

N° 55 NOUVELLE SÉRIE
DECEMBRE 1982
10f
Canada : \$ 1,75
Suisse : 4,00 FS
Tunisie : 1,150 Din.
Belgique : 81 FB
Espagne : 175 Ptas
Italie : 3.800 Lires

I.S.S.N. 0243 4911

électronique pratique

sommaire détaillé p. 77

**UNE CREATION
LUMINEUSE**

**UN PILE OU FACE
DIGITAL**

**UNE MINUTERIE
D'ESCALIER**

**UN VOLTMETRE
AUTO DIGITAL**



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

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

Directeur de la publication : A. LAMER

Directeur technique : Henri FIGHIERA

Rédacteur en chef : Bernard FIGHIERA

Maquettes : Jacqueline BRUCE



145 000 ex.

Couverture : M. Raby. Avec la participation de D. Roverch,
P. Bauduin, A. Vero, R. Knoerr, J. Noël, B. Roux, G. Isabel,
M. Archambault, 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

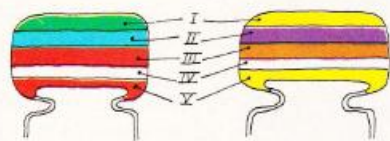
SONO + LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE
à 240 F - Etranger à 430 F

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 10 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

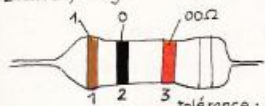
47000 pF

IV : tolérance
blanc $\pm 10\%$
noir $\pm 20\%$

V : tension
rouge 250V
jaune 400V

I 1 ^{er} chiffre	II 2 ^{ème} chiffre	III 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, $\pm 10\%$, 250V distribu-
tion des couleurs : marron, noir, orange,
blanc, rouge



tolérance : or $\pm 5\%$ argent $\pm 10\%$

1^{ère} bague 2^{ème} bague 3^{ème} bague
1^{er} chiffre 2^{ème} chiffre multiplicateur

1 ^{ère} bague 1 ^{er} chiffre	2 ^{ème} bague 2 ^{ème} chiffre	3 ^{ème} bague 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	

pour les très faibles valeurs, on emploie une cou-
leur "or" pour le multiplicateur 0,1 ex : 2,7 Ω =
rouge, violet, or soit 27 x 0,1 = 2,7 Ω

électronique pratique

55

DÉC. 82

SOMMAIRE

REALISEZ VOUS-MÊMES

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

KITS

L'éclairage de garage JK 23 JOSTY-KIT	98
---------------------------------------	----

PRATIQUE / INITIATION

Cinq programmes pour le SINCLAIR ZX 81	135
--	-----

DIVERS

ENCART EURELEC	51-52
Page Abonnements	162
Nos Lecteurs	164



GADGETS



AUTO



PHOTO



MESURES



HI-FI



MODELISME
FERROVIAIRE



CONFORT

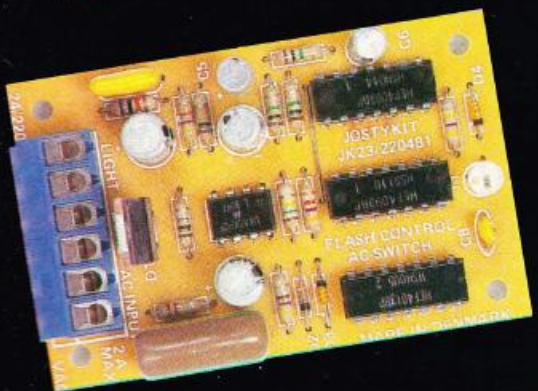
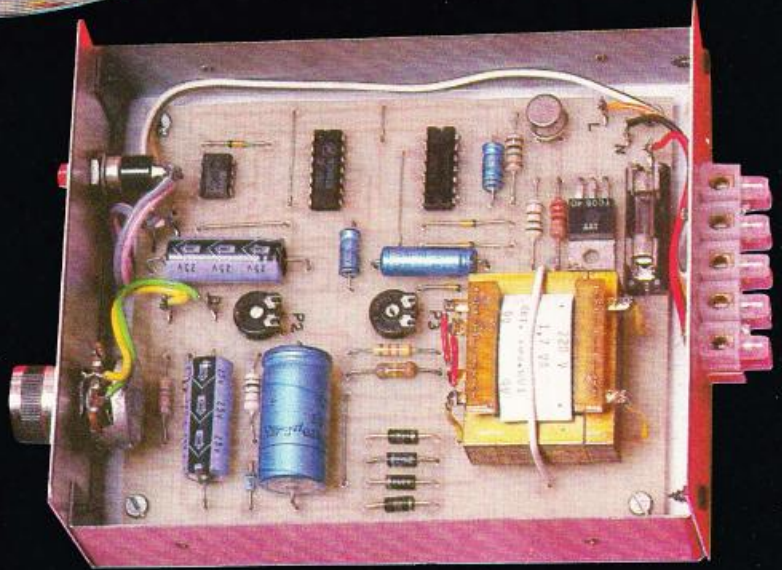
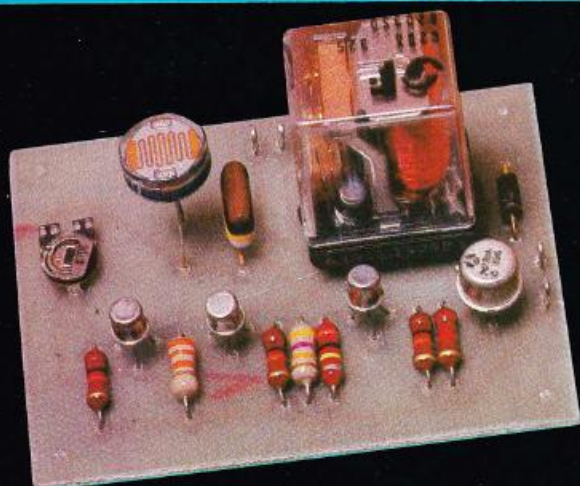


JEUX

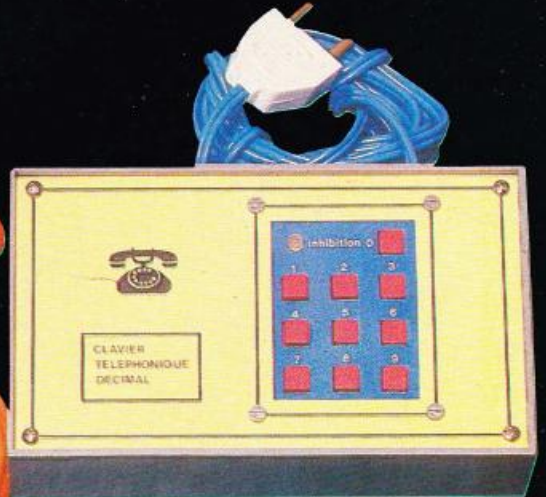


Décembre oblige, une guirlande électronique équipée de diodes LED. Réalisation d'un voltmètre auto à affichage digital.

Les déclencheurs photo-électriques, font l'objet de nombreuses applications et présentent l'avantage d'une facilité de montage, qui les met à la portée de tous.

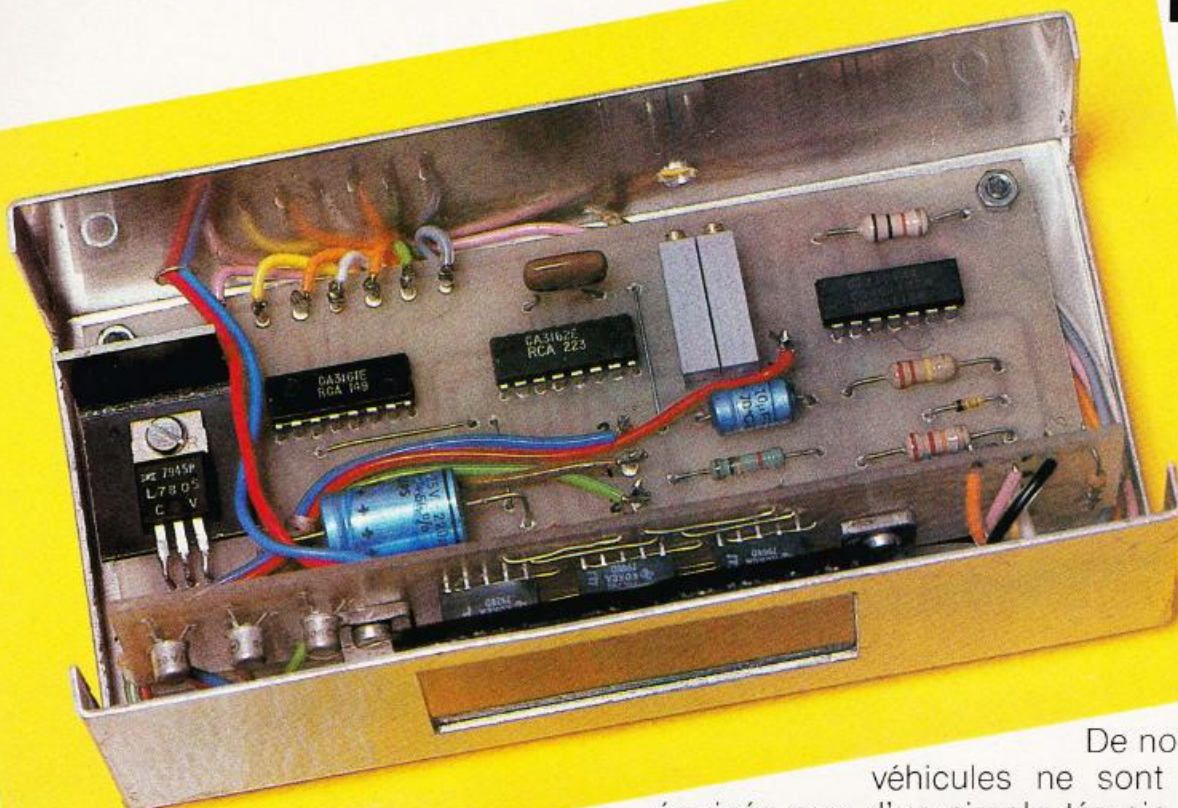


Aspect de la minuterie d'escalier à préavis d'extinction introduite à l'intérieur d'un coffret «ESM». Le kit JK 23 JOSTY et la réalisation du clavier téléphonique.



VOLTMETRE AUTO

DIGITAL



De nombreux véhicules ne sont encore équipés que d'un simple témoin pour le contrôle de l'ensemble de l'installation. Si ce système permet de vérifier que l'alternateur délivre une tension, il ne donne aucune indication quant à l'état du régulateur ainsi qu'une surcharge (allumage des codes en ville). La solution consiste donc à installer un voltmètre. Cependant, les indications de cet instrument sont données par des plages de différentes couleurs, ce qui n'offre évidemment pas une précision suffisante. Nous proposons donc un voltmètre à 3 digits de 13 mm destinés à compléter votre tableau de bord. Signalons que cet appareil est réalisé autour de composants classiques, et facilement disponibles. La mise au point, enfin, ne demande qu'un simple contrôleur.

I - Schéma synoptique

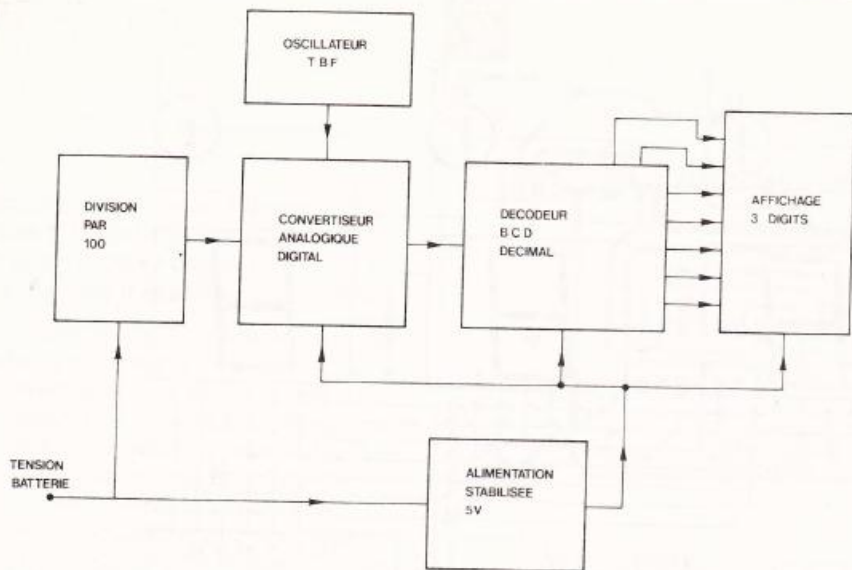
Son dessin est représenté à la figure 1. On remarque l'extrême simplicité de ce montage qui, quelques années plus tôt, aurait nécessité l'emploi d'une quinzaine de circuits

intégrés logiques avec les difficultés qu'on imagine. Aujourd'hui, avec trois circuits intégrés spécialisés, le tour est joué.

Le montage prendra son alimentation sur le circuit 12 V du véhicule

après la clé de contact de façon à ne pas décharger inutilement la batterie à l'arrêt. Un régulateur 5 V est nécessaire de façon à avoir une précision constante quelle que soit justement la tension de la batterie.

Fig. 1



multiplexage de l'affichage (oscillateur).

Les portes NAND 1 et 2 constituent un oscillateur de fréquence environ 0,5 Hz. La diode D_1 permet d'obtenir une dissymétrie dans la durée des demi-périodes. La sortie 4 est à l'état haut pendant 1,8 s (maintien de l'affichage) et bas pendant 0,2 s environ (réactualisation de l'affichage). On constate également que ce signal carré passe par les portes 3 et 4. Cette double inversion ne modifie pas les niveaux logiques, mais améliore les signaux logiques de façon à avoir des indications valables.

Les circuits intégrés modernes permettent de simplifier les montages. Pour preuve, ce voltmètre auto-digital.

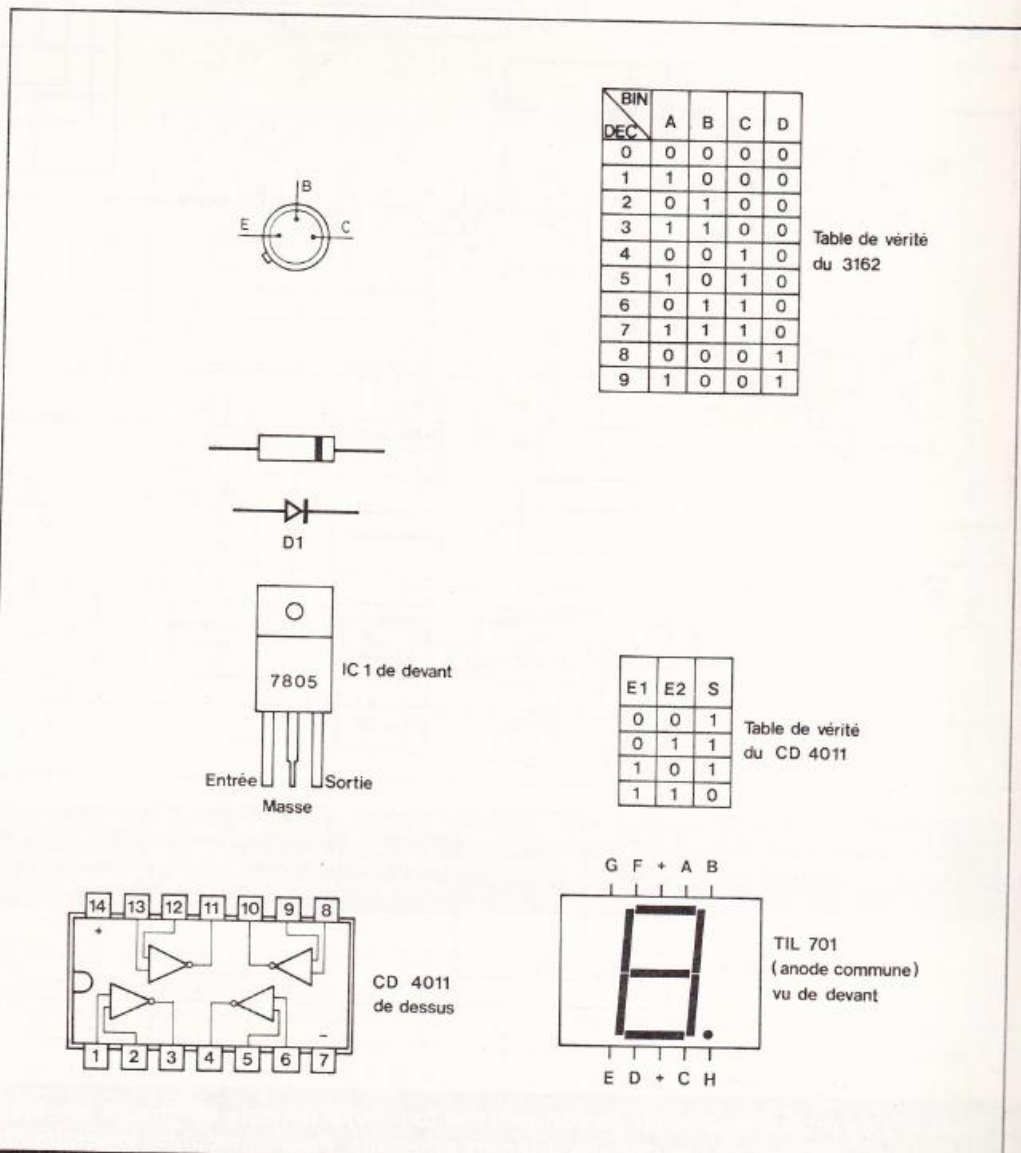
Par contre, la tension batterie est appliquée directement sans stabilisation à un diviseur par 100. Le lecteur comprendra facilement que, pour mesurer une tension, il ne faut pas la stabiliser. Cette tension nettement affaiblie est appliquée à l'entrée du convertisseur analogique/digital qui est en fait le cœur du montage. La sortie de ce circuit s'effectue en code BCD. Un décodeur BCD est donc nécessaire pour attaquer les afficheurs 7 segments qui sont alimentés en multiplexage. Nous verrons rapidement au chapitre suivant l'intérêt de ce système.

On remarque qu'un oscillateur très basse fréquence (0,5 Hz) attaque le convertisseur. Cette disposition permet une réactualisation de l'affichage toutes les 2 secondes seulement, et évite ainsi un papillotement permanent de l'affichage qui serait très fatigant pour le conducteur.

II - Schéma de principe

La tension de la batterie est appliquée d'une part au régulateur 5 V et d'autre part au diviseur par 100. Cette division est en fait réalisée par deux résistances de rapport 100 (R_1 et R_2). La tension est ensuite appliquée à la borne 11 de IC_2 . C_4 permet d'avoir un signal bien plat pour une mesure précise.

P_1 est un ajustable 10 tours qui facilitera le réglage du 0 du voltmètre. P_2 , par contre, permet un étalonnage, compensant l'erreur créée par R_1 et R_2 (tolérances). C_5 est nécessaire pour le



Brochages des composants actifs et table de vérité des circuits 3162 et 4011.

**Fig.
2**

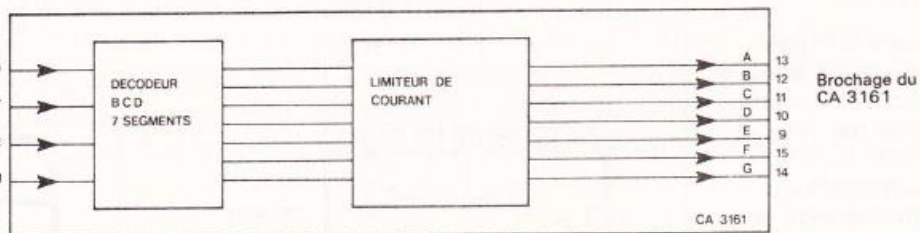
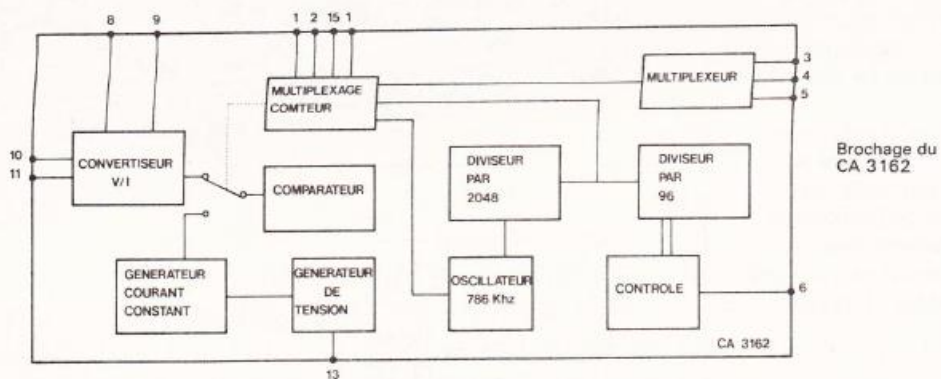
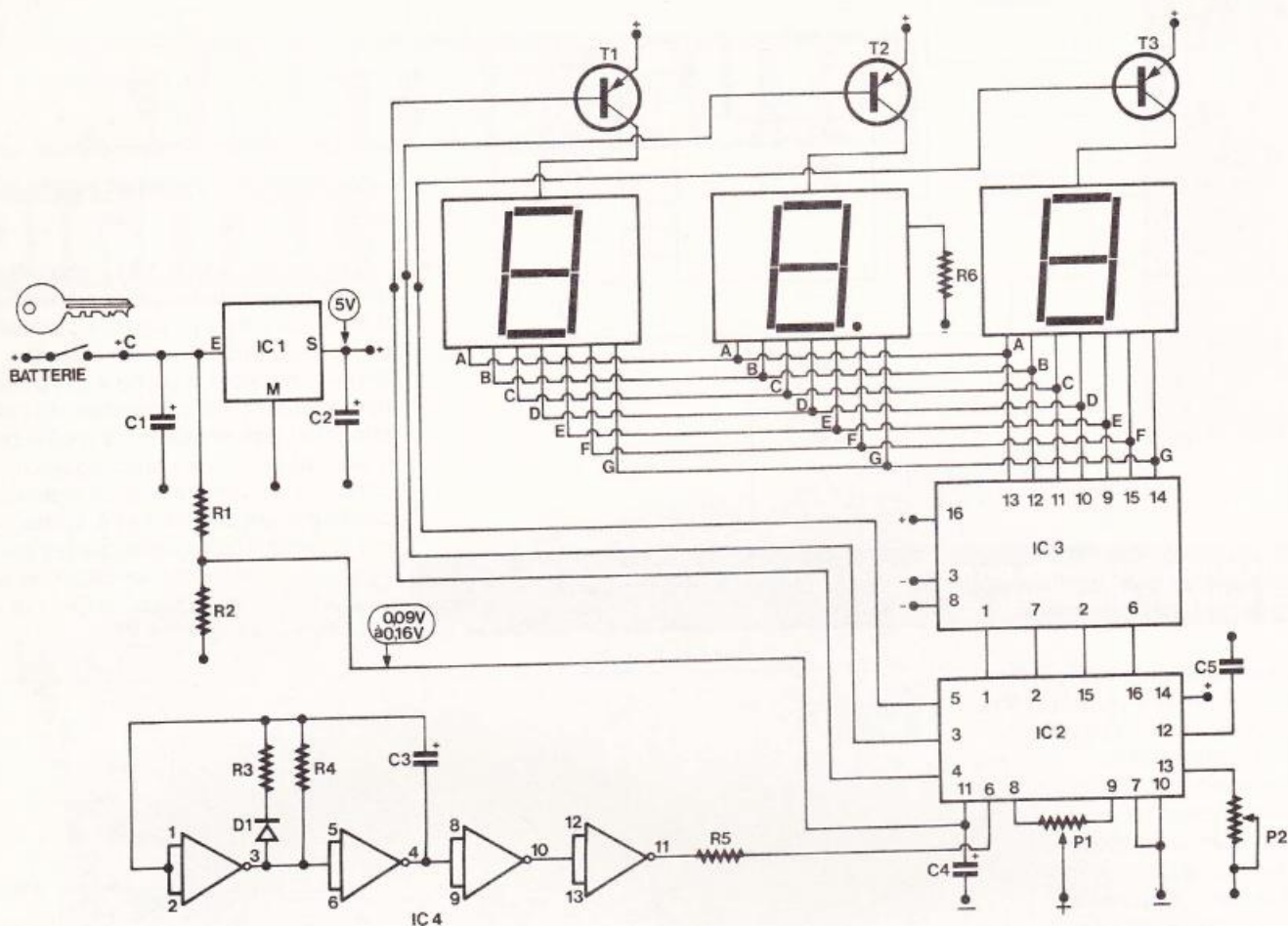


Schéma de principe complet du voltmètre auto équipé de trois afficheurs pilotés par les circuits 3161 et 3162, structures internes de ces circuits intégrés spéciaux. Pour une bonne précision de lecture, un circuit intégré régulateur assure l'alimentation de l'ensemble.

Fig. 3

Comme nous l'avons indiqué précédemment, l'affichage est multiplexé. Pour une meilleure compréhension, il est nécessaire d'expliquer cet artifice.

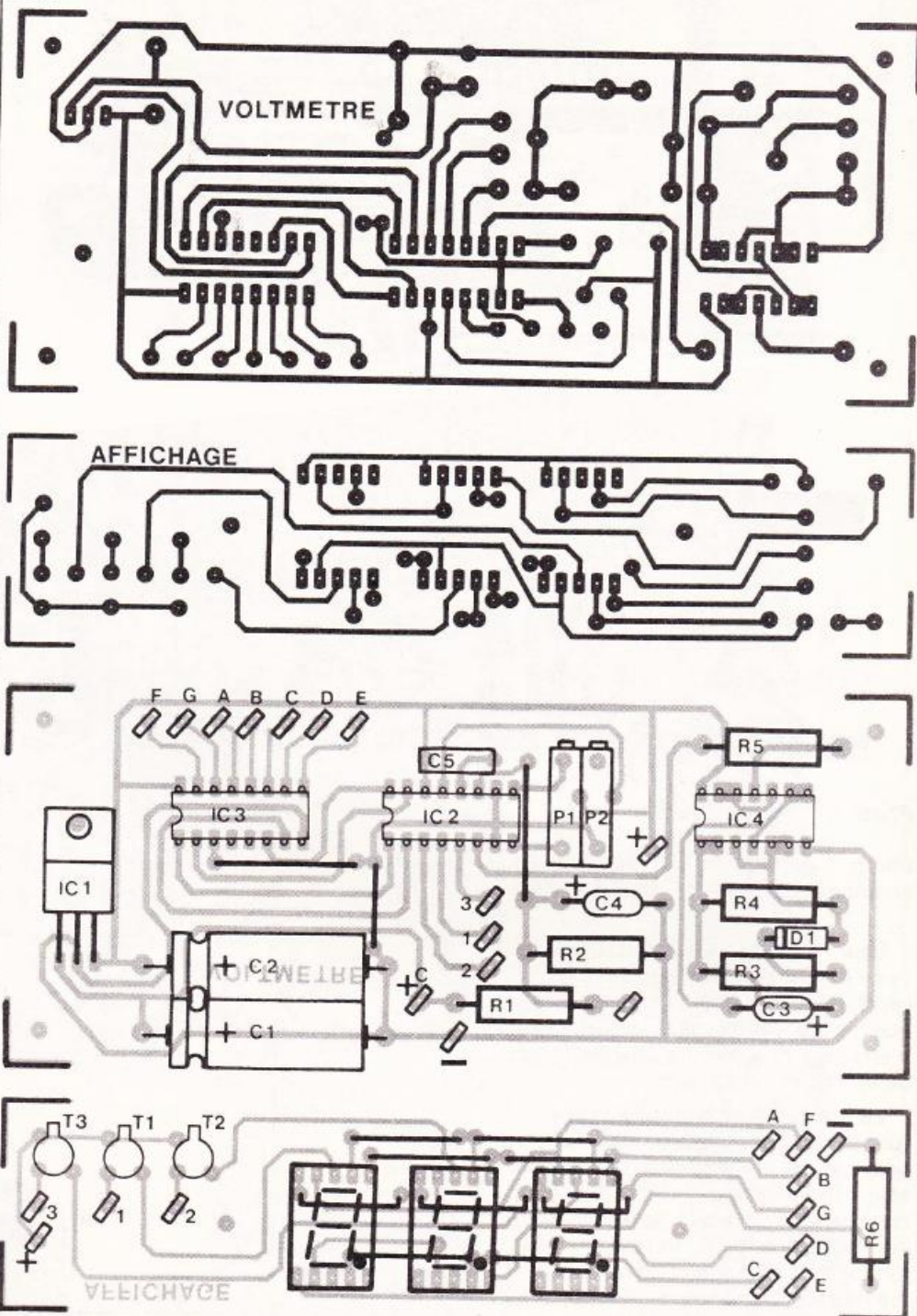
Trois afficheurs 7 segments, cela représente exactement 21 connexions vers l'affichage, plus éventuellement le point décimal. Pour réduire cette sujétion, l'astuce consiste à relier entre eux tous les segments de même nom (a, b, c, etc.), mais à séparer les liaisons « anode ». Supposons que l'on veuille afficher 421. IC₂ affiche le code 1 (voir table de vérité) sur ses quatre sorties BCD. Par contre, seule la sortie anode des unités est active (5). Le 1 des unités s'allume.

Puis la sortie BCD passe à 2. Simultanément, la broche 3 passe à l'état bas. Le chiffre 1 des unités s'éteint tandis que le 2 des dizaines s'allume.

Quelques fractions de secondes plus tard, le 2 s'éteindra pour permettre l'allumage du chiffre 4 des centaines. En résumé, les chiffres s'allument les uns après les autres, ce balayage (multiplexage) étant si rapide que l'œil ne perçoit pas ces clignotements. On gagne donc en câblage (7 segments pour 3 afficheurs) et surtout en consommation (un digit allumé à la fois).

Le nombre de broches de IC₂ ne permet pas d'attaquer directement les afficheurs. On utilise donc une liaison par code BCD qui ne nécessite que quatre broches. Ce code est appliqué aux entrées de IC₃ qui permettra d'allumer les segments corrects. Ce circuit présente également l'avantage d'avoir un système de limitation du courant des segments, ce qui ne nécessite pas l'emploi de résistances extérieures de limitation.

Les broches 3, 4, 5 de IC₂ ne peuvent attaquer directement les anodes des afficheurs (I jusqu'à 70 mA). On passe donc par des transistors tampons qui effectuent ce rôle. On remarque qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser des résistances de polarisation des bases des transistors. Le point décimal des dizaines est alimenté classiquement par R₆ à la masse ; aucune commutation n'est nécessaire, car le voltmètre ne possède qu'une seule gamme.



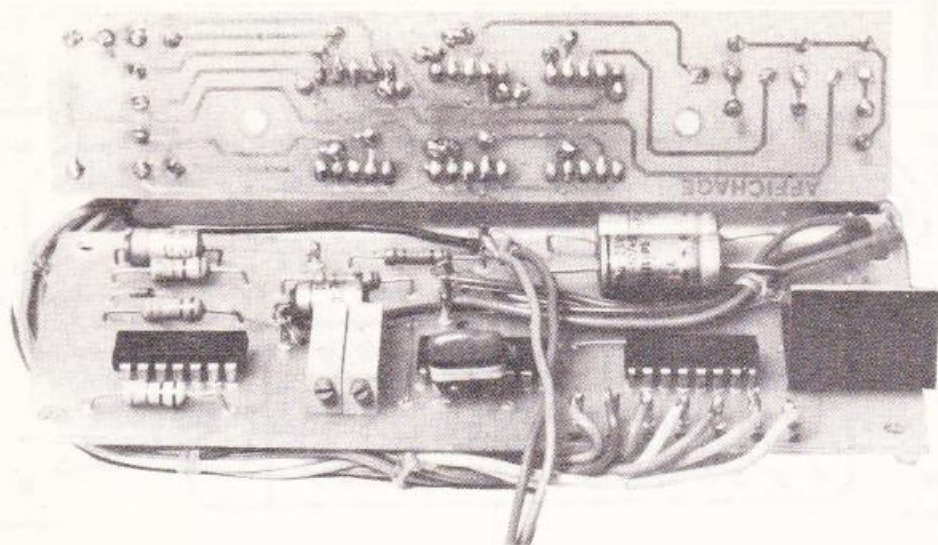
Compte tenu de l'utilisation d'afficheurs, on a eu recours à l'emploi de deux circuits imprimés distincts dont un supportant les afficheurs destinés à être ramenés sur la face avant du coffret.

L'alimentation des afficheurs et des circuits intégrés est régulée à 5 V, de façon à n'avoir aucune variation de mesure dans la plage de fonctionnement du véhicule (environ 9 V à 16 V).

En aucun cas, la tension d'entrée de l'alimentation ne devra dépasser 30 V, sous risque de destruction d'IC₁.

III - Circuits imprimés

Afin d'insérer le montage dans un coffret Teko métallique 4B, le montage a été scindé en deux circuits distincts : le circuit principal (fig. 3) regroupe la plupart des composants. Le circuit affichage comprend les afficheurs, bien sûr, ainsi que les transistors (fig. 4).



IV – Montage dans le boîtier

Préparer deux équerres métalliques de fixation selon la **figure 7**, de façon à recevoir le circuit afficheur. Coller le cache rouge (verre ou rhodoïd). Fixer les équerres sur le circuit afficheur à l'aide de vis 3 mm. Percer le fond du boîtier pour fixer correctement ces deux pattes. Fixer enfin ces équerres à l'aide de vis à tête fraisée.

Présenter le circuit principal à environ 2 mm de la face arrière. Percer les quatre trous de fixation dans le boîtier.

Retirer les deux circuits imprimés pour effectuer le câblage. Munir chaque borne du circuit afficheur de 20 cm de fil de câblage. Utiliser du fil de couleur pour éviter toute erreur. Placer le circuit afficheur de manière définitive.

Positionner alors le circuit principal à l'aide d'entretoises confectionnées par des vis, écrous et contre-écrous.

Effectuer le câblage interne selon la **figure 9**. Il sera préférable de faire pas-

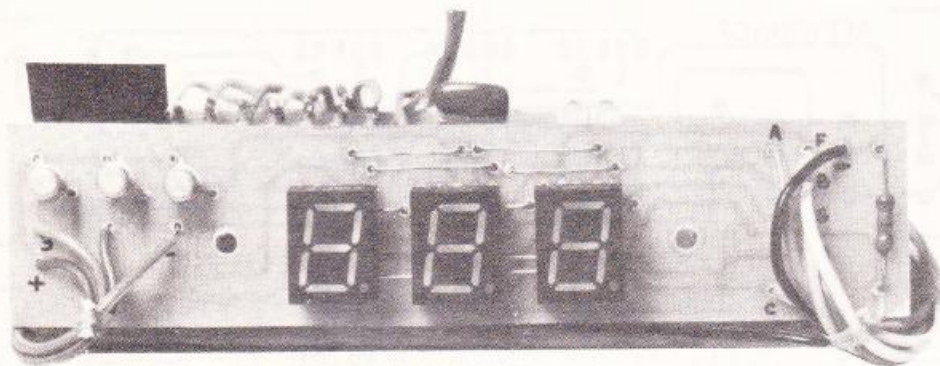


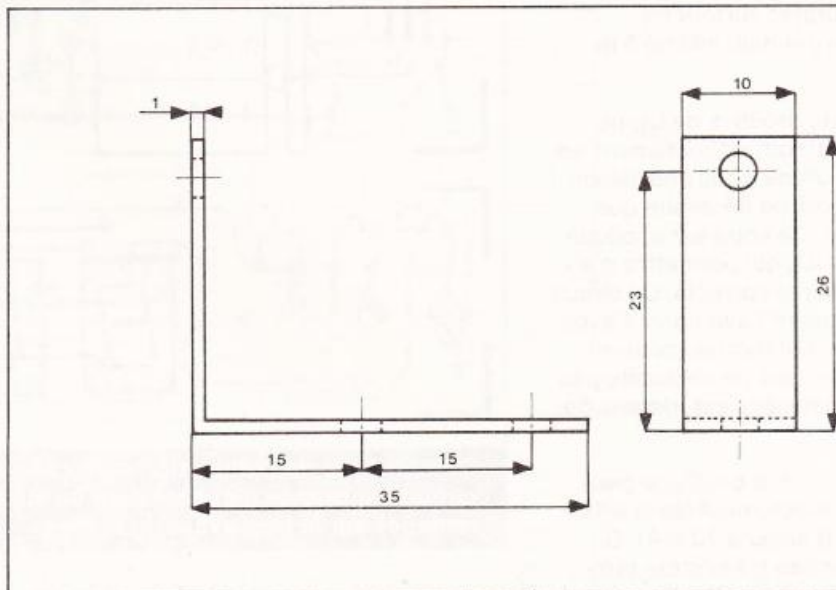
Photo 2. – Plusieurs liaisons seront nécessaires vers le module afficheur.

Photo 3. – Attention, des straps de liaison passeront sous les afficheurs, qui seront câblés ensuite.

Leur réalisation sera effectuée sur verre époxy. Le tracé est quelque peu serré, aussi la méthode photographique facilitera le travail. Rien n'empêche d'effectuer une gravure directe à l'aide de symboles Mecanorma.

La gravure sera confiée au perchlore de fer, si possible préchauffé à 30° pour gagner du temps. On vérifiera soigneusement après rinçage qu'aucune bavure ne risque de créer un court-circuit entre pistes adjacentes. Les circuits seront alors percés à 0,8 mm pour les circuits intégrés et les afficheurs, à 1,1 mm pour les composants, et à 3 mm pour les trous de fixation.

Repérer les sorties pour éviter toute erreur de câblage. Polir le cuivre au tampon Jex. Souder les composants selon les **figures 5 et 6**. Commencer par les composants passifs (résistances, condensateurs, straps). Placer IC₁ sur un petit radiateur afin d'éviter toute surchauffe ultérieure. Ne pas oublier de placer les straps sous les afficheurs avant de souder ces derniers. Ces afficheurs seront placés bien en alignement pour une meilleure présentation.



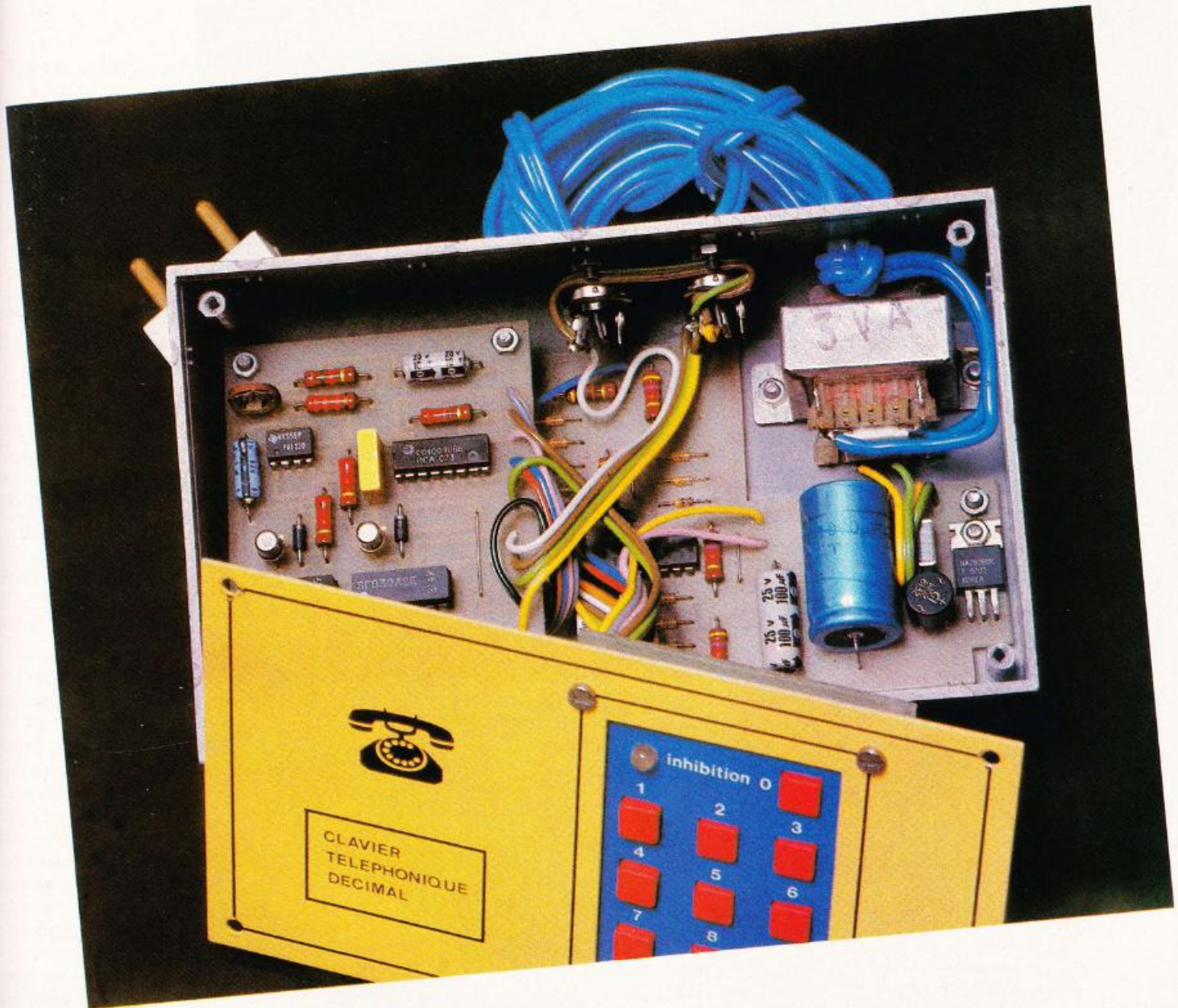
Pour une meilleure insertion du montage et une bonne lecture des afficheurs, deux équerres métalliques maintiendront la carte imprimée.

Souder en dernier lieu les circuits intégrés C-MOS en prenant bien soin de relier la panne du fer à souder à la terre ou de débrancher la prise secteur.

(suite page 117)



L'évolution étant, notre illustre cadran de téléphone semble maintenant bien désuet devant l'apparition grandissante d'appareils à touches qui, reconnaissons-le, s'ils ne font guère gagner beaucoup plus de temps, sont du moins fort pratiques. Nous avons fait appel une fois de plus à la logique digitale qui, pour cette réalisation, est fort appropriée. Vous ne trouverez donc aucun composant spécial type microprocesseur ou autre, ceci afin de ne pas aller à l'encontre de l'objectif de la revue, à savoir une réalisation et une mise au point aisées pour un investissement réduit.



