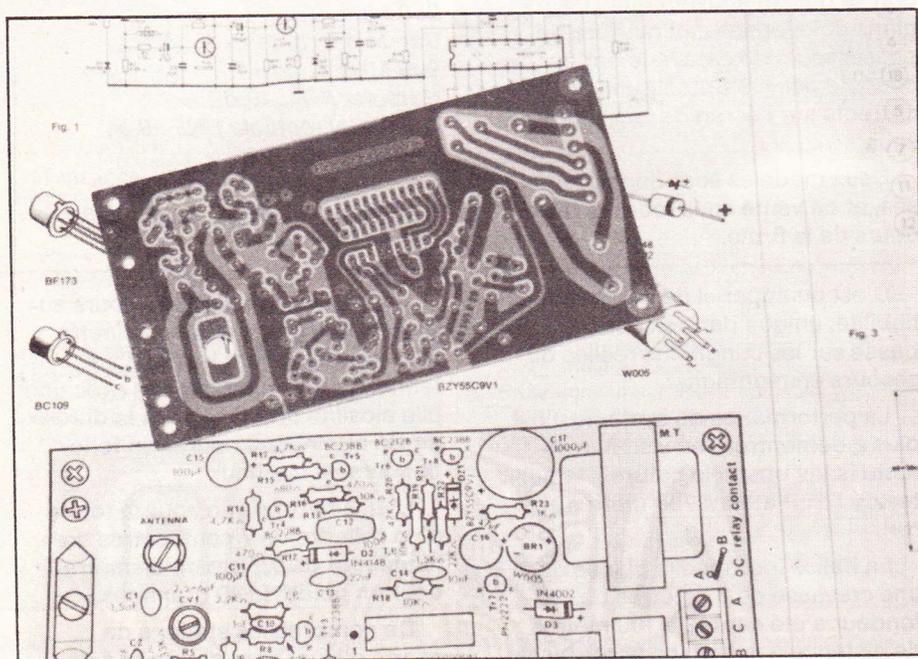
UARI  
RAUI  
JIAR  
RAUI  
IRAU  
RUAI  
RIUR  
IRAU  
RUIR  
RIUR  
JIAR  
IRUA  
RUIR  
RUIR  
RUIR  
IRUA  
RURI  
RAUI  
JARI  
JAIR  
IAUR

# TELECOMMANDE AMTRON

## UK 943 - UK 948



KITS



### Le transmetteur

**C**omme tout ensemble de télécommande, il faut disposer d'un émetteur et d'un récepteur. L'émetteur porte alors la référence UK943.

La **figure 1** précise le schéma de principe général de l'émetteur en question.

La partie plus importante de cet appareil se construit autour du circuit intégré MM53200N (IC<sub>1</sub>). Il s'agit d'un chip MOS/LSI, lequel codifie le signal digital destiné à modifier l'oscillateur Tr<sub>1</sub>.

IC<sub>1</sub> a les caractéristiques suivantes :

- 1° Le même chip est employé pour le transmetteur et pour le récepteur.
- 2° La stabilité de l'oscillateur n'est pas critique.
- 3° L'interférence avec d'autres récepteurs éventuellement présents dans les alentours est pratiquement exclue, puisque le circuit n'est activé qu'après avoir reçu quatre fois les mots en codes valides, et qu'ils doivent être reçus dans un intervalle de 64 ms.

Le fonctionnement du circuit intégré repose sur le principe suivant :

Le circuit explore en séquence les douze entrées en produisant une série d'impulsions qui auront des niveaux logiques « 0 » ou « 1 ». Ce code est généré à une vitesse de 1 bit chaque 0,9 milliseconde, donc le mot entier aura une durée de 11,52 ms et, entre divers mots, il y aura une impulsion de reset d'encre 11,52 ms.

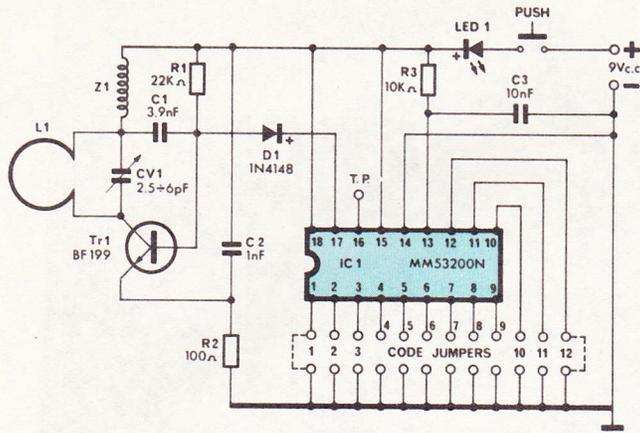
La fréquence de l'oscillateur de l'horloge intérieure est de 100 kHz  $\pm 15$ . Cette tolérance est due aux composants extérieurs.

Les kits « Amtron » sont connus depuis longue date, et le sérieux de la firme n'est plus à démontrer. En effet, il s'agit de véritables kits, qui comprennent toutes les pièces nécessaires à la réalisation, y compris un coffret spécialement étudié, percé, sérigraphié et prêt à l'emploi.

Parmi les très nombreux kits existants, notre choix s'est porté sur la nouvelle télécommande à codage secret dont les applications restent multiples (ouverture de grilles ou portes de garage, systèmes d'alarme, etc.).

La portée de l'ensemble dépasse 30 mètres grâce à une liaison HF de qualité, et surtout l'emploi d'un nouveau circuit intégré qui offre 4094 possibilités de combinaisons en code.

**Fig. 1**



## Le récepteur

La figure 2 présente le schéma de principe général du récepteur qui porte la référence UK948.

Là aussi, le montage se construit essentiellement autour du même circuit intégré MM53200N que pour l'émetteur.

En tête, on dispose pour la liaison d'un récepteur du type super-réaction dont la section oscillatrice fait appel à un transistor BF 173. L'entretien des oscillations s'effectue alors, par la mise en place du condensateur C<sub>4</sub> de 3,3 pF placé entre l'émetteur et le collecteur, et grâce également à la présence de la bobine d'arrêt Z<sub>1</sub>.

Tout comme pour l'émetteur, la bobine L<sub>1</sub> fait partie intégrante du circuit imprimé, et la fréquence de réception peut s'ajuster à l'aide de CV<sub>1</sub>.

Toute une chaîne d'amplification fait suite, et met en œuvre des transistors à grand gain, tandis que la mise en forme des impulsions se réalise au niveau des transistors Tr<sub>4</sub> et Tr<sub>5</sub>.

Ces informations s'appliquent alors à la broche (16) du circuit intégré.

La broche 17 sera la sortie logique, qui commutera lorsque le code reçu sera égal à celui prédisposé avec les barrettes en fil « Code Jumpers » ; il doit donc respecter la même

Lorsque l'intégrateur fonctionne comme codificateur (broche 15 à V<sub>DD</sub>), la sortie se prélève à la broche 17. Un circuit RC monté sur la broche 13 (R<sub>3</sub>-C<sub>3</sub>) détermine la fréquence de l'horloge intérieure.

Le chip transmettra une série d'impulsions codifiées avec une impulsion initiale pour la synchronisation. La codification arrive avec modulation à durée d'impulsion (PWM). Donc une impulsion étroite (durée 0,32 ms) correspondra à un niveau logique « 0 », et une impulsion longue (durée 0,64 ms) correspondra à « 1 » logique. Chaque point de codification (1...12) correspond à 1 bit.

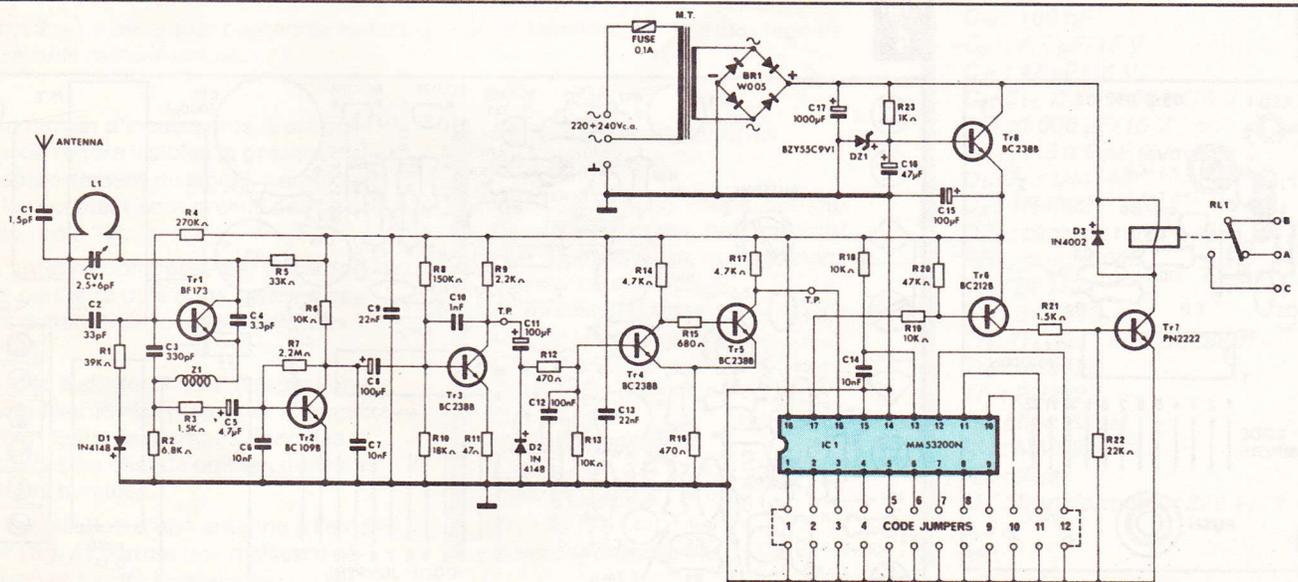
Les combinaisons théoriques possibles seront donc 2<sup>12</sup>, soit 4096, utilisables 4094, parce que la complète absence ou présence de barrettes ne donne pas lieu à codification.

L'on pourra prédisposer des « Code Jumpers » au moyen de barrettes en tenant compte que l'absence de la barrette correspondra à une impulsion brève, et la présence de la barrette à une impulsion longue.

Le signal codifié, disponible à la broche 17, fait piloter l'oscillateur, lequel cesse d'osciller lorsque la partie chaude du circuit branché vient connecter la masse au moyen de D<sub>1</sub>, dans le moment où le point 17 se trouve au niveau faible.

Le poussoir « PUSH » met en action le transmetteur en branchant l'alimentation et en allumant la LED 1, indiquant que le transmetteur est en fonction. Le rayonnement du signal à haute fréquence (250 MHz) se détermine par la spire L<sub>1</sub> gravée directement sur le circuit imprimé.