CLAVIER TELEPHONIQUE

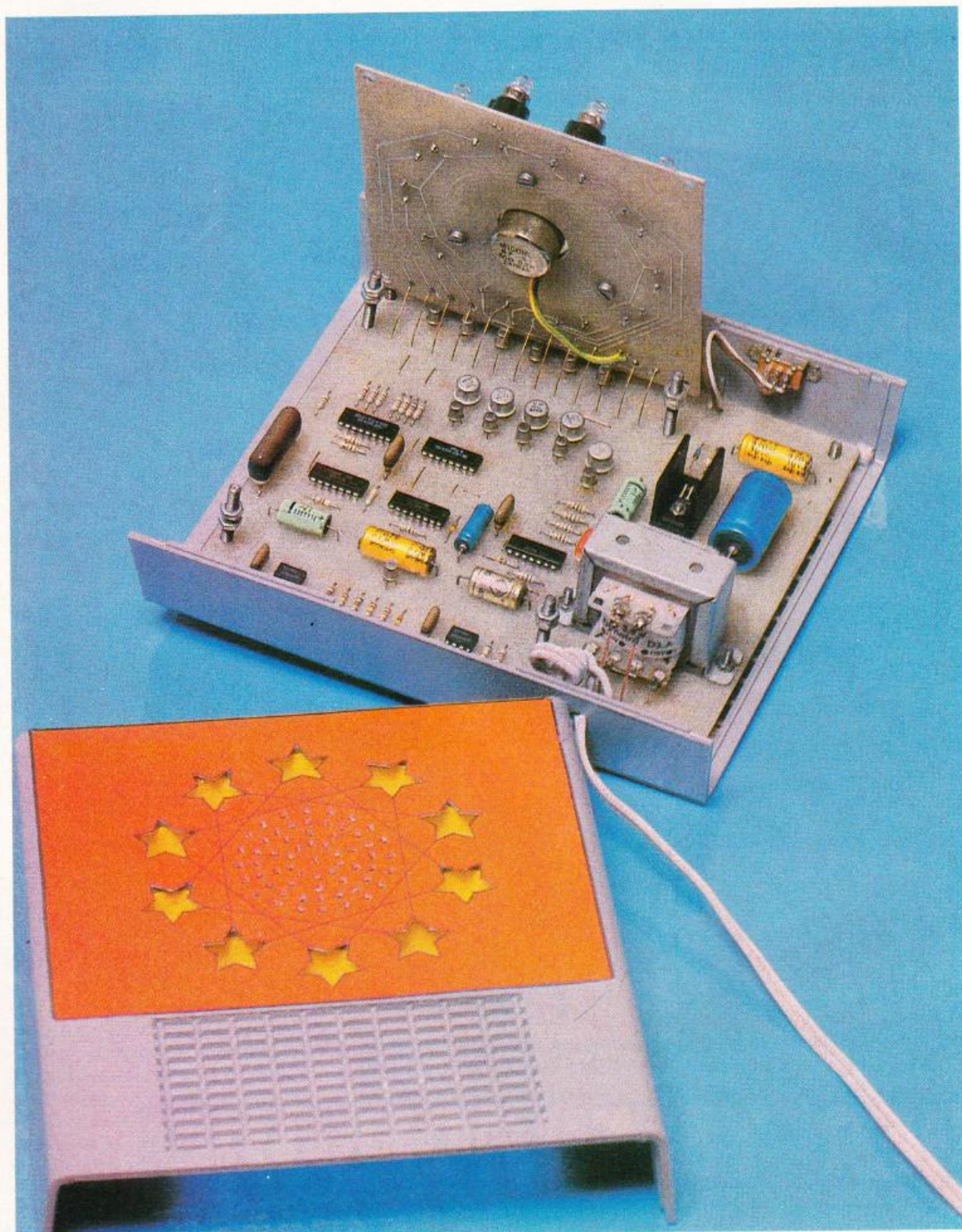
(suite page 119)

ANIMATION LUMINEUSE

ET SONORE



MONTAGES



Toutes nos réalisations ne doivent pas obligatoirement aboutir à des applications utilitaires et un peu austères et s'il en existe qui ne servent, a priori, à rien, le montage décrit dans cet article peut être classé dans cette catégorie : c'est le gadget avec son côté un peu poétique, gratuit et comportant cette touche futuriste que confère souvent l'électronique quand elle met en évidence l'image et le son, le mouvement et le rythme...

L'effet obtenu est relativement esthétique et notre maquette, véritable mini-féerie des étoiles, placée dans une vitrine de magasin ou à proximité du sapin de Noël apportera sans aucun doute un peu de gaieté en cette période de fête...

I - Le principe (fig. 1)

Avant d'aborder le principe de fonctionnement de ce chenillard un peu particulier, mieux vaut peut-être décrire d'abord les effets obtenus. Dix ampoules disposées en cercle fermé s'allument donc de manière successive mais à un rythme de plus en plus rapide. Arrivées à une vitesse maximale de défilement, on assiste à un ralentissement progressif du rythme pour arriver à une vitesse très lente. A ce moment, la « roue » change de sens de rotation et les phénomènes précédemment décrits, se renouvellent. La périodicité de ces accélérations, décélérations et changements de sens est de l'ordre de 20 à 25 secondes.

Indépendamment de l'effet visuel, les allumages sont accompagnés d'un BIP-BIP émis par un petit haut-parleur dont le son émis fait penser à une roulette de fête foraine...

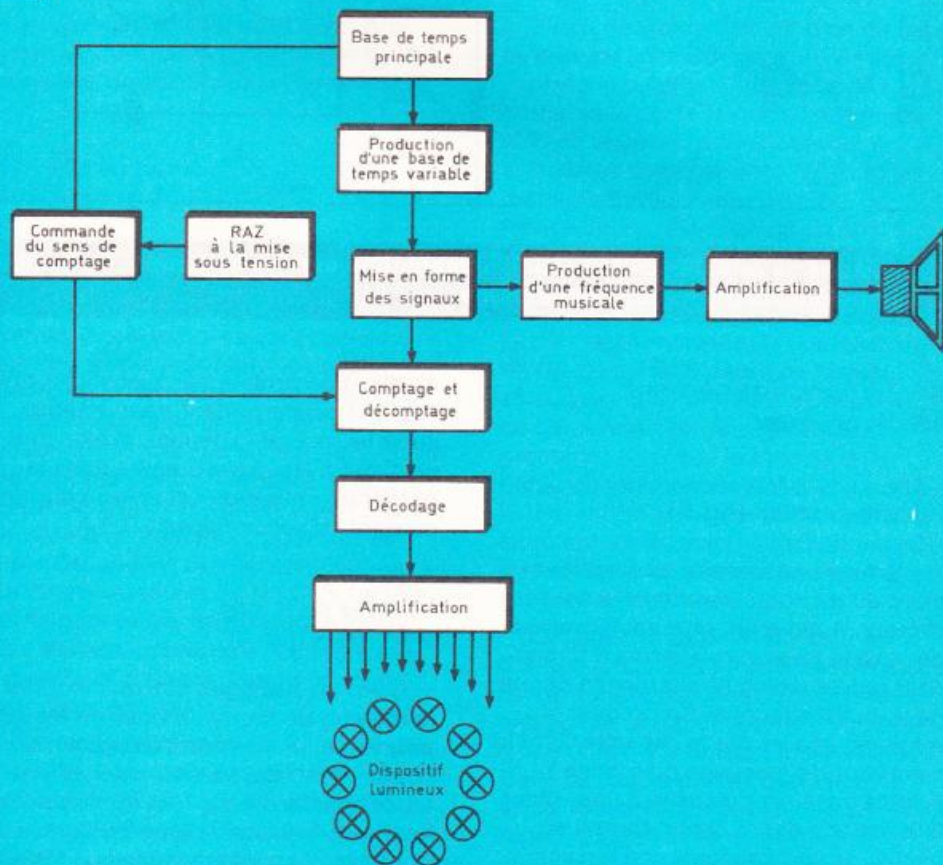
Pour obtenir ces effets de variations de rythme, un classique 555 a été monté de façon telle que la constante de temps définie par le jeu de résistances et de capacités périphériques se trouve modifiée en permanence par une variation lente du potentiel à l'armature positive d'une capacité, variation elle-même commandée par un autre 555. Ce dernier constitue ainsi une base de temps principale tandis que le second 555 délivre à sa sortie des signaux dont la période évolue de manière progressive et lente. Après mise en forme de ces signaux, un multivibrateur commandé achemine à un haut-parleur, par l'intermédiaire d'un petit amplificateur, une fréquence musicale de durée brève et fixe.

Lorsque la vitesse de défilement atteint une valeur minimale, une commande assure le changement du sens

de comptage d'un compteur-décompteur BCD dont les sorties sont reliées aux entrées d'un circuit décodeur BCD → décimal. Les dix sorties de ce dernier aboutissent à autant d'étages amplificateurs dont la mission consiste à allumer l'ampoule à incandescence

correspondante. Le rendement lumineux de ce montage est bien sûr relativement élevé ce qui autorise son emploi dans un milieu soumis à un éclairage ambiant, naturel ou artificiel, ce qui, bien entendu, n'est pas le cas lorsque l'on fait appel à des LED.

Fig. 1



Synoptique complet de ce chenillard un peu particulier et équipé de dix ampoules disposées en cercle. Production également d'une fréquence musicale.

Fig. 2

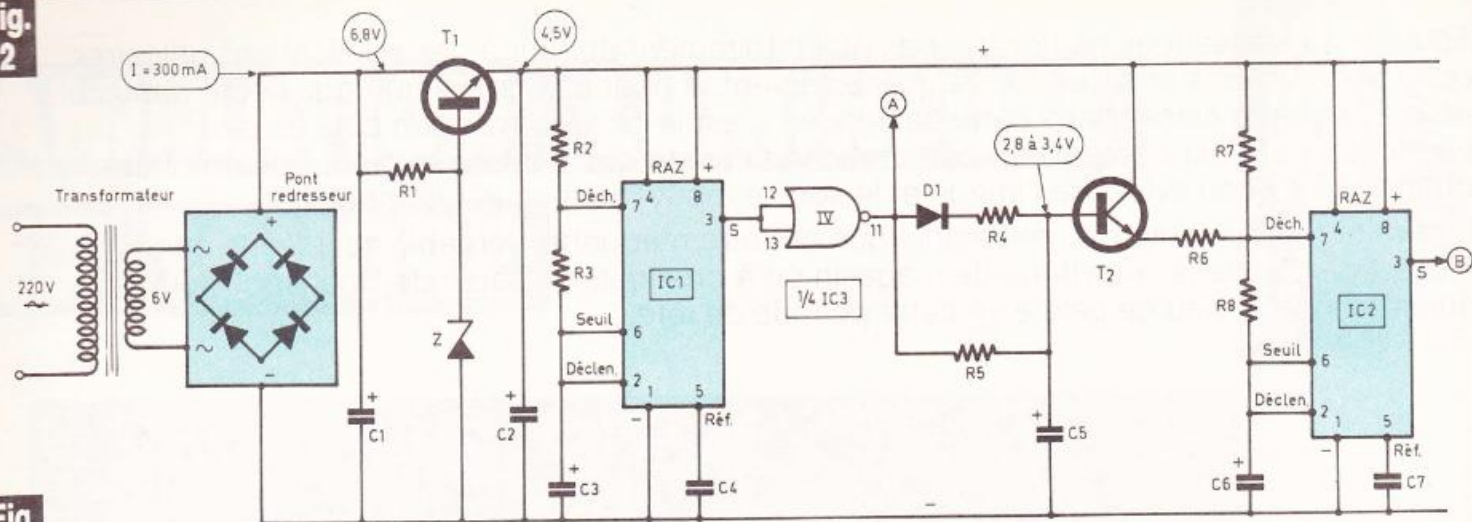
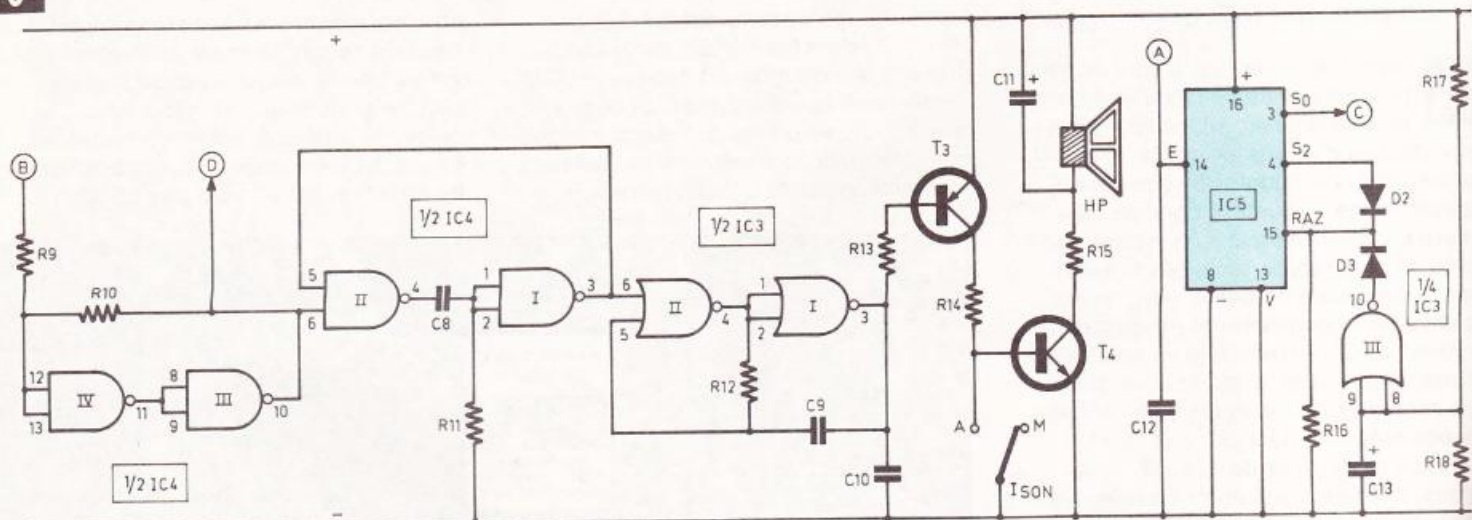


Fig. 3



Schémas de principe de la section alimentation et base de temps. Traitement des signaux, production du son et commande du comptage-décomptage.

II - Le fonctionnement électronique

a) Alimentation (fig. 2)

L'énergie nécessaire au fonctionnement du montage sera fournie par le secteur. A cet effet, un transformateur abaisse la tension primaire à 6 V, aussitôt redressée en bi-alternance par un pont de Wheatstone. Un premier filtrage est assuré par la capacité C₁ et le transistor de moyenne puissance T₁, dont la base est polarisée à une valeur fixe par une diode Zener, fournit au niveau de son émetteur une tension continue et régulée à 4,5 V, elle-même filtrée par la capacité C₂.

En fonctionnement manuel l'ensemble absorbe une intensité de l'ordre de 300 mA ; mais afin de ne pas atteindre des températures trop élevées en cas

d'utilisation prolongée, mieux vaut prévoir un transformateur de puissance supérieure à ce minimum, si bien que celui qui a été mis en œuvre dans la présente réalisation est prévu pour un courant au secondaire de 0,6 A.

b) Base de temps principale (fig. 2)

C'est au classique 555 qu'incombe la mission de fournir la base de temps principale. La période de l'oscillation, compte tenu des valeurs de R₂, R₃ et C₃, est de l'ordre de 20 à 25 secondes. La figure 5 illustre le type de signal obtenu à la sortie de ce circuit intégré. Notons que le rapport cyclique, pour des raisons dépendant de la suite du fonctionnement doit être tel que la durée des états bas soit sensiblement égale à celle des états hauts. La figure 6, qui rappelle le brochage et le

fonctionnement de ce CI, indique notamment que ce rapport

$$\frac{T_B}{T} = \frac{R_3}{R_2 + 2R_3}$$

Si on veut donc obtenir

$$\frac{T_B}{T} = \frac{1}{2}$$

on voit que l'on aboutit à l'équation mathématique

$$2R_3 = R_2 + 2R_3 \text{ soit } R_2 = 0.$$

Dans la pratique, une telle disposition n'est pas envisageable étant donné que lors de la phase décharge de C₃ dans le cycle normal de fonctionnement du 555, la broche 7 (décharge) passe pratiquement au niveau logique zéro, et sans la présence de R₂ en tant que limitatrice de courant, le CI ne saurait fonctionner normalement. En fait, pour aboutir au rapport cyclique voulu, on choisit R₂ très petit par rapport à R₃.

Fig. 4

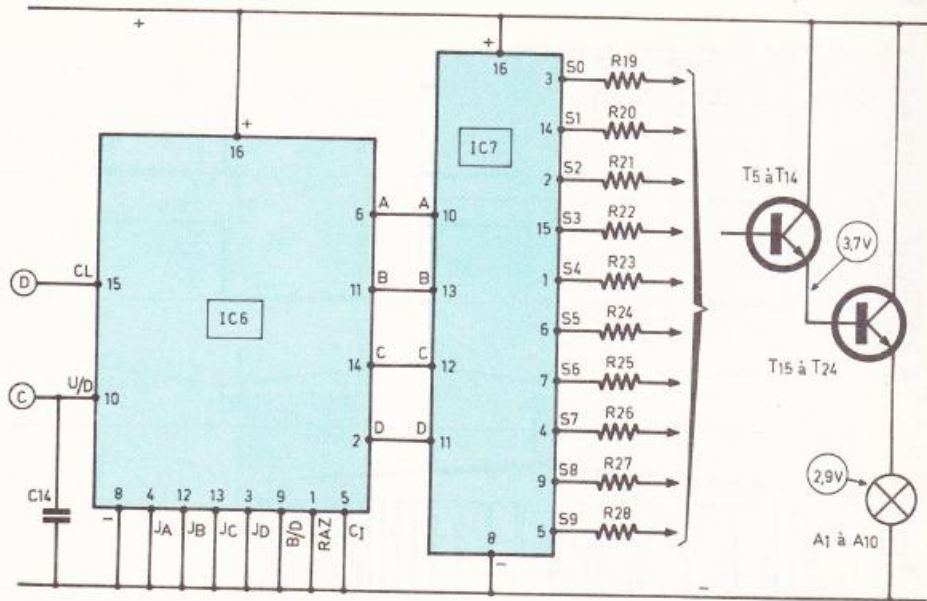


Schéma de principe de la partie comptage-décomptage et alimentation des ampoules par le biais des transistors.

c) Base de temps à périodicité variable (fig. 2)

Les signaux disponibles au niveau de la sortie du 555 lors de la présentation d'un état haut sont caractérisés par un potentiel de l'ordre de 4 V seulement, alors que la tension d'alimentation est égale à 4,5 V. Cet état de choses est la conséquence de la structure interne du NE 555.

La porte inverseuse NOR IV de IC₃ de technologie MOS, fournit, quant à elle, des signaux dont les états hauts présentent un potentiel égal à la tension d'alimentation. Lorsque le niveau de sortie est haut, on assiste à la charge progressive d'une capacité C₅ à travers D₁, R₄ et R₅. Par contre, si ce niveau devient nul, C₅ se décharge seulement par R₅ à cause de la présence de D₁.

Compte tenu des valeurs de R₄ et de R₅ adoptées, on obtient au niveau de la base de T₂ un signal pratiquement triangulaire, de périodicité égale à la base de temps principale et dont la valeur oscille entre 2,8 et 3,4 V. A la tension de jonction base-émetteur près, (V_{BE} ≈ 0,6 V) on obtient ces valeurs, au niveau de l'émetteur de T₂, étant donné le montage en collecteur commun de ce dernier.

Considérons maintenant IC₂ qui est un second 555 dont la période de base des oscillations de sortie est dépendante de R₇, R₈ et C₆. Cette dernière est de l'ordre de 1 à 2 secondes, avec R₆ débranchée, mais en réalité T₂ fournit par R₆ un apport d'intensité de charge de C₆ d'autant plus important que la tension émetteur de T₂ est elle-même grande. En définitive, on constate, une diminution progressive de la période de sortie du 555 (IC₂) pendant la phase correspondant à un état haut à la sortie de la porte IV de IC₃ et inversement cette période augmente à nouveau lorsque cette porte présente un état bas. La **figure 5** montre l'allure des signaux obtenus.

Ainsi, et au rythme des oscillations du premier 555, on enregistre à la sortie du second oscillateur une fréquence variable de façon cyclique et qui se traduit :

- par une augmentation progressive

de la fréquence des impulsions pendant environ 10 à 12 secondes,

- par une diminution tout aussi progressive de cette fréquence pendant la douzaine de secondes suivantes.

d) Mise en forme des signaux (fig. 3)

Les portes NAND III et IV de IC₄ constituent un trigger de Schmitt dont le rôle consiste, en règle générale, à former des signaux se caractérisant par des fronts montants et descendants bien verticaux. Dans le cadre du présent montage, la verticalité des signaux existe déjà au niveau de la sortie de IC₂ ; par contre, l'amplitude des états logiques 1 n'est pas égale à la tension d'alimentation, pour des raisons dépendant des caractéristiques de fonctionnement du NE 555. Le rôle du Trigger se borne donc ici à fournir des signaux possédant l'amplitude correcte et aptes au fonctionnement de l'étage suivant :

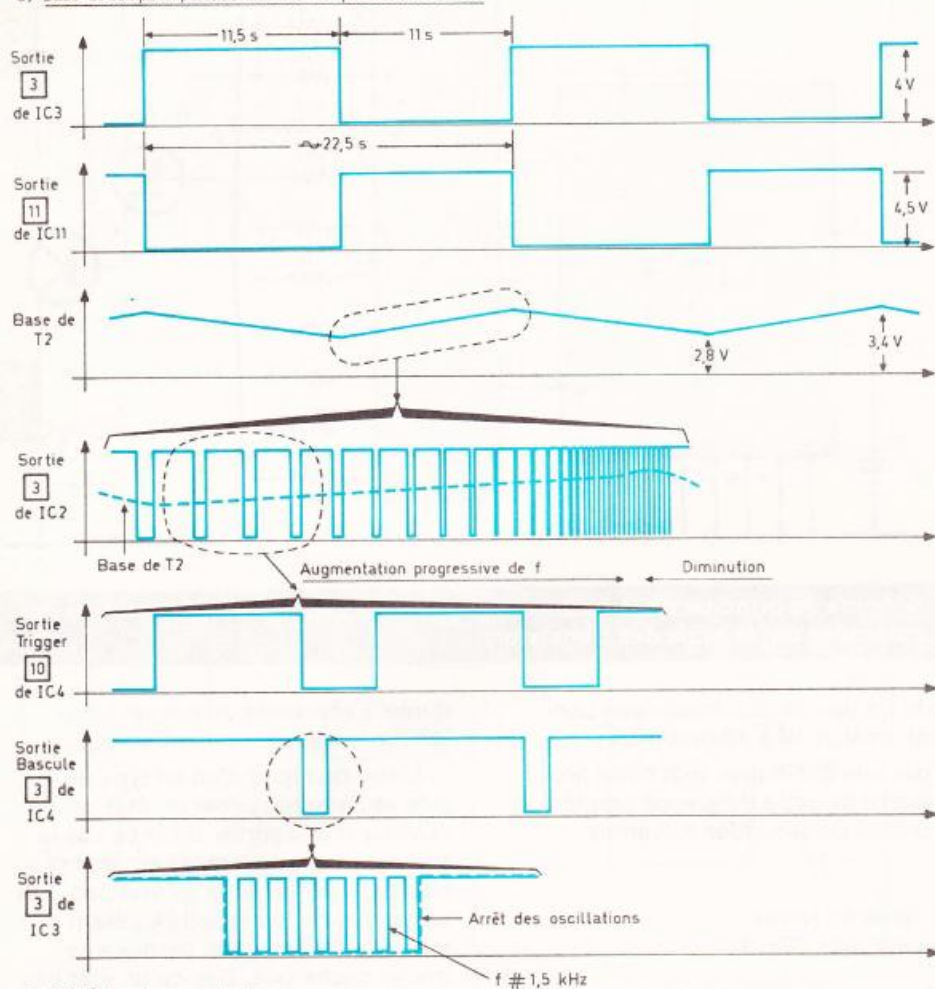
Le tarage en durée de ces signaux :
Une telle opération est, en effet, nécessaire étant donné que le rapport cyclique des créneaux en provenance de IC₂ varie en même temps que la fréquence. Ces créneaux étant destinés à être mis en évidence par un son bref de durée fixe et indépendante de la fréquence, une bascule monostable formée par les portes NAND I et II de IC₄ assure la mise à longueur de cette

durée. Examinons brièvement son fonctionnement.

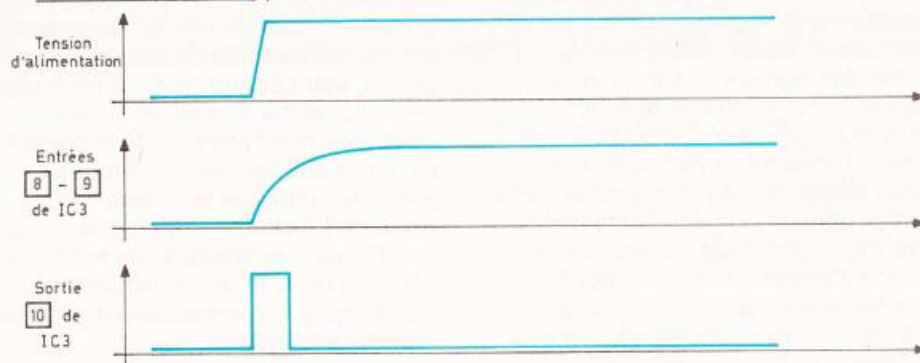
L'état de repos d'un tel type de bascule se caractérise par un état haut à l'entrée et à la sortie. Dans ce cas la sortie de la porte II et les entrées réunies de la porte I sont à l'état bas. Les armatures de la capacité C₈ étant au même potentiel, cette dernière se trouve déchargée. Dès qu'un état bas se produit sur l'entrée 6 de la porte II, la sortie de cette même porte passe à l'état haut ainsi que les entrées de la porte I, étant donné l'état de décharge de C₈. La sortie 3 passe en niveau zéro, ainsi que l'entrée 5 de la porte II, ce qui ne change rien à la situation présente, ainsi que le montre le tableau de fonctionnement d'une porte NAND repris en **figure 6**. De même, la situation reste toujours inchangée lorsque le signal en provenance du Trigger repasse à l'état haut.

La capacité C₈ poursuit donc sa charge, jusqu'à atteindre, au niveau de son armature négative, une tension décroissante et qui devient environ égale à la moitié de la tension d'alimentation. Dans ce cas, la porte I bascule et la sortie réintègre le niveau logique 1 de repos. En définitive, et pour chaque impulsion négative en provenance du Trigger, on enregistre à la sortie du monostable un état bas de durée constante et proportionnelle au produit R₁₁ × C₈. Cette durée est légèrement inférieure au dixième de seconde dans le présent montage.

a) Base de temps à période variable et production du son



b) RAZ à la mise sous tension



Allures et caractéristiques des signaux relevés en divers points du montage.

e) Production de la fréquence musicale (fig. 3)

Les portes I et II de IC₃ sont montées en étage multivibrateur. A l'état de repos, c'est-à-dire lorsque l'entrée 6 de la porte II est soumise à un état haut, la sortie de cette porte présente un état bas et la sortie de la porte

inverseuse I, un état haut. La capacité C₉ est donc chargée, et l'entrée 5 est soumise à un état bas. Dès que l'entrée 6 de la porte II passe à l'état bas, la sortie de la porte II passe à l'état haut et la sortie de la porte I, à l'état bas. La capacité C₉ se décharge à travers R₁₂. L'armature reliée à R₁₂ atteint un potentiel nul puis positif et dès que

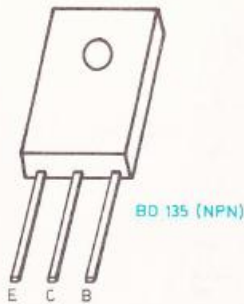
ce potentiel devient suffisant, l'entrée 5 de la porte II est soumise à un état assimilable à un niveau logique 1. La sortie de la porte II repasse à zéro et la sortie de la porte I, à un état haut. C₉ se décharge à nouveau à travers R₁₂, puis se recharge jusqu'au moment où le niveau de l'entrée 5 de la porte II peut, à nouveau, être assimilé à un état bas.

La sortie de cette même porte bascule vers un état haut et le cycle se poursuit tant que l'entrée 6 de commande du multivibrateur reste soumise à un état bas. La fréquence des crêteaux de sortie est inversement proportionnelle au produit R₁₂ × C₉. Dans le présent montage, elle est de l'ordre de 1,5 kHz. La capacité C₁₀ n'a pas sa raison d'être du point de vue strict du fonctionnement électronique du multivibrateur ; cependant, elle confère au montage une bonne stabilité de la fréquence obtenue.

f) Amplification de la fréquence musicale (fig. 3)

A l'état de repos, ainsi que nous l'avons vu au paragraphe précédent, la sortie de la porte NOR I présente un état haut.

Il n'est donc pas possible qu'un courant émetteur-base s'établisse dans le transistor PNP T₃. Son potentiel collecteur est nul et il n'existe pas non plus un courant base-émetteur dans le transistor NPN T₄ dont le potentiel, présentant environ la valeur de la tension d'alimentation, empêche le passage d'un courant quelconque à travers le bobinage du haut-parleur. Le lecteur vérifiera aisément que lors de chaque passage de la sortie 3 de la porte NOR I de IC₃ vus en état bas, les deux transistors se saturent. Ainsi, la fréquence musicale émise à la sortie du multivibrateur se trouve amplifiée et rendue audible par les vibrations correspondantes de la membrane du haut-parleur. La résistance R₁₅, fixée à 100 Ω dans l'exemple présent peut bien entendre être diminuée, voire supprimée et remplacée par un strap, pour obtenir un son plus puissant. L'expérience indique cependant qu'une valeur de 47 Ω à 100 Ω donne de bons résultats. Un interrupteur I_{son} permet de neutraliser le son en reliant la base de T₄ au « moins » de l'alimentation.

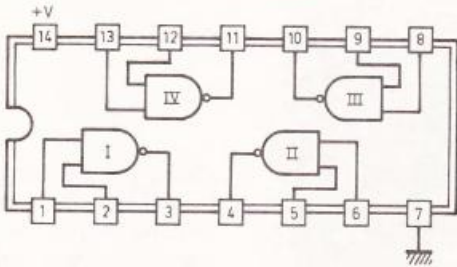


BC 108, 109, 177
2N 2222
2N 1711



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

CD 4011 : 4 portes NAND à 2 entrées



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

CD 4001 : 4 portes NOR à 2 entrées

Même brochage

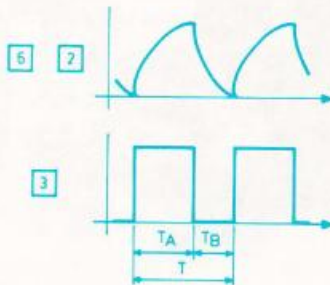
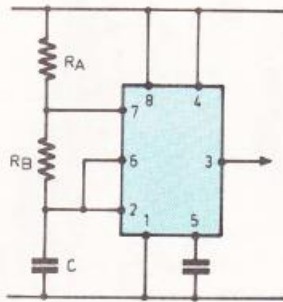
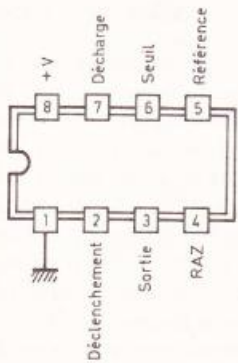


E1	E2	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

CL	U/D	D	C	B	A	CO
1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	2
1	0	0	1	1	1	3
1	0	1	0	0	1	4
1	0	1	0	1	1	5
1	0	1	1	0	1	6
1	0	1	1	1	1	7
1	1	0	0	0	1	8
1	1	0	0	1	0	9
0	1	0	0	0	1	8
0	0	1	1	1	1	7
0	0	1	1	0	1	6
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	9

NE 555

Montage en multivibrateur

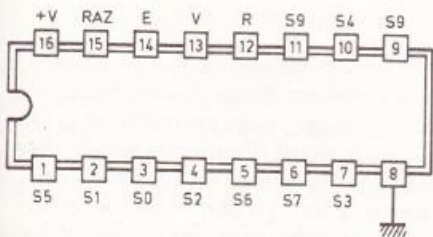


$$T = 0,7 C (R_A + 2 R_B)$$

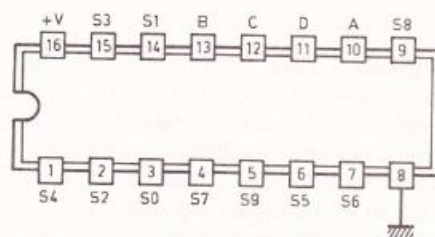
$$\frac{T_B}{T} = \frac{R_B}{R_A + 2 R_B}$$

A	B	C	D	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

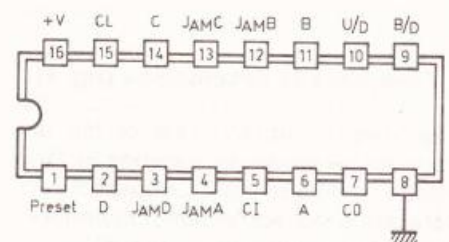
CD 4017 : Compteur - décodeur décimal



CD 4028 : Décodeur BCD → décimal



CD 4029 : Compteur - décompteur BCD



Nous nous efforçons d'employer presque toujours les mêmes circuits intégrés afin que vous n'éprouviez pas de difficultés d'approvisionnement. Nous publions néanmoins toutes les fois les tables de vérité et les brochages.

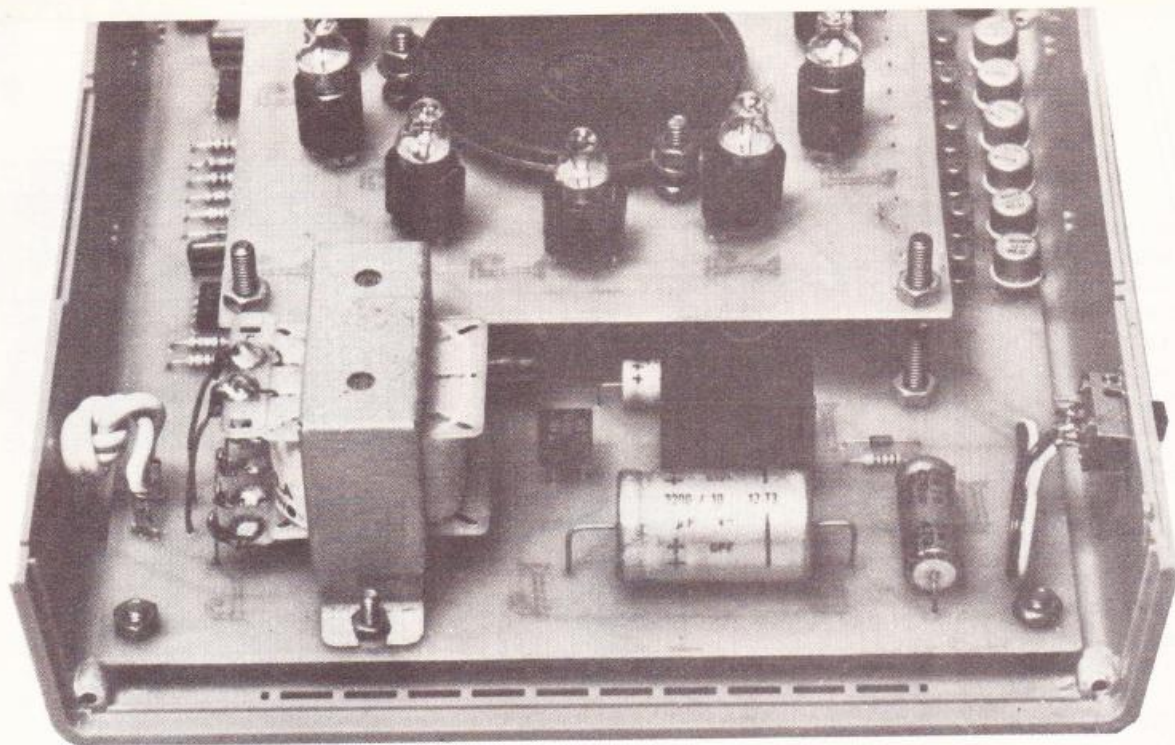


Photo 2. – Le transformateur se fixera directement sur la carte imprimée inférieure.

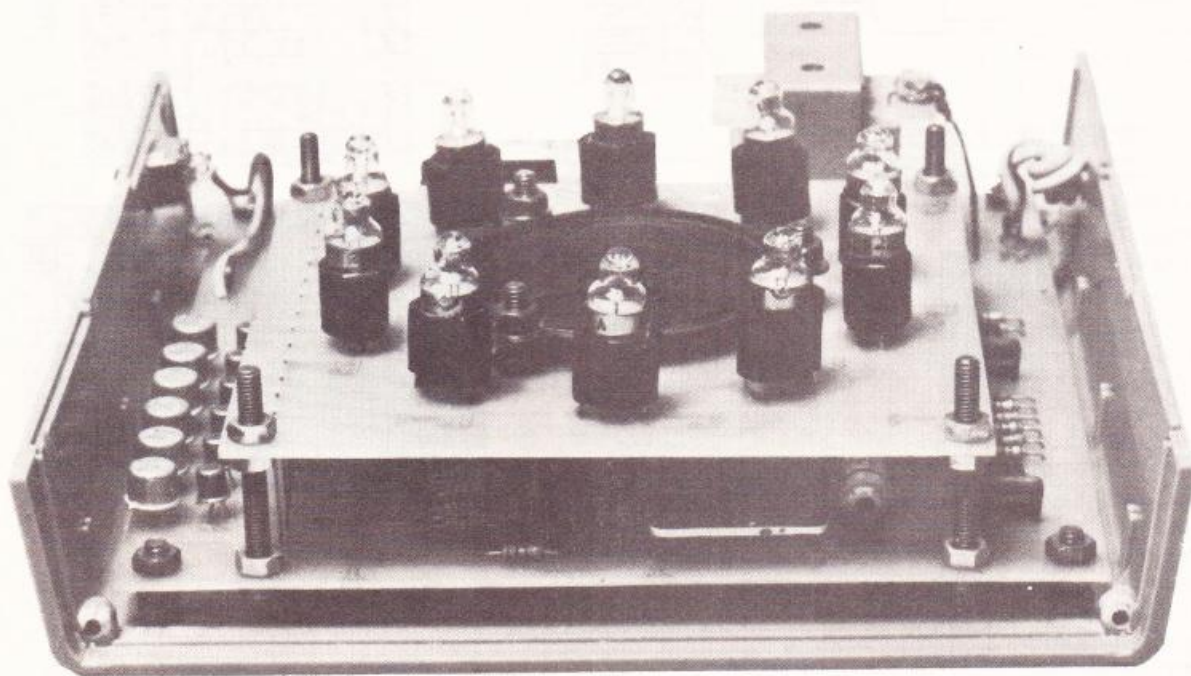


Photo 3. – Des tiges filetées serviront d'entretroises. On veillera à la bonne position des ampoules.

g) Comptage et décomptage (fig. 4)

Le compteur utilisé ici est, en fait, un compteur-décompteur à sorties BCD (Binaire Codé Décimal). La figure 6 illustre son brochage et son fonctionnement. Un tel compteur avance au rythme des impulsions positives présentées sur son entrée CL (horloge) à condition que l'entrée CI reste soumise à un état bas. Si tel n'était pas le cas, le compteur reste verrouillé.

Il comporte également une entrée

Up/Down. A l'état haut de cette entrée, le compteur « avance » et à l'état bas, il « recule ». De même, une entrée B/D (Binaire/décade) confère au compteur le caractère décimal (BCD, comptage de 0 à 9) si elle est à l'état bas, ou binaire (comptage de 0 à 15) si elle est soumise à un état haut. Enfin, les entrées JAM A, B, C et D permettent de « présetter » ou de prépositionner le compteur. Ainsi, dans le cas d'une impulsion positive sur l'entrée « PRE-SET » (normalement reliée à un état

bas) les 4 sorties A, B, C, D prennent la valeur désirée. Dans l'exemple du présent montage, elles prendraient la valeur zéro, étant donné que les entrées JAM ont été reliées au « moins » de l'alimentation. Le compteur-décompteur avance donc (ou recule) au rythme des impulsions à front montant émanant du trigger constitué par les portes NAND III et IV de IC₄ et qui fournit, ainsi que nous l'avons vu au paragraphe C, des signaux dont la fréquence croît ou décroît progressivement.

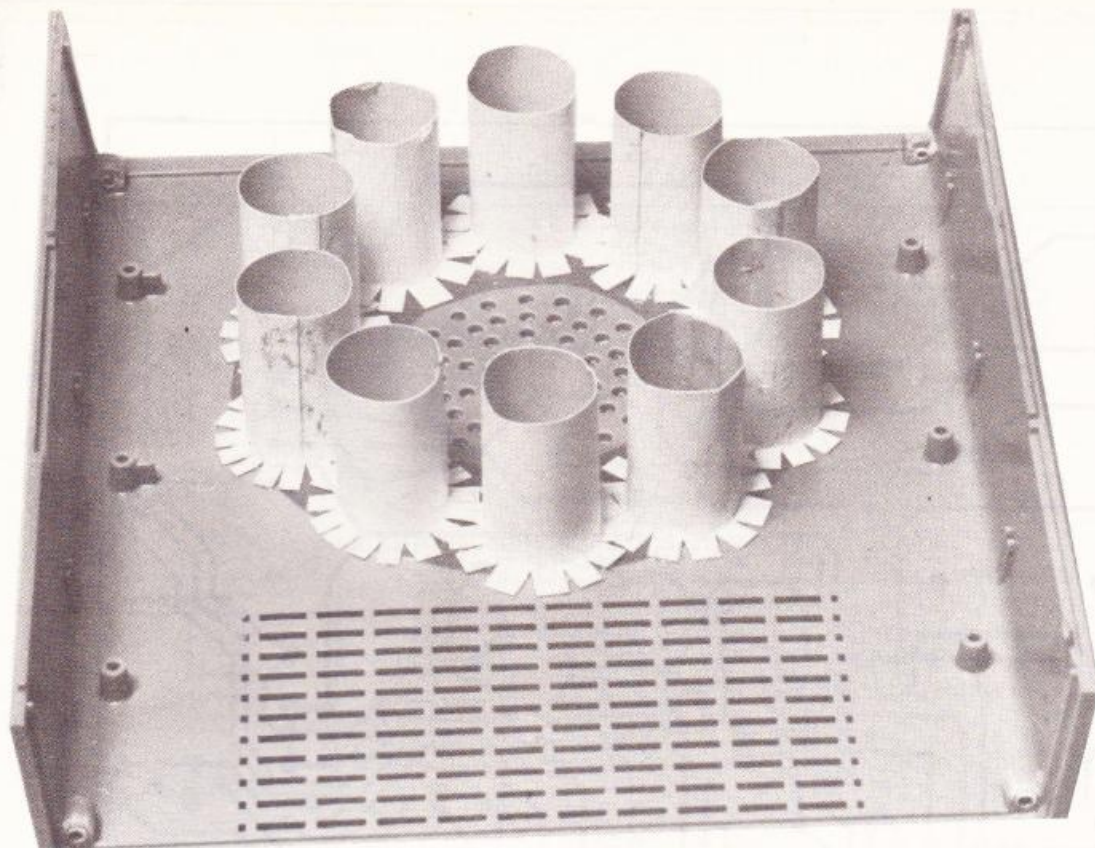


Photo 4. – Des tubes en carton amélioreront considérablement la luminosité des ampoules.

h) Changement du sens de comptage (fig. 2, 3 et 4)

Ce changement doit se produire à chaque fois que la fréquence des signaux, à périodicité variable, passe par un minimum. En fait, cet instant précis peut se déceler à la sortie de la porte NOR IV de IC₃ qui, lorsqu'elle passe de l'état bas vers l'état haut amorce à chaque fois le cycle de charge de la capacité C₅, moment du cycle qui correspond justement à une fréquence minimale. Cette impulsion positive est donc transmise sur l'entrée horloge d'un compteur décimal bien connu de nos lecteurs : le CD 4017 (IC₅) dont la sortie S₂ est reliée à l'entrée RAZ.

Ainsi, ce compteur ne pouvant occuper que deux positions : le niveau logique 1 sur S₀ ou sur S₁. En définitive, on constate sur la sortie S₀ une alternance de niveaux 0 et 1 en phase avec les débuts de cycle de croissance de la fréquence de comptage. Cette sortie S₀ se trouve donc reliée à l'entrée Up/Down du compteur-décompteur.

Un autre dispositif est relié au compteur CD 4017 : il s'agit de la remise à zéro automatique de ce compteur, lors de la mise sous tension du montage. En effet, sans cette précaution, au moment de la mise sous tension, ce compteur prendrait n'importe quelle

valeur et il faudrait attendre plusieurs cycles complets de la base de temps principale pour assister à un changement du sens de rotation. En fait, il faudrait attendre que IC₅, passe une première fois par S₀ pour que tout rentre dans l'ordre.

Donc, au moment de la mise sous tension la capacité C₁₃ se charge progressivement par R₁₇, si bien que pendant une durée de l'ordre d'une demi-seconde, les entrées réunies 8 et 9 de la porte NOR III de IC₃ sont soumises à un état assimilable à un niveau 0. Par D₁₀ se trouve donc acheminée une brève impulsion positive sur l'entrée RAZ de IC₅. La résistance R₁₈ permet à C₁₃ de se décharger lorsque l'alimentation est coupée de façon à ce que cette dernière se trouve de nouveau prête pour le fonctionnement suivant. La figure 5 illustre ce phénomène à l'aide d'oscillogrammes.

i) Décodage du BCD (fig. 4)

Il est assuré par le circuit intégré IC₇ qui est un CD 4018 et qui comporte quatre entrées, notées A, B, C et D et 10 sorties, repérées S₀ à S₉. Ainsi, suivant la position binaire des entrées (voir tableau de fonctionnement en figure 6) on enregistre un état haut sur

la sortie décimale correspondante, les autres sorties restant, bien entendu, au niveau zéro.

j) Amplification et alimentation des ampoules (fig. 4)

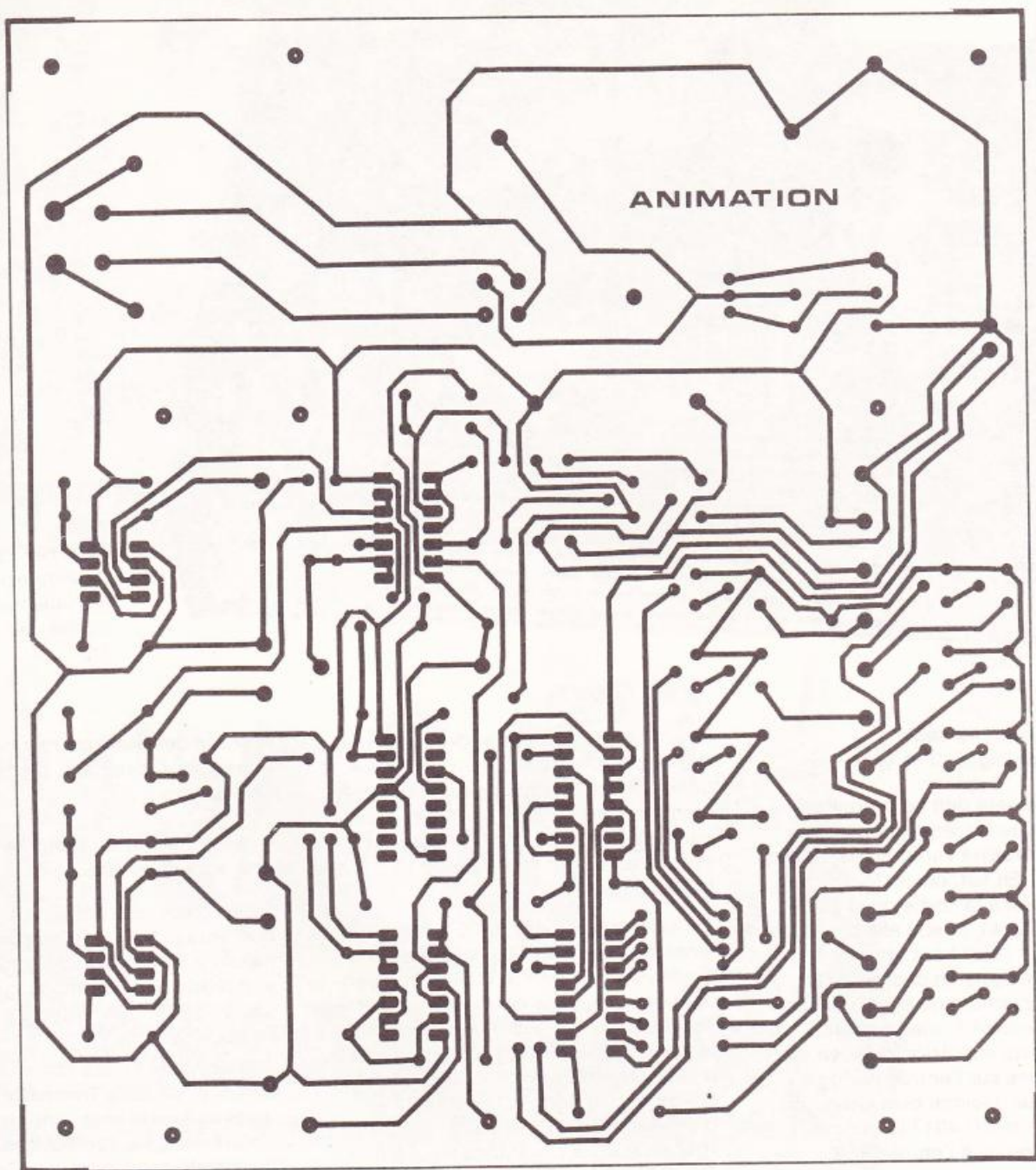
Les ampoules utilisées sont très courantes : il s'agit d'ampoules estampillées 2,5 V-0,2 A. Elles ont un excellent rendement lumineux, grâce à un dispositif optique incorporé formant loupe.

Compte tenu des potentiels de jonction V_{BE} des deux transistors amplificateurs utilisés, il reste une tension de l'ordre de 2,8 à 2,9 V disponible aux bornes de ces ampoules. Cette valeur est tout à fait acceptable, étant donné le caractère non permanent de fonctionnement d'une ampoule donnée.

III – La réalisation pratique

a) Les circuits imprimés (fig. 7 et 8)

De configuration pas trop serrée, leur réalisation appelle peu de remarques. Comme toujours, lorsque l'on veut obtenir de bons résultats, on peut, bien sûr, avoir recours à la méthode photographique mais, au cas où l'on choisit un autre moyen, mieux vaut



La carte imprimée principale publiée grandeur nature se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert direct compte tenu des dimensions du circuit.

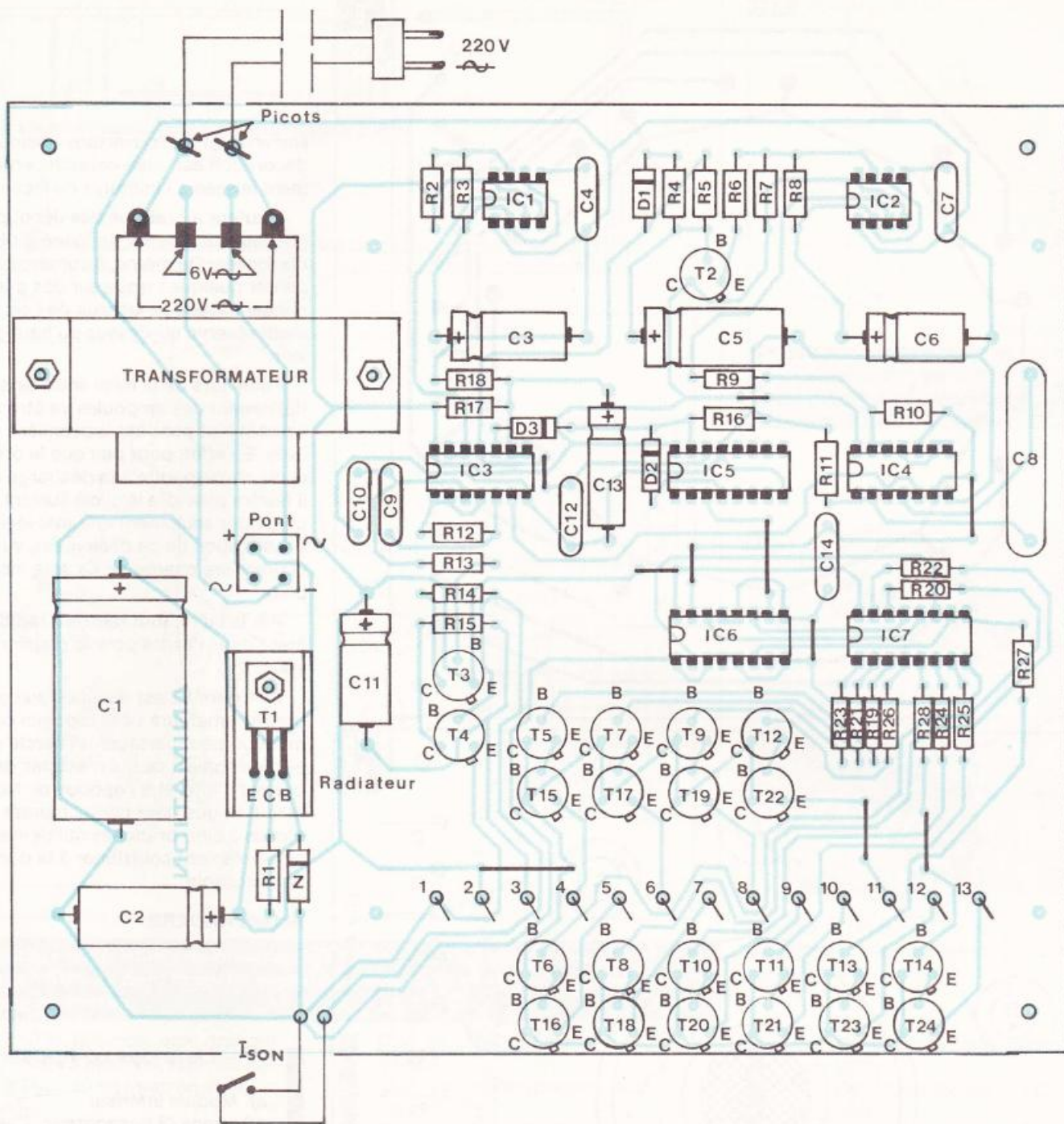
utiliser les différents produits de transfert disponibles auprès de la plupart des fournisseurs, en évitant délibérément l'usage du feutre spécial. Quelques straps ont dû être prévus toujours dans le but d'éviter le circuit double face. Le positionnement du circuit supérieur par rapport à l'inférieur est matérialisé par quatre emplacements de vis. Le positionnement peut

être réalisé avec encore davantage de précision lorsque l'on perce les trous concernés en une seule fois, par superposition des modules. Tous les trous seront percés à l'aide de forets de 0,8 ou de 1 mm de diamètre suivant la grandeur de la pastille. Enfin, rappelons qu'un circuit imprimé correctement étamé aura toujours une meilleure tenue mécanique.

b) Implantation des composants (fig. 9 et 10)

Après la mise en place des résistances, diodes et capacités, on soudera les transistors et les circuits intégrés avec une attention très soutenue en ce qui concerne le respect des orientations des différents composants polarisés. Les straps peuvent provenir de

Fig. 9



ou bien par le biais de la méthode photographique. L'implantation des éléments ne devrait pas poser de problèmes,

chutes des connexions des résistances et diode. Comme toujours, il convient de ménager un temps suffisant de refroidissement entre deux soudures consécutives sur un circuit intégré.

Lorsque tous les composants, y compris les douilles des ampoules sur le second module, ont été implantés, on pourra monter définitivement ces deux modules l'un sur l'autre en utili-

sant des vis de $\varnothing 4$ et des écrous servant d'entretoises. Par la suite, on pourra procéder à la mise en place des straps de liaison intermodules, toujours en fil de cuivre nu étamé ou non. Auparavant, on aura également fixé le haut-parleur sur le module supérieur par trois vis et écrous disposés à 120° en ayant pratiqué une ouverture convenable dans l'Epoxy.

c) Mise en boîte

La **figure 11** représente un exemple de réalisation possible. Peu de remarques sont à faire à ce sujet, la figure étant suffisamment explicite. On notera, toutefois, la mise en place de dix manchons en carton, collés sur le couvercle afin que l'éclairage émanant d'une ampoule ne produise pas une

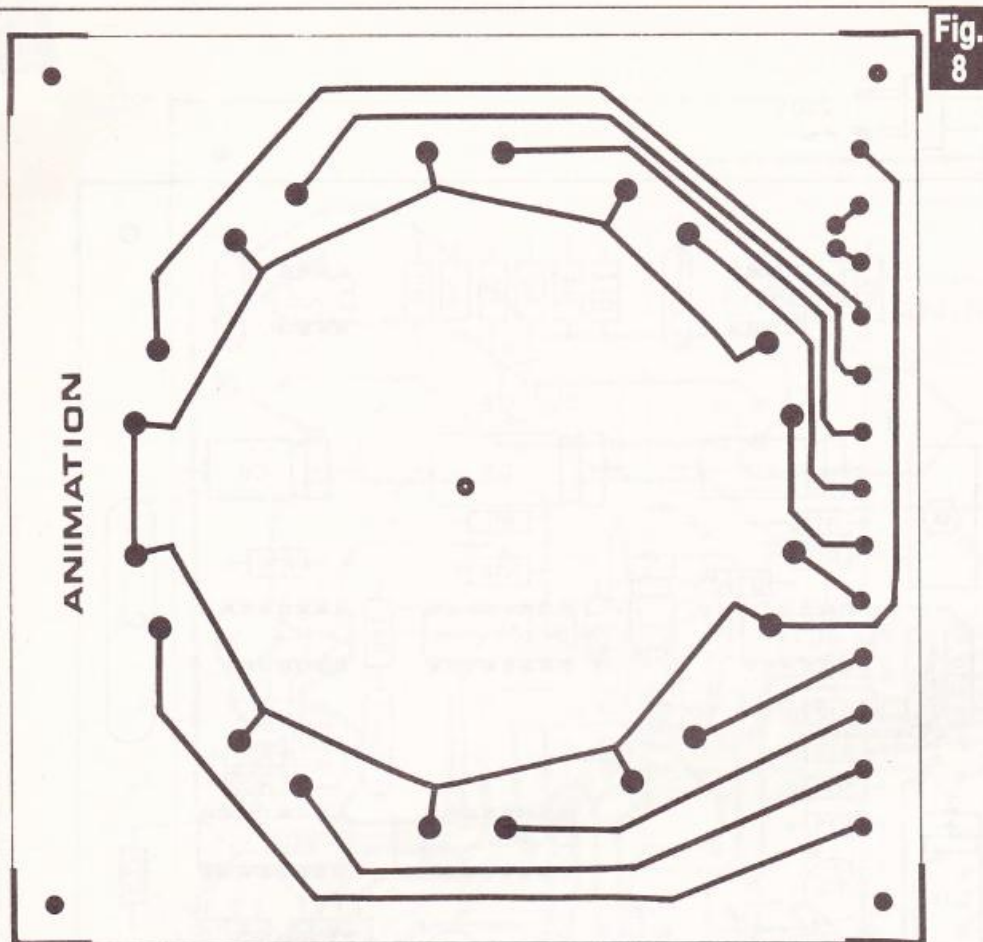


Fig. 8

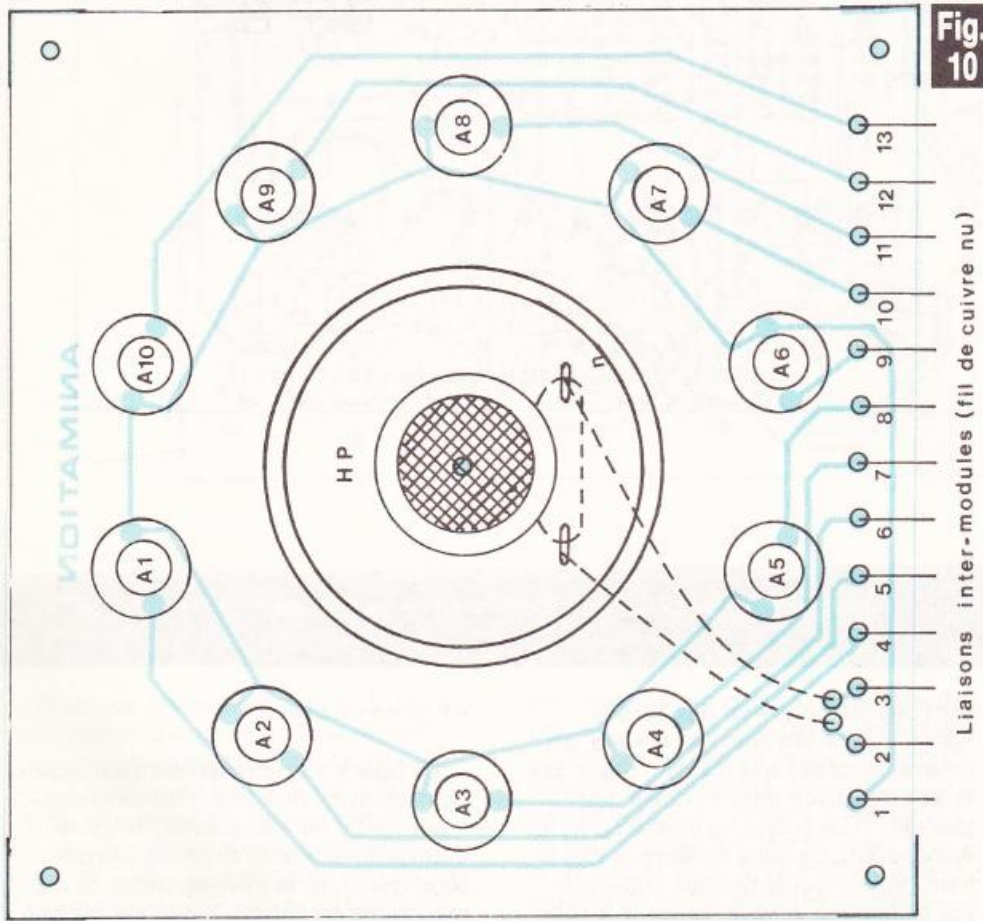


Fig. 10

illumination de l'ouverture voisine. La décoration est, bien entendu, entièrement laissée à l'initiative du lecteur.

L'auteur a pratiqué des découpages dans du bristol, de façon à obtenir dix étoiles. De même, il convient de percer quelques trous sur des axes concentriques au-dessus de l'emplacement réservé au-dessus du haut-parleur.

Enfin, lors de la mise sous tension, le défilement des ampoules va être relativement lent pendant la première minute. En effet, pour peu que le premier cycle corresponde à la décharge de C_5 , il faudra attendre le cycle suivant pour constater seulement une très légère accélération de ce défilement, vu que la première charge de C_5 sera incomplète.

Par la suite, tout rentrera rapidement dans l'ordre pour le plaisir de vos yeux.

La figure 12 est destinée aux géomètres amateurs : elle rappelle comment on peut partager un cercle en dix parties égales, ce qui n'est pas dépourvu d'intérêt à l'époque de Noël, ne serait-ce que pour confectionner des étoiles à cinq branches qui peuvent agréablement contribuer à la décoration du sapin...

Robert KNOERR

IV - Liste des composants

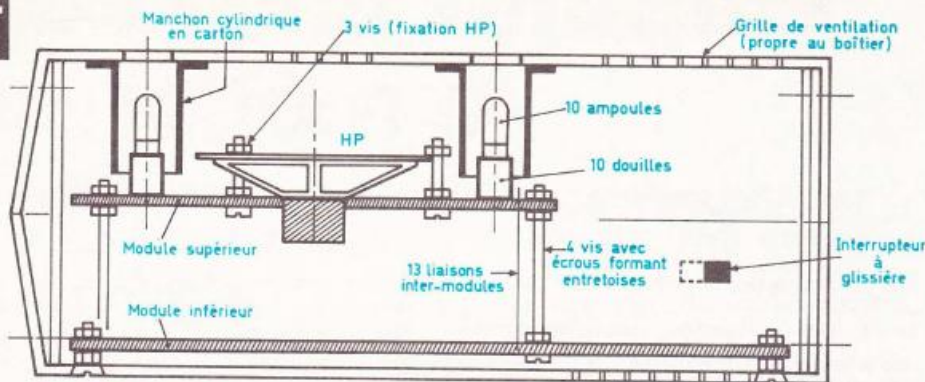
a) Module inférieur

10 straps (3 horizontaux, 7 verticaux)

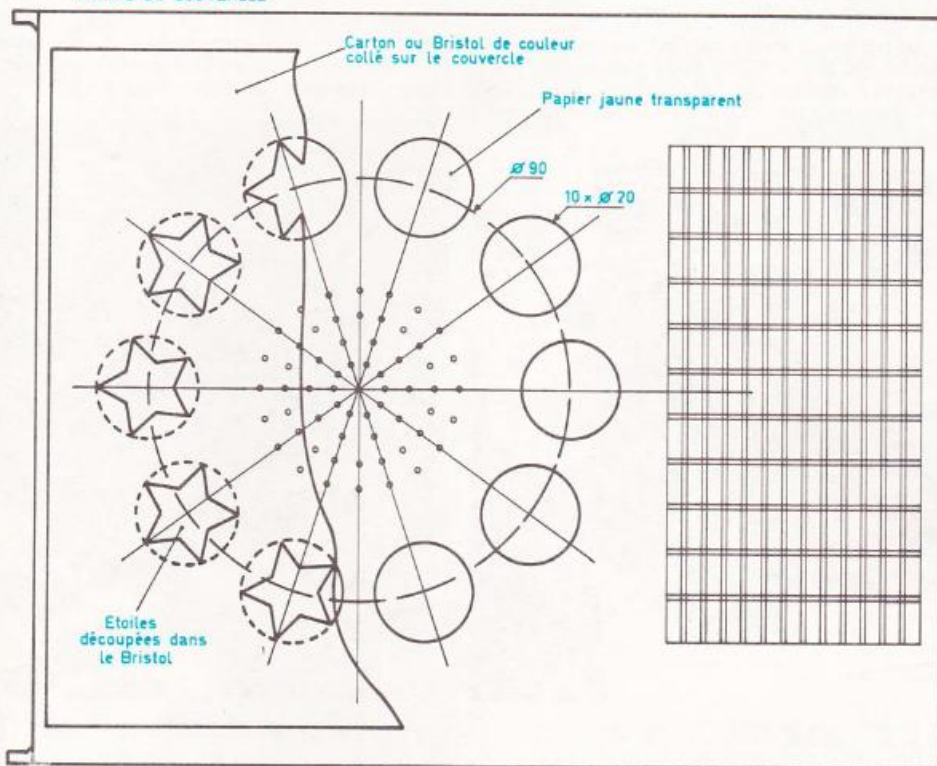
- R_1 : 150 Ω (marron, vert, marron)
- R_2 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_3 : 180 k Ω (marron, gris, jaune)
- R_4 : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
- R_5 : 120 k Ω (marron, rouge, jaune)
- R_6 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- R_7 : 220 k Ω (rouge, rouge, jaune)
- R_8 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- R_9 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
- R_{10} : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_{11} : 33 k Ω (orange, orange, orange)
- R_{12} : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
- R_{13} : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_{14} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- R_{15} : 100 Ω (marron, noir, marron)
- R_{16} : 10 k Ω (marron, noir, orange)

Tracé du circuit imprimé et implantation du module supérieur.

Fig. 11



TRAVAIL DU COUVERCLE

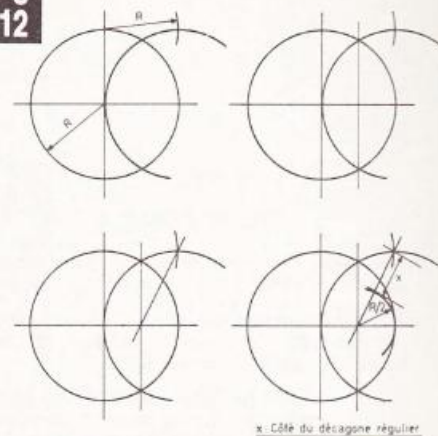


Le montage s'introduira de préférence à l'intérieur d'un coffret Teko de référence AUS 22 dont la partie supérieure subira, le cas échéant, le plan de découpe ci-dessus.

- R₁₇ : 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R₁₈ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R₁₉ à R₂₈ : 10 kΩ (marron, noir, orange)
- C₁ : 2 200 μF/10 V électrolytique
- C₂ : 470 μF/10 V électrolytique
- C₃ : 100 μF/10 V électrolytique
- C₄ : 10 nF Mylar (marron, noir, orange)
- C₅ : 470 μF/10 V électrolytique
- C₆ : 10 μF/10 V électrolytique
- C₇ : 10 nF Mylar (marron, noir, orange)
- C₈ : 1 μF Mylar (marron, noir, vert)
- C₉ : 22 nF Mylar (rouge, rouge, orange)
- C₁₀ : 10 nF Mylar (marron, noir, orange)
- C₁₁ : 1 μF/10 V Electrolytique
- C₁₂ : 1 nF Mylar (marron, noir, rouge)

- C₁₃ : 47 μF/10 V Electrolytique
- C₁₄ : 1 nF Mylar (marron, noir, rouge)
- Z : diode Zener de 5,1 V
- D₁, D₂, D₃ : diodes-signal (1N914 ou équivalent)
- T₁ : BD 135 avec radiateur
- T₂ : BC 108, BC 109, 2N 2222
- T₃ : BC 177, 2N 2907
- T₄ : 2N1711
- T₅ à T₁₄ : 10 × BC 108, BC 109, 2N 2222
- T₁₅ à T₂₄ : 10 × 2N 1711
- IC₁, IC₂ : 2X NE 555
- IC₃ : CD 4001 (4 portes NOR à 2 entrées)
- IC₄ : CD 4011 (4 portes NAND à 2 entrées)
- IC₅ : CD 4017 (compteur-décodeur décimal)

Fig. 12



Rappel du principe relativement simple destiné à tracer un décagone.

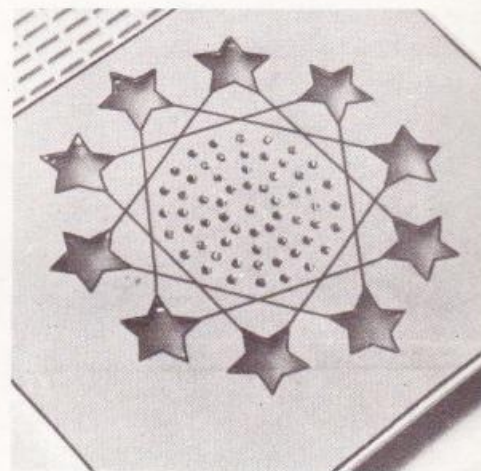
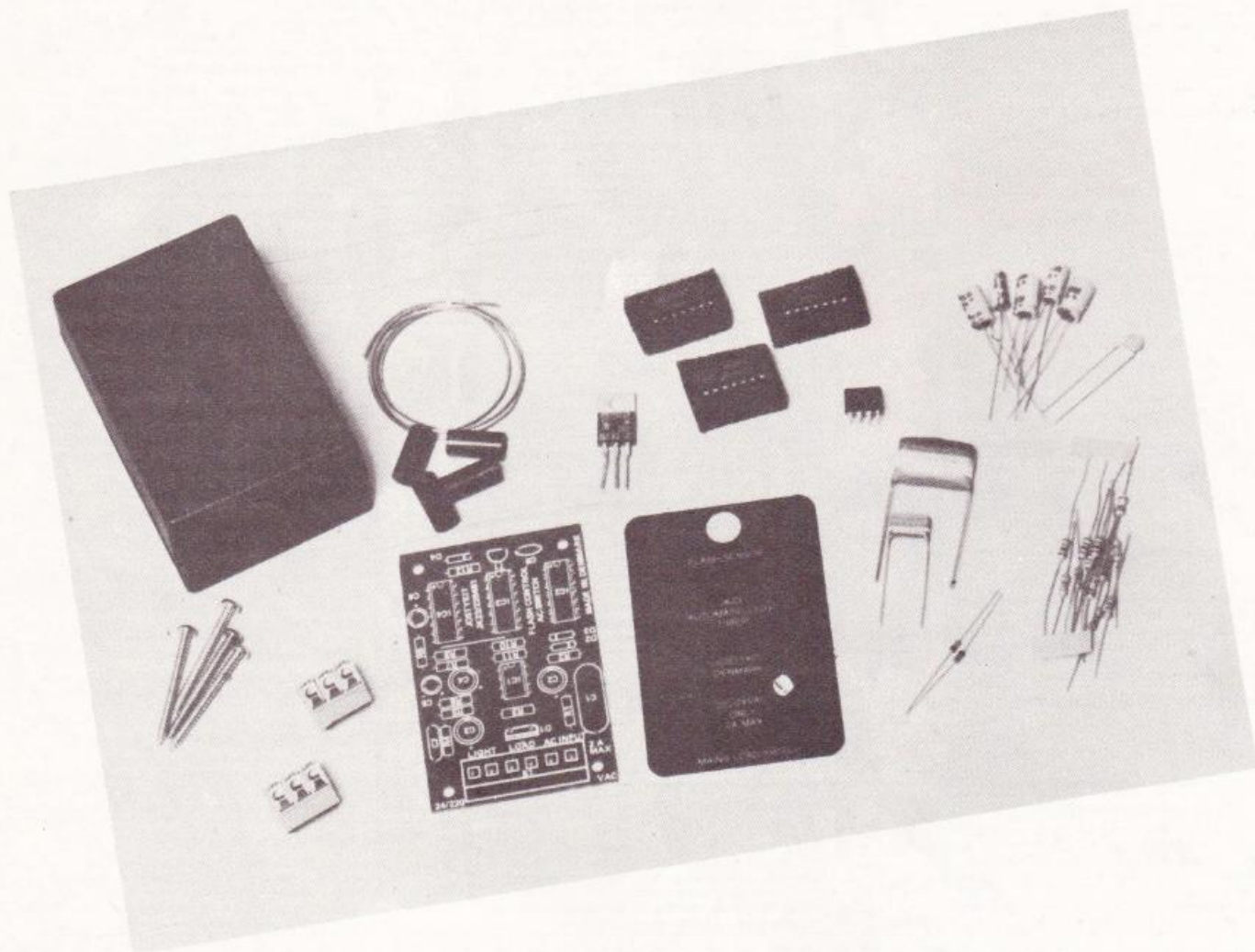


Photo 5. – Un travail de découpe très soigneusement exécuté sur la partie supérieure du coffret.

- IC₆ : CD 4029 (compteur-décodeur BCD)
- IC₇ : CD 4028 (décodeur BCD → décimal)
- 1 transformateur 220 V/6 V - 0,6 A (3,5 W)
- 1 pont redresseur 500 mA
- 2 picots
- 1 fiche mâle secteur
- Fil secteur
- Fil souple
- Fil rigide (liaisons inter-modules)
- 1 interrupteur à glissières
- b) Module supérieur
- 1 haut-parleur 50 Ω - Ø 57.
- 10 douilles à vis
- 10 ampoules 0,2 A/2,5 V (ampoules-loupe)
- c) Boîtier
- Teko New Model AUS 22 (198 × 180 × 70)



La firme Josty, connue pour la qualité et le sérieux de sa production, propose à la clientèle un kit qui mérite, à juste titre, le qualificatif d'original. Sous la référence JK23 se cache un éclairage automatique de garage. En effet, à l'aide de ce dispositif l'automobiliste pourra éclairer automatiquement son garage en faisant trois appels de phare dans l'espace de trois secondes. Le JK23, se monte alors, dans le garage, sur le mur du fond, de telle manière que la lumière des phares atteigne le transistor photosensible. Dès le déclenchement une temporisation assure le maintien de la lumière pendant une période de temps d'une minute environ.



ECLAIRAGE DE GARAGE JK 23 JOSTY-KIT

Le schéma de principe

La figure 1 propose le schéma de principe général du montage construit autour de quatre circuits intégrés.

Le fabricant a utilisé, en tant que capteur, un phototransistor T_1 . Comme précisé, l'action du montage ne sera possible que pour trois appels de phares exécutés dans les trois secondes.

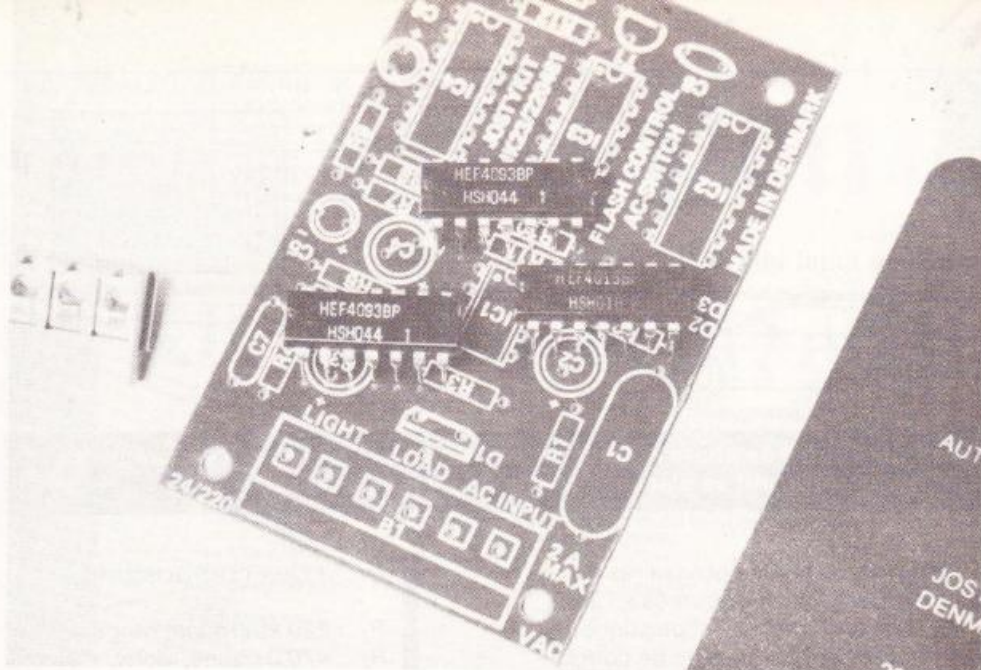
Le circuit IC_2 double bascule JK constitue alors un diviseur par 3, tandis qu'une fraction du circuit IC_4 assure la remise à zéro en cas d'appels de phares, non pratiqués dans les trois secondes.

Si les conditions de code sont remplies, le circuit IC_3 fournit l'information nécessaire au circuit spécial IC_1 , interrupteur électronique avec commande de phase par point zéro.

En effet, cette technologie garantit au montage une parfaite immunité aux parasites et, par là même, on ne s'expose pas à des déclenchements intempestifs.

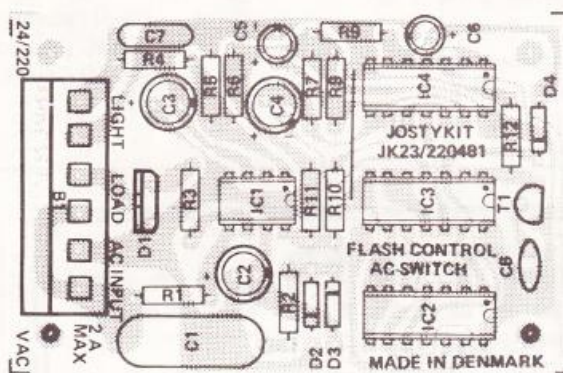
Les éléments R_7/C_4 autorisent alors la temporisation de l'éclairage du garage. En fin de cycle la lumière s'éteindra automatiquement.

L'interrupteur habituel est alors déconnecté du réseau et relié à l'entrée de télécommande de l'éclairage. Il est alors possible d'allumer l'éclairage du garage sans avoir recours à l'automatisme.



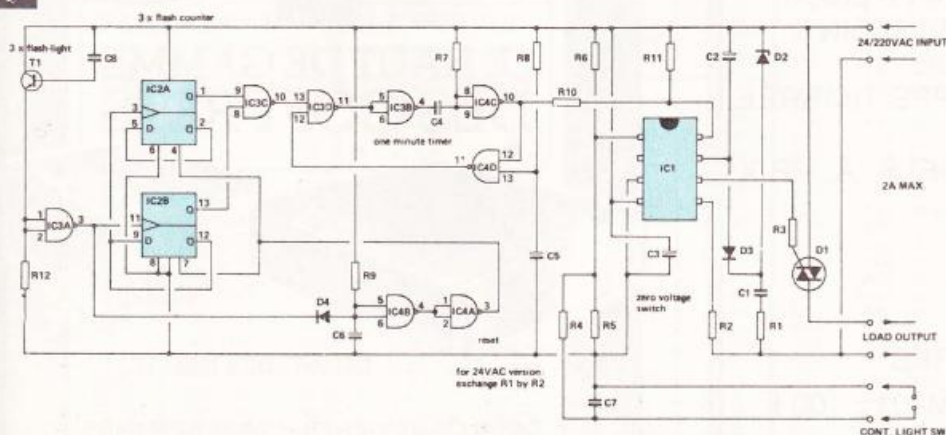
Un aperçu du circuit imprimé sérigraphié et percé, prêt à l'emploi.

Fig. 2



La tâche de l'amateur se résumera à l'insertion des divers composants suivant l'implantation des éléments ci-dessus.

Fig. 1



Le schéma de principe s'articule autour de quatre circuits intégrés, dont un spécialement conçu pour le déclenchement du triac.

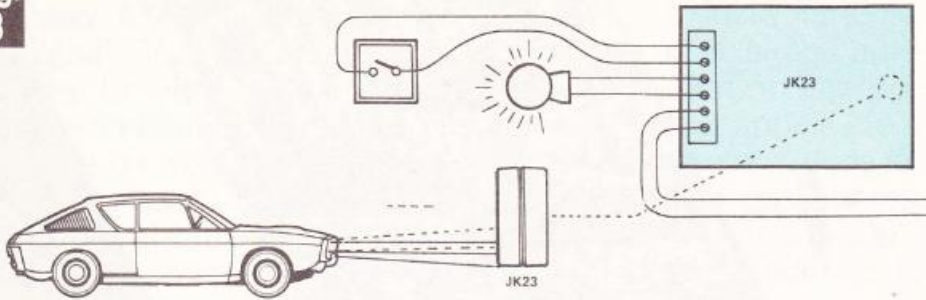
Le triac placé en sortie permet le raccordement du montage à un réseau 24 V alternatif ou bien 220 V alternatif, mais dans le premier cas d'utilisation, il faudra intervertir les résistances R_1 et R_2 .

Le kit

La nouvelle gamme JK-Hobby fait l'objet d'une présentation très soignée. Le conditionnement a été judicieusement étudié, et comporte une photographie en couleur du montage.

Afin de guider les jeunes amateurs dans leur tâche, chaque kit comprend un petit livret d'explications en couleurs ou abécédaire, précisant tous les conseils attendus au niveau de l'identification des éléments et des opérations de soudure.

Fig.
3



Les trois appels de phare exécutés dans les délais assureront l'éclairage du garage, le dispositif se plaçant sur le mur au fond du garage.

Tous les éléments nécessaires au montage, sont alors enfermés à l'intérieur d'un petit boîtier, en plastique noir, qui servira par la suite de coffret. Une petite face avant autocollante confèrera au montage le plus bel aspect.

La tâche de l'amateur se résumera à la mise en place des composants sur le circuit imprimé, conformément à la sérigraphie.

Pour mener à bien, le montage du kit, il suffit donc de suivre scrupuleusement le dépliant de montage.

Liste des composants

R_1 : 220 k Ω (rouge, rouge, jaune)
 R_2 : 470 Ω (jaune, violet, marron)
 R_3 : 100 Ω (marron, noir, marron)
 R_4 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
 R_5 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
 R_6 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)
 R_7, R_8, R_9 : 1 M Ω (marron, noir, vert)
 R_{10} : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
 R_{11} : 150 k Ω (marron, vert, jaune)
 R_{12} : 470 k Ω (jaune, violet, jaune)

JOSTYKIT
DENMARK

220/24VAC
ONLY
2A MAX

MAINS LOAD SWITCH

Détails de la face avant autocollante et aspect du phototransistor.

T_1 : photo transistor
 D_2 : Zener 15 V
 D_3, D_4 : 1N4148
 C_1 : 150 nF/250 V
 C_2, C_3 : 22 μ F/12 V
 C_4 : 47 μ F/40 V
 C_5 : 4,7 μ F/25 V
 C_6 : 1 μ F/40 V
 C_7 : 47 nF
 IC_1 : UAA1004
 IC_2 : 4013
 IC_3, IC_4 : 4093
 D_1 : triac TIC 226 D

maman et cie

23, av. de Fontainebleau - RN 7
77310 PRINGY-PONTHIERRY. Tél. : 065.43.30

UNE NOUVEAUTE DANS LES JEUX VIDEO
L'INTELLIVISION de MATTEL

1990 F

De nombreuses cassettes : 245 F pièce
En DEMONSTRATION AU MAGASIN
DOCUMENTATION SUR DEMANDE
JOINDRE ENVELOPPE TIMBRÉE

TOUS LES COMPOSANTS USUELS A PRIX
COMPETITIFS

PROMOTION :

TDA 2002 V : 10,00 F
TDA 2003 : 10,60 F

APPAREILS DE MESURES

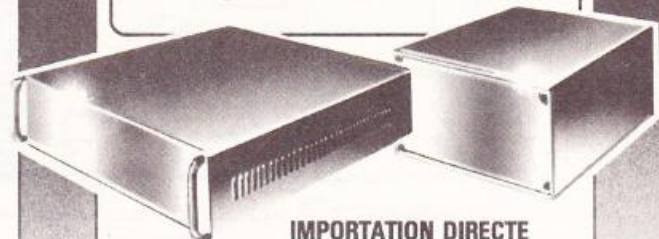
A saisir : MINICONTROLEUR HM101 : 100 F
RAYON LIBRAIRIE

Liste de prix : 2 F en timbres

Radio-Relais

Gi

LE HAUT DE GAMME DES COFFRETS



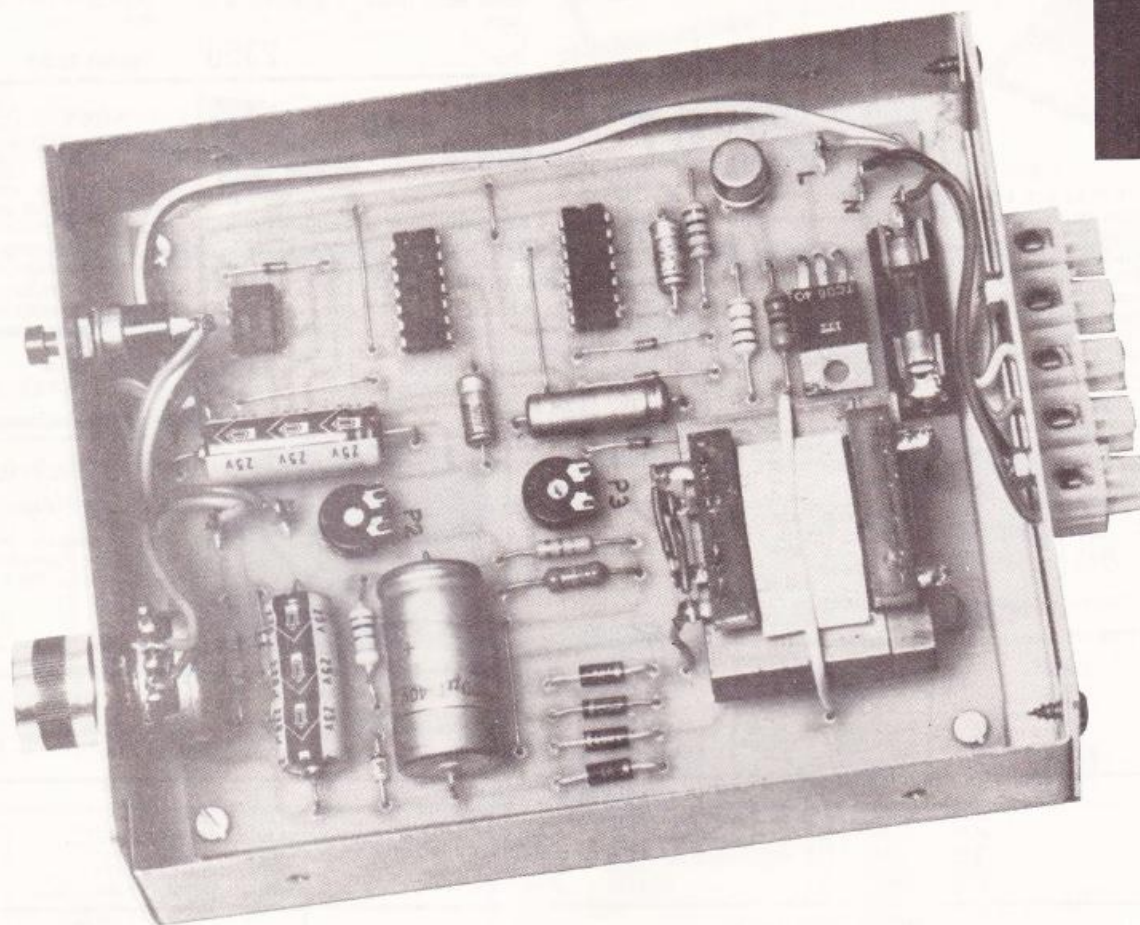
IMPORTATION DIRECTE

CATALOGUE GÉNÉRAL SUR DEMANDE

18, RUE CROZATIER, 75012 PARIS ☎ 344.44.50



Les minuteries électro-mécaniques à balancier ont progressivement cédé la place aux minuteries électroniques qui présentent plusieurs avantages. Ces modèles sont, en effet, plus fiables, silencieuses, facilement réglables et permettent surtout des temporisations plus importantes. Par contre, l'un et l'autre ont l'inconvénient d'éteindre la lampe sans avertir l'utilisateur. Qui, en effet, n'est pas resté dans le noir, à la recherche à tâtons du poussoir de la minuterie pour allumer ?