**Fig. 2**



connexion du transmetteur. Le signal logique de sortie vient amplifié par Tr<sub>6</sub> et Tr<sub>7</sub> et arrive enfin à piloter le relais RL<sub>1</sub> d'emploi.

Ce relais possède un pouvoir de coupure de 5A à 220 V, avec charge résistive.

### Le montage

Comme tous les kits de cette marque, une notice très détaillée est jointe aux pièces détachées. L'amateur dispose alors de circuits imprimés entièrement sérigraphiés, percés prêts à l'emploi, et la tâche de l'amateur se résume alors à l'insertion des éléments conformément aux implantations des éléments fournis.

Les figures 3 et 4 reproduisent à titre indicatif et grandeur nature ces implantations d'éléments.

La notice, bien entendu, recommande une suite logique de montage des divers éléments.

Par ailleurs, et compte tenu des circuits VHF présents, certaines précautions seront à prendre au niveau de l'implantation des éléments et quant à la qualité des soudures.

Afin d'éviter notamment les pertes en fréquence, la surface isolante entre

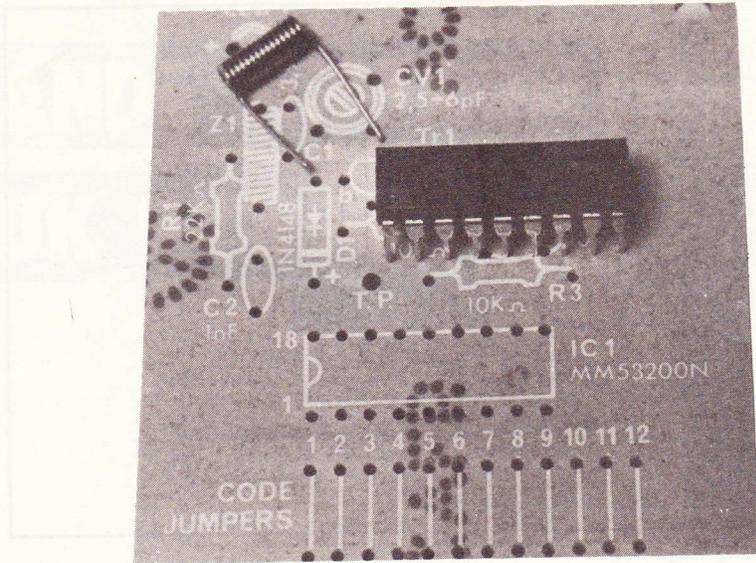


Photo 1. — Le cœur du montage fait appel à un circuit intégré spécial, le MM 53200 N.

les pistes doit toujours être bien propre.

Nous vous livrons quelques extraits, notamment de mise au point de l'ensemble.

### Mise au point

Avant tout, il faut vérifier la séquence de code des barrettes « Code Jumpers » qui doit être la même dans le récepteur et dans le transmetteur.

Connecter aux bornes de fermeture B-C du relais un dispositif acoustique ou visuel, de manière à signaler le

fonctionnement du récepteur (le relais agit comme interrupteur). Positionner le trimmer CV<sub>1</sub> à mi-course.

Brancher le récepteur à la tension du secteur. Disposer le transmetteur près du récepteur et presser le bouton. Tourner très lentement le trimmer CV<sub>1</sub> du transmetteur jusqu'à l'excitation du relais du récepteur.

Connecter 50 cm environ de cordon de cuivre isolé à la borne Antenne, s'éloigner progressivement avec le transmetteur et retoucher VC<sub>1</sub> jusqu'à rejoindre la distance maximale permise.

Fig. 3

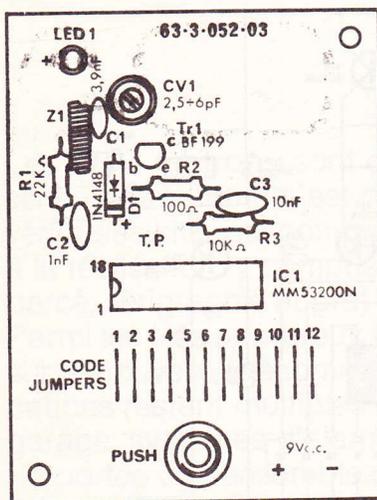
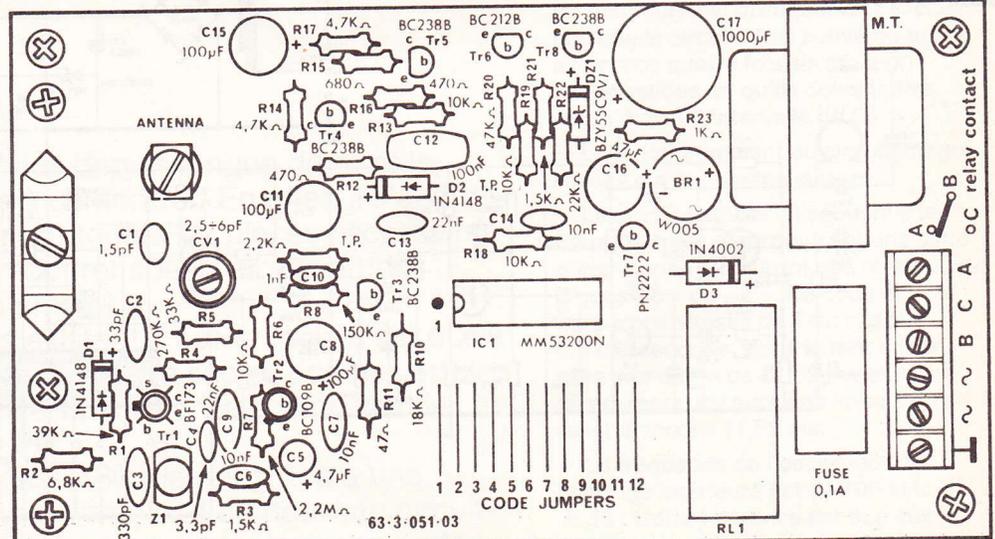