MINUTERIE D'ESCALIER

A PREAVIS D'EXTINCTION

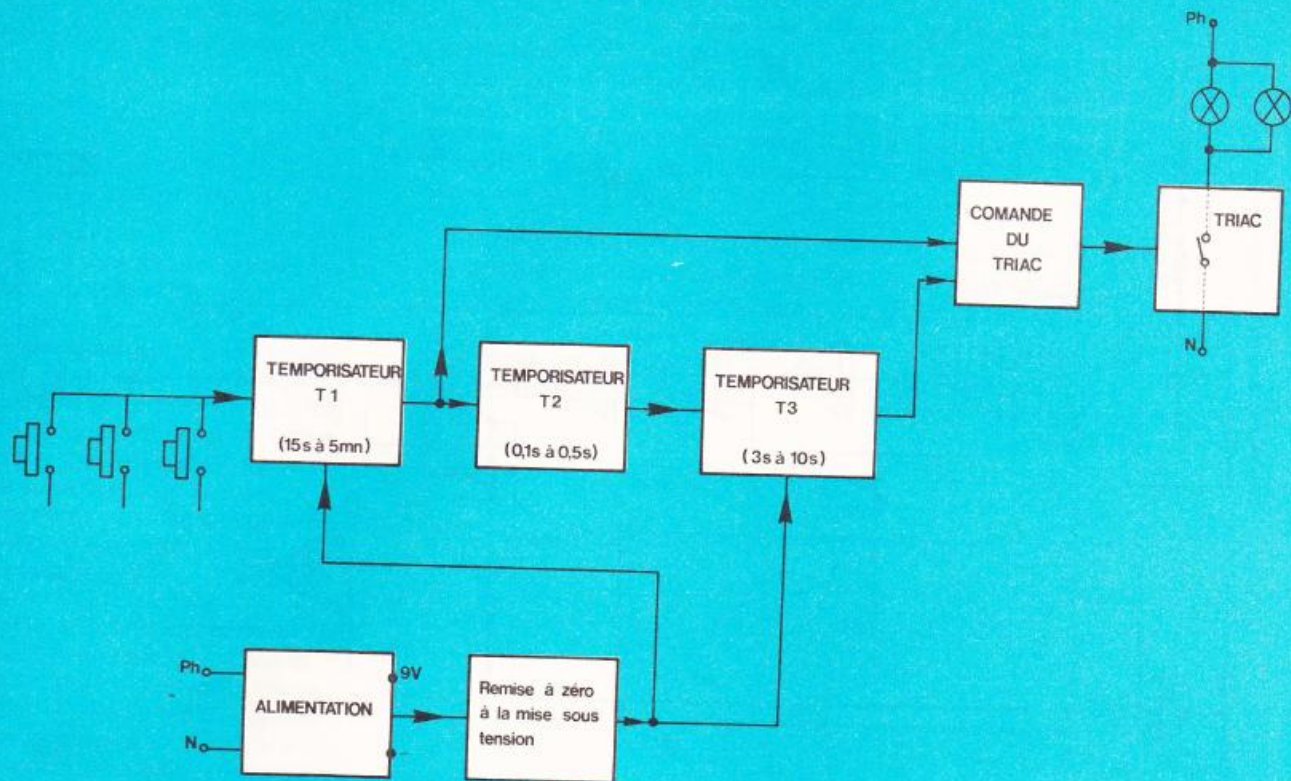
Avec le montage que nous vous proposons, cela ne vous arrivera plus. Quelques secondes avant l'extinction, la lumière clignotera. Vous saurez alors qu'il vous suffit de réappuyer sur le bouton pour recommencer une nouvelle temporisation.

Ces temporisations sont, bien sûr,

réglables, de façon à les adapter aux goûts et besoins de chacun. Ce montage est, comme à l'habitude, conçu autour de composants classiques. Aucun problème d'approvisionnement n'est à craindre. Enfin aucun appareil de mesure n'est utile pour la mise au point.

I - Schéma synoptique

Il est représenté à la **figure 1**. On remarque qu'il utilise principalement trois temporisateurs. Plusieurs possibilités s'offrent à nous pour réaliser ce clignotement quelques secondes avant la fin de la temporisation.



Synoptique complet de cette minuterie d'escalier à préavis d'extinction qui se mettra à clignoter en fin de cycle.

On pourrait imaginer un circuit qui mesurerait la tension du condensateur de temporisation et déclencherait le clignotement à un certain seuil. Cela nécessiterait un comparateur et le résultat serait médiocre.

La solution la plus élégante est le montage à trois temporisateurs qui fonctionnent l'un après l'autre. Seuls le 1^{er} et le 3^e temporisateur allument la lampe. Le temporisateur T₂ est réglé à une fraction de seconde. On imagine facilement que grâce à T₂ la lampe va faire une extinction très fugitive quelques secondes avant l'extinction totale. De plus on pourra régler T₁ sans modifier T₂ et T₃.

On remarque également sur le synoptique que plusieurs poussoirs peuvent être branchés en parallèle, comme c'est le cas dans les cages d'escaliers. A la mise sous tension, les temporisateurs T₁ et T₃ sont forcés au repos grâce à un circuit de RAZ. Imaginez que la lumière s'allume après chaque coupure du secteur !

La sortie du montage est statique. Elle utilise un triac comme élément de commutation. Aucun problème de contact n'est à craindre. Le triac est commandé par un circuit spécifique, eu égard au courant nécessaire pour sa commande.

L'alimentation, en effet, est stabilisée afin que les durées des temporisations (surtout T₁) restent constantes, même si des variations de secteur sont à envisager.

II - Principe de fonctionnement

La figure 2 représente le schéma de principe. On remarque qu'il est essentiellement conçu autour de circuits logiques. Leur emploi étant un gage de fiabilité, il serait dommage de ne pas en profiter.

Le temporisateur T₁ est confié au célèbre 555. C₃ se charge via R₂ et P₁. Dès que la tension à la broche 6 dépasse les 2/3 de l'alimentation la sortie repasse à zéro. Il est cependant nécessaire de décharger C₃ pour démarrer un nouveau cycle. Ce rôle est confié au poussoir BP via D₆. Simultanément la broche 2 passe à zéro : la sortie 3 passe à l'état 1 (environ 9 V) le temps de la charge.

Cet état 1 est transmis à T₁ via D₇ et R₆. T₁ se débloque et permet la commande du triac. A ce stade, il est intéressant de noter que la commande du triac s'effectue par extraction du courant de gâchette, par le circuit : + 12 V, anode 1 triac, gâchette triac,

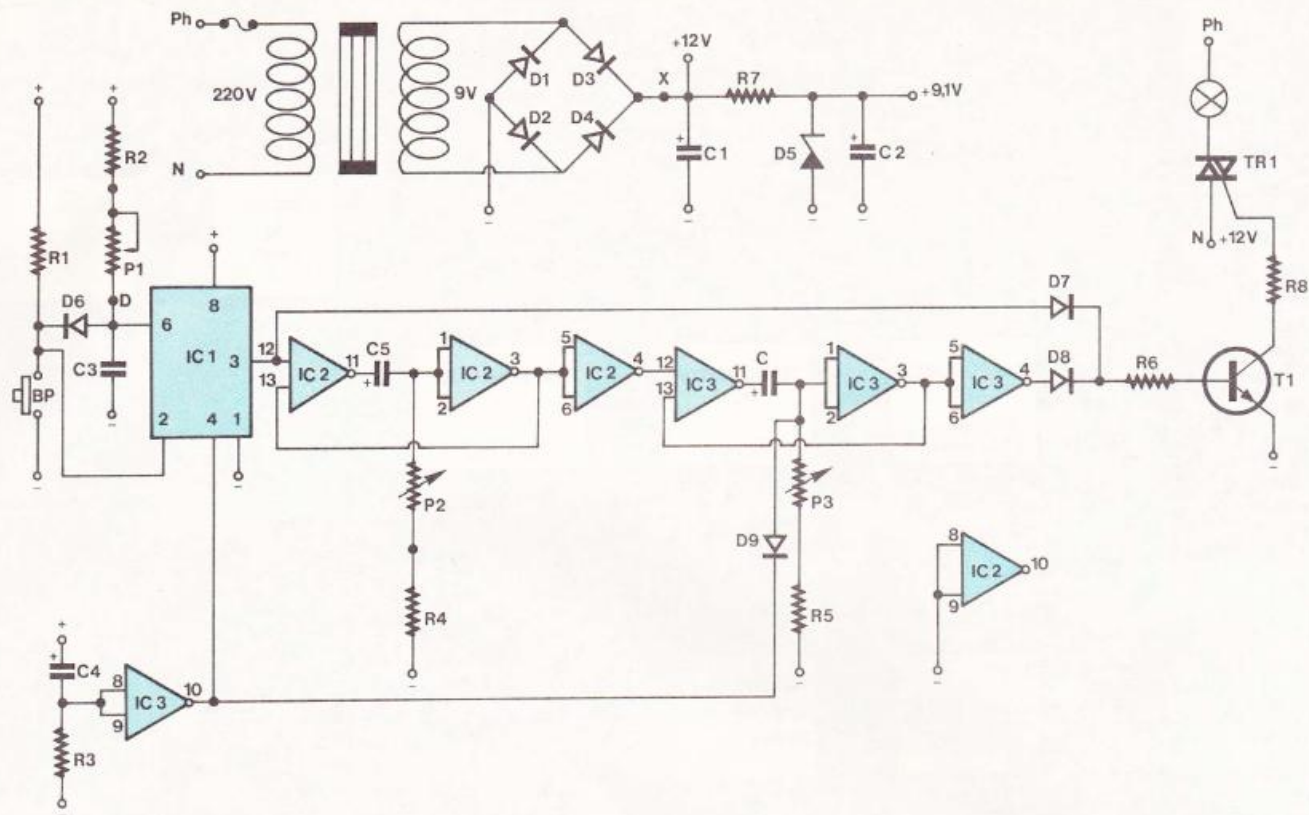
R₈, T₁ et le -. Ce procédé nécessite un courant plus faible. Le triac conduit et la lampe s'allume.

A la fin de la temporisation T₁, la sortie 3 de IC₁ repasse à 0 : T₁ se bloque, la lampe s'éteint. Le flanc descendant appliqué à 12 de IC₂ fait démarrer le monostable T₂. La sortie 11 passe à 1. C₅ se charge via P₂ et R₄. Un état haut est donc présent en 1 et 2 de IC₂. Un état bas existe sur 3, 5, 6 de IC₂, pendant cette temporisation T₂ (0,1 à 0,5 s). L'état haut sur 12 de IC₃ n'a aucune action.

Dès la fin de la temporisation T₂, un état bas est présent sur 12 de IC₃. Le monostable T₃, équivalent à T₂ démarre pour une temporisation déterminée par P₃ et R₅. Cela se concrétise par l'apparition d'un 0 logique en 3 de IC₃. On trouve donc un 1 logique sur 4 de IC₃ qui permet de polariser T₁ via R₆.

T₁ se débloquent et permet la conduction du triac. La lampe se rallume pendant la temporisation T₃ (3 s à 10 s). Si le poussoir n'a enregistré aucune action, la lampe s'éteindra définitivement. On remarque bien que les temporisations se suivent les unes après les autres ; seules la 1^{re} et la 3^e permettent l'allumage de la lampe. La faible durée de T₂ crée une extinction de la

Fig. 2



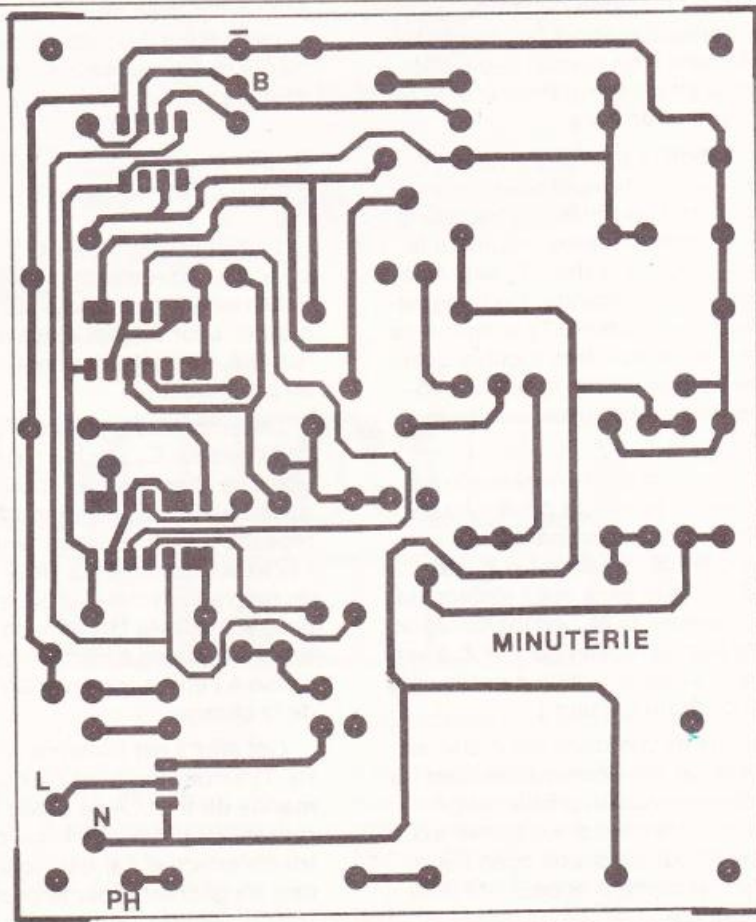
Pour l'élaboration du schéma de principe, l'auteur a eu recours à l'emploi de composants très classiques. La sortie s'effectue alors sur un triac, mais le cœur du montage fait appel au populaire NE 555. Tracé et implantation publiés à l'échelle.

lampe quelques fractions de secondes et ce, quelques secondes avant extinction définitive.

Remarques

- A la mise sous tension ou après coupure du secteur, nous aurions les trois temporisateurs qui démarreraient pour charger leur condensateur. Pour éviter un allumage de la lampe dans ce cas, un circuit de RAZ est prévu : C₄ se charge via R₃ et applique un 1 en 8 et 9 de IC₃.
- La sortie 10, qui passe à 0, bloque le 555. De la même manière D₉ permet une charge très rapide de C₆ réduisant la tempo T₃ au plus court. Aucun artifice n'a été prévu pour T₂ vu sa faible durée.
- De la même manière, on peut s'étonner de la présence de D₆. Cette dernière est indispensable pour séparer le poussoir et C₃ car sinon, à la mise sous tension, il faudrait un signal de RAZ égal au temps de charge de C₃. C'est inacceptable. D₆ permet cependant de décharger C₃ par le BP pour reprendre une temporisation.
- L'alimentation des temporisateurs est stabilisée à 9 V par D₅ pour des temporisations bien constantes.

Fig. 3



● Une porte de IC₂ est inutilisée : ses entrées sont reliées à la masse pour ne pas perturber le montage (technique C-MOS).

III - Le circuit imprimé

Le montage sera ultérieurement introduit dans un coffret ESM EB11/05. Nous représentons donc en **figure 3** le dessin du circuit imprimé à l'échelle 1.

Si l'assemblage de portes logiques ne pose aucun problème sur le papier, la conception du circuit imprimé entraîne des complications. Nous sommes certains que nos lecteurs préfèrent multiplier les straps que recourir au double face.

Le tracé pourra être entrepris en gravure directe à l'aide de rubans et transferts ou, pour les lecteurs mieux équipés, par la méthode photographique. Après la gravure au perchlore, le circuit sera rincé à grande eau, puis poli. Le perçage sera réalisé en 0,7 mm pour les C.I. à 1 mm pour les composants, et à 3 mm pour les fixations.

Repérer les sorties afin d'éviter toute erreur à l'aide d'un feutre perma-

nent à pointe fine. Effectuer la mise en place des composants selon la **figure 4**. Commencer par les straps, les diodes, les résistances, les condensateurs et le tranfo. Ce dernier sera relié au circuit par des petits fils isolés. Notez la fixation par un fil transversal (voir photos).

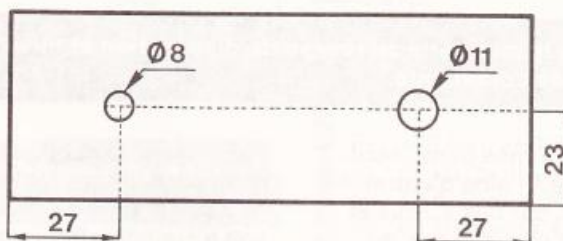
Terminer par les circuits C-MOS en prenant bien soin de débrancher le fer à souder ou de relier la panne à la terre. On passera alors au stade de la vérification qui, souvent, permet de

mettre à jour quelques surprises. Pensez également qu'il est très difficile de dessouder un circuit intégré à 14 pattes. Vérifiez également que la partie métallique du triac ne touche pas la résistance R₈.

IV - Le coffret

Préparez la façade selon la **figure 5**. Prévoir également les trous de fixation du circuit imprimé ainsi que le passage des cordons secteur et bouton-poussoir.

Fig. 5



Le montage s'introduira à l'intérieur d'un coffret ESM de référence EB 11/05 FA dont la façade subira les deux perçages ci-dessus.

Fig. 4

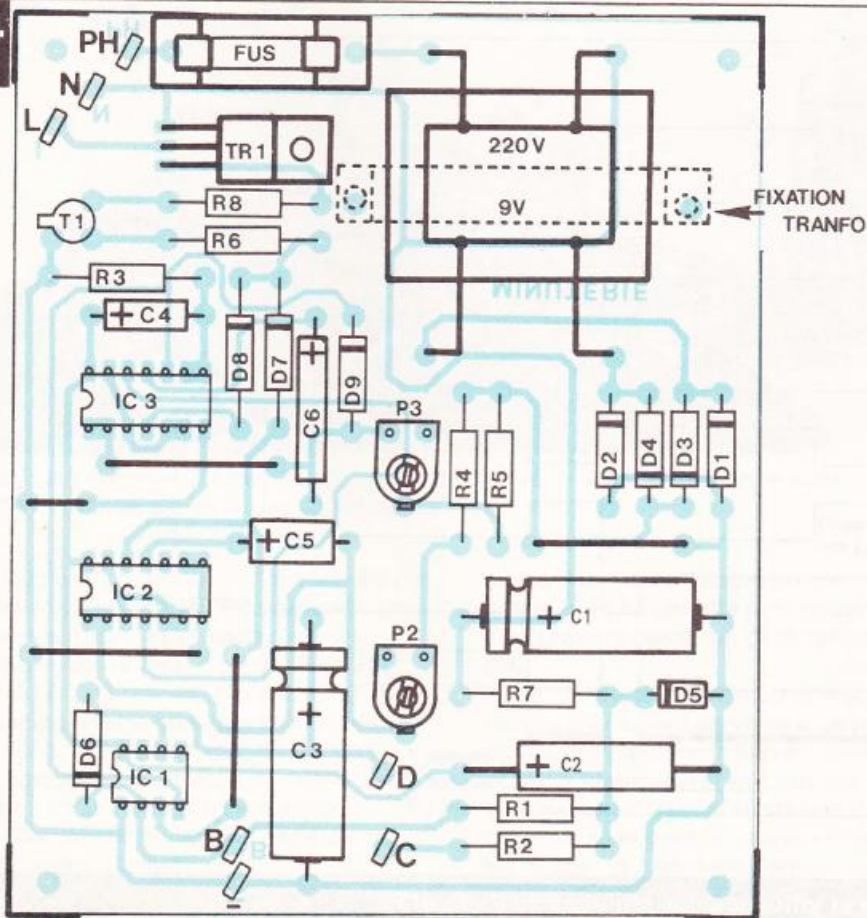
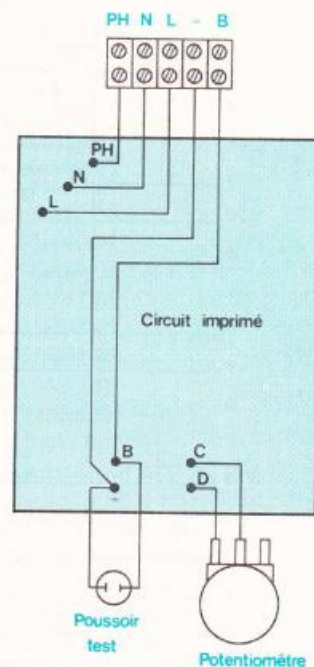
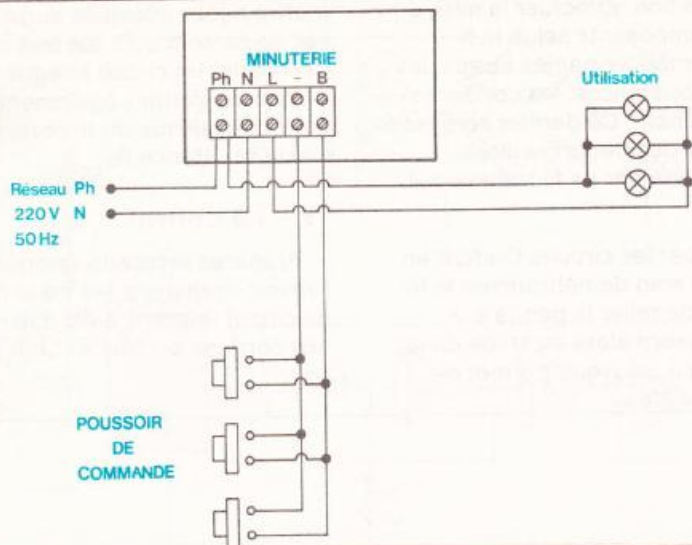


Fig. 6



Plan de câblage du module, avec sortie sur une barrette domino très pratique.

Fig. 7



Raccordement de la minuterie au réseau de distribution et mise en place des divers poussoirs de commande.

Fixez la carte imprimée dans le coffret. Il sera surélevé à l'aide d'entretoises confectionnées par des écrous et contre-écrous de 3 mm. Pensez, en effet, que certaines parties du montage véhiculent le 220 V. Vous pourrez également prévoir un revêtement adhésif isolant sur le fond du boîtier.

Effectuez le câblage intérieur selon la figure 6. Il sera réalisé en fil souple de couleur bien qu'aucune erreur ne soit à craindre. Pour améliorer la présentation du boîtier, vous poserez un adhésif genre Venilia sur la face avant.

Repérez les commandes à l'aide de lettres-transfert Mecanorma. Pulvéris-

sez enfin un vernis protecteur en aérosol.

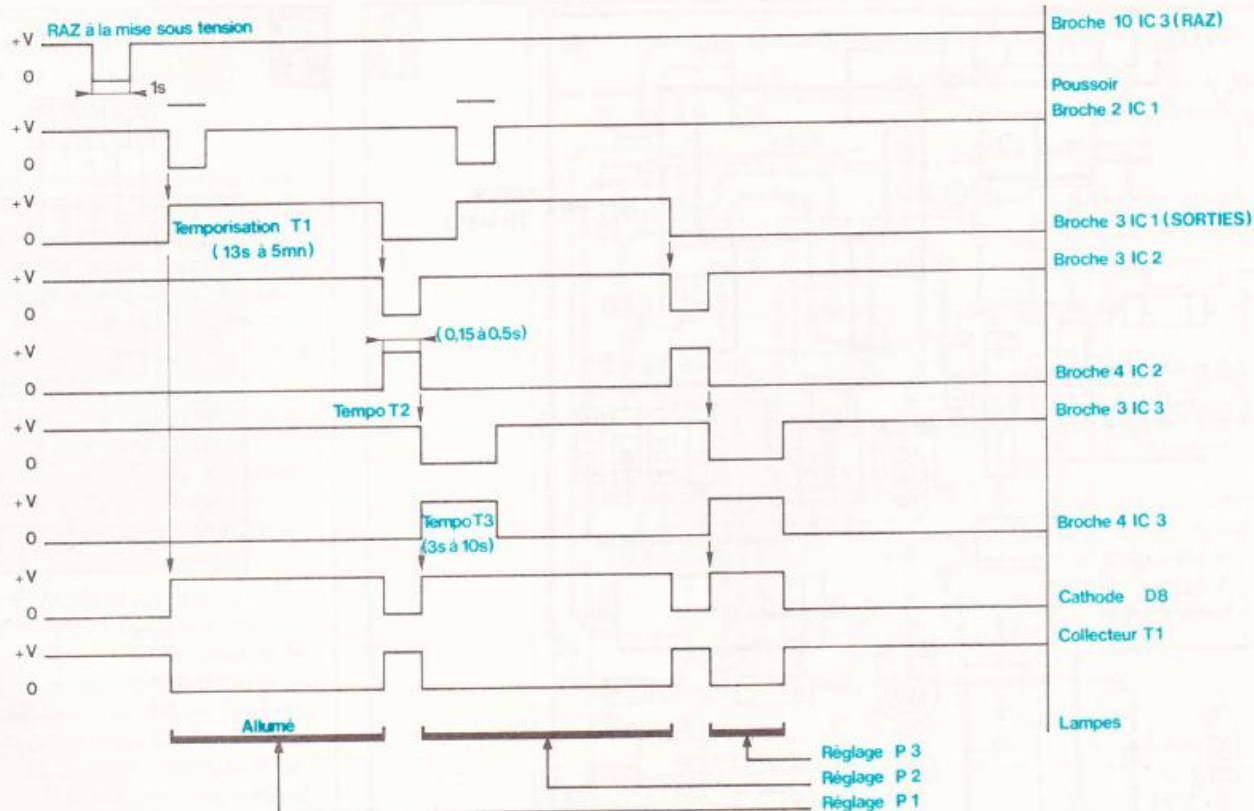
Le montage terminé, il ne vous reste plus qu'à passer aux essais. Ceux-ci ne donneront aucun souci si vous avez travaillé avec soin. Ce montage est véritablement du genre qui fonctionne les yeux fermés. Avant de fermer le boîtier, il sera nécessaire d'effectuer quelques réglages d'ailleurs bien simples.

V - Réglages - Conclusion

Tout d'abord avant de brancher le secteur, il sera intéressant de repérer la phase et le neutre sur votre prise à l'aide d'un tournevis lumineux. La phase est, bien sûr, dans l'alvéole qui allume le tournevis.

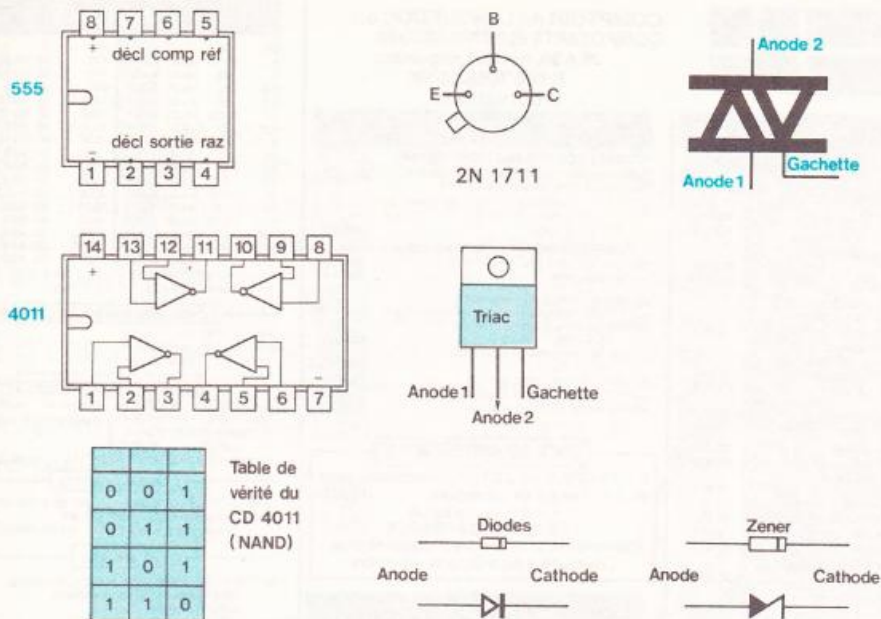
Brancher le cordon secteur. La phase doit être sur la cosse poignard repérée PH. Si ce n'est pas le cas, inversez la prise. De cette façon, on pourra toucher toute la partie basse tension et les composants **mais attention au fusible, au triac et au transfo.** Débrancher le cordon. Placer une ampoule entre PH et L. Brancher le cordon. Attendre quelques secondes (RAZ).

Fig. 8



Allure des signaux en divers points du montage et influence des réglages de P₁, P₂ et P₃.

Fig. 9



Rappels des brochages et des caractéristiques des divers composants actifs utilisés.

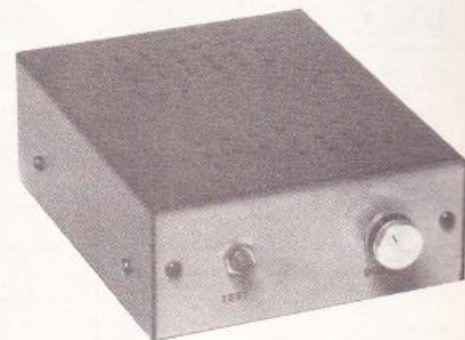


Photo 3. – La face avant démontable du coffret assurera un travail de perçage aisé.

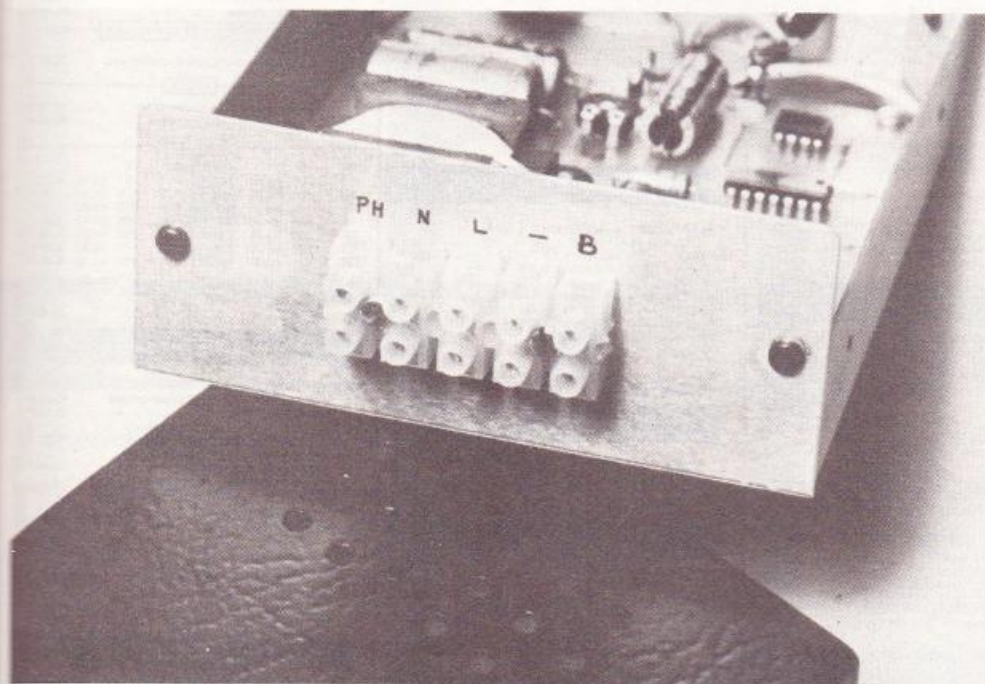


Photo 2. – La mise en place d'une barrette « domino » sur la face arrière du coffret ESM facilitera les raccordements.

Régler P_2 pour obtenir la coupure de durée voulue. Régler P_3 pour avoir une durée suffisante d'allumage après cette coupure (environ 6 s). Bien entendu P_1 , en façade, règle la 1^{re} et la principale temporisation comme vous le désirez (15 s à 15 mn). Si les trois temporisations ne vous conviennent pas, il vous suffira de remplacer le condensateur ou la résistance de chaque temporisateur.

Notez que si vous utilisez plusieurs

ampoules, il sera nécessaire de vérifier que le triac ne chauffe pas, auquel cas il suffirait de placer un petit refroidisseur.

Ce montage, très simple à réaliser, rendra d'énormes services à ceux qui oublient d'éteindre la lumière dans les couloirs et escaliers. Nous avons particulièrement apprécié le préavis d'extinction qui évitera la panne « noire » et les risques qui en découlent.

Daniel ROVERCH

Liste des composants

- R_1 : 100 k Ω (brun, noir, jaune)
- R_2 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_3 : 1 M Ω (brun, noir, vert)
- R_4 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_5 : 330 k Ω (orange, orange, jaune)
- R_6 : 10 k Ω (brun, noir, orange)
- R_7 : 100 Ω (brun, noir, brun)
- R_8 : 220 Ω (rouge, rouge, brun)
- C_1 : 470 μ F 25 V chimique
- C_2 : 220 μ F 25 V chimique
- C_3 : 220 μ F 25 V chimique
- C_4 : 1 μ F 25 V chimique
- C_5 : 1 μ F 25 V chimique
- C_6 : 10 μ F 25 V chimique
- T_1 : 2N1711
- IC_1 : 555
- IC_2 : 4011
- IC_3 : 4011
- D_1 : 1N4004
- D_2 : 1N4004
- D_3 : 1N4004
- D_4 : 1N4004
- D_5 : Zener 9,1 V 0,5 W
- D_6 : 1N4148
- D_7 : 1N4148
- D_8 : 1N4148
- D_9 : 1N4148
- Tr_1 : triac 6A/400 V
- P_1 : 1M Ω linéaire
- P_2 : ajustable 470 k Ω (horizontal)
- P_3 : ajustable 1 M Ω (horizontal)
- 1 porte-fusible pour C.I.
- 1 fusible verre 0,05 A
- 1 circuit imprimé
- 1 transfo 220 V 9 V 1,7 VA
- 1 coffret ESM EB 11/05 FA
- 1 bouton-poussoir
- 1 bouton
- 1 domino
- Fils, vis, picots, etc.

A l'approche de Noël, nombre d'entre vous réclament la publication de jeux de lumière attractifs et destinés à embellir le traditionnel sapin. En marge des classiques modulateurs de lumières et autres chenillards, un arrangement judicieux de diodes LED peut permettre la réalisation d'une guirlande du plus bel effet. Un boîtier électronique, que nous nous proposons de publier, assurera alors l'animation complète de cette guirlande.



GUIRLANDE CLIGNOTANTE

Schéma de principe

La figure 1 propose le schéma de principe de cette guirlande essentiellement construite autour des classiques NE 555.

Le schéma peut toutefois se scinder en deux parties distinctes, à savoir la bascule et les minuteries.

Les circuits intégrés IC₁, IC₂ et IC₃ forment les minuteries dont le temps dépend des éléments R et C. Ainsi, les résistances ajustables A₁, A₂, A₃ permettent de régler le temps au bout duquel les groupes de LED : L₁, L₂, L₃ s'éteindront.

Les trois ajustables autoriseront :

- A₁ pour deux secondes 10 k Ω ,
- A₂ pour quatre secondes 20 k Ω ,
- A₃ pour six secondes 30 k Ω ,

temps bien sûr approximatifs et dépendant de la tolérance des condensateurs.

Toutefois, comme il reste deux secondes avant que la bascule n'agisse, nous disposerons un quatrième groupe de LED (L₄) entre la borne (3) de IC₄ et le moins.

Enfin, le montage s'alimentera sous 9 V de tension procurée par une pile ou bien une alimentation secteur dont nous nous contentons de ne publier que la photographie.

Fig. 1a

TABLEAU

gr. led temps	1er	2ème	3ème	4ème	5ème
1er 2s	1	1	1	1	0
2ème 4s	0	1	1	1	0
3ème 6s	0	0	1	1	0
4ème 8s	0	0	0	1	0
5ème 2s	0	0	0	0	1

Table de vérité de l'illumination des diverses diodes LED.

Réalisation pratique

L'emploi des circuits intégrés exige la réalisation d'un circuit imprimé. La figure 2 précise, grandeur nature, son tracé, qui se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert direct Mecanorma.

Les dimensions du circuit imprimé ont été dictées par celles du coffret P/2 Teko. En effet, des rainures prévues par le fabricant assurent alors le maintien du circuit à l'intérieur du coffret, tandis qu'une place plus importante a été réservée pour l'alimentation secteur fixée au fond du boîtier.

Fig. 1b

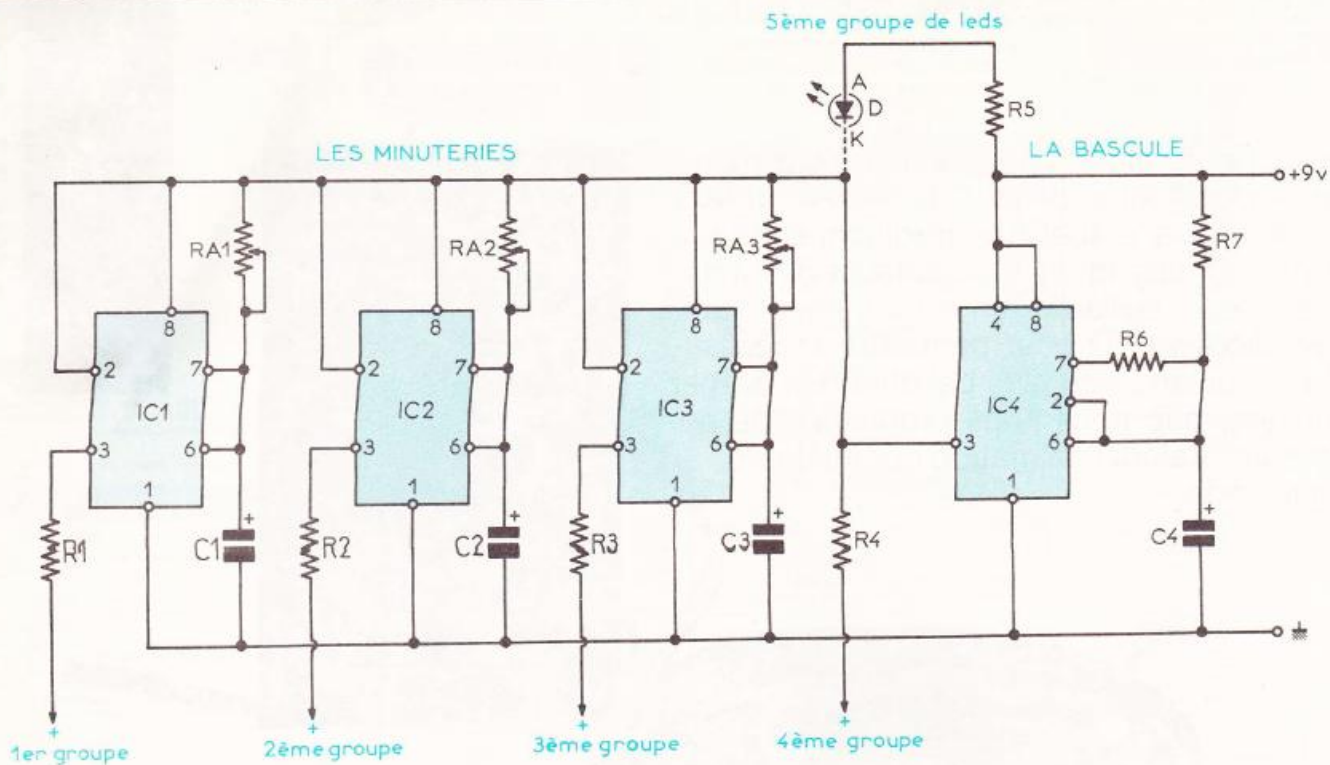


Fig. 2

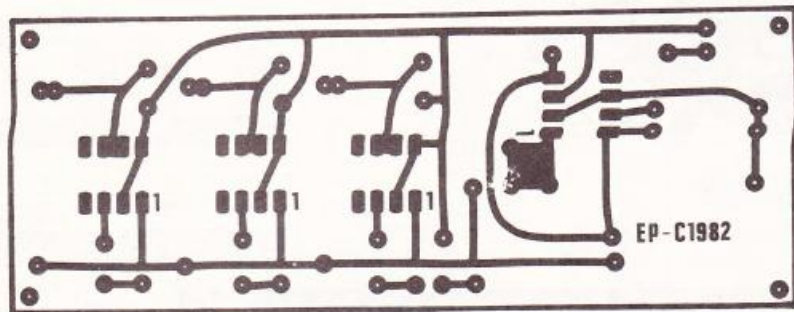
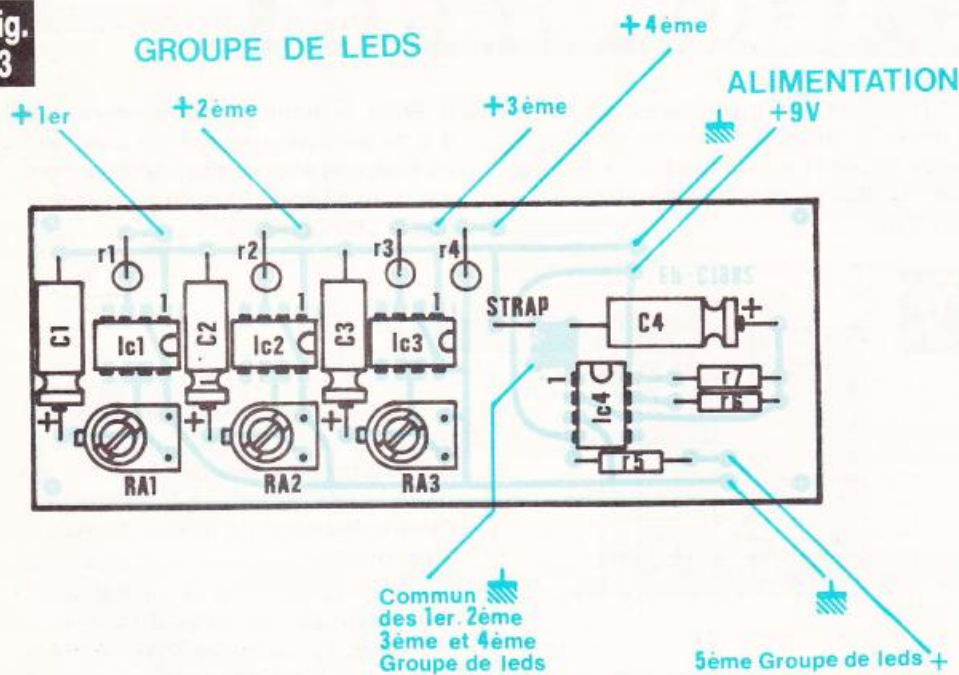


Fig. 3



La figure 3 précise l'emplacement des divers éléments et mentionne la présence d'un strap de liaison.

La guirlande sera, elle, constituée de cinq groupes, chaque groupe de trois LED en série. L'utilisation de câbles en nappe de différentes couleurs facilitera la réalisation. On veillera cependant à souder les LED dans le bon sens, après repérage de l'anode et de la cathode. Toute inversion conduirait à l'extinction totale d'un groupe de LED.

On pourra par ailleurs isoler les pattes des diodes LED avec un morceau de gaine isolante. La dernière LED se placera à environ cinq centimètres avant la terminaison.

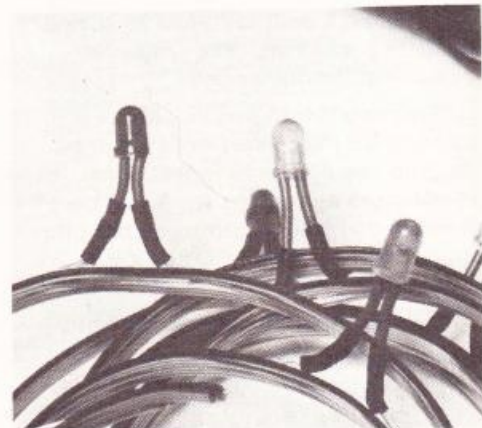
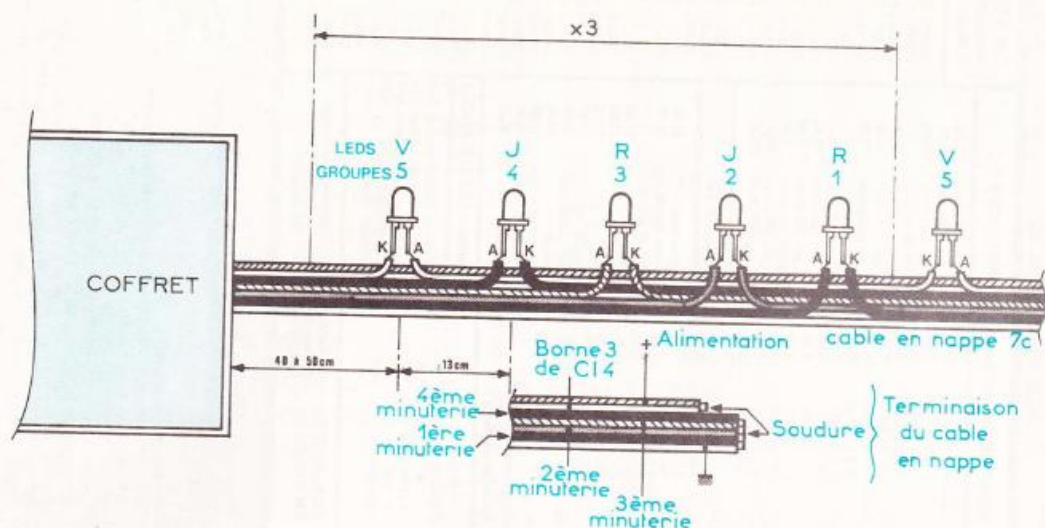


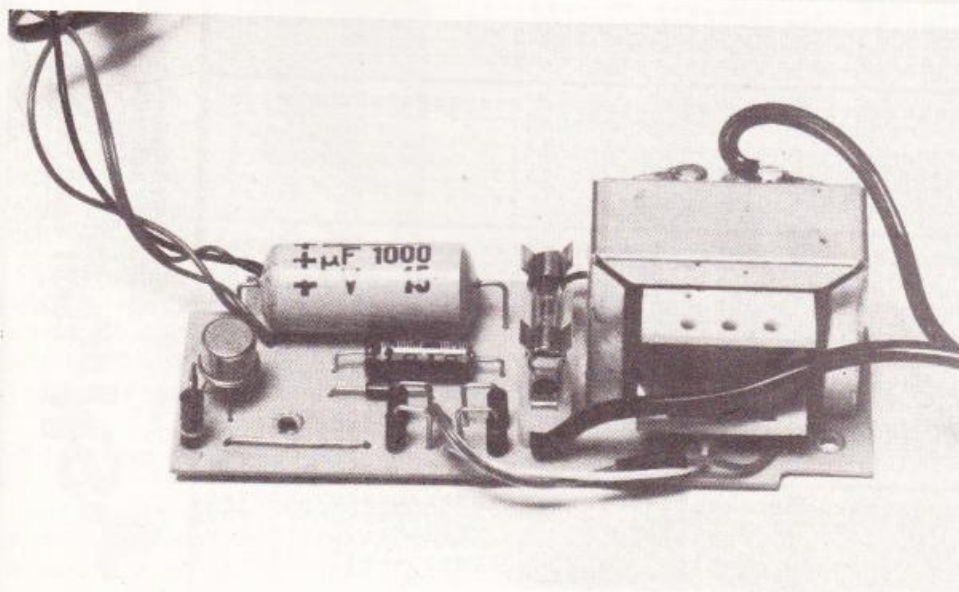
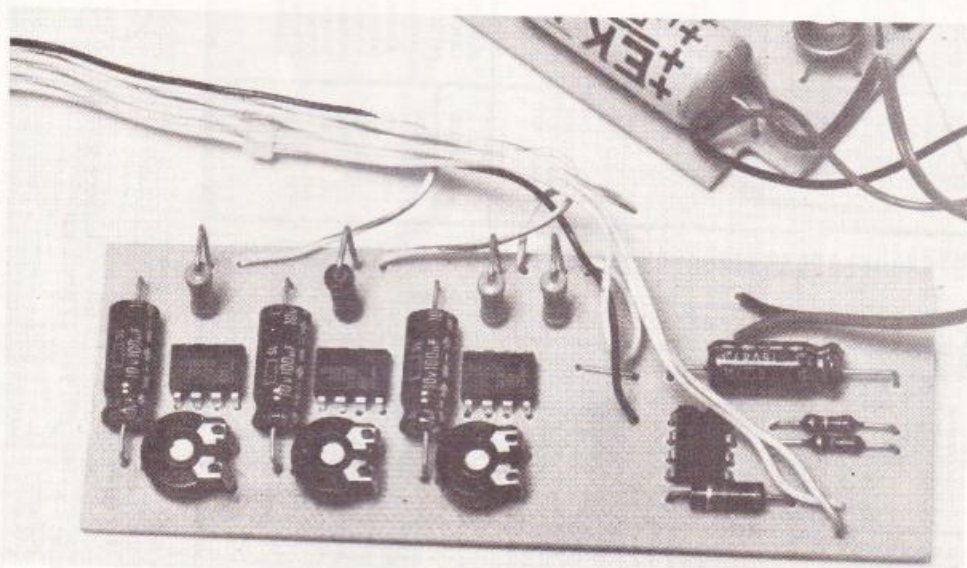
Photo 2. - Il sera nécessaire d'isoler soigneusement les électrodes des diodes LED.

Cette guirlande se construira autour de classiques NE555. Le tracé du circuit imprimé et l'implantation des éléments sont publiés à l'échelle. Attention à la mise en place du strap.

Fig.
4



La guirlande se réalisera à l'aide de diodes LED rouges, jaunes et vertes, ainsi que de fil de différentes couleurs en nappe. Il conviendra de scrupuleusement déterminer l'anode de la cathode de chaque LED.



Liste des composants

$R_1, R_3, R_4 = 47 \Omega$ (jaune, violet, noir).
 $R_2 = 27 \Omega$ (rouge, violet, noir).
 $R_5 = 100 \Omega$ (marron, noir, marron).
 $R_6 = 22 \text{ k}\Omega$ (rouge, rouge, orange).
 $R_7 = 150 \text{ k}\Omega$ (marron, vert, jaune).

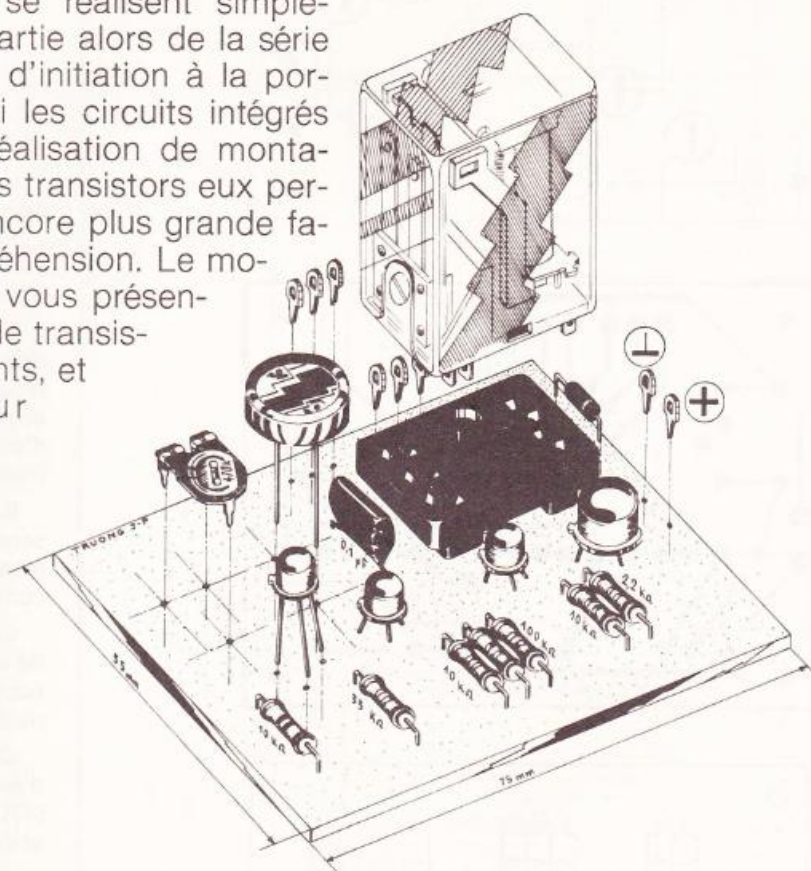
$A_1, A_2, A_3 = R$ ajustable $47 \text{ k}\Omega$.
 $C_1, C_2, C_3 = 100 \mu\text{F}/10 \text{ V}$ ou plus électrochimique.
 $C_4 = 47 \mu\text{F}/10 \text{ V}$ ou plus électrochimique.

$IC_1, IC_2, IC_3, IC_4 = \text{NE } 555$.
 LED : 6 rouges $\varnothing 5 \text{ mm}$. 6 jaunes $\varnothing 5 \text{ mm}$. 3 vertes $\varnothing 5 \text{ mm}$.
 1 coffret Teko P2.
 1 inter uni ou bipolaire.
 Câble en nappe 7 conducteurs 2,50 m ou plus.
 Circuit imprimé $106 \times 40 \text{ mm}$.
 Manchons et gaine isolante (facultatif).
 Pile 9 V ou alimentation continue 9 V.

Photo 3. – Un aperçu de la carte imprimée principale.

Photo 4. – Exemple de réalisation d'une petite alimentation 9 V.

Les déclencheurs photoélectriques font l'objet de nombreuses applications. Ils se réalisent simplement et font partie alors de la série des montages d'initiation à la portée de tous. Si les circuits intégrés autorisent la réalisation de montages simples, les transistors eux permettent une encore plus grande facilité de compréhension. Le module que nous vous présentons s'équipe de transistors très courants, et la sortie sur relais le rend universel.



DECLENCHEUR PHOTOELECTRIQUE

En effet, ce module peut déclencher l'éclairage d'une vitrine, d'une pièce... dès la chute du jour ou une baisse notable de l'intensité lumineuse.

Il permet de plus, la détection de mouvements ou de passages. Pour cela il suffit de placer le capteur au fond d'un tube étroit de quelques centimètres de longueur et de diriger un faisceau lumineux en regard du dispositif.

L'interception du faisceau entre son origine et le capteur ainsi réalisé, pourra soit établir, soit interrompre un circuit électrique associé à un dispositif quelconque lumineux ou sonore.

Le schéma de principe

La figure 1 propose le schéma de principe général du déclencheur doté de quatre transistors.

Dans ce type d'application et comme il se doit on fait appel à un élément capteur spécial, à savoir une « LDR ». Cette dernière présente la propriété de réagir à la lumière. En effet, dans l'obscurité la résistance aux bornes de ce capteur atteint plusieurs centaines de kilohms tandis qu'en présence de lumière, cette résistance passe à une valeur voisine d'une centaine d'ohms seulement.

Cette particularité va pouvoir s'exploiter, en disposant, ce capteur dans le circuit de base d'un transistor, ici T_1 du type NPN.

Ainsi dans l'obscurité, la résistance élevée de la LDR va libérer la base du transistor T_1 polarisée positivement par le biais de la résistance R_1 et de l'ajustable A.

Avec T_1 conducteur, la base du transistor suivant T_2 est portée à un potentiel voisin du moins 9 V et dans ces

conditions il se retrouve à l'état bloqué.

Cette situation permet alors de libérer le potentiel du point R_3/R_5 ; le transistor T_3 du type NPN se trouve en conséquence saturé ou conducteur.

Le point R_6/R_7 relié au collecteur de T_3 , entraîne la base du transistor T_4 à un potentiel voisin du moins 9 V, mais comme il s'agit d'un PNP ce dernier devient conducteur.

La bobine d'excitation du relais, placée dans le circuit collecteur de ce transistor rendu conducteur provoque la fermeture des contacts du relais.

En revanche, dès qu'un faisceau lumineux tombe sur le capteur sa résistance diminue considérablement ce qui provoque le blocage du transistor T_1 , d'où T_2 conducteur, T_3 bloqué et T_4 bloqué. Le relais reste alors en position de repos.

Fig. 1

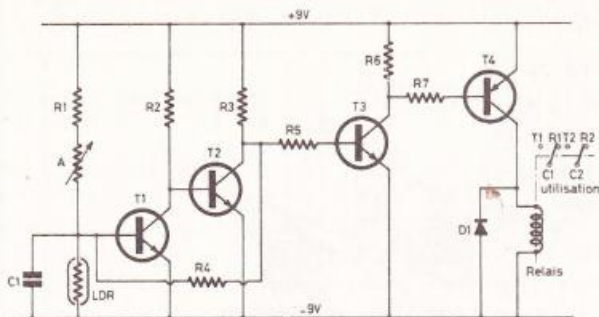


Fig. 2

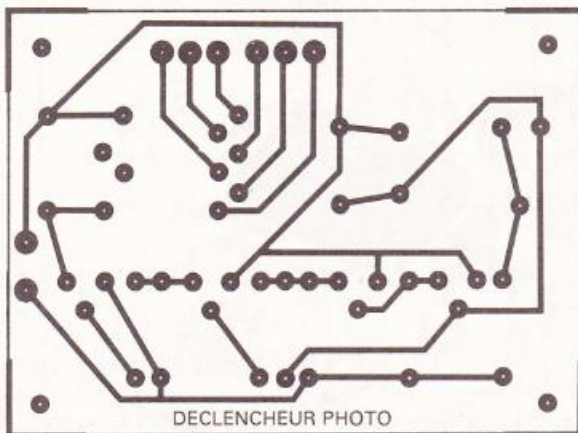


Fig. 3

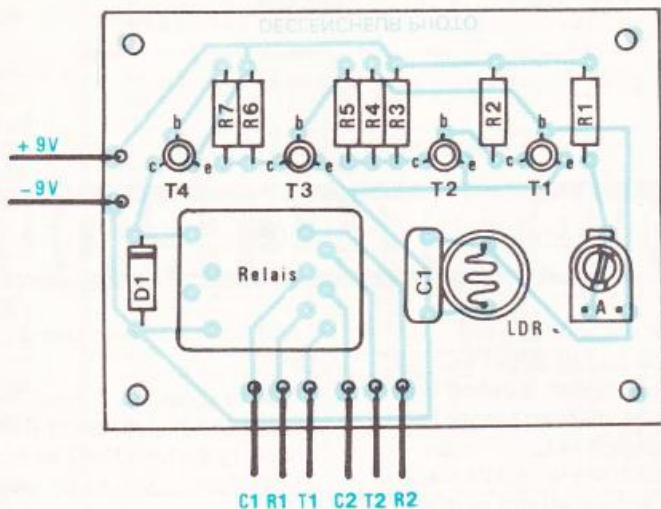


Schéma de principe complet du déclencheur équipé de quatre transistors. Tracé du circuit imprimé très facile à reproduire à l'aide de transferts « Mecanorma ».

L'ajustable « A » permettra de jouer sur la sensibilité du dispositif en fonction de la lumière ambiante.

Les contacts du relais (repos, commun, travail) s'exploiteront alors très facilement.

Enfin l'alimentation se réalisera sous 9 V. de tension à l'aide de deux piles de 4,5 V classiques, ou bien une petite alimentation secteur.

La réalisation pratique

Pour la réalisation pratique, les amateurs se reporteront utilement à la **figure 2** qui précise le tracé du circuit imprimé à l'échelle.

Compte tenu de sa simplicité on pourra le reproduire même à l'aide d'un stylo marqueur en prenant soin de bien nettoyer la surface cuivrée, avant l'application de la couche spéciale.

Une méthode désormais connue a cependant porté ses fruits, les éléments de transferts direct qui permettent un tracé, net et propre.

Encore plus facile, faire l'acquisition de la planche spéciale Mecanorma « circuits finis » référence 219 5700 qui comporte le tracé complet prêt à être transféré sur le cuivre.

La **figure 3** précise l'implantation des éléments bien sûr, en fonction du type de relais utilisé, on s'inquiétera du brochage de ce dernier qui risque d'entraîner de légères modifications de tracé du circuit.

Il conviendra de respecter aussi scrupuleusement l'emplacement des transistors et de notamment pas confondre les NPN avec le PNP.

La cellule LDR, qui ne possède pas de sens de branchement, pourra le cas échéant se déporter du module à l'aide de deux fils souples.

On notera également la possibilité d'employer un potentiomètre (470 k Ω variation linéaire « A ») en place et lieu, de l'ajustable.

Liste des composants

R_1, R_3, R_6 : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_2 : 33 k Ω (orange, orange, orange)

R_4 : 470 k Ω (jaune, violet, jaune)

R_5 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_7 : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)

A : ajustable à implantation horizontale de 470 k Ω

D_1 : diode 1N 4004 ou 4007

C_1 : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune)

T_1, T_2, T_3 : transistor BC 108, 109, 2N 2222.

T_4 : transistor 2N 2905

LDR 03 ou LDR 05

Relais 2RT 6-12 V avec support correspondant 8 picots Epoxy Feuille transfert direct « circuits finis » référence « 219 5700 ».

VOLTMETRE AUTO DIGITAL

(suite de la page 78)

ser le ton des bornes A à G sous le circuit principal. Il sera intéressant de prévoir un trou $\varnothing 6$ en face des ajustables multi-tours pour un réglage plus facile.

Souder en dernier lieu les fils rouge (+) et bleu (-) destinés à être raccordés à l'installation électrique du véhicule. Pour des raisons de fiabilité évidentes, employer du fil souple pour auto. Souder un petit fil provisoire entre les bornes E et -, destiné à régler le 000 du voltmètre.

Effectuer une dernière vérification de la valeur et du sens des composants. Contrôlez également le câblage. Il serait dommage de détruire un circuit intégré par une étourderie à ce niveau.

V - Etalonnage

Brancher le montage entre les bornes + et - d'une alimentation réglée sur 12 V environ. Régler P_1 pour obtenir l'affiche du 000 ± 1 . Dessouder le fil provisoire, le montage étant débranché. Placer un contrôleur ou, pour les mieux équipés, un multimètre digital aux bornes du montage qui sera lui-même branché sur l'alimentation. Régler cette alimentation pour obtenir 14 V sur le contrôleur. Régler enfin P_2 pour que le montage indique 14 V, ± 1 . L'étalonnage est terminé. Vérifier la concordance entre les voltmètres en faisant varier l'alimentation de 9 V à 16 V environ.

Les lecteurs qui ne possèdent pas d'alimentation réglable pourront effectuer cette opération après branchement sur le véhicule (fig. 10). Il est indispensable de brancher le montage après la clé de contact de façon à éteindre le voltmètre, le moteur étant à l'arrêt. On pourra donc utiliser le véhicule comme alimentation réglable par action sur le régime moteur et contrôle au voltmètre. Ce n'est cependant pas la solution la plus pratique, mais elle aidera beaucoup de lecteurs.

Placer le boîtier sur le tableau de bord d'une manière esthétique. Pour notre part, nous avons recouvert le boîtier Teko à l'aide de plastique adhésif Vénilia qui confère au montage une présentation très agréable.

Fig. 8

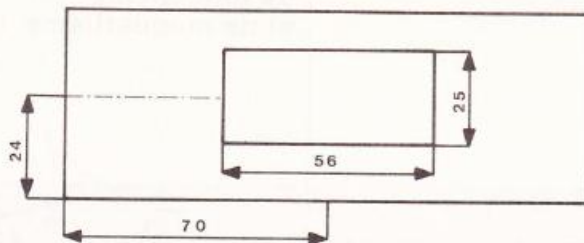
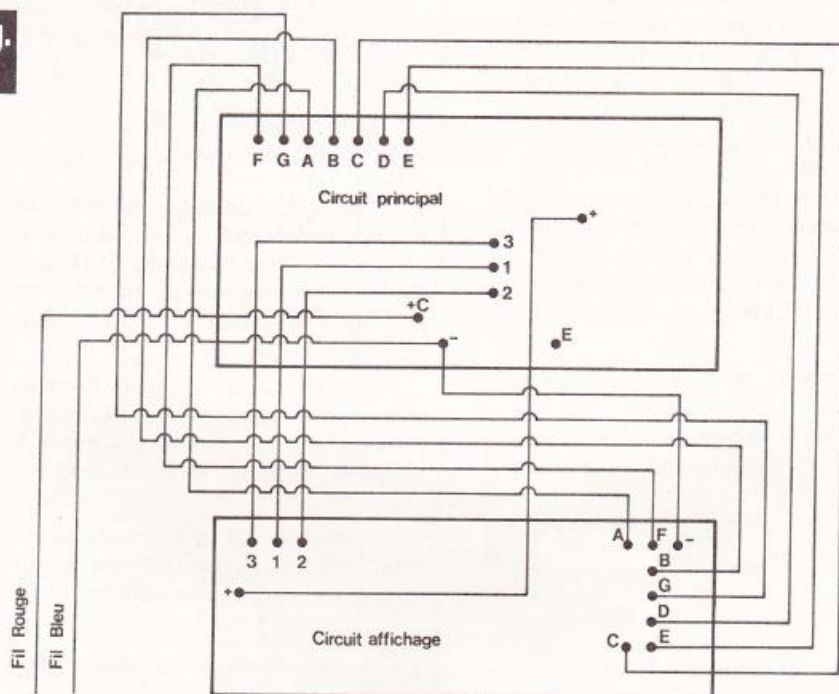
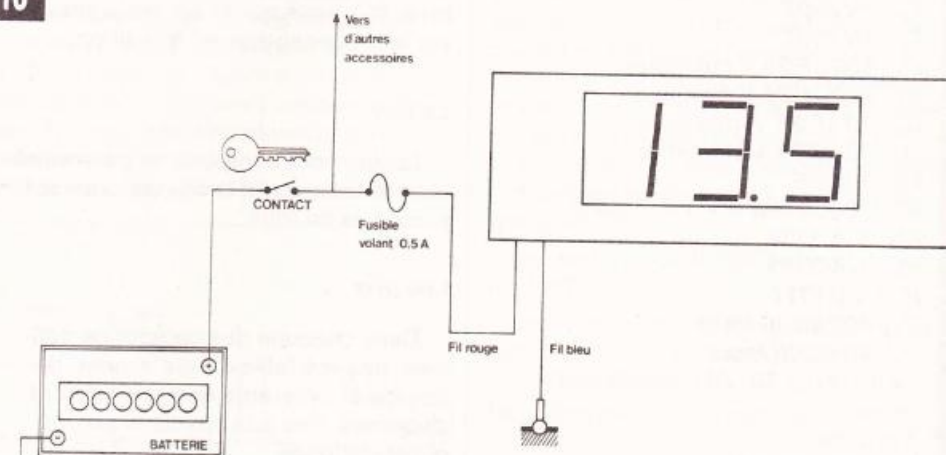


Fig. 9



Pour le câblage des deux modules, on utilisera de préférence du fil de câblage en nappe de différentes couleurs.

Fig. 10



Raccordement du voltmètre et installation à bord du véhicule.

VI - Conclusion

Ce montage, assez simple à réaliser, permettra de personnaliser le tableau de bord de votre véhicule. La fonction principale de ce montage reste la mesure de la tension de la batterie. En règle générale, la tension devra avoisiner 14 V en circulation normale. Si elle atteint 16 V, le régulateur sera à incriminer. Si elle n'atteint jamais 13 à 14 V, l'ensemble régulateur-alternateur est à contrôler. Faites l'essai d'allumer les codes, le moteur au ralenti, avec le pied sur le frein, vous comprendrez pourquoi la durée de vie des batteries diminue.

Notons enfin que ce montage fonctionne sur les véhicules 6 V. Pour un véhicule 24 V, la seule modification à réaliser sera d'augmenter la surface du radiateur.

Daniel ROVERCH ■

Liste des composants

R_1 : 1 M Ω (brun, noir, vert) 2 %
 R_2 : 10 k Ω (brun, noir, orange) 2 %
 R_3 : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
 R_4 : 220 k Ω (rouge, rouge, jaune)
 R_5 : 10 k Ω (brun, noir, orange)
 R_6 : 270 Ω (rouge, violet, brun)
 D_1 : 1N 4148
 T_1 : 2N 2907
 T_2 : 2N 2907
 T_3 : 2N 2907
 C_1 : 100 μ F 25 V chimique
 C_2 : 220 μ F 25 V chimique
 C_3 : 10 μ F 25 V chimique
 C_4 : 10 μ F 25 V chimique
 C_5 : 100 nF
 IC_1 : régulateur 5 V 1 A TO220
 IC_2 : CA 3162
 IC_3 : CA 3161
 IC_4 : CD4011
 P_1 : 100 k Ω 10 tours
 P_2 : 10 k Ω 10 tours
3 afficheurs TIL 701 (anode commune)
1 radiateur
1 coffret Teko 4B
2 circuits imprimés
1 cache rouge
Fils, vis, picots, etc.

Championnats nationaux de modélisme et de maquettisme 1983



A l'occasion de la 4^e exposition du modèle réduit, qui se tiendra du 2 au 10 avril 1983 au Palais du CNIT, à Paris, s'organiseront les deuxièmes championnats nationaux du modélisme et de maquettisme.

Ces championnats, créés à l'initiative de la Spodex, avec le concours de l'IPMS, sont les premiers à réunir, à l'échelon national, maquettes et modèles.

433 maquettes et 65 modèles en 1982, chiffres qui seront très largement dépassés pour la compétition 1983.

Le championnat de maquettisme

Il réunira des maquettes, représentations statiques et fidèles de la réalité à une échelle donnée.

Le championnat de modélisme

Il réunira des modèles en ordre de marche, qui évoluent conformément à la réalité, mais qui ne seront jugés que sur leur conception et réalisation.

Le jury

Le jury sera composé de personnalités officielles dont la compétence est reconnue de tous.

Les prix

Dans chacune des catégories définies, une médaille d'or, d'argent, de bronze et différents accessits seront décernés. Des prix spéciaux seront aussi attribués.

Inscriptions

Avant le 31 décembre 1982 à Spodex, 2, place de la Bastille, 75012 Paris.



Au revoir « Madame Téral »

Nous avons la douloureuse mission de vous annoncer le décès de Madame Line Tachoures, directrice de la société Téral.

En sa personne, le monde de l'électronique grand public vient de perdre sa « Grande Dame ». Connue depuis plus de trente années par l'ensemble de la profession, « Madame Line » avait su s'imposer par sa compétence, son intégrité et son incomparable gentillesse.

Sans jamais démentir, elle avait toujours animé, et avec quel brio, l'ensemble des activités de la société Téral. Chacun : client, fournisseur ou employé, se plaisait à reconnaître ses qualités professionnelles. Elle ne ménagea jamais ses efforts et toujours avec son inoubliable sourire, elle resta, jusqu'à son dernier jour, au service de tous.

Fidèle à son souvenir, la société Téral va devoir poursuivre sa route, comme elle le souhaitait et dans la voie qu'elle avait si bien su tracer.

Devant cette perte cruelle, Electronique Pratique présente à sa famille, à M. Raphaël Nahoum, président-directeur général de la société Téral, et à tous ses collaborateurs et amis, l'expression de ses condoléances les plus attristées.

CLAVIER TELEPHONIQUE

(suite de la page 83)

I - Introduction

Nous avons, lors de l'étude de la maquette, été confrontés à deux problèmes :

- Impossibilité d'introduire le montage dans le poste téléphonique. La réglementation des P.T.T. à ce sujet est fort clair : interdiction absolue d'effectuer des interventions sur l'installation existante. Cela étant dit, nous avons fort bien contourné le problème, comme nous le verrons par la suite.

- Le deuxième problème a été celui de la numérotation. Sur un clavier décimal classique, la numérotation s'effectue au rythme de l'utilisateur, chaque chiffre étant alors mis en mémoire grâce à un microprocesseur et envoyé par la suite les uns après les autres sur le réseau sous forme de trains d'impulsions. En ce qui nous concerne, il n'est bien entendu, si l'on veut rester dans des limites raisonnables, pas question de faire appel à des mémoires quelconques qu'elles soient d'ailleurs.

Ces contraintes étant précisées, ceci impliquera pour nous la naissance d'un temps mort plus ou moins long entre chaque chiffre composé. Rassurez-vous, la position la plus critique sera lorsque la touche 0 sera sollicitée. Le délai d'attente pour numéroté à nouveau sera alors de 1 s.

II - La numérotation téléphonique

Il est indispensable de connaître le principe de la numérotation qu'utilisent depuis de nombreuses années les P.T.T. pour comprendre par la suite le fonctionnement de notre clavier décimal.

Chaque chiffre composé va être transcrit et envoyé en effectuant sur la ligne un certain nombre de coupures. Ce nombre de coupures ou d'impulsions correspondra alors à un chiffre bien déterminé, comme l'indique la figure 1. Ces impulsions devront être calibrées avec une grande exactitude sous peine d'obtenir de faux numéros.

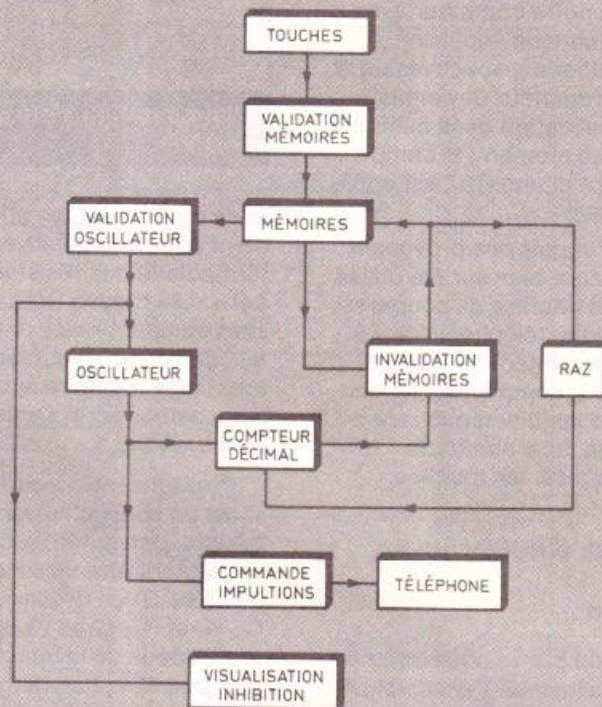
Leur forme et leur période ont été représentées figure 2. Il est à noter que, afin de différencier chaque train d'impulsions, une pause correspondant à un temps de 800 ms est nécessaire. Il faudra donc réserver une brève attente après chaque chiffre composé sur votre clavier. Ce sera d'ailleurs la fonction principale de notre LED bicolore qui indiquera :

- au vert, la possibilité de composer un chiffre,
- au rouge, l'interdiction d'appuyer sur une touche, quelle qu'elle soit.

III - Schéma synoptique

Nous avons eu recours encore une fois au célèbre décimal CD 4017 qui constitue l'élément essentiel du montage. C'est autour de lui, en effet, que vont s'associer toutes les fonctions de notre clavier. La représentation complète du schéma est visible figure 3. La

Fig. 3

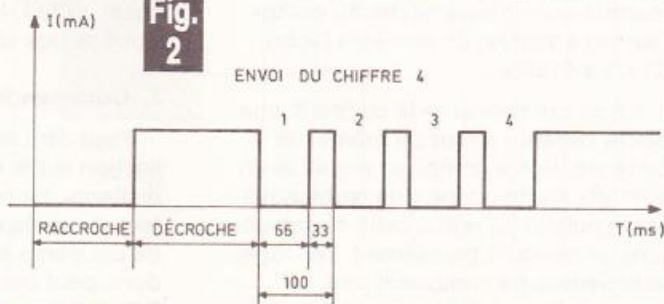


Le synoptique complet du montage. La sollicitation d'une des dix touches entrainera provisoirement sa mise en mémoire.

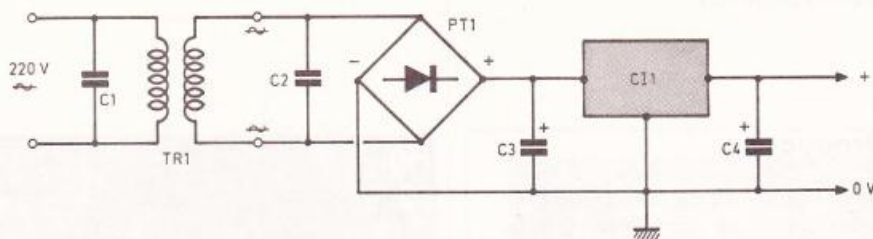
Fig. 1

CHIFFRE COMPOSÉ	NOMBRE D'IMPULSIONS
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
0	10

Fig. 2



Principe de base de la numérotation téléphonique qu'utilisent les PTT. Ainsi donc, un numéro comporte un certain nombre de coupures.

**Fig.
4****L'alimentation a été confiée à un circuit régulateur délivrant une tension de 8 V.**

sollicitation d'une des dix touches entraînera provisoirement sa mise en mémoire. La validation de l'oscillateur est alors activée, et notre compteur avancera d'un pas à chaque impulsion. Lorsque les positions respectives de la mémoire et du compteur deviennent identiques, l'invalidation de la mémoire est obtenue. A ce moment, le comptage s'interrompt et une RAZ est appliquée au compteur.

Le nombre d'impulsions provenant de l'oscillateur aura bien sûr été utilisé pour effectuer le nombre de coupures désiré sur le réseau téléphonique. La validation de l'oscillateur sera également utilisée pour commander la fonction du voyant d'inhibition qui, rappelons-le, au rouge, interdira toute nouvelle pression sur les touches.

IV – Schémas électroniques

1. Alimentation

Une tension de 8 V va nous être nécessaire afin d'alimenter l'ensemble du montage. Du 9 V est disponible sur le secondaire du transformateur TR₁. Le primaire reçoit le 220 V issu du secteur. Après redressement, le 9 V est respectivement filtré puis régulé par C₃ et C₁₁. La présence de C₄ complète le filtrage final. Le schéma a été, à titre d'indication, appelé **figure 4**.

2. Traitement de la numérotation

Bien que le schéma représenté **figure 5** puisse paraître quelque peu complexe, nous allons voir que son fonctionnement est en fait très simple.

Nous allons nous mettre dans la situation où une touche est pressée. Au paravant, examinons l'état des différentes sorties au repos. La RAZ ultérieure appliquée sur 15 de C₁₂ nous permet de voir, grâce au tableau de fonctionnement du compteur décrit **figure 8**, que seule la broche 3 présente un niveau 1. Ce niveau n'a d'ailleurs aucune influence sur la porte OR, ceci grâce au condensateur C₇. Nous reviendrons plus en détail sur sa fonction.

Les dix portes OR de C₁₃, C₁₄ et C₁₅ constituent à elles seules dix mémoires rétriggerables. Un niveau haut est, au repos, présent sur leurs sorties. Une de

leurs entrées est, en effet, continuellement polarisée positivement par l'intermédiaire des résistances notées R₃ à R₁₂. Les diodes D₁₃ à D₂₂ sont utilisées comme diodes anti-retours. De ce fait, un niveau haut étant appliqué aussi bien sur leurs anodes que sur leurs cathodes, la sortie L, grâce à R₁₄ est au niveau 1.

Pressons maintenant la touche 9. C'est un choix d'ailleurs tout à fait arbitraire, une autre touche aurait pu tout autant être sollicitée. B va recevoir un niveau 0 en passant par l'ensemble C₅, R₁ et R₂. 12 et 13 de C₁₄ étant toutes deux au niveau 0, 11 passe à 0. L'entrée 12 est alors forcée au 0 grâce à l'utilisation de D₁₀. Ainsi, la touche relâchée, B revient à 1, et 12 continuera à afficher un niveau 0. 11 étant à 0, L se trouve aussitôt dans la même position. Ceci aura pour conséquence la mise en fonction de l'oscillateur que nous décrivons plus loin. L'entrée H_{ORL} de C₁₂ étant sollicitée, le compteur avance d'un pas à chaque impulsion. Lorsque la position 11 correspondant à neuf impulsions sur l'entrée H_{ORL} est atteinte, 13 de C₁₄ reçoit un niveau 1. 11 repasse alors de 0 à 1. Du même coup, L étant revenu au niveau 1, l'oscillateur se bloque et une impulsion de RAZ est envoyée, remettant ainsi le compteur sur sa position de départ. Vous aurez bien entendu remarqué que chaque sortie du compteur est équipée, de la même façon, d'une mémoire.

En ce qui concerne le chiffre 0, une petite variante a tout de même été adoptée. Notre compteur possède en effet dix sorties dont, une reste inutilisable puisqu'au repos celle-ci présentera un niveau 1 permanent. Les idées astucieuses ne manquant pas, un condensateur a été intercalé entre la sortie 3 du compteur et l'entrée 9 de la porte OR de C₁₃. Nous avons vu qu'au repos, c'est cette broche 3 qui de-

meure à 1. 9 de C₁₃ polarisée par R₁₃ reste au niveau 0. Ainsi, la sollicitation d'une touche autre que le 0 entraînera à la fin du cycle l'apparition d'une brève impulsion positive transmise par C₇. Celle-ci n'aura aucun effet puisque la seconde entrée 8 de C₁₃ conserve le niveau 1. La demande de numérotation du chiffre 0 fera basculer, comme nous l'avons vu, la porte OR de C₁₃. L'impulsion disponible à la fin du cycle sur la broche 9 va alors prendre toute son importance puisque c'est elle qui remettra la mémoire dans son état de repos. Le compteur fera donc un cycle complet puisque, partant de la position 3, il reviendra sur cette même position après dix impulsions sur H_{ORL}.

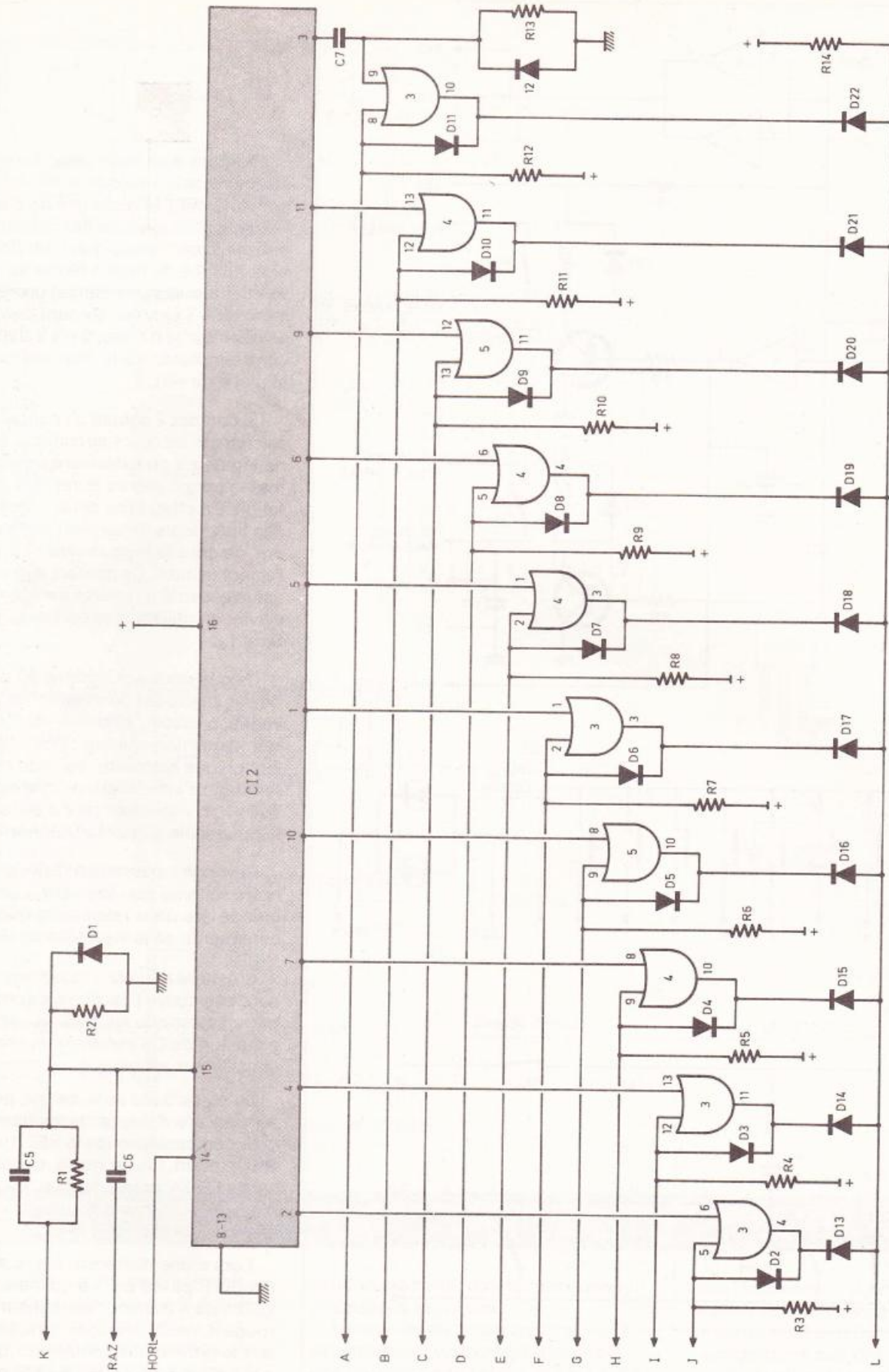
Diriger un courant alternatif quelconque ou des impulsions à travers un condensateur entraîne l'apparition de fronts raides ayant un niveau par rapport au 0V négatif. Ces fronts pouvant détériorer définitivement les entrées des portes des circuits intégrés CMOS, nous avons pris soin de placer des diodes de protection. Ces diodes notées D₁ et D₁₂ neutraliseront les charges négatives qui apparaîtront et les dirigeront instantanément vers la masse.

C₅ et R₁ constituent à eux deux un excellent dispositif anti-rebond des touches du clavier. Il nous fallait dans cette application un fonctionnement quasi parfait, le montant des notes téléphoniques étant alors en jeu.