Fig. 4



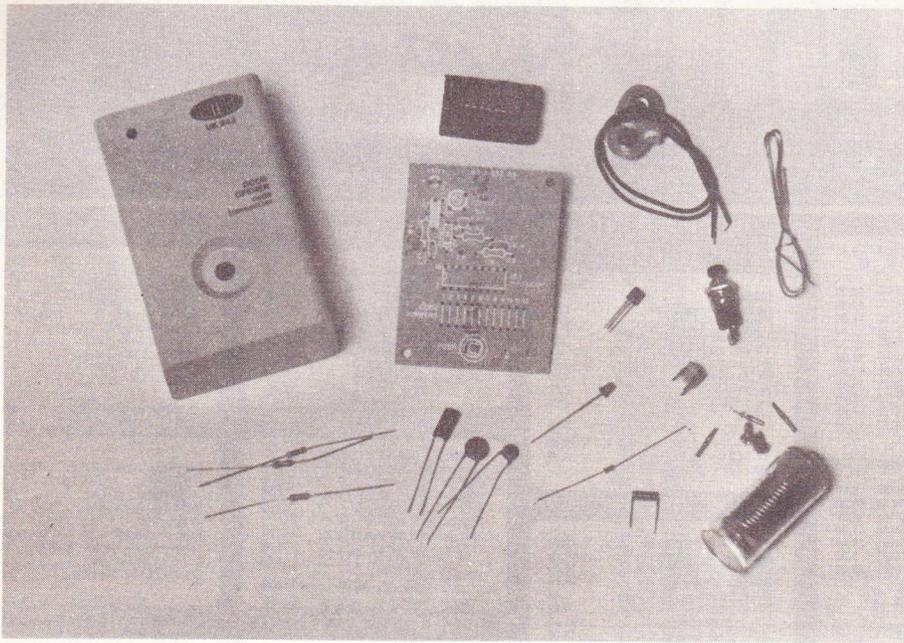


Photo 2. — Un aperçu des divers éléments entrant dans la réalisation de l'émetteur UK 943.

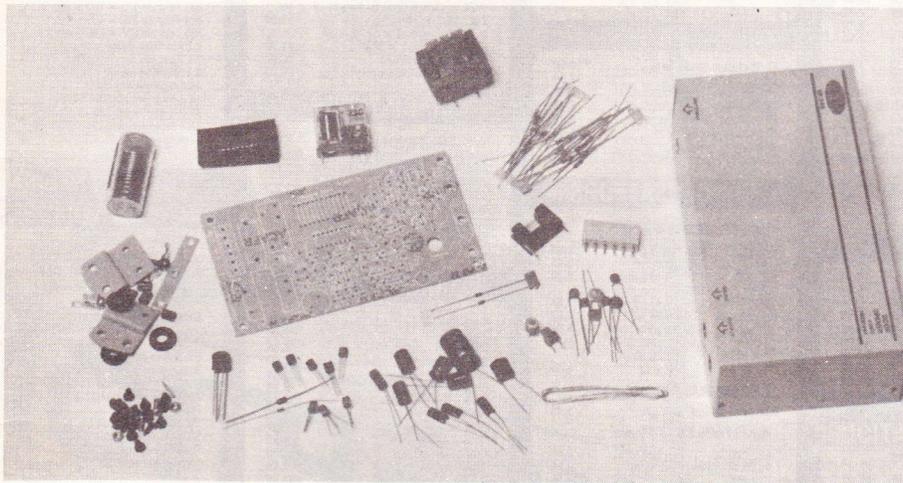


Photo 3. — Le récepteur comporte beaucoup plus d'éléments, mais le montage de l'ensemble restera simple.

Au moyen d'instruments, il est possible de rendre visibles la présence et le comportement du signal, parce que sur le récepteur sont prévus des points de contrôle TP.

L'antenne composée par le cordon isolé peut être utile dans certains cas où la distance de fonctionnement le permet.

Après avoir terminé le tarage, l'on pourra fixer le récepteur, par exemple au mur. Eviter le montage dans des endroits trop chauds ou bien dans des endroits humides.

L'installation d'une antenne à l'extérieur (fig. 4) permet une meilleure réception et facilite l'installation du récepteur dans des endroits protégés.

#### Liste des composants de l'émetteur

$R_1$  : 22 k $\Omega$  (rouge, rouge, orange)  
 $R_2$  : 100  $\Omega$  (marron, noir, marron)  
 $R_3$  : 10 k $\Omega$  (marron, noir, orange)  
 $C_1$  : 3,9 nF céramique  
 $C_2$  : 1 nF céramique  
 $C_3$  : 10 nF céramique  
 $CV_1$  : 2,5 à 6 pF ajustable  
 $Z_1$  : bobine d'arrêt  
 $D_1$  : 1N4148  
 $IC_1$  : MM53200N  
 LED rouge  
 Circuit imprimé  
 $Tr_1$  : BF199  
 Bouton-poussoir, etc.