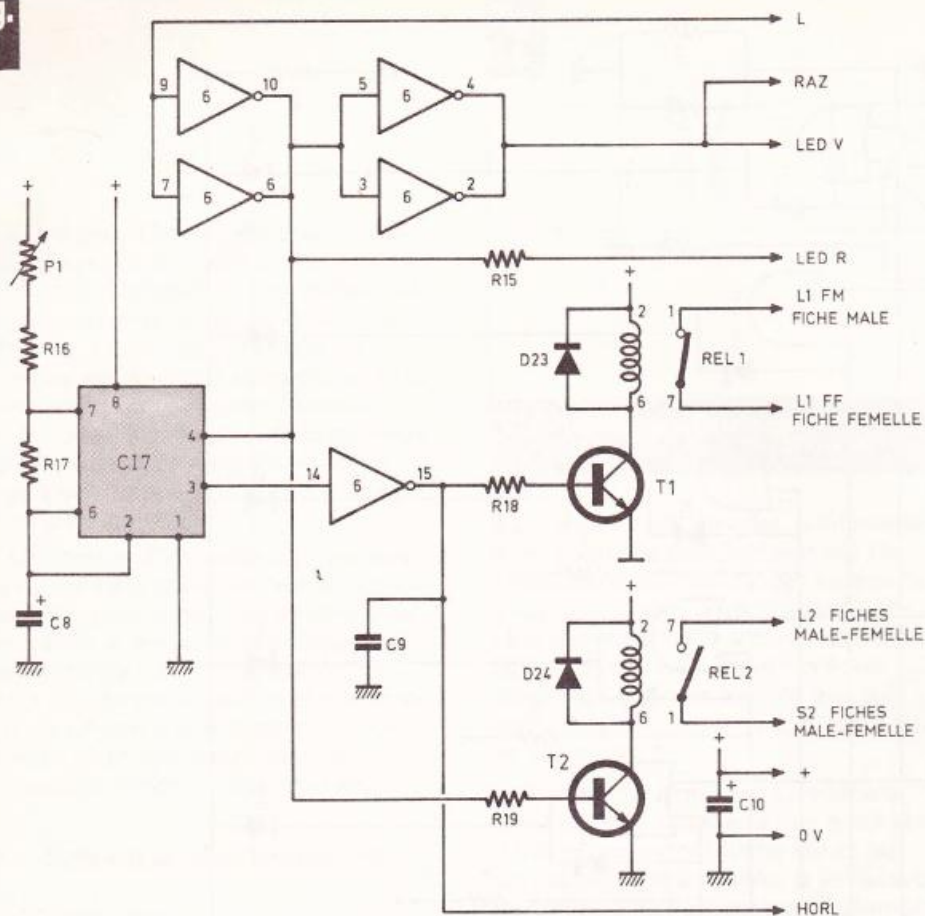
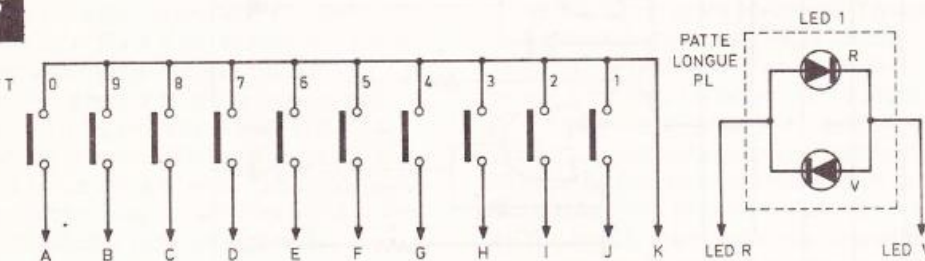
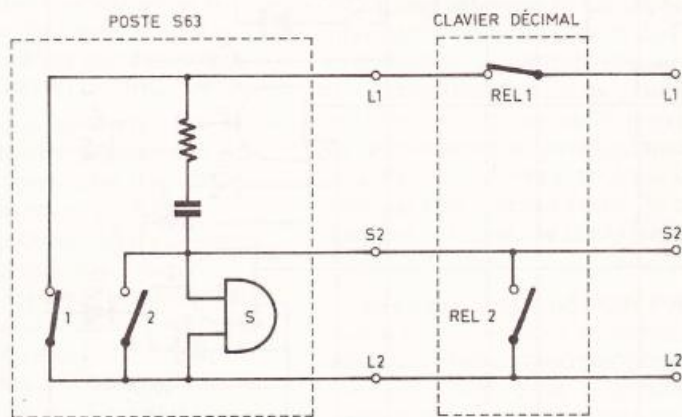
3. Commandes des relais

Peut-être aurez-vous remarqué l'utilisation sur la **figure 6** de deux relais distincts. Le relais 1 va se charger d'effectuer sur le réseau P.T.T. le nombre de coupures adéquat. Mais à quoi donc peut bien nous servir le relais REL 2 ? Il serait bon de rappeler à nos amis lecteurs quelques détails, d'ailleurs peu connus, à propos de la numérotation.

Fig. 5



Traitement de la numérotation. Les dix portes OR de CI_3 , CI_4 et CI_5 constituent à elles seules dix mémoires rétriggerables. Un niveau haut est au repos présent sur leurs sorties.

Fig. 6**Fig. 7****Fig. 9**

On remarquera l'emploi de deux relais différents. L'encadré représente les deux contacts d'un cadran de poste classique type « S63 ». Le relais 1 se chargera d'effectuer sur le réseau les coupures.

La figure 9 va nous aider à assimiler aisément ce qui va suivre. Il a été représenté dans le rectangle de gauche les deux contacts que l'on retrouve dans le cadran classique d'un poste type S63. Le contact 1 fermé au repos va effectuer la numrotation proprement dite. Il est bien évident que, placé en série sur le réseau, il n'y a aucune contre-indication à le disposer en lieu et place de REL 1.

Le contact 2 couplé au contact 1 va se charger de court-circuiter la sonnerie intérieure ou extérieure pendant tout le temps que va durer la numrotation. En effet, sans cette précaution, des tintements se feraient alors entendre, ce qui à la longue serait particulièrement irritant. Ce contact a donc été astucieusement reporté dans notre clavier en utilisant les sorties appelées S2 et L2.

Ce que nous annonçons au début de cet article est donc effectivement vérifié, à savoir : branchement du clavier sans intervenir sur l'installation téléphonique existante, puisque notre montage s'intercalera précisément entre le conjoncteur mural sur socle et la prise mâle du poste téléphonique.

Revenons maintenant brièvement à notre schéma représentant la commande des deux relais ainsi que la commande de la visualisation de LED1.

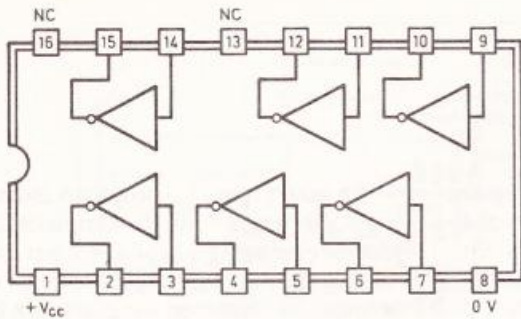
C'est par l'entrée L que sera ou ne sera pas activé l'oscillateur constitué par un classique NE 555. Au repos, L est à 1. 4 de C17 recevant un niveau 0, l'oscillateur est bloqué.

La sortie 3 est au 0, ce qui, par l'intermédiaire d'une porte inverseuse, fait coller en permanence le REL 1, le REL 2 étant, lui, au repos, décollé. La sortie LED V présentant un niveau 1, c'est la couleur verte qui sera visualisée grâce à LED 1.

Lors d'une numrotation, L passe à 0. LED R passe à 1, ce qui permet à LED 1 de s'illuminer immédiatement en rouge. L'oscillateur démarre, le REL 1 suit le rythme des impulsions imposé par C17 tandis que REL 2 colle en permanence.

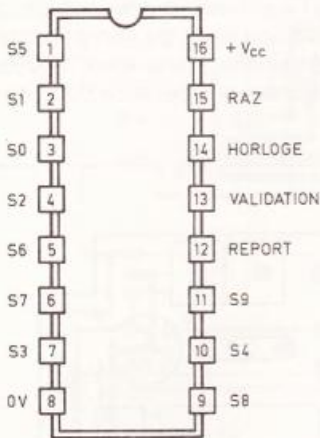
Au terme de la numrotation, L revient à 1, tout le système retourne

Fig. 8



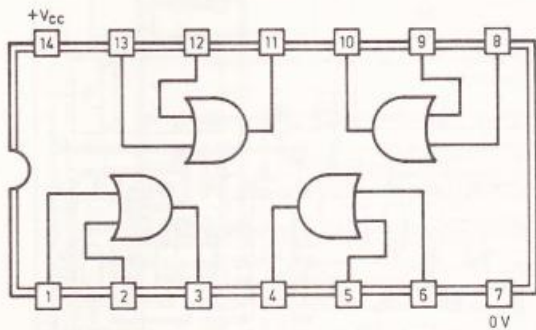
CD 4009
6 Portes inverseuses

a	S
0	1
1	0



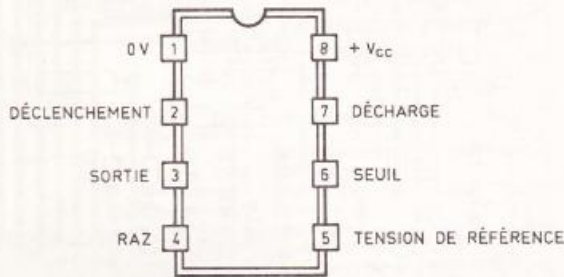
CD 4017
Compteur décimal

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

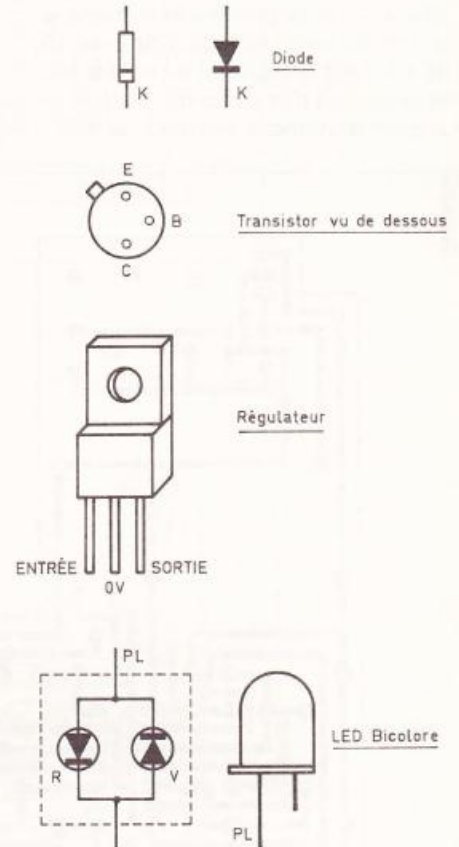


CD 4071
4 Portes OR 2 entrées

a	b	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



NE 555



Brochages des divers composants actifs et rappels des diverses tables de vérité associées à ces circuits désormais connus.

alors en position de repos. La transition de niveau disponible sur la sortie RAZ permettra au compteur Cl₂, dont nous avons étudié le fonctionnement quelques lignes auparavant, de revenir à 0.

L'ensemble des éléments a été disposé sur une platine imprimée séparée du circuit principal. Par mesure de pré-

caution, un condensateur de découplage C₁₀ a été prévu.

Un troisième circuit imprimé a été conçu afin de supporter l'ensemble des touches sans oublier la LED 1. La représentation schématisée de ce circuit est représentée **figure 7**.

Il faudra reporter toute son attention lors de la phase du câblage. Si la plu-

part du temps une erreur bénigne ne cause qu'un mauvais fonctionnement, il arrive également que l'ensemble des composants soit détruit lors de la mise sous tension. Alors, encore une fois, pas de précipitation, et c'est dans un grand calme et une grande sérénité que nous allons pouvoir aborder le chapitre suivant.

V – Réalisation pratique

1. Tracé des circuits imprimés

La méthode de reproduction des circuits imprimés se fera au choix de chacun. Ceux-ci sont présentés, comme à notre habitude, à l'échelle 1 **figures 10, 12 et 14**. Il est primordial de respecter l'emplacement des trous de fixation. Leur positionnement a été conçu afin

que les circuits puissent s'intégrer parfaitement à l'intérieur du coffret choisi. Leur diamètre devra être de 3 mm. En ce qui concerne le diamètre des différents trous des circuits, ils seront fonction des composants implantés :

- 0,6 : diodes, straps, transistors, circuits intégrés.
- 0,8 : résistances, condensateurs, sorties.
- 1,0 : pont, régulateur, touches, LED.

Eh bien ! non ! Le prochain chapitre ne portera pas l'intitulé « Implantation des composants », comme il est pourtant coutumier de le voir dans ces colonnes. La raison en est d'ailleurs toute simple. La mise en place provisoire des circuits dans notre boîtier est-elle plus aisée avec ou sans les composants disposés sur les plaquettes ? Notre prochain paragraphe sera donc consacré à...

Fig. 10

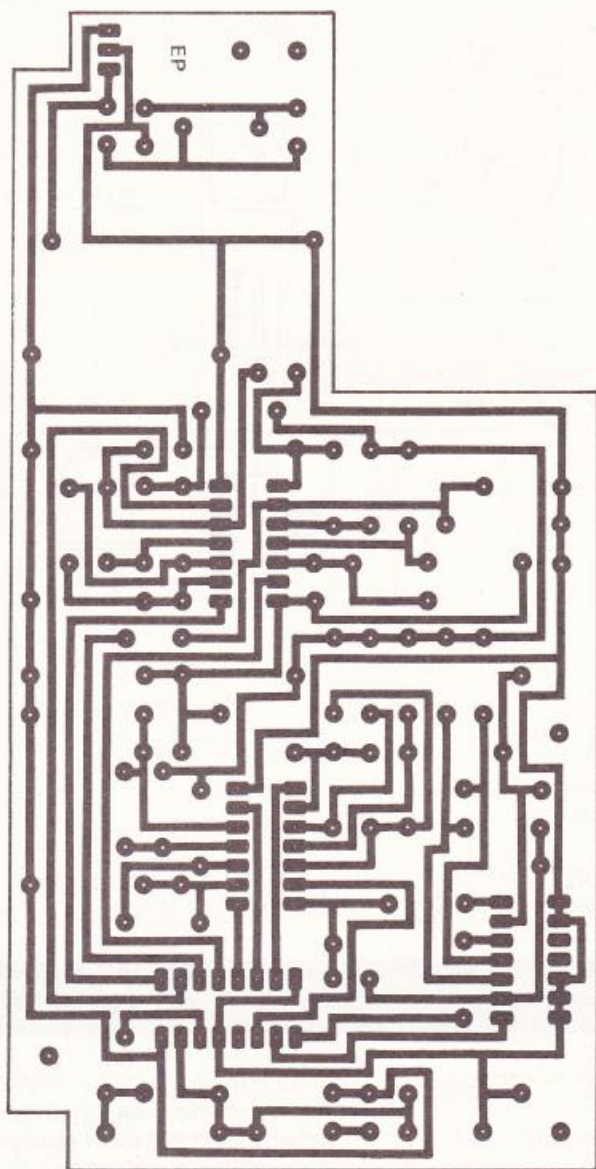
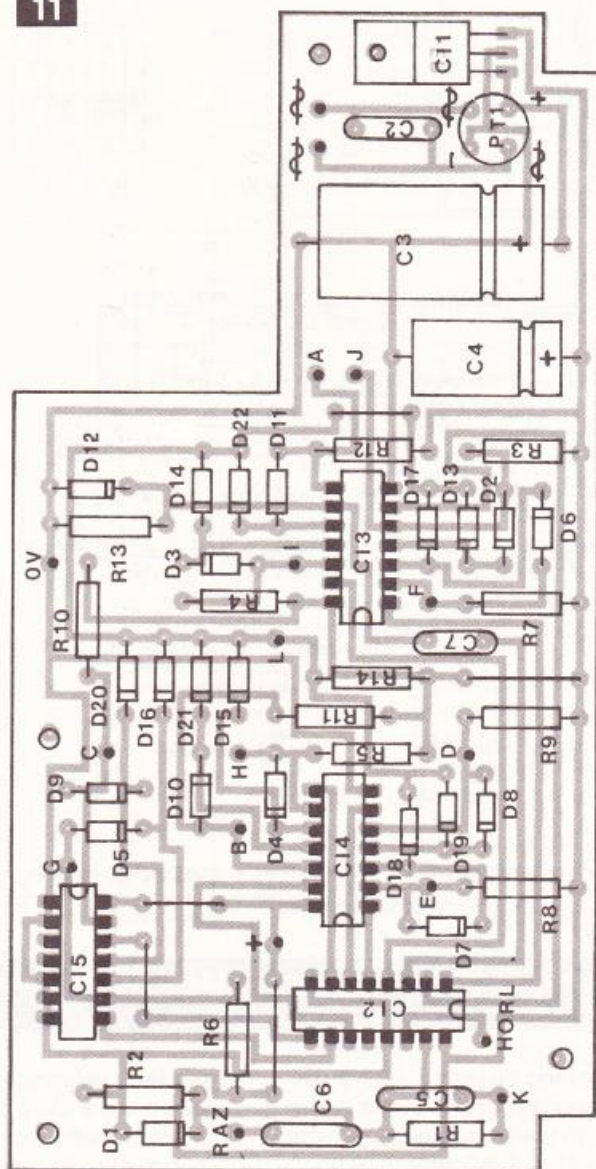


Fig. 11



Le tracé du circuit imprimé de la carte principale se reproduira facilement par le biais de la méthode photographique. Côté implantation des éléments, on veillera à la bonne mise en place des straps de liaison et à l'orientation des divers circuits intégrés.

Fig. 12

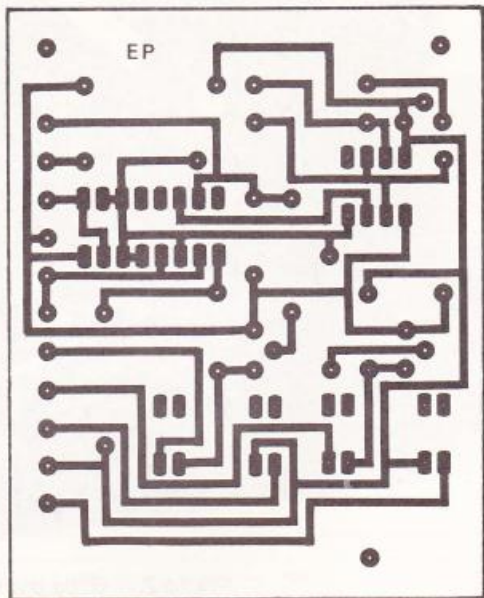
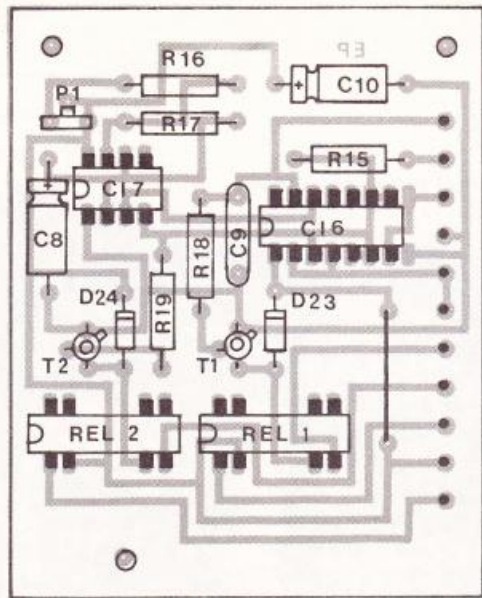


Fig. 13



HORL
LED R
L
O V
RAZ
LED V
L1 FF
L2
L1 FM
+
S 2

Fig. 14

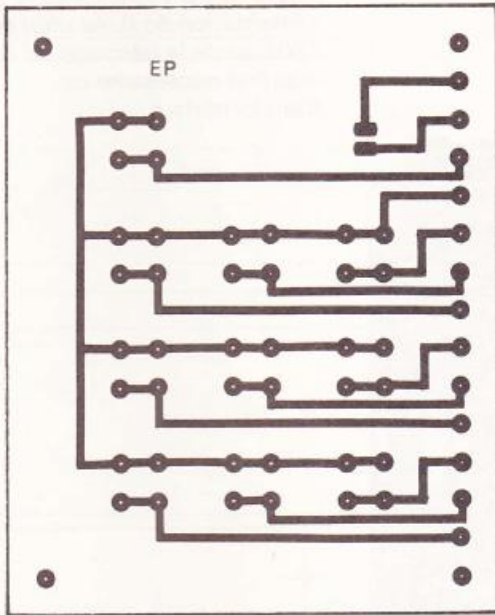
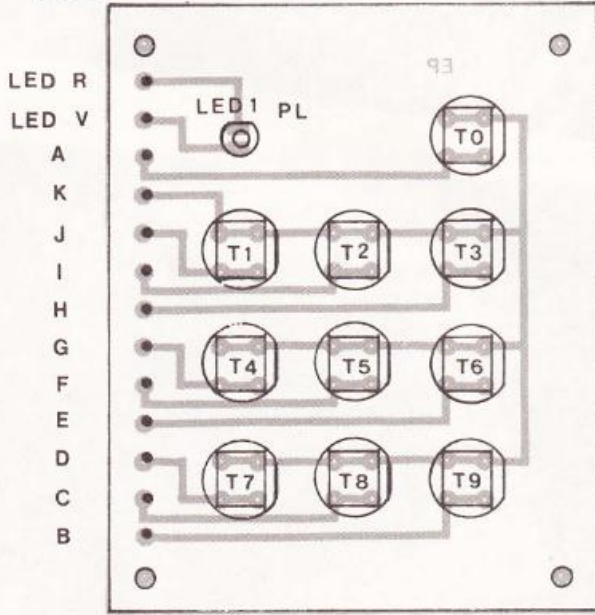


Fig. 15



LED R
LED V
A
K
J
I
H
G
F
E
D
C
B

Comme d'usage, nous publions grandeur nature le tracé des circuits imprimés qui se reproduiront facilement.

2. La mise en boîtier

Toutes les cotes et diamètres de perçage ont été indiqués sur les figures 16 et 17. La face avant, après avoir été travaillée suivant la figure 18, pourra être décorée suivant les goûts et les couleurs de chacun.

En ce qui concerne le travail de découpe des touches, nous pouvons choisir entre deux solutions :

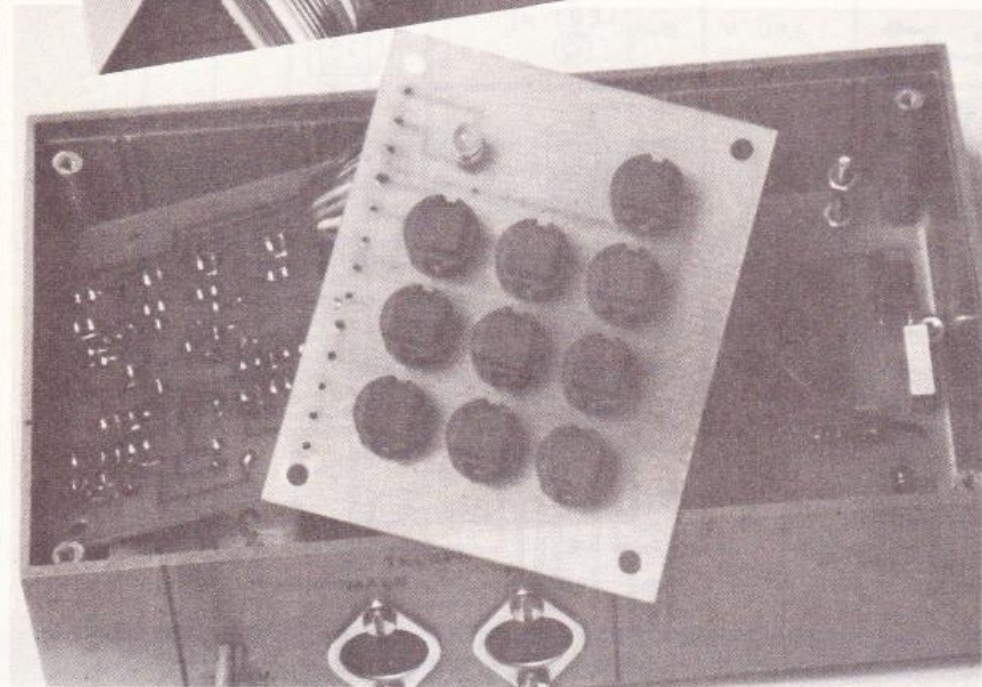
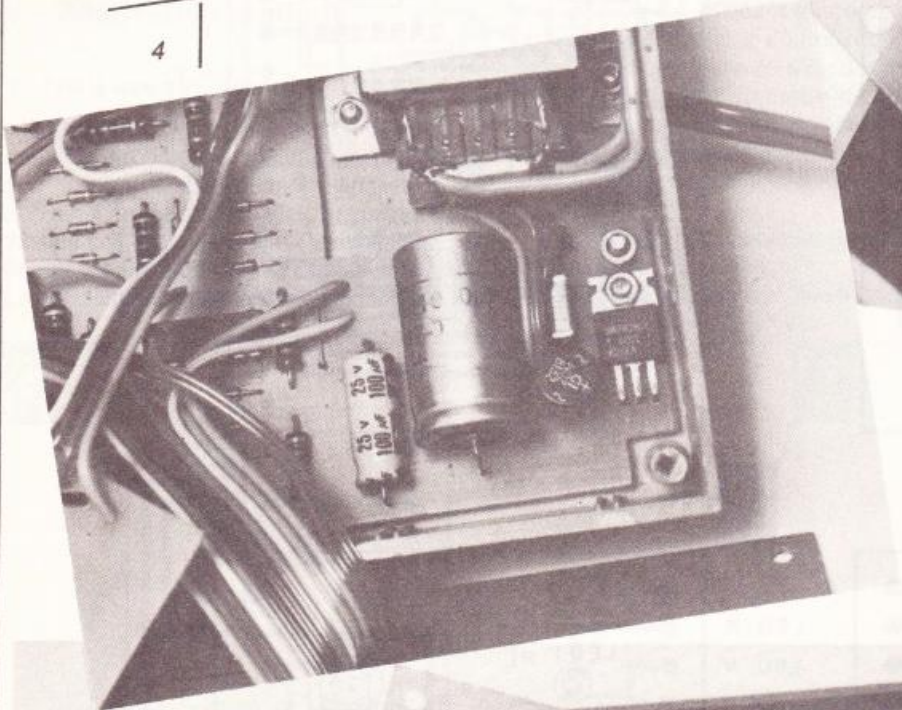
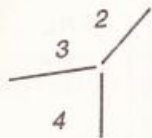
- Découper avec patience les dix

carrés correspondant à l'emplacement des dix touches directement dans l'aluminium. On imagine facilement le temps passé, la lime à la main, pour effectuer ce véritable travail de galérien.

- Il nous a paru beaucoup plus simple de faire ces découpes non plus dans l'alu mais dans du papier fort genre bristol. On prendra comme référence la figure 19 dont les cotes ont été très précisément reportées. Une fois le

bristol peint et décoré, il suffira de le coller derrière la face alu. On aura ainsi gagné beaucoup de temps sans que l'esthétique du montage n'ait eu à en souffrir.

Ne pas oublier d'effectuer un montage à blanc de tous les circuits et prises diverses afin de vérifier la bonne juxtaposition de tous les éléments. Les différentes photos accompagnant cet article nous aideront bien plus qu'un long discours à comprendre la disposition intérieure de chaque pièce.



3. Implantation des composants

Nous voici arrivés à la partie qui, nous le croyons, est la plus appréciée de nos lecteurs. La disposition des divers composants sera effectuée en suivant à la lettre les figures 11, 13 et 15. Des supports pourront éventuellement être utilisés lors du montage des circuits intégrés. Dans la négative, on ne devra pas dépasser un temps de chauffe de l'ordre de 2 à 3 s, sous

peine de mettre leur vie en danger. Il sera donc préférable de ménager un laps de temps suffisant après chaque soudure afin de permettre le refroidissement du circuit en question.

Une grande attention sera portée à l'orientation des composants polarisés. De même, la LED 1 devra être orientée en dirigeant la patte longue notée PL vers le haut. Une couche de vernis côté cuivre assurera dans le temps une protection durable.

4. Câblage

Les trois circuits imprimés seront reliés entre eux par du fil souple en nappe. Cette solution, quoique peu pratique au niveau de la réalisation, présente tout de même l'avantage d'obtenir une présentation quasi irréprochable.

Le détail de câblage des prises DIN et de téléphone a été reporté figure 20. Du fil souple sera impérative-

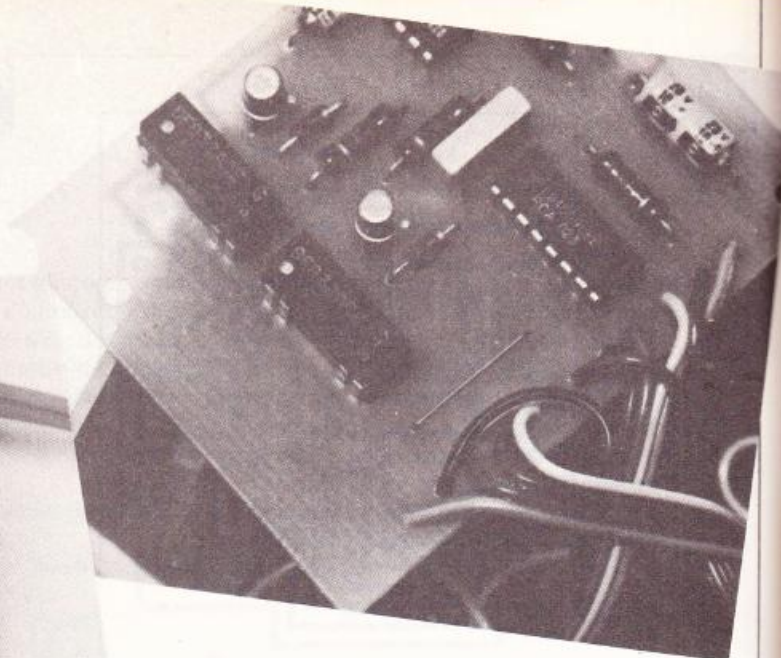
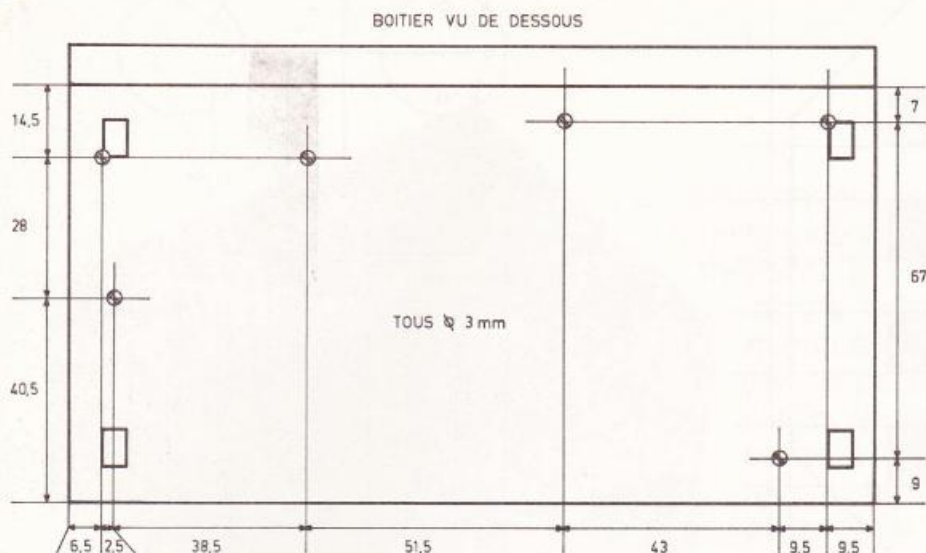
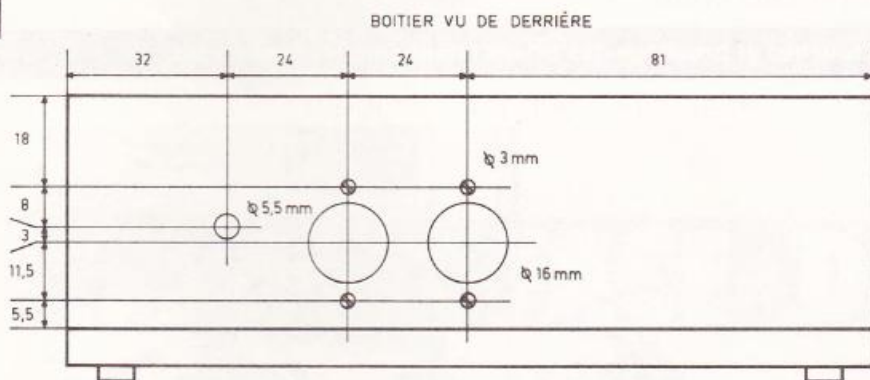
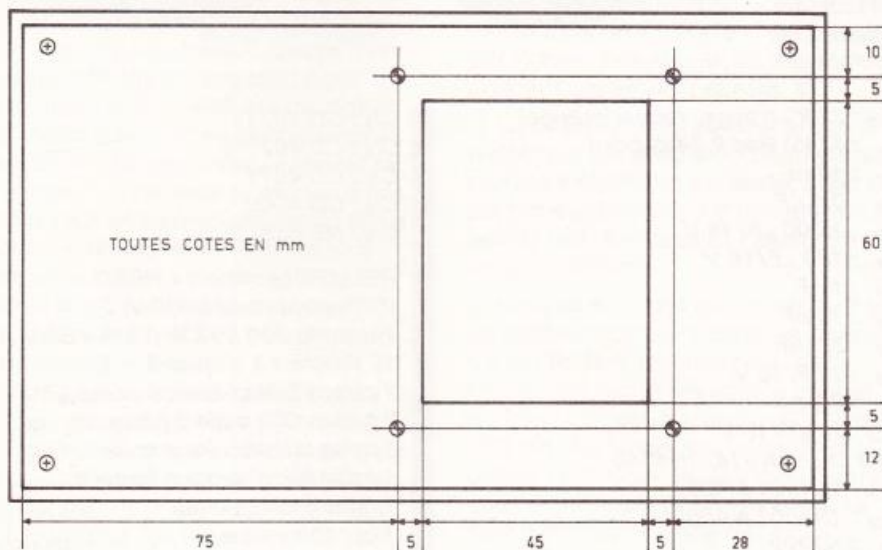


Photo 2. – Gros plan sur les relais REL₁ et REL₂ « REED ».

Photo 3. – Un aperçu de la section alimentation équipée d'un régulateur 7808, et de la découpe du circuit imprimé nécessaire au transformateur.

Photo 4. – Mise en place des différentes touches destinées à former le clavier.

**Fig.
16****Fig.
17****Fig.
18**

Le montage s'introduira de préférence à l'intérieur d'un coffret Teko de référence 362 dont la face avant subira le plan de découpe ci-dessus.

ment utilisé pour la réalisation des deux cordons. Un câble d'une capacité de trois conducteurs sera suffisante dans notre application.

VI – Mise en marche

Avant toute mise sous tension, examiner attentivement les diverses connexions, l'orientation des composants ainsi que la qualité des soudures. L'examen ayant été positif, la mise en marche entraînera l'allumage de la LED 1 en vert. Presser la touche 0. LED 1 passe au rouge. Les cliquetis caractéristiques du relais REED devront alors se faire entendre. Essayer une à une toutes les autres touches du clavier.

VII – Mise au point

La seule et unique mise au point consistera à régler P_1 d'une manière satisfaisante. La façon la plus précise d'opérer consistera à utiliser un oscilloscope. On devra observer sur le collecteur de T_1 une période lors de la numérotation de 100 ms.

Nous nous doutons bien que la possession d'un oscillo n'est pas chose courante chez un amateur. Aussi une seconde méthode tout aussi précise peut être employée. Il suffira de chronométrer le temps nécessaire pour envoyer le chiffre 0 correspondant à dix impulsions. Celui-ci sera de :

$$10 \times 100 \text{ ms} = 1\,000 \text{ ms} = 1 \text{ s}$$

On peut se référer sans problème à la LED 1 et observer le temps pendant lequel elle demeure au rouge. Ce temps devra donc être de 1 s uniquement, répétons-le, pour le chiffre 0.

VIII – Conclusion

Les montages que l'on peut imaginer construits autour du téléphone étant fort nombreux, nous nous promettons dans un prochain article de vous dévoiler un autre aspect de l'utilisation de cet appareil devenu maintenant si familier.

Nous vous confirmons que la maquette présentée sur les photos est en parfait état de marche.

Fig. 19

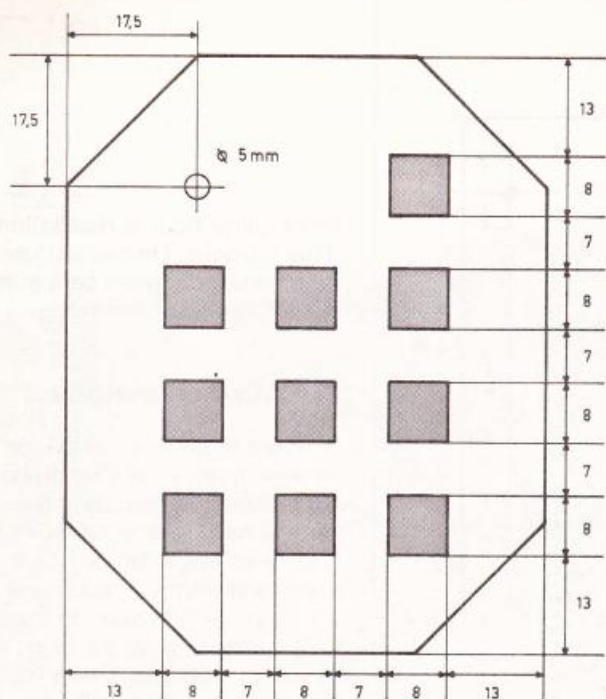
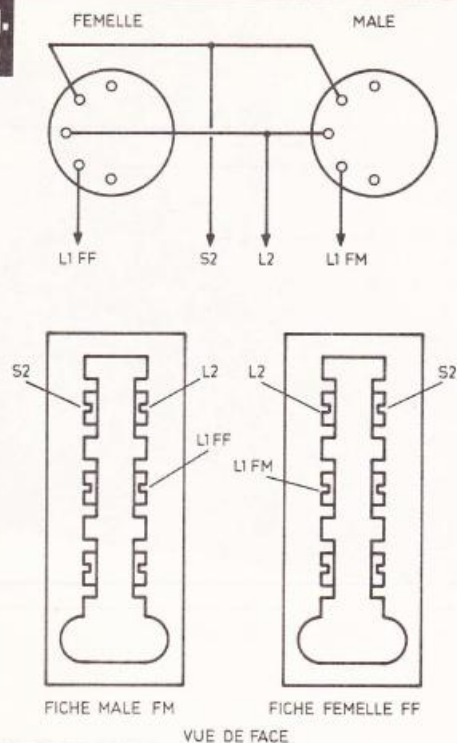


Fig. 20



Aspect du travail de découpe des différentes touches et brochage des prises téléphoniques classiques.

Nous sommes d'ailleurs persuadés que nos lecteurs assidus sauront sans problème faire face aux éventuelles difficultés pouvant survenir lors de la réalisation. Un temps de réflexion et une petite astuce suffisent généralement pour se tirer aisément d'affaire.

Pierre BAUDUIN
A. VERO

Photo 5. – Le raccordement du montage s'effectuera à l'aide des prises standardisées pour téléphone.



Liste des composants utilisés

- R_1 : 1 M Ω (marron, noir, vert)
- R_2 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_3 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_4 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_5 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_6 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_7 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_8 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_9 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_{10} : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_{11} : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_{12} : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_{13} : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_{14} : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_{15} : 220 Ω (rouge, rouge, marron)
- R_{16} : 15 k Ω (marron, vert, orange)
- R_{17} : 33 k Ω (orange, orange, orange)
- R_{18} : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)

- R_{19} : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
- P_1 : 47 k Ω Pas 2,54 debout
- C_1 : 10 nF
- C_2 : 0,1 μ F
- C_3 : 1 000 μ F/16 V
- C_4 : 100 μ F/16 V
- C_5 : 1 nF
- C_6 : 10 nF
- C_7 : 3,3 nF
- C_8 : 1 μ F/16 V
- C_9 : 2,2 nF
- C_{10} : 10 μ F/16 V
- D_1 à D_{22} : 1N914, 1N4148
- D_{23} : 1N4001 à 4007
- D_{24} : 1N4001 à 4007
- T_1 : 2N2222
- T_2 : 2N2222
- LED 1 : LED bicolore 2 pattes
- Cl_1 : régulateur 8 V, 0,5 A positif
- Cl_2 : CD 4017

- Cl_3 : CD 4071
- Cl_4 : CD 4071
- Cl_5 : CD 4071
- Cl_6 : CD 4009
- Cl_7 : NE 555

- REL₁, REL₂ : relais « REED »
- PT1 : pont moulé 400 V, 0,5 A
- 1 transfo 220 V/9 V, 0,3 A « ESM »
- 10 touches à cliquet 8 x 8
- 2 prises DIN châssis 5 pôles 45°
- 2 prises DIN mâle 5 pôles 45°
- 1 prise téléphonique mâle
- 1 prise téléphonique femelle
- 1 fiche mâle secteur
- 1 cordon secteur
- 1 cordon 3 conducteurs
- 1 coffret Téko ref. Pupitre 362
- 4 pieds caoutchoucs
- Epoxy, fil en nappe, vis, écrous, etc.



« L'hésitation est le propre de l'intelligence », disait Montherlant. Il n'en est pas moins vrai qu'il est quelquefois très difficile de prendre une décision, et, souvent, l'on se remet alors au seul hasard en lançant une pièce de monnaie. Notre réalisation saura, elle aussi (et sans rouler dans des endroits impossibles), vous indiquer Pile ou Face. Il vous suffira de poser la main sur elle... et la réponse attendue s'affichera.

PILE OU FACE DIGITAL

A – Principe de fonctionnement

Nous souhaitons utiliser les lettres P et F pour indiquer respectivement Pile ou Face. L'usage d'un classique afficheur s'imposait donc afin de mériter le qualificatif de digital.

Le mode de commande également se devait d'être agréable : le simple jet d'une pièce ne ressemble en rien à une pression sur un bouton-poussoir. Nous proposons un « toucher optique », à savoir qu'il suffira à l'utilisateur de poser la main sur le boîtier un bref instant et au bon endroit pour obscurcir une cellule LDR.

Un doigt de suspense n'est pas à négliger, ne serait-ce que pour imiter la pièce de monnaie qui virevolte dans les airs un instant ou encore tourbillonne longuement sur la table avant de donner son verdict. Un léger retard à l'affichage sera donc prévu.

Il va sans dire que cette maquette fonctionnera d'une manière autonome à l'aide d'une petite pile.

B – Analyse du schéma électronique

Celui-ci est donné en **figure 1**, mais sa compréhension sera encore facilitée par l'étude simultanée du diagramme de fonctionnement (voir **fig. 2**).

La réalisation ne comporte pas d'interrupteur général, sa consommation au repos étant fort modeste, donc supportable par la pile 9 V miniature. La cellule LDR forme avec l'ajustable P_1 un pont diviseur.

Chacun sait déjà qu'un élément photorésistant voit sa résistance diminuer s'il est éclairé. Inversement, dans l'obscurité, cette résistance peut atteindre une valeur très élevée (plus de 100 k Ω). Au repos, sur la maquette, la cellule LDR recevant la lumière aura une valeur faible (1 k Ω environ) ; sa sensibilité sera réglée par P_1 .

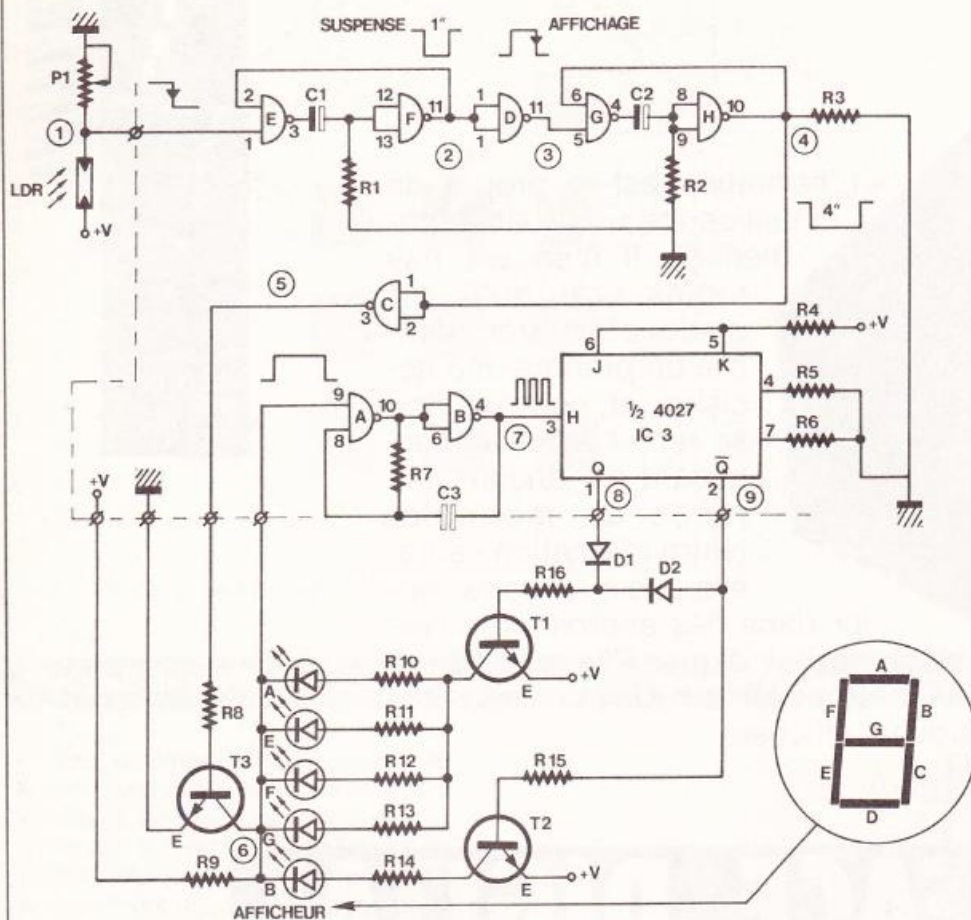
La tension au point-test 1 sera haute, mais chutera vers 0 V si la photorésistance est obscurcie par la main de l'utilisateur.

Le front descendant de cette impulsion déclenche un premier monostable composé des portes NAND E et F, qui délivre un créneau négatif d'environ 1 s ; ce délai, dépendant de C_1 et R_1 , représentera le « suspense ». (point 2). La porte NAND D inverse ce signal (point 3) de manière à déclencher un second monostable GH après ce délai.

Nous obtenons au point-test 4 un créneau négatif toujours, d'environ 4 s, qui représentera la durée de l'affichage (point 5). La porte NAND C inverse ce créneau pour l'appliquer à travers la résistance R_8 au transistor T_3 qui alimentera à son tour les cathodes des divers segments (ou LED) de l'afficheur (point 6).

Il est clair que la commande du transistor T_1 amène l'affichage de la lettre F qui utilise les segments A, E, F et G. Par contre, la commande du transistor T_2 illumine le segment B, PLUS tous les segments de la lettre P pour former le P de Pile. Les diodes D_1 et D_2 contribuent à ce décodage fort simple.

Fig. 1



Le « HASARD » sera obtenu en stoppant une bascule JK (de IC₃) à des moments aléatoires. La résistance R₄ force au 1 logique les entrées J et K de IC₃ ; de ce fait, notre bascule se comportera comme un télérupteur, c'est-à-dire que une impulsion d'horloge fera s'inverser l'état des sorties Q et Q̄, qui, précisément, commandent les transistors T₁ et T₂ (points-test 8 et 9).

L'horloge consiste simplement en un multivibrateur astable formé par les portes NAND A et B.

La fréquence d'oscillation sera très rapide et dépend des composants R₇ et C₃.

Fig. 2

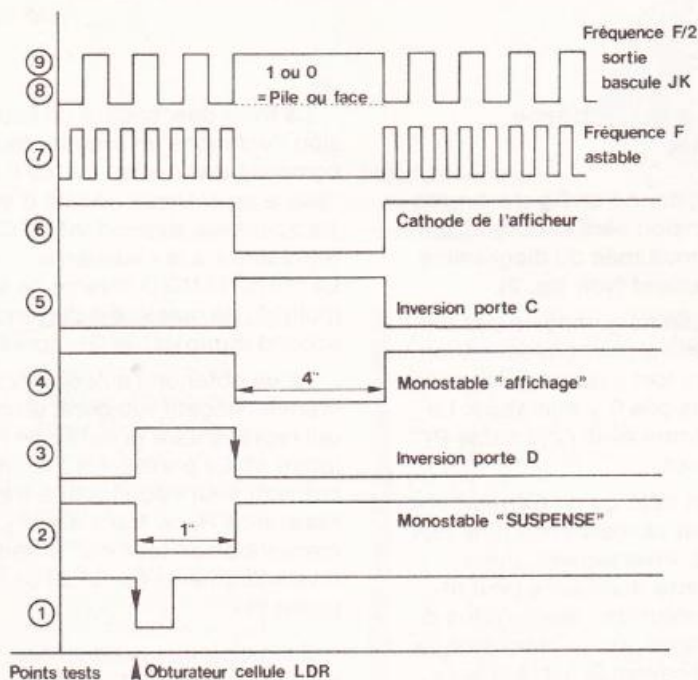
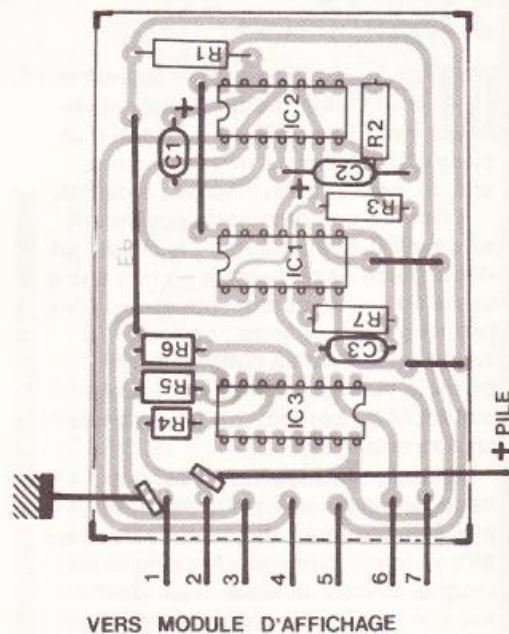
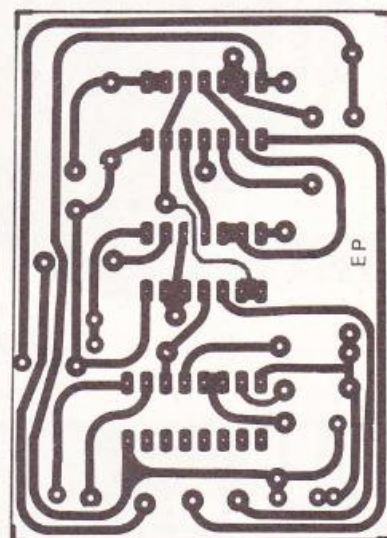


Fig. 3



De nombreux « pile ou face » ont été décrits, mais celui-ci repose sur l'originalité d'utiliser un afficheur sept segments. Il constituera un excellent montage d'initiation. Diagramme de fonctionnement.

Pour une réalisation plus souple, l'auteur



Fig. 4

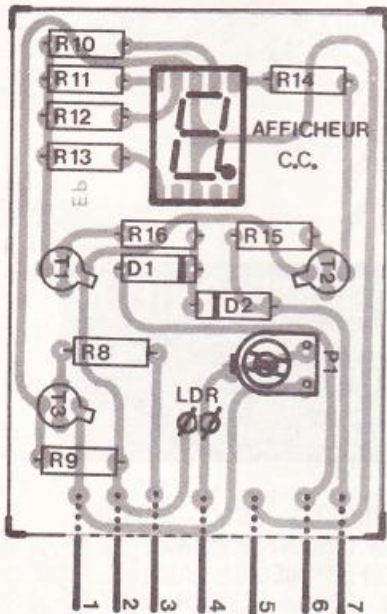
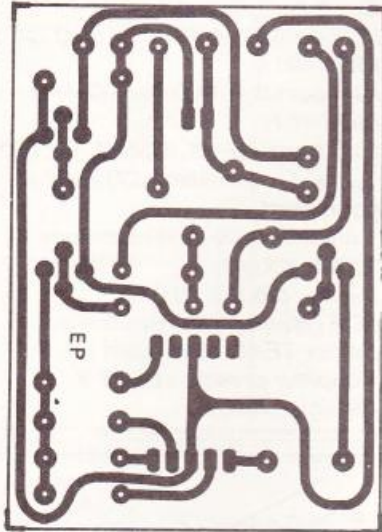


Photo 2.
Le module supérieur supportera évidemment l'afficheur sept segments.

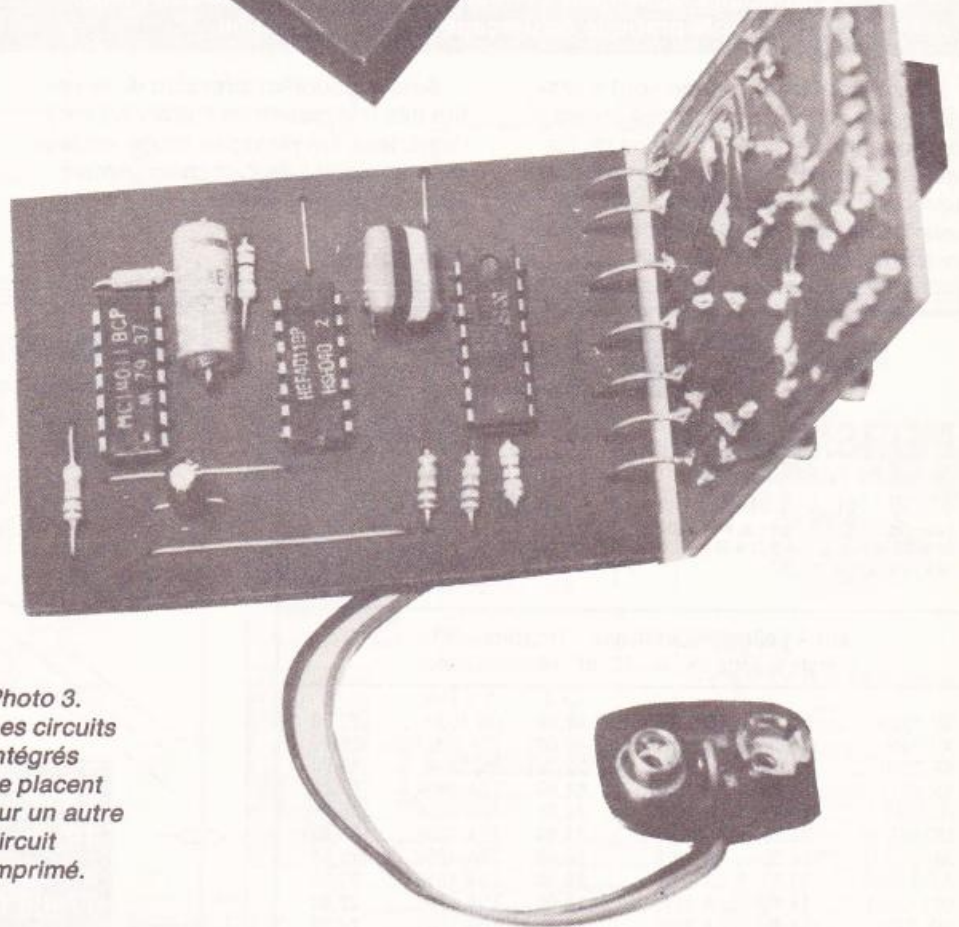


Photo 3.
Les circuits intégrés se placent sur un autre circuit imprimé.

Cet astable oscillera si l'entrée 9 de la porte A se trouve au 1 logique, ce qui est précisément le cas, lorsque l'affichage est coupé. Ainsi, quand l'utilisateur pose le doigt sur la cellule LDR, il stoppe l'horloge qui fige à son tour la bascule JK dans une position quelconque pour une durée de 4 s.

L'impartialité du dispositif est totale.

C - Réalisation pratique

Nous proposons 2 circuits imprimés (fig. 3 et 4) de dimensions identiques, qui prendront place dans un petit boîtier aluminium TEKO 2 B.

Le dessin du cuivre reste très aisé à reproduire, et l'usage du stylo spécial peut convenir.



A propos du micro-ordinateur SINCLAIR ZX 81

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 25 : ALPHABET

(Sinclair ZX 81, RAM 1 K)

Le programme en question utilise la mémoire morte de 8 K du ZX 81 et plus précisément le générateur de caractères situé à partir de l'adresse 7680.

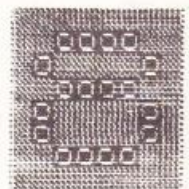
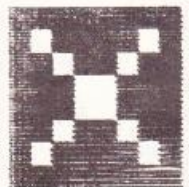
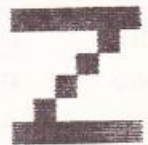
Chaque caractère se des-

sine sur une matrice de 8 lignes et 8 colonnes.

Après avoir reconnu la lettre de l'alphabet, l'ordinateur « lit » les lignes les unes après les autres et remplace le 1 et le 0 par des caractères de votre choix.

Il est facile d'obtenir des présentations différentes en modifiant les lignes 72 et 80 du programme.

```
0 REM "ALPH"
0 FAST
10 FOR C=38 TO 63
15 LET N=7680+C*8
20 FOR J=1 TO 8
25 LET X=PEEK N
25 PRINT
30 FOR E=7 TO 0 STEP -1
30 LET Q=INT (X/2**E)
70 LET X=X-Q*2**E
70 IF Q=1 THEN PRINT "■"
30 IF Q=0 THEN PRINT "□"
90 NEXT E
95 LET N=N+1
00 NEXT J
10 PAUSE 222
20 CLS
30 NEXT C
99 STOP
```



PROGRAMME 26 :
BATAILLE NAVALE
 (Sinclair ZX 81, RAM 1 K)

Vous devez couler en moins de 10 tirs le navire placé par le ZX 81 sur une « mer » de 10 x 10 cases, dans le coin supérieur gauche de l'écran.

L'information T ou C apparaît aux coordonnées exactes.

L'ordinateur considère son navire touché (T) lorsque le tir a lieu sur l'une des 8 cases adjacentes de celui-ci.

D'après un programme original de Jacques Georges.

```

100 REM "BATNAU"
150 LET S=3000
160 LET U=3/5
200 LET X=INT (RND*9)
250 LET Y=INT (RND*9)
300 FOR N=U TO 10
320 PRINT AT 0,12;"BATAILLE NAVALE"
340 " :N
400 PRINT AT 2,12;"A="
420 INPUT A
440 PRINT AT 2,14;A
460 PRINT AT 3,12;"B="
480 INPUT B
500 PRINT AT 3,14;B
1000 IF A=X AND B=Y THEN PRINT AT
T X,Y;"C"
1050 IF A=X AND B=Y THEN GOTO 20
20
1100 IF A=X-U AND B=Y THEN GOSUB
S
1150 IF A=X-U AND B=Y-U THEN GOS
UB S
1200 IF A=X-U AND B=Y+U THEN GOS
UB S
1250 IF A=X AND B=Y-U THEN GOSUB
S
1300 IF A=X AND B=Y+U THEN GOSUB
S
1350 IF A=X+U AND B=Y-U THEN GOS
UB S
1400 IF A=X+U AND B=Y THEN GOSUB
S
1450 IF A=X+U AND B=Y+U THEN GOS
UB S
2100 NEXT N
2200 CLS
2210 PRINT AT 5,12;"C ETAIT ";X;
" ET ";Y
2250 STOP
2300 PRINT AT 5,12;"BRAVO"
2500 STOP
3000 PRINT AT A,B;"T"
3100 RETURN
    
```

BATAILLE NAVALE ?

A=4
 B=8

TC

BRAVO

PROGRAMME 27 :
L'ESCALIER
 (Sinclair ZX 81, RAM 1 K)

Ce programme très amusant consiste en fait en une petite animation qui met en scène un personnage gravissant un escalier imaginaire

au sommet duquel une surprise l'attend.

Attention aux symboles graphiques employés, ils déterminent l'allure du quidam...

Programme original de Guy Gobry.

```

1 REM "ESC"
5 LET A=16
6 LET B=5
7 LET P=50
8 LET N=3
10 FOR I=A/A TO 12
11 FOR J=A/A TO N
15 PRINT AT A,B;" "
16 PRINT TAB B-1;" "
17 PRINT TAB B-1;" "
18 PRINT TAB B;" "
19 PRINT TAB B;" "
20 PRINT TAB B;" "
22 NEXT J
23 CLS
24 GOTO P
26 FOR K=1 TO N
28 PRINT AT A,B;" "
29 PRINT TAB B;" "
30 PRINT TAB B;" "
31 PRINT TAB B;" "
32 PRINT TAB B;" "
33 PRINT TAB B;" "
35 NEXT K
36 CLS
40 NEXT I
41 LET P=60
42 LET N=1
43 PRINT AT 0,25;" " ;TAB 25;
" "
48 IF A=16 THEN STOP
49 GOTO 10
50 LET A=A-1
51 LET B=B+1
52 GOTO 26
60 LET A=A+1
61 LET B=B-1
62 GOTO 26
    
```



PROGRAMME 28 : LE TIGRE

(Sinclair ZX 81, RAM 1 K)

Seul dans la jungle, il vous faut descendre un tigre féroce qui rôde devant vous, menaçant et hésitant. Votre main tremble et, pour faire mouche, il faut attendre de

voir le fauve dans le collimateur, puis presser l'une des touches numériques du clavier, de 0 à 9 de gauche à droite sur l'écran.

Ainsi, vous aurez peut-être la chance de voir le tigre mort rouler sur le dos à vos pieds.

```

5 REM "GRR"
10 LET X=0
100 PRINT AT 5,X;"  ";AT 6,
X;"  "
105 PRINT AT 15,15;CHR# 149
106 PRINT AT 0,7;"TIGRE DU BENGAL"
110 LET P=14+INT (RAND*3)
115 PRINT AT 14,P;"0"
117 IF P=15 THEN PRINT AT 17,14;
"FEU"
120 IF X>25 THEN GOTO 310
150 GOTO 400
310 CLS
320 GOTO 10
400 LET X=X+INT (RAND*5)
405 LET J=INT (X/3)
407 IF J=3 OR J=8 THEN LET X=X-
5
410 LET Z=CODE INKEY#
415 IF Z=23=J AND P=15 THEN GOT
O 1000
500 FOR Q=1 TO INT (RAND*55)+5
505 NEXT Q
550 CLS
800 GOTO 100
1000 CLS
1100 PRINT AT 5,X;"  " ; "  ";AT 6,
X;"  "
1200 STOP

```

TIGRE DU BENGAL



0 5



PROGRAMME 29 : PORTE-AVIONS

(Sinclair ZX 81, RAM 1 K)

Saurez-vous piloter convenablement votre avion afin de poser votre appareil en toute sécurité sur le pont du porte-avions Foch ?

Une approche trop rapide ou trop longue se traduira par un écrasement de l'avion sur le navire. Vous risquez aussi de prendre un bain si vous visez vraiment trop mal.

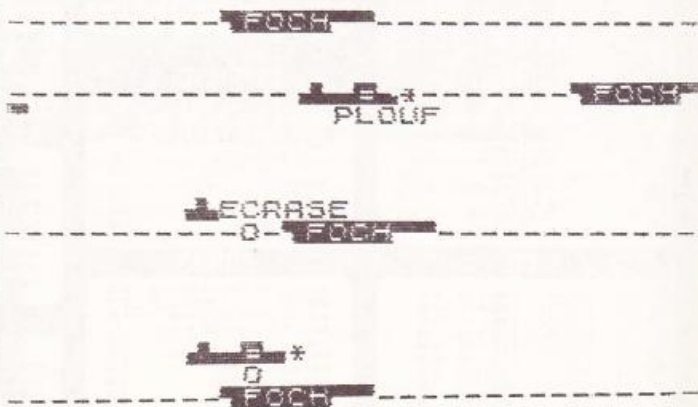
Les touches 6 et 7 vous permettront de faire descendre ou monter votre avion.

```

5 REM "PAU"
50 LET X=0
60 LET Y=X
999 FOR S=0 TO 26 STEP 1
1000 CLS
1010 PRINT AT 20,0;"-----"
-----
1050 PRINT AT 20,5;"FOCH"
1060 IF S=26 THEN LET S=0
1100 PRINT AT X,Y;"  ";AT X+
1,Y+3;"0"
1150 LET Y=Y+2.5
1155 IF Y>27 THEN LET Y=0
1160 LET X=X+(INKEY#="6")-(INKEY
#="7")
1200 IF X=19 AND (Y+3=S+2 OR Y+3
=S+3 OR Y+3=S+4) THEN STOP
1250 IF X=19 AND (Y+3=S OR Y+3=S
+1 OR Y+3=S+5 OR Y+3=S+6) THEN G
OTO 2000
1300 IF X>20 THEN GOTO 2200
1500 NEXT S
2000 PRINT AT X,Y;"ECRASE"
2010 STOP
2200 PRINT AT X,Y;"PLOUF"
2210 STOP

```

1 5 +
0





« Super Ferro LNS, Ultra Ferric Hi-Fi », etc. On reste dubitatif face à la jungle des bandes magnétiques proposées sur le marché, d'autant plus que l'on a parfois constaté que la qualité n'est pas toujours en rapport avec le prix ; et l'imbroglio est compliqué par le fait que les magnétophones Hi-Fi n'ont pas toujours le même comportement avec la même bande !



LE « MAGNETEST », TESTEUR DE BANDES MAGNETIQUES

En conclusion les seuls tests non subjectifs valables doivent être effectués avec VOTRE magnétophone stéréo.

Outre celui-ci, que nous faut-il ? Un générateur de fréquences BF, tel celui décrit dans « Electronique Pratique » n° 51 p. 96, un oscilloscope et l'appareil que nous décrivons ici, revenant au prix de trois cassettes...

En trois minutes cet ensemble nous fournit toutes les valeurs chiffrées sur la bande en question : la bande passante, le niveau, la saturation et le souffle ; tout pour faire le « bon choix ».

A l'inverse une bande de grande qualité pourra servir d'étalon pour tester divers magnétophones.

Le principe (fig. 1)

Une série de signaux de diverses fréquences d'amplitude constante est enregistrée sur un canal, le gauche par exemple, tandis que l'autre canal reçoit votre voix pour désigner le signal, exemple « ... huit kilohertz... dix kilohertz... ». Le micro et le préampli sont inclus dans l'appareil.

A la lecture de la bande, le canal « signaux » est lu sur un oscilloscope

sur lequel on mesure son amplitude, tandis que le canal « voix » est amplifié vers un petit haut-parleur incorporé, qui nous « dit » ce que l'on voit sur l'écran. Le canal voix sert donc uniquement au repérage. Il va de soi que le magnétophone doit être stéréo. Un multimètre peut remplacer l'oscilloscope.

L'intérieur de notre « Magnétest » peut être divisé en trois parties distinctes :

1° L'affichage ou commande de la fréquence par un rotacteur à douze positions, relié au générateur de fréquence par un câble blindé. Ces fré-

Fig. 1

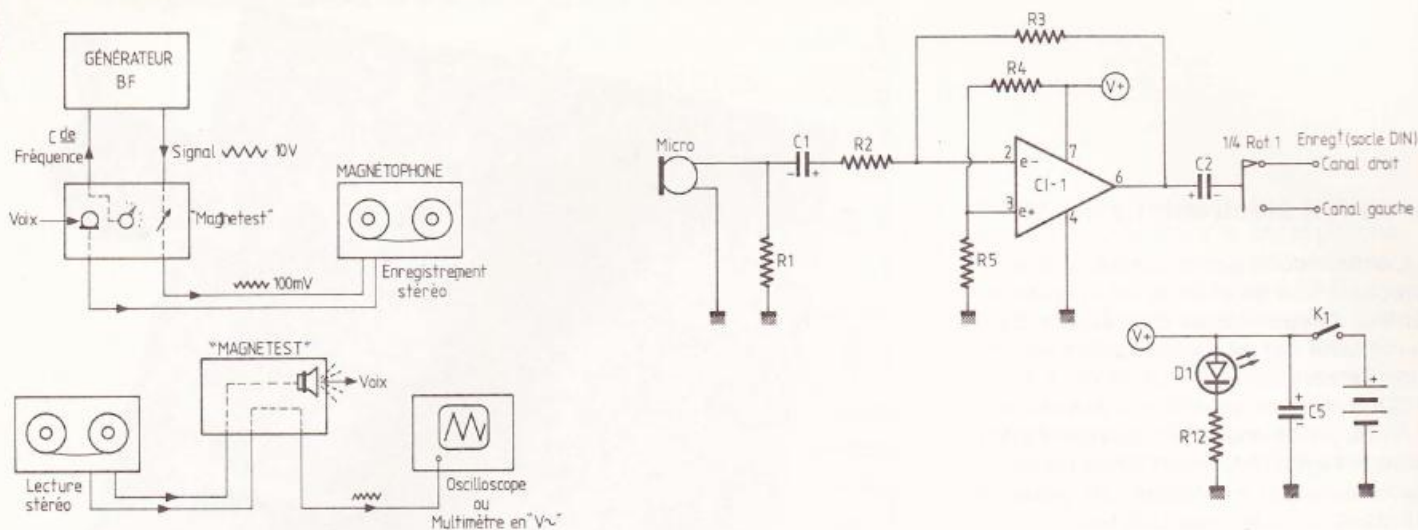
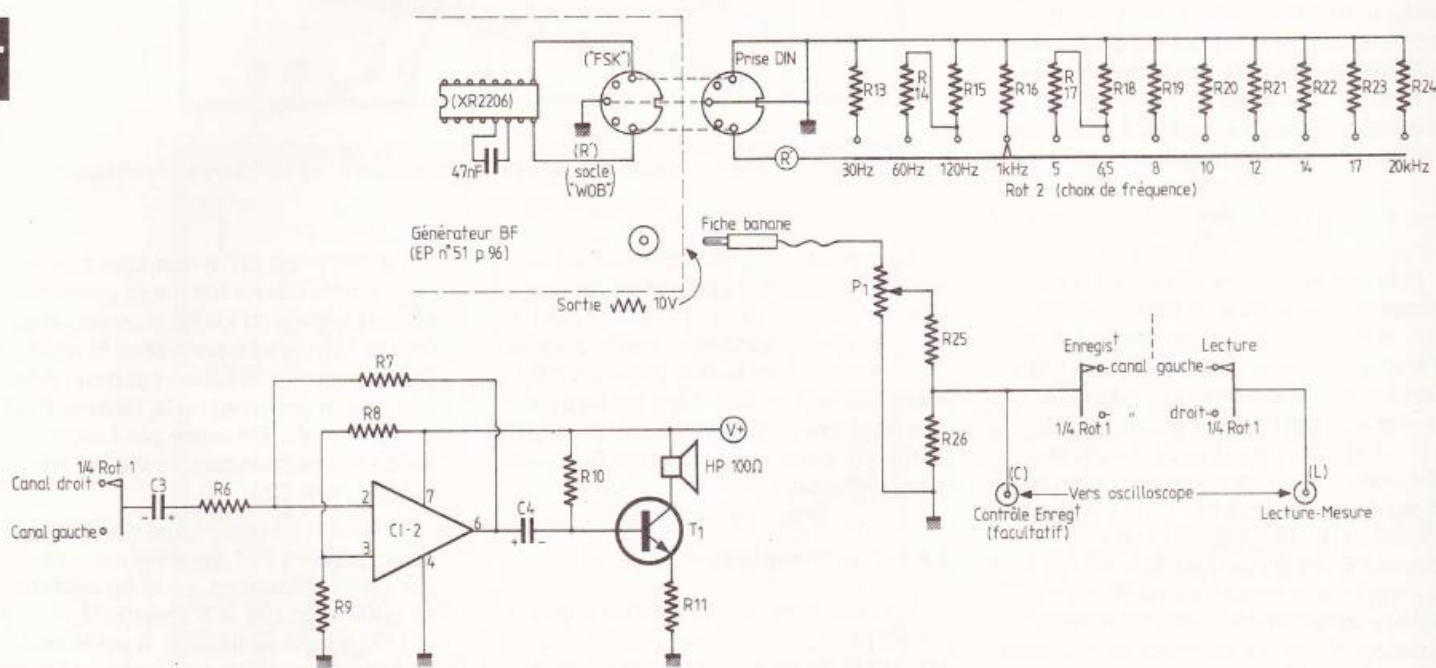


Fig. 2



Sur un canal, on enregistre des signaux de diverses fréquences dont les caractéristiques sont décrites oralement sur l'autre canal. A la lecture, l'amplitude du signal enregistré est mesurée sur oscilloscope, signal identifié par le haut-parleur. Circuits équipés de 741.

quences pré-déterminées sont comprises entre 30 Hz et 20 kHz. Plutôt que des sinusoïdes nous préférons des signaux triangulaires pour rendre les tests plus sévères.

2° Le traitement du signal triangulaire de 10 V crête-à-crête fourni par le générateur.

L'amplitude est alors réglable entre 0 et 600 mV. D'autre part un rotacteur oriente ce signal vers le canal gauche ou droit du magnétophone.

3° La partie « voix » constituée par un micro suivi d'un préampli très économique (un 741...); et pour la lecture

un ampli tout aussi simple (un 741 et un transistor 2N1711) sortant sur un mini HP mais de 100 Ω. Ce n'est pas de la Hi-Fi mais, pour la voix, on s'en moque. Il n'y a même pas de potentiomètres de volumes, tout est en réglages fixes. Cette partie « voix » est la seule à être électronique, les deux autres parties n'étant en fait qu'électriques.

Cet appareil est donc un intermédiaire, un entremetteur entre le générateur BF, le magnétophone et l'oscilloscope : il rend les interconnexions quasi instantanées et le cycle de mesures très rapide, 1'30" pour enregistrer

et autant pour lire en mesurant. Il convient à tous les magnétophones stéréo à bobines ou à cassettes, à deux ou trois têtes. Les résultats de vos bancs d'essais, en particulier ceux de la bande passante, peuvent être inférieurs aux caractéristiques données par les constructeurs du magnétophone et de la bascule. C'est normal car c'est la **synthèse réelle** de l'électronique du magnétophone, de la tête d'enregistrement, de la tête de lecture et de la bande à tester ; qu'importe si cela n'est pas la norme AFNOR ou DIN, c'est **voire** norme et c'est égoïstement la seule qui traduise la vérité quand vous enregistrez pour lire ensuite.

Le circuit électronique (fig. 2)

Commençons par ce qui est le plus complexe tout en étant le plus rapide à câbler... **la commande de fréquences**. La majorité des générateurs de fonctions BF sont bâtis autour de CI XR2206, comme celui décrit dans le n° 51 de juillet-août 1982. Si vous êtes de ceux l'ayant reproduit fidèlement, vous n'aurez qu'à enfoncer une prise DIN dans le socle « wobulateur », mais si votre générateur utilise le XR2206 selon un autre schéma vous aurez deux fils à relier à votre circuit imprimé. Un petit rappel : la fréquence du XR2206 est fixée par le condensateur entre les bornes 5 et 6, et par la résistance R entre la borne 7 et la masse, selon la formule :

$$F_{(\text{Hz})} = \frac{1}{R_{(\Omega)} \times C_{(\text{farad})}}$$

Si la borne 9 dite « FSK » est à la masse au lieu d'être en l'air, ce n'est plus la borne 7 qui est en service, mais la borne 8. Et c'est cela que nous mettons en pratique. Vers un socle DIN « sortir » la borne 9 (« FSK »), la n° 8 (« R ») et la masse (fig. 2). La prise DIN mâle qui s'y raccordera renferme un pontage qui relie la « FSK » à la masse, et notre rotacteur Rot.₂ va commuter un jeu de résistances R₁₃ à R₂₄ correspondant chacune à une fréquence déterminée par la formule ci-dessus.

Dans notre cas précis le condensateur entre les bornes 5 et 6 du XR2206 est un 47 nF. Si votre générateur ne peut commuter cette valeur de condensateur, il vous faudra calculer ces résistances pour la valeur de condensateur que vous pouvez mettre en service. N'ayez aucune crainte, cette formule est très précise et fiable (ne pas dépasser 1 MΩ).

Pour nos douze valeurs de résistances nous avons parfois obtenu des valeurs bâtardes, mais nous avons tourné la difficulté en mettant un calibre en série avec son voisin. Un exemple :

- 6,5 kHz : valeur idéale 3,27 kΩ, on met R₁₈ = 3,3 kΩ ;
- 5 kHz : valeur idéale 4,26 kΩ : R₁₇ = 1 kΩ en série avec R₁₈ (3,3 + 1 = 4,3 kΩ).

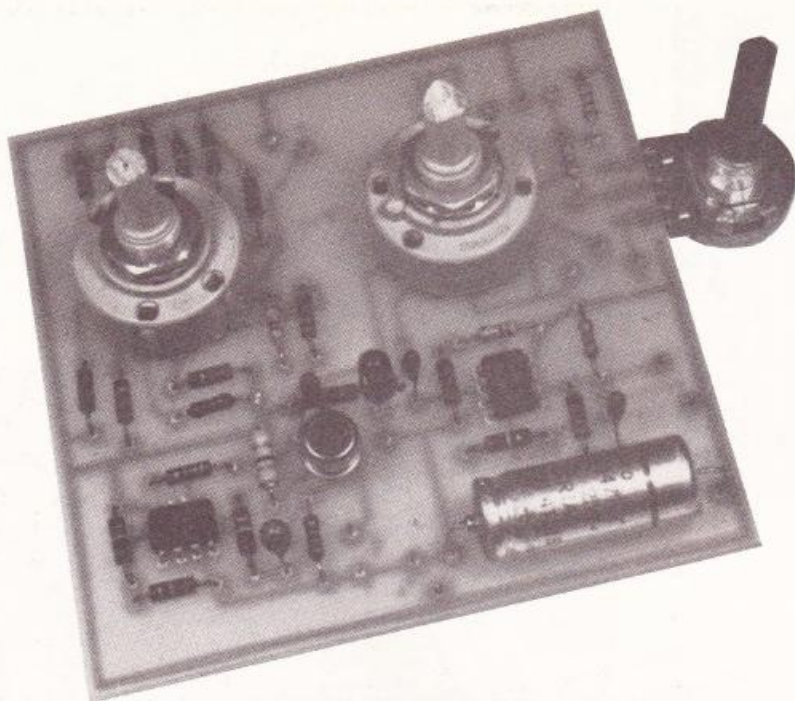


Photo 1. - Les deux rotateurs et le potentiomètre sont solidaires du module.

Remarque importante : il serait absurde de figoler la précision de ces douze fréquences : cet appareil sert à comparer des bandes magnétiques et non à établir des bancs d'essais officiels. Sur notre prototype les fréquences sont précises à ± 4 %, c'est bien suffisant, mais elles sont très **fidèles** et c'est là l'essentiel.

Le signal triangulaire

Une fiche banane prélève le signal fourni par le générateur ; inutile de prévoir un fil de masse car nous l'avons déjà avec la prise DIN de la commande de fréquence. Ce signal ayant une telle amplitude de 10 V crête-à-crête il est inutile de blinder ce fil. Le potentiomètre P₁ suivi du pont diviseur R₂₅/R₂₆ fournit une amplitude variable de 0 à 600 mV pour l'enregistrement. On peut contrôler la forme et l'amplitude de ce signal à l'oscilloscope (très facultatif), sur la cosse « C ».

On remarquera que l'on n'altère en rien la qualité du signal car il ne traverse ni condensateur ni circuit électronique, tant à l'enregistrement qu'à la lecture.

La partie « voix »

Nous avons voulu des circuits les moins onéreux possible. Ce n'est pas de la Hi-Fi mais c'est bien meilleur qu'un son de téléphone !

Le micro est un dynamique omnidirectionnel, sans habillage plastique et de qualité « au kilo ». Son préampli est un 741 (vous connaissez ?) dont l'entrée non-inverseuse est maintenue à la moitié (environ) de la tension d'alimentation V₊. On entre par l'inverseuse e₋. Le gain en tension est de l'ordre de × 20.

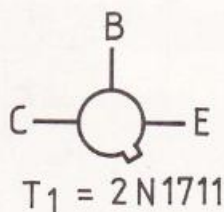
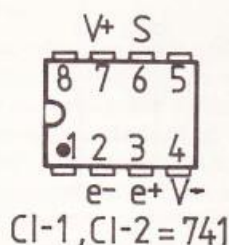
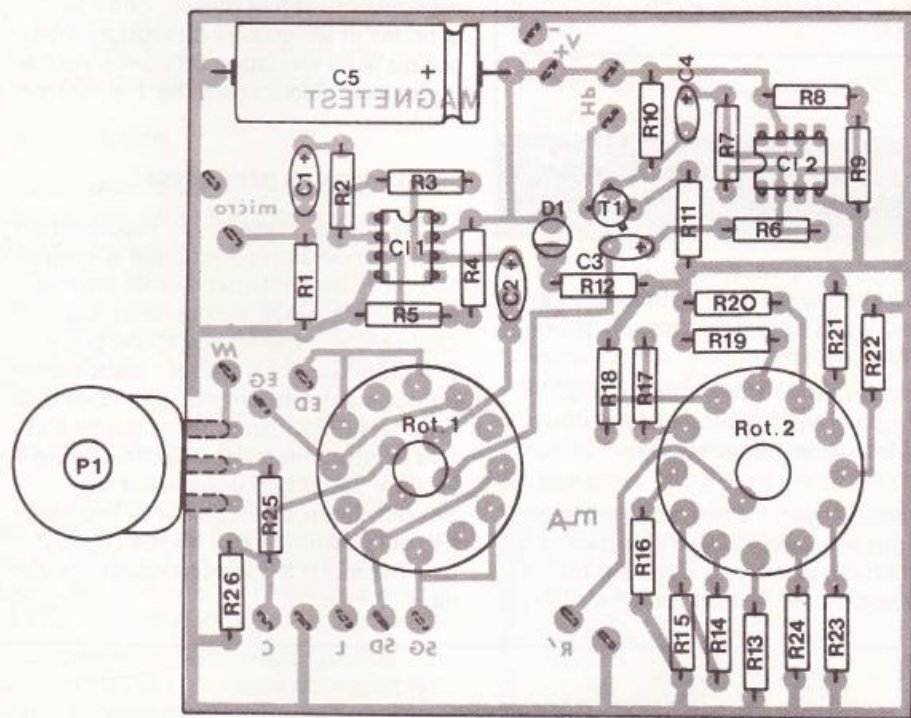
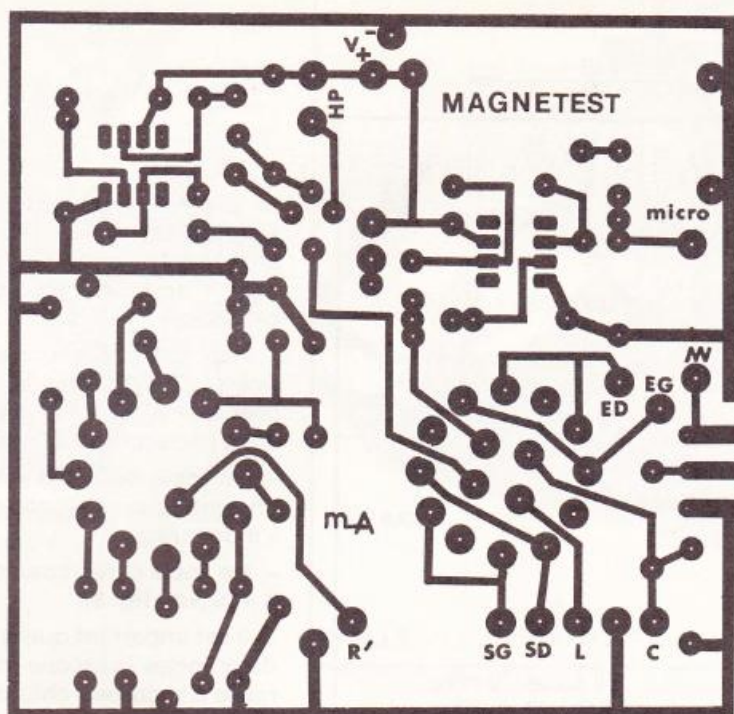
Pour amplifier le signal de lecture, c'est un autre 741 avec les mêmes valeurs de résistances, mais on renforce en puissance par le transistor T₁ (2N1711 sans radiateur). Il est important que le mini HP ait une impédance de l'ordre de 100 Ω, c'est la résistance de collecteur. Comme l'auteur vous serez sans doute étonnés par la qualité acceptable de ce circuit aussi simplifié. A retenir...

Nota : pour le préampli micro (CI₁) on peut remplacer le 741 par un TL071 sans rien modifier, on a encore moins de souffle.

L'alimentation est très banale, une pile de 9 V, un inter K₁, une LED témoin et un condensateur C₅ (220 ou 470 μF) pour assurer le filtrage. Notre ampli de « puissance » risquant d'être assez gourmand, nous avons délaissé la pile miniature 9 V pour deux piles plates de 4,5 V en série.

Le commutateur gauche-droite est un rotacteur 4 voies/3 positions bloqué à deux positions (Rot.₁). Son rôle est

Fig. 3



simple : quand le signal triangulaire est enregistré puis lu sur le canal gauche, la voie est enregistrée puis lue sur le canal droit, ou inversement. Cette commutation est rarement utile mais elle est indispensable pour s'assurer que les deux canaux ont des réponses identiques ; une fois pour toutes pour votre magnétophone, mais systématiquement si vous voulez tester un autre appareil.

Le circuit imprimé (fig. 3 et photo 1)

Vous gagnerez certainement du temps en le reproduisant par voie photographique sur époxy sensibilisé. Selon notre habitude, les deux rotacteurs sont soudés à l'époxy et leurs écrous fixeront le module sous la façade du boîtier. Quelques détails :

La plage de masse délimite le circuit mais, à la découpe, laisser un millimètre d'époxy autour de ce large trait cuivre.

Le potentiomètre P₁ a ses cosses soudées côté cuivre (photo 2). Son écrou est inutilisé. Toutes les cosses poignard sont disposées côté cuivre (photo 2).

La LED \varnothing 5 mm sera soudée haute, son bulbe à la hauteur des filetages des rotacteurs.

Bloquez Rot.₁ à deux positions en déplaçant sa rondelle à ergot d'un cran dans le sens anti-horaire. Coupez l'ergot de la rondelle de Rot.₂.

La mise en coffret (fig. 4)

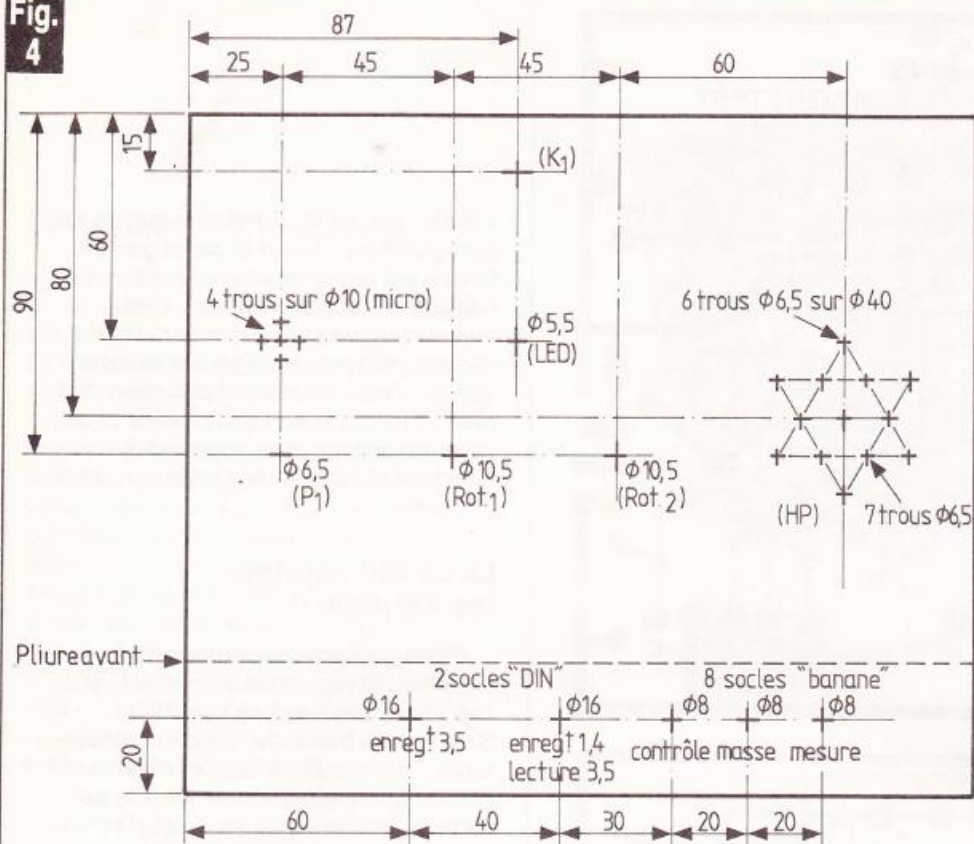
Il nous faut obligatoirement un coffret métallique pour le blindage et une façade de surface assez spacieuse, cela nous a conduit au petit pupitre aluminium ESM-EP21/14.

La façade rassemble toutes les commandes ainsi que le micro et le HP, tandis que le petit bord frontal reçoit les socles DIN d'entrées et sorties venant du magnétophone, ainsi que les douilles banane pour le branchement de l'oscilloscope. Le panneau arrière laisse passer les deux câbles allant au générateur BF.

Donc tout est fixé sur la coquille supérieure et rien sur la coquille noire inférieure.

Tracé et implantation des éléments publiés à l'échelle. A la découpe de l'époxy, il faudra prévoir 1 mm de marge autour de la plage de masse. Le potentiomètre se soudera du côté cuivré.