#### Liste des composants du récepteur

$R_1$  : 39 k $\Omega$   
 $R_2$  : 6,8 k $\Omega$   
 $R_3$  :  $R_{21}$  : 1,5 k $\Omega$   
 $R_4$  : 270 k $\Omega$   
 $R_5$  : 33 k $\Omega$   
 $R_6, R_{13}, R_{18}, R_{19}$  : 10 k $\Omega$   
 $R_7$  : 2,2 M $\Omega$   
 $R_8$  : 150 k $\Omega$   
 $R_9$  : 2,2 k $\Omega$   
 $R_{10}$  : 18 k $\Omega$   
 $R_{11}$  : 47  $\Omega$   
 $R_{12}, R_{16}$  : 470  $\Omega$   
 $R_{14}, R_{17}$  : 4,7 k $\Omega$   
 $R_{15}$  : 680  $\Omega$   
 $R_{20}$  : 47 k $\Omega$   
 $R_{22}$  : 22 k $\Omega$   
 $R_{23}$  : 1 k $\Omega$   
 $C_1$  : 1,5 pF  
 $C_2$  : 33 pF  
 $C_3$  : 330 pF  
 $C_4$  : 3,3 pF  
 $C_9, C_{13}$  : 22 nF  
 $C_{10}$  : 1 nF  
 $C_6, C_7, C_{14}$  : 10 nF  
 $C_{12}$  : 100 nF  
 $C_5$  : 4,7  $\mu$ F/16 V  
 $C_{16}$  : 47  $\mu$ F/16 V  
 $C_8, C_{11}, C_{15}$  : 100  $\mu$ F/16 V  
 $C_{17}$  : 1 000  $\mu$ F/16 V  
 $CV_1$  : 2,5 à 6 pF ajustable  
 $D_1, D_2$  : 1N4148  
 $D_3$  : 1N4002  
 $DZ_1$  : zener 9,1 V  
 $BR_1$  : pont W005  
 $Tr_1$  : BF173  
 $Tr_2$  : BC109B  
 $Tr_3, Tr_4, Tr_5$  :  $Tr_8$  : BC238B  
 $Tr_6$  : BC212B  
 $Tr_7$  : PN2222  
 $Z_1$  : choc 22  $\mu$ H  
 $IC_1$  : MM53200N  
 $R_l$  : relais  
 MT : transformateur 220 V/12 V  
 0,5 A  
 etc.

# 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.

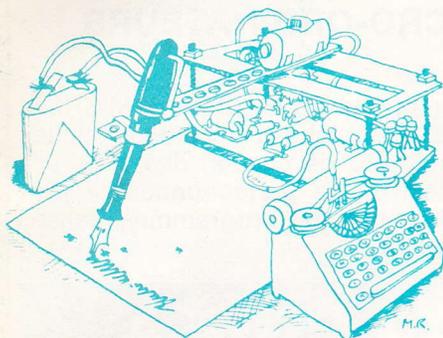
## PETITES ANNONCES

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.



## RETOUR SUR LES TRANSFERTS MECANORMA POUR CIRCUITS FINIS

### UNE MINUTERIE AVEC SIGNAL SONORE N° 53, Nouvelle Série, p. 120

Le tracé du circuit imprimé, reproduit à l'échelle page 120, comporte un oubli, à savoir une petite liaison à rétablir

entre les bornes (5) et (6) du circuit intégré IC<sub>2</sub>. Le schéma de principe de la page 119 présentait bien cette liaison.

### UN MODULE DE COMPTAGE N° 56, Nouvelle Série, p. 97

Le tracé du circuit imprimé également disponible sous la forme d'un transfert direct en circuit fini présente aussi un oubli au niveau de la liaison entre la borne (11) du circuit IC<sub>2</sub> et la borne (6)

du circuit IC<sub>4</sub> via un strap de liaison.

Il suffit donc de rétablir la liaison entre la pastille et la borne du circuit intégré qui se trouve en regard.

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

**ELECTRONIQUE PRATIQUE**  
**2 à 12, rue de Bellevue**  
**75019 Paris. Tél. : 200.33.05**

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

Dépôt légal :  
Avril 1983 N° 726

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.

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

Matériel professionnel en état de marche vendu bas prix. Toutes marques, oscillos, générateurs, ponts, voltmètres, etc. Liste c/2 timbres. ROUX, route de Lyon, 38140 Beaucroissant.

Recherche personne bonne connaissance électronique pour mise au point déclenchement lumineux avec marche et arrêt programmé ou non par ordinateur. Tél. H. de bureau 297.58.22.

«Cherche C.I. N-7816. Appartenant au contrôleur d'allumage automobile. Marque Analyser.»

Comparez les prix, vous serez surpris! Des affaires formidables dans le nouveau catalogue grand format Sigma composants 83 (sélection informatisée). Des promotions à chaque page! Réservez : joindre 1 timbre à Sigma, 18 rue de Montjuzet 63100 Clermont-Ferrand. Tél. (73) 30.83.22.

### VENTE UNIQUE DE CONDENSATEURS Type professionnel CO 39

Electrolytique Aluminium gainé plastique. Hautes performances. Longue durée. Matériel sélectionné. Absolument neuf provenant excédent d'inventaire d'un groupe industriel multinational. Vendu avec rabais considérables sur tarif.

p. exemple : 1500  $\mu$ F - 63 V : 161,88 F = 51,00 F

Comparez également les prix ci-dessous

1500 $\mu$ F - 40 V.....	42,00 F
6800 $\mu$ F - 63 V.....	40,00 F
22000 $\mu$ F - 63 V.....	90,00 F
10000 $\mu$ F - 100 V.....	98,00 F
15000 $\mu$ F - 100 V.....	117,00 F
1500 $\mu$ F - 350 V.....	102,00 F

Remises par quantité, nous consulter.

Expéditions : règlement à la commande port en sus : 15 F pour le 1<sup>er</sup> condensateur plus 5 F par unité supplémentaire.

Vente sur place : Chaque samedi et chaque lundi de 14 à 19 h aux Ets A. Herenstein - 91 quai Pierre-Scize, Angle rue St-Paul, Lyon 5<sup>e</sup>. Tél. 16 (7) 828.65.43. CCP 94-62 H Lyon.

Réalisation de tout transformateur à l'Unité ou en série. Devis suivant puissance et tensions. Délais courts. Prix intéressants. C.I.E. 52 rue de la Liberté, 92150 Suresnes. Tél. (1) 728.74.39.

**RECOMMANDEZ-  
VOUS  
D'ELECTRONIQUE  
PRATIQUE  
LORSQUE VOUS  
VOUS ADRESSEZ  
A UN  
ANNONCEUR.**



**VOUS N'EN  
SEREZ QUE  
MIEUX SERVI!**

### 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 « Comment breveter ses inventions ». Contre 2 timbres à ROPA : B.P. 41, 62101 Calais.

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 calques, schémas de revues, autres nous consulter (chèque à la commande + 7 F de port). IMPRELEC Le Villard, 74550 Perrignier. Tél. (50) 72.76.56.

Equipez-vous à bas prix en appareils professionnels, oscillos, générateurs, etc., révisés par spécialiste : Electronique-Diffusion, 62 rue de l'Alouette, 59100 Roubaix. Envois franco. Liste c. env. timbrée.

### INTERPHONES

**CEDEX**  
Interphone FM utilisant les fils secteur. 3 canaux. Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasites. Le poste. Les 2 590 F. Les 3 840 F



### 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. Couleur au choix : ivoire, gris, marron ou bleu. 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



### REpondeurs

**JOTER 3090.** Répondeur téléphonique avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes. Fonctionnement automatique en duplex. Prix exceptionnel 1580 F  
Tous accessoires (cassettes, alimentation) disponibles.  
**MEMORYPHONE.** Répondeur duplex avec interrogation à distance. Utilisation très simplifiée. 2990 F  
**TRANSFORMEZ VOTRE MAGNETOPHONE EN REpondeur.**  
**TCL 88.** Module de commande avec cassette 250 F

### TALKIES-WALKIES

#### RADIO-TELEPHONES

**ELPHORA EP 826**  
Station mobile exceptionnelle  
20 transistors, 10 diodes, 1 thermist. 1 circ. int. 5 watts. 6 canaux. Appel sélectif intégré. Prix avec 1 canal équipé 1990 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 alm. 220 V. Prix avec 1 canal équipé 2140 F



**BI 155**  
5 W - 6 canaux  
Antenne courte et flexible. Alm. 12 volts par batteries rechargeables. 14 transistors, 5 diodes, 2 varistors. La paire : avec batterie cad/ni et chargeur et 1 canal équipé. 2890 F



### ANTENNES CB POUR VOITURES

**SB 27.** 1 m av. self. 164 F  
**105 M.** Antenne à fixation magnét. av. câble. 154 F  
**MA 28.** Antenne spéciale marine en fibre de verre avec câble. 460 F  
**EP 127 M.** 1/4 d'onde à fixation magnétique. 318 F  
**ORIONE.** 27 MHz avec fixation gouttière. 186 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

### PROMOTION RTG 30

Antenne CB pour mobile à fixation gouttière. Complète. 80 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

### CABLES 50 Ω POUR ANTENNES D'EMISSION

**KX 15.** ∅ 6 mm. Le mètre. 7,70 F  
**KX 4.** ∅ 10 mm. Le mètre. 17 F  
Par touret de 150 mètres  
Le mètre. 12 F

### FILTRE TV

S'intercale dans le cordon d'antenne TV et élimine les interférences CB. 56 F

### CEDEX 330

Emetteur-récepteur FM. Très longue portée. La paire ... 1320 F



### C.B.

**ASTON M 22 FM**  
CB FM 22 canaux. Affichage digital. Grande portée. Avec micro. 390 F



**LE MEME** avec Tos-mètre, cordon de réglage et antenne RTG 30. 560 F

### SEMI-CONDUCTEURS et C.I. SPECIAUX pour CB

**LES NOUVEAUX CB NORMES 83 (40 et 80 CANAUX) AM/FM/BLU** sont déjà disponibles (Modèles non encore homologués)

### CEDEX

**MX 215.** Système de communication sans fil (HF en FM). 2 canaux. Portée environ 400/500 m. Commutation parole/écoute automatique. Fonctionne avec pile incorporée 9 V. La paire 950 F



### ORDINATEURS SHARP

**MZ 80 FD.** Double floppy. 9700 F  
**MZ 80 MDB.** Master disquette. 490 F  
**MZ 80 P3.** Imprimante. 6800 F  
**PC 1211.** Ordinateur de poche. 1050 F  
**CE 121.** Interface K7. 150 F  
**CE 122.** Interface K7 + imp. 840 F  
**PC 1500.** Ordinateur de poche. 2300 F  
**CE 151.** Mémoire 4 K. 515 F  
**CE 150.** Interface K7 + imp. 1820 F  
**CE 155.** Mémoire 8 K. 1040 F  
**PC 1251.** Mini-ordin. de poche livré avec interface à micro K7 incorporé. L'ensemble. 2990 F

### ORDINATEURS SHARP

**SCOTCH.** Disquettes pour unité floppy Simple face, simple densité, les 10 ∅ 5 1/4" 260 F - ∅ 8" 260 F Simple face, double densité, les 10 ∅ 5 1/4" 260 F - ∅ 8" 340 F Double face, double densité, les 10 ∅ 5 1/4" 370 F - ∅ 8" 420 F

### Les meilleurs ouvrages :

Initiation au langage Basic 66 F  
Lexique international des microprocesseurs 36 F  
Programmation du 6502 105 F  
Applications du 6502 93 F  
Votre premier ordinateur 81 F  
Le Basic pour l'entreprise 67 F  
Introduction au Basic 93 F  
Au cœur des jeux en Basic 138 F  
Programmation du Z 80 176 F  
Catalogue des ouvrages sur l'Informatique. gratuit

### INITIATION A LA TECHNIQUE MICROPROCESSEUR :

Ouvrage de base : Le microprocesseur pas à pas, de A. VILLARD et M. MIAUX, 359 pages, format 21 x 15. 116 F  
Principaux composants (tous disponibles) :  
RCA - CDP 1802 E - 164 F - CDP 1802 CE - 104 F - CDP 1822 CE - 56 F  
CDP 1823 CE - 114 F - CDP 1852 CE - 25 F  
CD 4011 BE - CD 40-97 - TTL 311 Texas. 50 F  
QUARTZ HC 6, fréquence 2 MHz, excell. précision avec support stéatite 60 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. Prix 320 F

### TELEPHONES SANS FIL

**ASTON TSF 25.** L'ensemble se compose d'un appareil fixe qui se branche sur la prise téléphone et sert également de chargeur pour le poste mobile. Système interphone avec appel sonore. Et d'un combiné téléphonique mobile. Cadran à touches. Appareil non homologué. En PROMO 1250 F  
**ASTON TSF 3000.** Super téléphone sans fil. 2990 F  
**HP 5500.** Téléphone sans fil, longue portée. Non homologué. 2450 F  
**SUPER CALL 2000.** Téléphone sans fil. Très longue portée. Non homologué. 2750 F

### TELEPHONES

**CONVIPHONE 318.** Téléphone électronique. Capacité 22 chiffres. Touches secret. Rappel automatique. 450 F  
En présentation or ou argent ... 475 F  
**MODULOPHONE 2020 T.** Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chiffres en mémoire. Sonnerie 3 tons réglable. Prix 580 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. 790 F

**COMMANDE D'APPELS HT 100.** Commande l'enregistrement des appels sur magnétophone. 170 F

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

**STOPTAX TELETAX TLX 501.** Empêche les indéclics d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence, mais reçoit tous les appels. 270 F

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

### ORDINATEURS SHARP

**MZ 80 FD.** Double floppy. 9700 F  
**MZ 80 MDB.** Master disquette. 490 F  
**MZ 80 P3.** Imprimante. 6800 F  
**PC 1211.** Ordinateur de poche. 1050 F  
**CE 121.** Interface K7. 150 F  
**CE 122.** Interface K7 + imp. 840 F  
**PC 1500.** Ordinateur de poche. 2300 F  
**CE 151.** Mémoire 4 K. 515 F  
**CE 150.** Interface K7 + imp. 1820 F  
**CE 155.** Mémoire 8 K. 1040 F  
**PC 1251.** Mini-ordin. de poche livré avec interface à micro K7 incorporé. L'ensemble. 2990 F

### Les meilleurs ouvrages :

Initiation au langage Basic 66 F  
Lexique international des microprocesseurs 36 F  
Programmation du 6502 105 F  
Applications du 6502 93 F  
Votre premier ordinateur 81 F  
Le Basic pour l'entreprise 67 F  
Introduction au Basic 93 F  
Au cœur des jeux en Basic 138 F  
Programmation du Z 80 176 F  
Catalogue des ouvrages sur l'Informatique. gratuit

### INITIATION A LA TECHNIQUE MICROPROCESSEUR :

Ouvrage de base : Le microprocesseur pas à pas, de A. VILLARD et M. MIAUX, 359 pages, format 21 x 15. 116 F  
Principaux composants (tous disponibles) :  
RCA - CDP 1802 E - 164 F - CDP 1802 CE - 104 F - CDP 1822 CE - 56 F  
CDP 1823 CE - 114 F - CDP 1852 CE - 25 F  
CD 4011 BE - CD 40-97 - TTL 311 Texas. 50 F  
QUARTZ HC 6, fréquence 2 MHz, excell. précision avec support stéatite 60 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. Prix 320 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**CENTRALES POUR SYSTEMES D'ALARMES ELECTRONIQUES**  
Branchements très simples  
• CT 01. Coffret autoprotégé  
avec serrure de sûreté.  
Alimentation secteur. Chargeur pour batterie au plomb, réglé en tension et courant 220 V, 50 Hz - 12 Vcc 1,5 A. 2 circuits d'entrée : instantané - Retardé 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. 1120 F  
• Centrale CT 01 avec accu rechargeable, 1 sirène SM 122, 3 contacts n° 110, 5 contacts de parties ouvrantes n° 394. 1523 F  
• CT 02. Permet de protéger 2 zones avec mémorisation d'alarme sur chacune d'elles. La centrale CT02 seule. 1980 F  
• CT 04. Permet de protéger 4 zones. Avec mémorisation. 3750 F  
• CT 05. Permet de protéger 5 zones. Avec mémorisation et programmation de chaque zone sur face avant. N.C.  
• CT 16. Permet de protéger 16 zones. Nous consulter.



### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**EN OPTION : RADAR TITAN**  
Radar hyper fréquence  
alm. 12 Vcc, 0.2 A.  
Freq. 9,9 GHz  
Portée 3 à 20 m ... 1425



### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**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 alt. 0.7 A. 180 F  
SE 125 A. Sirène autoprotégée et auto-alimentée. 120 dB/1 m. Sans accus 520 F  
2 accus 6 V, les 2 174 F  
SE 130  
Sirène avec chambre de compression et circuit électronique modulé. 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. 70 F



### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**BE 120 Buzzer**  
Bruit de 70 dB à 0,20 m  
**BE 120.** 3 V, 6 V, 12 V ou 24 V.  
Prix unitaire 13 F

N° 393  
Contact encastrable  
Le jeu 19 F

N° 394  
Contact extérieur  
Le jeu 19 F

N° 110  
Contact de choc réglable 18 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**NOUVEAU ! RADAR HYPER**  
de très faible encombrement (10 x 10 x 4,3) et d'usage universel.  
Alimentation 12 V. Relais de commutation incorporé. Portée réglable.  
Référence NJH 850 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**NOUVEAU ! CC 2.** Contacts combinés. Boîtier miniature et protégé contenant un contact-choc très sensible et un ILS à mercure. Livre complet avec amant. 45 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**ACCUMULATEURS**  
Batteries au plomb à liquide gélifié  
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

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**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 parlé ou simplement de Bip. Alimentation 12 V. Prix de lancement ... 3750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**TRANSMETTEUR D'ALARME**  
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).  
L'ensemble avec le récepteur 750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**NOUVEAU ! RADAR HYPER**  
de très faible encombrement (10 x 10 x 4,3) et d'usage universel.  
Alimentation 12 V. Relais de commutation incorporé. Portée réglable.  
Référence NJH 850 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**NOUVEAU ! CC 2.** Contacts combinés. Boîtier miniature et protégé contenant un contact-choc très sensible et un ILS à mercure. Livre complet avec amant. 45 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**ACCUMULATEURS**  
Batteries au plomb à liquide gélifié  
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

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**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 parlé ou simplement de Bip. Alimentation 12 V. Prix de lancement ... 3750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**TRANSMETTEUR D'ALARME**  
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).  
L'ensemble avec le récepteur 750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**TRANSMETTEUR D'ALARME**  
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).  
L'ensemble avec le récepteur 750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**TRANSMETTEUR D'ALARME**  
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).  
L'ensemble avec le récepteur 750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**TRANSMETTEUR D'ALARME**  
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).  
L'ensemble avec le récepteur 750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**TRANSMETTEUR D'ALARME**  
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).  
L'ensemble avec le récepteur 750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**NOUVEAU ! RADAR HYPER**  
de très faible encombrement (10 x 10 x 4,3) et d'usage universel.  
Alimentation 12 V. Relais de commutation incorporé. Portée réglable.  
Référence NJH 850 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**NOUVEAU ! CC 2.** Contacts combinés. Boîtier miniature et protégé contenant un contact-choc très sensible et un ILS à mercure. Livre complet avec amant. 45 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**ACCUMULATEURS**  
Batteries au plomb à liquide gélifié  
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

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**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 parlé ou simplement de Bip. Alimentation 12 V. Prix de lancement ... 3750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**TRANSMETTEUR D'ALARME**  
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).  
L'ensemble avec le récepteur 750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**TRANSMETTEUR D'ALARME**  
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).  
L'ensemble avec le récepteur 750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**TRANSMETTEUR D'ALARME**  
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).  
L'ensemble avec le récepteur 750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**TRANSMETTEUR D'ALARME**  
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).  
L'ensemble avec le récepteur 750 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

**TRANSMETTEUR D'ALARME**  
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).  
L'ensemble avec le récepteur 750 F

**• CIBOT • CIBOT**

**A PARIS :** 1 et 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)  
Tél. 346.63.76 (lignes groupées)  
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche et fêtes)

**A TOULOUSE - 31000.**  
25, rue Bayard  
Tél. (61) 62.02.21  
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche, lundi matin et fêtes)

**PLUS DE 500 KITS ELECTRONIQUES EN MAGASIN**

**au 136 bd Diderot - Paris 12<sup>e</sup>**

### PIECES DETACHEES : plus de 20000 articles en stock

**BON A DECOUPER (ou à recopier) pour recevoir le CATALOGUE (200 pages) que tout électronicien doit posséder, et à adresser à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)**

Gratuit : nos tarifs d'appareils pour Hi-Fi, auto-radio, etc. et notre liste de kits.

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

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

Ci-joint la somme de 20F : en chèque bancaire en chèque postal en mandat-lettre