Fig. 4



Le montage s'introduira de préférence à l'intérieur d'un coffret ESM EP 21/14 pupitre. On procédera alors au plan de perçage ci-dessus en respectant les diverses cotes.

Notre plan de perçage de la **figure 4** est représenté en vue externe car le satinage de l'aluminium des pupitres ESM permet le traçage au crayon, qu'un coup de gomme effacera après perçage.

Le micro et le haut-parleur sont collés sous l'aluminium. La LED solidaire du module émerge par un trou \varnothing 5,5 mm. Attention ! pour le potentiomètre P₁ percer à \varnothing 6,5 seulement, car seul l'axe traverse la tôle (**photo 3**).

Les deux piles 4,5 V sont rassemblées par un élastique, puis disposées comme il est indiqué sur la **photo 3**. Après fermeture du boîtier elles se trouveront immobilisées, par un heureux hasard de la géométrie de ce coffret...

Le câblage interne (fig. 5)

Commençons par débrouiller ce qui est souvent confus, à savoir :

Le câblage des socles DIN. Certains fabricants faisant preuve de fantaisie en ce domaine, faisons le point : la sortie lecture d'un magnétophone se fait **toujours** sur les broches 3 (gauche)

et 5 (droite). C'est côté entrée enregistrement que l'anarchie apparaît souvent. Voici la norme :

- Niveau faible : 1 mV, micro : broche 1 (gauche) et 4 (droite) donc pouvant être sur le même socle que la sortie.
- Niveau moyen (radio, autre magnétophone = environ 100 mV), broches 3 et 5, comme la lecture, donc sur un autre socle DIN. Or pour pouvoir utili-

ser la prise « monitoring » de certains amplificateurs, des magnétophones possèdent un socle DIN avec entrée niveau moyen sur les broches 1 et 4, et bien sûr la sortie sur les broches 3 et 5.

Rappelons que nous enregistrons du « niveau moyen » sur les deux canaux (signal et voix). Pour être polyvalents nous câblerons ainsi nos socles DIN :

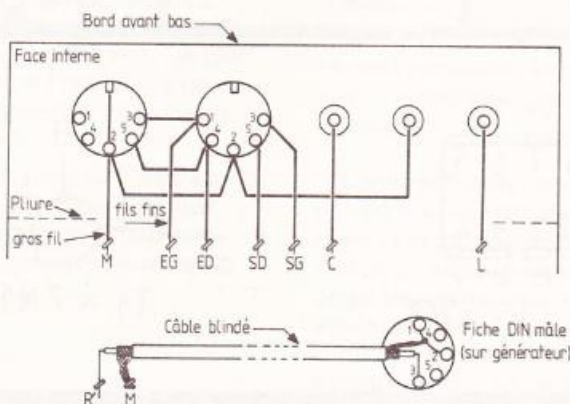
- Un socle lecture (3 + 5) ayant aussi une entrée sur 1 +, cas des prises « monitoring ».
- Un socle enregistrement câblé sur 3 + 5 (voir **fig. 5**).

Il est important que sur l'un des deux socles la broche masse (2) soit reliée à la cosse « châssis » solidaire de l'enveloppe du socle, ceci afin de relier le coffret à la masse. Entre les broches et les cosses du module, utilisez du fil fin en nappe en conservant le code des couleurs (broche 1 = marron, etc.).

Les liaisons au générateur

Les cosses masse et R' reçoivent un câble blindé à un conducteur d'environ 50 cm. Faire un nœud d'arrêt interne avant la traversée du panneau. Ce câble est ensuite équipé d'une prise DIN mâle connectée ainsi : disposez un pontage entre la broche 2 (masse) et la broche 1 (FSK), en prenant garde à ce que ce strap ne touche pas la broche 4 (+ 24 V venant du générateur BF). Soudez l'âme du câble sur la broche 3 (R') et le blindage à la masse (**fig. 5**). Une fiche DIN à 3 broches peut convenir.

Fig. 5



Plan de câblage des diverses prises vu du côté soudures.

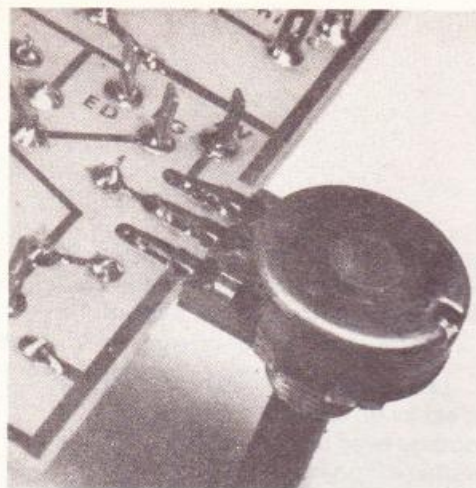


Photo 2. — Les cosses poignard sont disposées côté cuivre.

Sur la cosse reliée au point haut de P_1 , soudez un fil isolé quelconque d'environ 50 cm. Nœud d'arrêt interne, puis fiche banane mâle rouge.

L'alimentation

Soudez un fil sur les piles accolées pour les mettre en série, puis les deux fils d'alimentation sont directement soudés sur les languettes en laiton. Celles-ci peuvent toucher le module sans risque puisque vous avez découpé l'époxy à 1 mm de la piste de masse.

Les marquages

Le rotacteur de fréquences (Rot.₂) est à graduer ainsi dans le sens horaire : 30 Hz, 60 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 6,5 kHz, 8 kHz, 10 kHz, 12 kHz, 14 kHz, 17 kHz et 20 kHz.

Le rotacteur d'orientation à deux positions désigne le canal qui reçoit les signaux triangulaires de tests : butée anti-horaire = gauche ; butée sens horaire = droite.

Le potentiomètre P_1 est à graduer entre 0 et 600 mV (environ) de 50 en 50 mV. Pour cela relier les câbles sortant de l'arrière du « Magnétest » sur le générateur BF. Réglez celui-ci sur signaux triangulaires sans atténuation d'amplitude, et le commutateur de cycle « audio/décade » sur « audio », afin de mettre en service un condensateur de 47 nF sur le XR2206. Branchez l'oscilloscope ou le multimètre de « V_N » entre les douilles banane masse et « contrôle d'enregistrement » (cosse « C » du module). Il est inutile d'alimen-

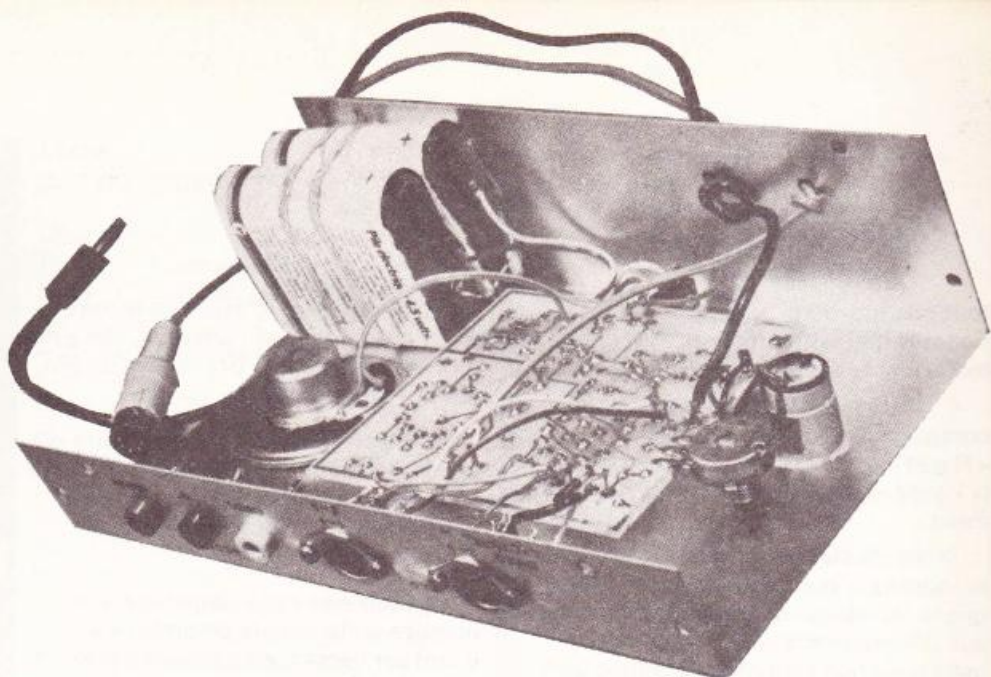


Photo 3. — Le micro et le HP sont collés sur l'aluminium, tandis que le module est maintenu par les rotateurs.

ter le « Magnétest ». Ces repères sur le cadran de P_1 concernent les tensions crête-à-crête avec l'oscilloscope ou « moyennes » avec le multimètre.

En remplaçant l'oscilloscope par un fréquencesmètre, vous pourrez vérifier la fréquence de chacun des douze calibres (facultatif).

Comme le montrent la photo 4 et la figure 5, le socle DIN de droite ne sert qu'à l'enregistrement (broches 3 + 5), tandis que le socle du milieu concerne la lecture (broches 3 + 5) mais aussi l'enregistrement sur les broches 1 et 4.

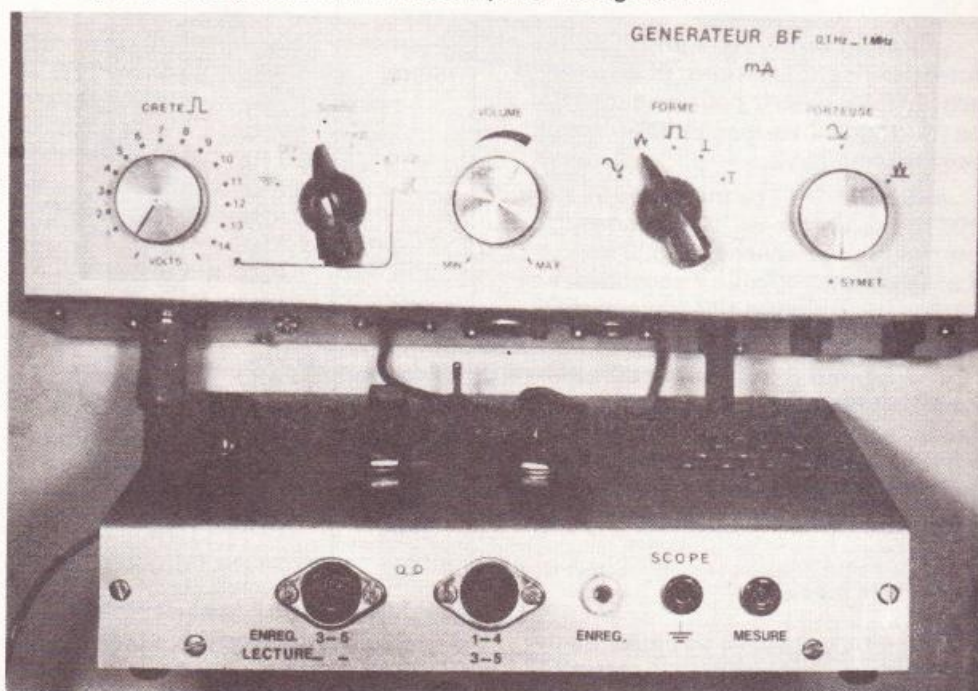
L'utilisation pratique

1° Le « Magnétest » reste connecté de la même manière au générateur.

2° Nettoyez à l'alcool les têtes du magnétophone, les démagnétisez, si possible, pour être dans les meilleures conditions.

3° Sur le magnétophone réglez les potentiomètres de volumes au maxi. Positionnez la polarisation correspondant à la bande à tester : Ferro (ou Standard), Chrome (ou CrO₂), Ferrochrome ou métal. **N'enclenchez sur-**

Photo 4. — Les socles d'entrées et sorties sont rassemblés sur la face frontale. En arrière-plan, notre générateur BF asservi par le « Magnétest ».



tout pas le Dolby, qui fausserait tout. Reliez le magnétophone au « Magnétest » (enregistrement).

4° Mettre la cassette en place ; compteur à zéro avec « mémoire » (ou « Reset »). Avec le stop momentané (« Pause ») enclenchez l'enregistrement.

5° Réglez le « Magnétest » sur 1 kHz et tournez le bouton de P₁ jusqu'à ce que le Vu-mètre du magnétophone soit aux 3/4 environ de son niveau maxi, mais pour que cela corresponde à un repère précis du cadran de P₁, exemple 100, 150 ou 200 mV. Par la suite ce sera toujours le même. Dans le cas du magnétophone de l'auteur, c'est 150 mV la « norme ».

On commence alors l'enregistrement des tests mais en respectant cette chronologie pratique.

L'enregistrement

1° Débloquez le stop, ou « Pause », la bande défile. En parlant normalement entre 20 et 40 cm du micro incorporé dites : « 1 kHz, niveau 150 mV (ou autre) ». Poursuivre l'enregistrement pendant 10 secondes en comptant mentalement jusqu'à 20.

2° Placez le rotacteur sur 30 Hz et annoncez-le dans le micro. Attendre 7 à 10 secondes.

3° Passez sur 60 Hz et annoncez-le. Attendez 7 à 10 secondes. Et ainsi de suite jusqu'à 17 kHz pour les cassettes ou 20 kHz pour les magnétophones à bobines à 19 cm/s.

4° Revenir à 1 kHz mais avec P₁ sur 100 mV annoncez-le : 10 secondes, puis 200 mV : 7 secondes ; 300 mV : 7 secondes et 400 mV : 7 secondes. Il faut que le Vu-mètre aille franchement dans le rouge.

5° Ramenez P₁ sur zéro et annoncez : « niveau zéro pour le souffle », attendez 10 secondes puis annoncez « Stop ». Arrêtez le magnétophone et rebobinez jusqu'au zéro de départ.

La lecture mesure

Préparez une feuille de papier où de haut en bas vous inscrivez la chronologie des tests effectués. (Exemple ta-

bleau ci-dessous). Passez en lecture avec le branchement adéquat. Rot.₂ et P₁ sont sans action. Branchez l'oscillo sur le « Magnétest ».

1° Au premier test, 1 kHz à votre niveau « norme », notez l'amplitude crête à crête du signal sur l'oscilloscope. Il varie de $\pm 15\%$ d'une bande à une autre.

2° Ramenez cette amplitude à un nombre entier de centimètres (4 à 6 cm) sur l'écran, en agissant sur le gain variable de l'oscillo ou sur le volume sortie du magnétophone. Cet ajustement n'est pas obligatoire mais bien pratique par la suite.

3° Pour chaque test suivant, le haut-parleur l'identifie, notez sur la feuille l'amplitude mesurée en centimètres.

Pour le dernier test, le souffle, passez en sensibilité maxi, environ 5 mV/cm.

4° On examine les résultats notés sur la feuille pour chaque type de bande. L'amplitude de référence est celle à 1 kHz (nombre entier de centimètres). L'atténuation à -3 dB corres-

pond à l'amplitude de référence $\times 0,7$; -6 dB = référence $\times 0,5$ (voir « Electronique Pratique » n° 32 page 138).

Le tableau que nous représentons n'est ici qu'à titre d'exemple. Il a été obtenu avec un magnétophone à cassettes « Pioneer CT F700 » à deux têtes assez ancien. Si vous avez un « bon » trois têtes, vous devriez obtenir des résultats supérieurs. Pour une meilleure lisibilité, nous avons appelé 10 le niveau de référence, donc -3 dB = 7 et -6 dB = 5. Il s'agit de cassettes C 90.

Si nous avons utilisé des signaux sinusoïdaux au lieu de triangulaires, nous aurions élargi la bande passante, mais nous préférons les triangles pour tester un appareil BF car la distorsion apparaît nettement. Dans les fréquences basses et élevées les pointes des triangles enregistrés sont nettement arrondies, ce qui diminue l'amplitude crête-à-crête en donnant des résultats moins optimistes que ceux des fabricants. Sinon rien ne vous empêche de tester avec des sinusoïdes...

TESTS	BANDES	A	B	C	D	E	F	G	
150mV	1 kHz	9,5	11,3	12	10	11,3	10	10	Niveau
	30 Hz	6,3	5,8	6,3	6,3	6,3	5,5	6,3	
	60 Hz	8,3	7,5	8	8,8	8	7,5	8,8	
	Référence	120 Hz	9,8	8,8	9,8	10	9,5	9,5	10
		1 kHz	10	10	10	10	10	10	10
		5 kHz	8,3	8,3	6,3	7,6	7,5	6,3	5
		6,5 kHz	6,7	7,5	5,3	6,3	6,3	5	4
		8 kHz	5,8	6,5	4,0	5	5	3,5	2,5
		10 kHz	4,0	3,5	1,5	2	2	1,5	1,3
		12 kHz	1,8	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4
Seuil de saturation	14 kHz	1,3							
	17 kHz	0,5							
	100mV	100	100	100	100	100	100	100	
	200mV	170	175	200	180	170	170	170	
	300mV	240	240	270	285	240	240	240	
Souffle	400mV	280	280	330	320	300	300	290	
	0mV	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	

A = AGFA CARAT ferro-chrome
 B = BASF ferro super LH-I
 C = BASF ferro super LH
 D = AGFA ferro color

E = PHILIPS ferro
 F = PHILIPS SQ
 G = SCOTCH 3M LN

La progression de 100 à 400 mV permet de juger de la linéarité de la réponse quand le Vu-mètre va dans le rouge. Nous constatons que ces résultats sont voisins, ils devraient être meilleurs avec des cassettes « Fer-métal ». Pour notre tableau nous avons rassemblé des cassettes de prix très variables, des ferro ordinaires, ferro super et ferrochrome.

Conclusion

Pour les fans de la Hi-Fi, voilà enfin un dispositif « accessible » qui permet de faire des bancs d'essais personnalisés, afin de « situer » les bandes magnétiques les plus performantes avec le magnétophone que l'on possède, et ce très rapidement et sans crainte d'un jugement subjectif.

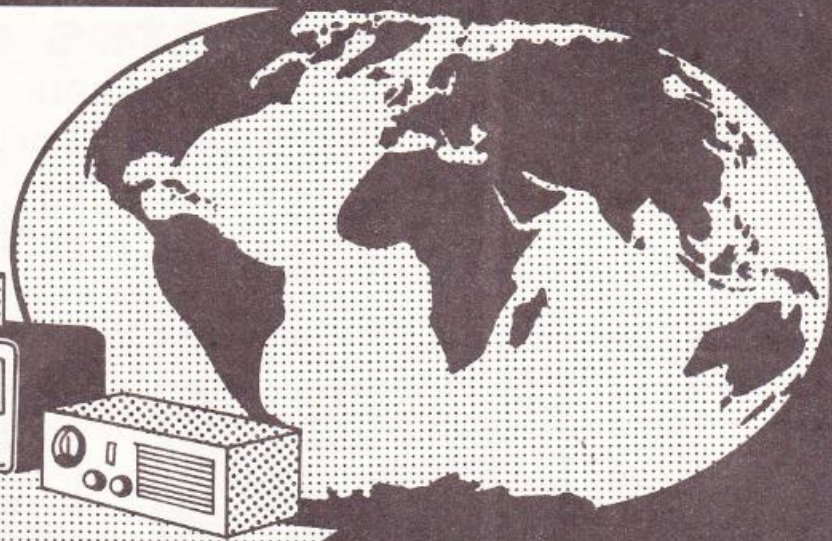
Liste des composants

C_{11}, C_{12} : 741 ou TL071
 T_1 : 2N1711 ou équivalent
 D_1 : LED rouge ou verte \varnothing 5 mm
 C_1, C_2, C_3 : 470 nF à 1 μ F (tantale)
 C_4 : 10 μ F tantale ou électrochimique radial
 C_5 : 220 ou 470 μ F/16 V
 R_1 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
 R_2 : 3,3 k Ω (orange, orange, rouge)
 R_3 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)
 R_4, R_5 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
 R_6 : 3,3 k Ω (orange, orange, rouge)
 R_7 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)
 R_8, R_9 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
 R_{10} : 33 k Ω (orange, orange, orange)
 R_{11} : 47 Ω (jaune, violet, noir)
 R_{12} : 680 Ω (bleu, gris, marron)
 R_{13} : 680 k Ω (bleu, gris, jaune)
 R_{14}, R_{15} : 180 k Ω (marron, gris, jaune)
 R_{16} : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
 R_{17} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 R_{18} : 3,3 k Ω (orange, orange, rouge)
 R_{19} : 2,7 k Ω (rouge, violet, rouge)

R_{20} : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)
 R_{21} : 1,8 k Ω (marron, gris, rouge)
 R_{22} : 1,5 k Ω (marron, vert, rouge)
 R_{23} : 1,2 k Ω (marron, rouge, rouge)
 R_{24} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 R_{25} : 15 k Ω (marron, vert, orange)
 R_{26} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 P_1 : potentiomètre 4,7 kA
 Rot_1 : rotacteur 4 voies/3 positions, bloqué à 2 positions
 Rot_2 : rotacteur 1 voie/12 positions
 16 cosses poignard
 Un circuit imprimé 98 x 95 mm, à réaliser
 1 micro dynamique = capsule nue
 1 HP 100 Ω \varnothing 5 cm
 2 socles DIN 5 broches à 45°
 1 prise DIN mâle 5 broches à 45°, ou 3 broches à 90°
 3 socles banane (blanc, noir, rouge)
 1 fiche banane rouge
 K_1 : inter simple
 40 à 50 cm de câble blindé
 1 conducteur
 2 piles plates 4,5 V ordinaires
 3 boutons-flèches
 1 coffret pupitre ESM EP 21/14

Michel ARCHAMBAULT

ECOUTEZ LE MONDE...



devenez un RADIO-AMATEUR !

Pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant
 Notre cours fera de vous un émetteur radio passionné et qualifié

Préparation à l'examen des P.T.T.

GRATUIT! Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon à: **DINARDTECHNIQUE ELECTRONIQUE** Enseignement privé par correspondance
 35801 DINARD
 NOM (majuscules S.V.P.) _____
 ADRESSE _____

EPA 2-12

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.

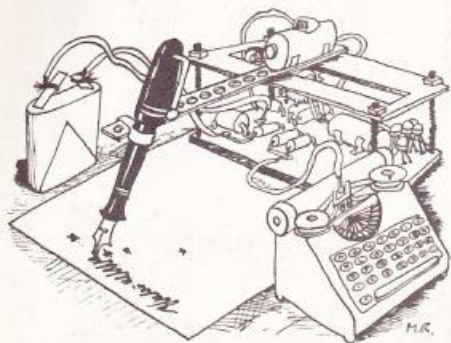
PETITES ANNONCES

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

Supplément de 21 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.



LE MOIS PROCHAIN :

UN ANTIVOL UNIVERSEL AVEC SON « TRANSFERT CADEAU »

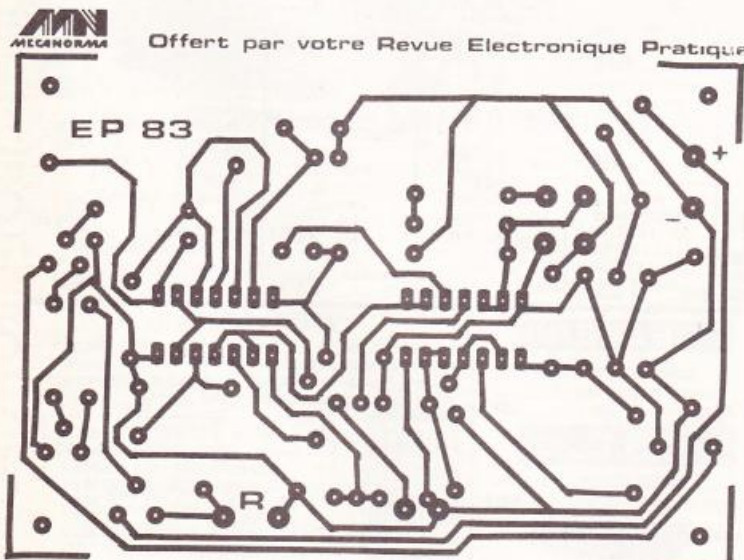
Comme chaque année, dans notre numéro de janvier, nous aurons le privilège d'offrir à tous nos lecteurs un transfert direct pour la réalisation d'un antivol universel.

Notre choix s'est porté sur le sujet pour son aspect utilitaire, concret et

la modicité de son prix de revient.

Par ailleurs, cet article ne délaissera pas le caractère pédagogique du fonctionnement, ce qui permettra à nombre d'entre vous de vous initier concrètement aux circuits logiques.

Offert par votre Revue Electronique Pratique



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

Dépôt légal :
Décembre 1982 N° 702

Copyright © 1982
Société des PUBLICATIONS
RADIOELECTRIQUES et SCIENTIFIQUES

La reproduction et l'utilisation même partielles de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue « Electronique Pratique » sont rigoureusement interdites ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat tirage, photographique, microfilm, etc.
Toute demande à autorisation pour reproduction quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société des Publications Radio Electriques et Scientifiques.

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

Saint-Quentin Radio.
Tél. 607.86.39.

Rech. vendeur technicien dé-
gagé O.M. Niveau CAP électro-
technique avec exp. vente.

Jeune homme 24 ans libre de suite
recherche place : préparateur
conditionneur (kits commandés) -
Vendeur (boutique) - Câblages,
montages. Bonne connaissance des
composants électroniques, soi-
gneux, références. Recherche sur
secteur Paris ou Hauts de Seine.
Ecrire au journal qui transmettra ou
téléphoner au 657.24.49.

Des milliers de composants neufs
(grandes marques). Prix sacrifiés.
Liste contre 2 timb. : Sigma 2, rue des
Bouleaux, 63100 Clermont-Fd.

Partant de tous documents, réali-
sons vos C.I. sur V.E. 19 F le dm2 1
face, 25 F 2 faces, étamage perçage
inclus. (Chèque à la commande + 6 F
de frais de port global.)
Imprelec Le Villard 74550 Perrignier.
Tél. (50) 72.76.56.

« Cherche associé-collaborateur
pour S.A.R.L. récente, matériel élec-
tronique. » Ecrire à EP qui transmet-
tra.

SIGMA ELECTRONIQUE : on
s'agrandit, on s'embellit. Nouvelle
adresse : 18, rue de Montjuzet 63100
Clermont-Fd. Tous les composants
pour l'amateur. Catalogue 83 bientôt
disponible. Réservez-le vite!

Vends Calculateur scientifique al-
phanumérique programmable
HP41C 1500 F cause double emploi.
Danger JM 41320 St Julien sur Cher.
(54) 98.40.65.

RECTIFICATIF

Dans le n° 54, page 40, Publicité
Saint-Quentin Radio.

Il fallait lire pour les LED Bleues 05
...7,50 F - LED Bleue ...77,50 F.
Les LEDS à 7,50 sont à infrarouge.

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

Occasions. Appareils de mesure.
Matériels récents et anciens en bon
état. Nombreux modèles dispo. Pour
tout renseignements écrire ou tél. en
précisant les appareils recherchés.
Phebus, 58 rue des Bergers, 75015
Paris. Ouvert le samedi de 10 à 13 h.
Tél. (1) 558.34.81.

Brevetez vous-mêmes vos inventions.
Grâce à notre guide complet. Vos
idées nouvelles peuvent vous rap-
porter gros, mais pour cela il faut les
breveter. Demandez la notice « Com-
ment brevetez ses inventions ». Contre
2 timbres à ROPA : B.P. 41. 62101
Calais.

LA VENTE A LYON SE POURSUIT. Le
très important matériel électronique
provenant des surplus militaires
Français et U.S. n'est pas encore
épuisé. De nombreux appareils de
mesure très divers sont également
proposés. Des lots de composants
actifs et passifs sont offerts à des prix
inimitables.

Dernière heure : provenant liquida-
tion usine de projecteurs ciné-
parlant, blocs circuits imprimés avec
2 alim. et 1 ampl BF : 50 F. La vente a
lieu chaque lundi et chaque samedi de
14 à 18 h aux Ets Albert Herenstein, 91
et 92 quai Pierre-Seize (angle rue St-
Paul) Lyon 5°.

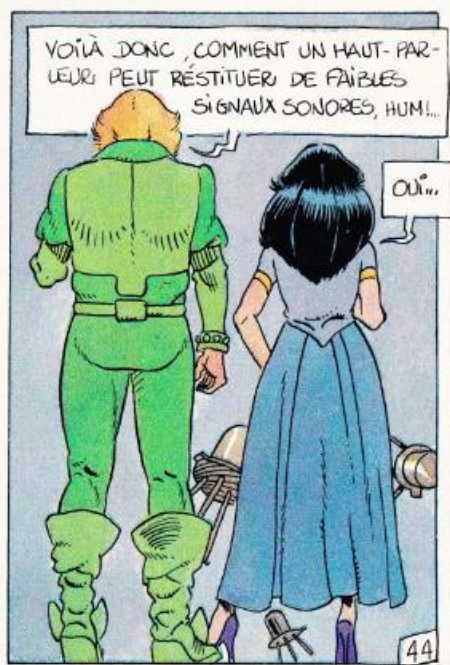
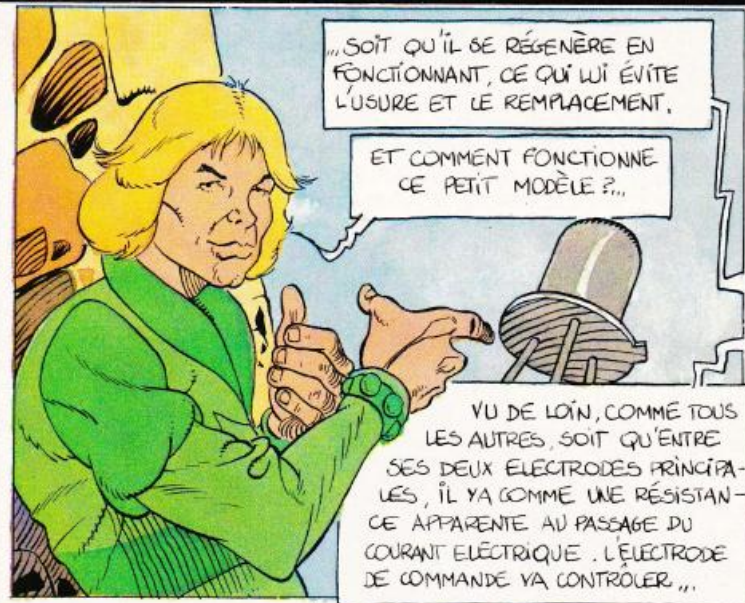
LE MYSTÈRE DES COMPOSANTS



SOUS CE TITRE SE CACHE EN FAIT TOUTE UNE DÉCOUVERTE DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES QUE NOUS AVONS VOULU TRADUIRE PAR LE BIAIS DE CE MOYEN ACTUEL DE COMMUNICATION QU'EST LA BANDE DESSINÉE.

AU COURS DE NOS PRÉCÉDENTES PAGES, NOUS AVONS FAIT CONNAISSANCE DE NOTRE PERSONNAGE BERNARD, QUI, INTRIGUÉ PAR LES MERVEILLEUSES POSSIBILITÉS DE L'ÉLECTRONIQUE DANS UN PARIS FROID ET NEIGEUX DU MOIS DE DÉCEMBRE, S'EST RENDU DANS UN MAGASIN SPÉCIALISÉ POUR FAIRE L'ACQUISITION D'UN KIT. SA DÉMARCHE S'EST TOURNÉE VERS "PARIS-ÉLECTRONIQUE" MAGASIN DONT LE SOURIRE DU REVENDEUR FAIT NON SEULEMENT LA RÉPUTATION DU QUARTIER MAIS AUSSI L'ANGOISSE DE SES CLIENTS PAR SES CONSEILS INATTENDUS.

LA RÉALISATION DE CE MONTAGE ENTRAÎNE NOTRE PERSONNAGE DANS UN MONDE PARALLÈLE, QUI LI PERMET D'ACCÉDER AU LABORATOIRE DU DOCTEUR ZOMBUS QUI LE DIRIGE ALORS VERS LA TOUR ÉDUCATION OÙ LA TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS USUELS LI EST ENSEIGNÉ ...



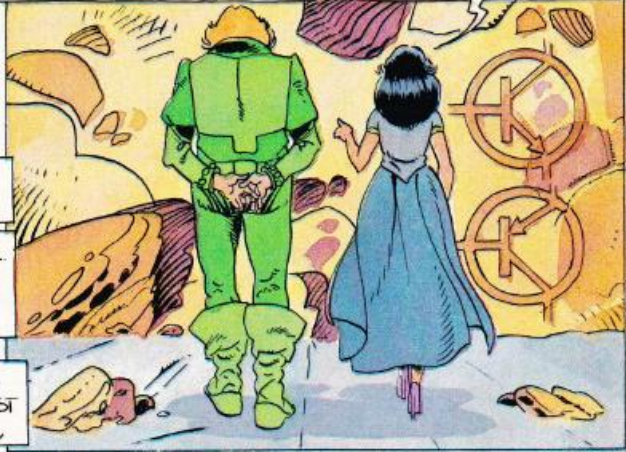
... UNE CHAÎNE DE TRANSISTORS AMPLIFIENT EN CASCADE AVEC DES CIRCUITS PARTICULIERS, MAIS IL EXISTE DE NOMBREUX TYPES DE TRANSISTORS QUI VARIENT EN MÉTHODE DE COMMANDE ET EN COMPORTEMENT...

MAIS TOUS DOIVENT CONDUIRE BEAUCOUP...



... DE COMMANDER PLUTÔT EN TENSION OU PLUTÔT EN COURANT, L'ÉLECTRODE DE CONTRÔLE: C'EST UNE AFFAIRE DE NéCESSITÉ ET D'ÉCONOMIES.

... MAIS VOICI LES BIPOLAIRES "NPN" ET "PNP" QUI EXIGENT UNE COMMANDE PRINCIPALEMENT PAR COURANT POUR CONDUIRE...



... UN PEU OU PAS DU TOUT, À LA COMMANDE?

OUÏ, ENTRE LEURS ÉLECTRODES DE PUISSANCE LE BUT EST LE MÊME, ...

PAR CONTRE, LE BESOIN S'EST FAIT SENTIR...



CE SONT LES PLUS RÉPANDUS ET LES PREMIERS APPARUS...

POURQUOI DEUX TYPES DISTINCTS?!!

PARCE QU'UN CIRCUIT PEUT ÊTRE ALIMENTÉ PAR UNE BATTERIE DE DEUX FAÇONS OPPOSÉES...

... SI TU CROISES LES FILS + ET-, IL FAUT CHANGER LE TYPE DE TRANSISTOR!



ILS SONT DONC IDENTIQUES À LA POLARITÉ PRÉS?..

... MAIS TU AS RAISON, REGARDE CEUX CI, CE SONT DES TRANSISTORS À EFFET DE CHAMP: CANAL N OU CANAL P.

CE TYPE EST SENSIBLE À UN CHAMP ÉLECTRIQUE INTRODUIT DANS LE TRANSISTOR PAR LA GRILLE DE COMMANDE. CE N'EST PLUS UN COURANT, MAIS UNE TENSION QUI LE RENDRA CONDUCTEUR OU NON; IL EST DONC TRÈS SENSIBLE ET CONSOMME PEU!..

ON DIT COMPLÉMENTAIRES...

QUEL AVANTAGE?



EST-CE LE TYPE D'AVENIR QUE CE TRANSISTOR À EFFET DE CHAMP?...

DU MOINS L'ÉTAPE IMPORTANTE QUI OUVRE LES HORIZONS DE LA MICROÉLECTRONIQUE, CE TRANSISTOR EST APPELÉ **FET**, MAIS RESTE DIFFICILE À PRODUIRE COMME À UTILISER!...

MAIS ALORS?

LA SOLUTION EST LE **MOS-FET**. UNE TECHNIQUE RÉCENTE QUI PERMET D'OBTENIR DES COMPLÉMENTAIRES N ET P PRESQUE PARFAITS. LEUR SENSIBILITÉ EST TELLE QUE ROSEER LE DOIGT SUR L'ÉLECTRODE DE COMMANDE PEUT DÉTRUIRE LE TRANSISTOR PAR EXCÈS D'ÉNERGIE...

LE DOIGT?!

PAR LES CHARGES ÉLECTROSTATIQUES QU'IL VÉHICULE. OÙ, MAIS VOIS-TU...

QU'ILS SOIENT COMMANDÉS PAR COURANT OU PAR TENSION, LES TRANSISTORS ONT UNE PRÉSENTATION LIÉE À LA PUISSANCE ÉLECTRIQUE QU'ILS CONTRÔLENT...

CES BOÎTIERS SONT PRÉVUS POUR ÊTRE SERRÉS SUR DES PAROIS D'ALUMINIUM QUI ÉVA-CUENT LEURS CALORIES!

LA RÉSISTANCE INTERNE DU SEMI CONDUCTEUR CRÉE UN ÉCHAUFFEMENT QU'IL FAUT ÉLIMINER VERS L'EXTÉRIEUR PAR LE BOÎTIER...

CE QUE L'ON NOMME RADIA-TEUR EN ÉLEC-TRONIQUE?

OÙ, MAIS LE TERME CORRECT EST DISSIPATEUR. IL S'AGIT D'EMPÊCHER LE SEMI CONDUCTEUR DE S'ÉCHAUFFER EXCESSIVEMENT SINON, IL SERAIT DÉTRUIT.

CERTAINEMENT CHEZ TOI, CAR ICI LE SECTEUR 220 V N'EXISTE PAS... À CE PROPOS LE SEMI CONDUCTEUR QUE TU ÉVOQUES EST UN TYPE PARTICULIER QUI CONVIENT POUR L'ALTERNATIF UNIQUEMENT, IL SE NOMME TRIAC VIENS VOIR...

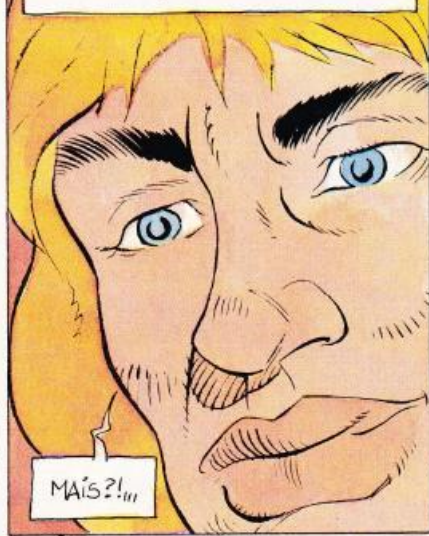
J'AI VU CE TYPE D'ÉQUIPEMENT SUR DES JEUX DE LUMIÈRE SECTEUR, ME SEMBLE-T-IL...

... IL EST DIFFÉRENT D'UN TRANSISTOR EN CE QU'IL EST NON POLARISÉ, DONC SON ALIMENTATION EST RÉVERSIBLE ET TU PEUX CROISER LES FLS SANS PROBLÈMES



BRAVO, MAIS SA COMMANDE SO-PÈRE COMMENT?

... EN COURANT UNIQUEMENT PAR UNE SUITE D'IMPULSIONS QUI PEUVENT LA MAINTENIR EN CONDUCTION, MAIS...

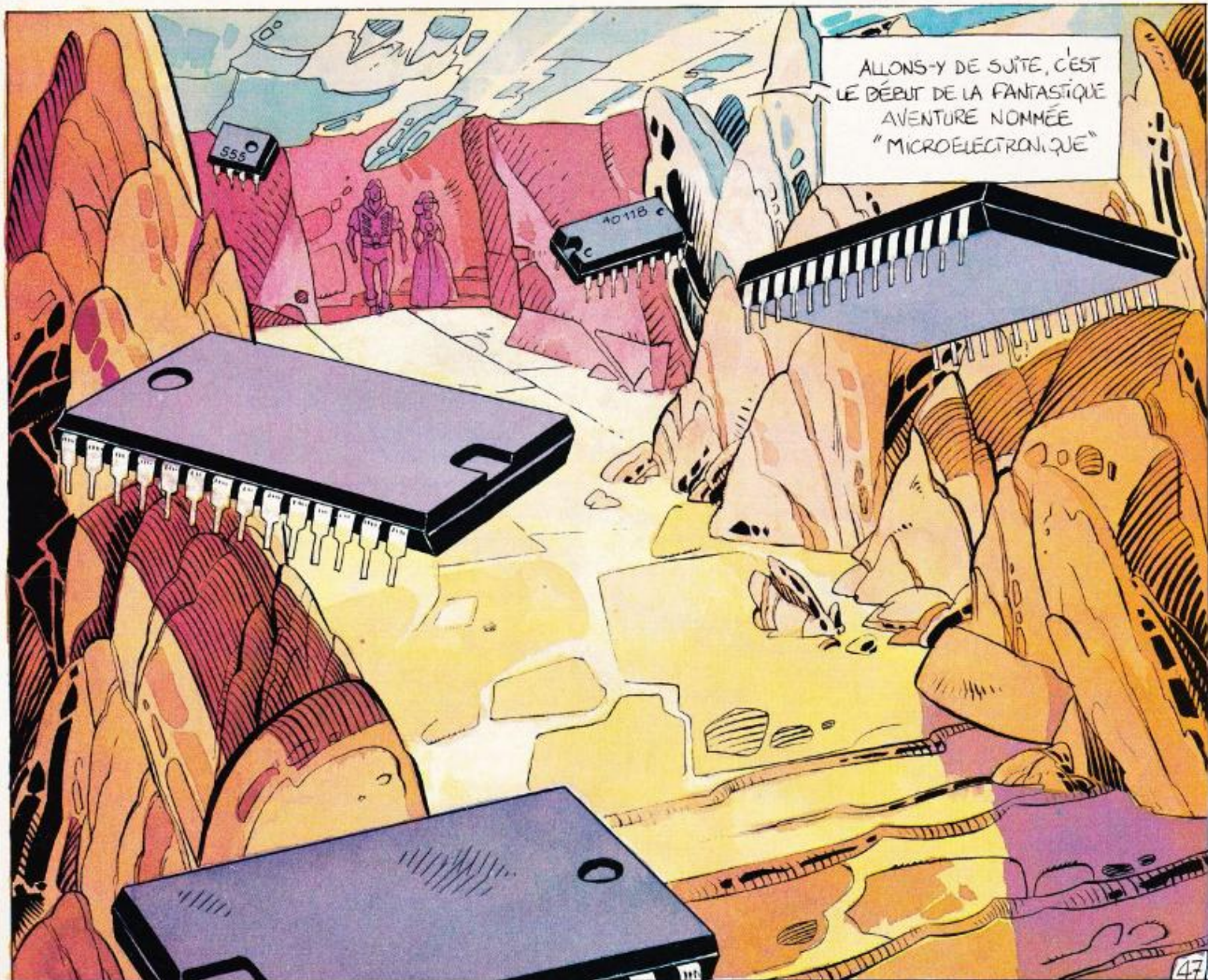


MAIS?!...

IL PEUT ÊTRE DÉCLENCHÉ ÉGALEMENT EN CONTINU OU PAR UN COMPOSANT ALTERNATIF NOMMÉ DIAC, MAIS CELA EST UNE AUTRE HISTOIRE, JE SUIS ALLERGIQUE AU SECTEUR 220V!!!



N'EST-IL PAS TEMPS DÉSORMAIS D'INTÉGRER TOUS CES COMPOSANTS?



ALLONS-Y DE SUITE, C'EST LE DÉBUT DE LA FANTASTIQUE AVENTURE NOMMÉE "MICROÉLECTRONIQUE"

C.B.
CB THOMSON
 Prix et qualité fantastiques



ERA 2000 T. FM 22 canaux. Affichage digital. Signal détresse. Local/distance. Avec micro.
Prix 490 F

SUPER-SLIDE
 Berceau antiviol spécial pour CB.
Prix de lancement 350 F

CB ASTON
 P 22 FM portable
 22 canaux. Puissance 400 mW HF. Très grande sensibilité : 0,4 µV.
Prix 690 F

Alimentation accus rechargeable. Ensemble comprenant les accus incorporés et l'alimentation secteur chargeur 170 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)

ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m av. seil 148 F
 MB 30. Antenne à fixat. magnét av. câble 154 F
 MA 28. Antenne spéciale marine en fibre de verre avec câble 412 F
 EP 127 M. 1/4 d'onde à fixation magnétique 318 F
 ORIONE. 27 MHz avec fixation gouitière 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**
 EP 443 G. 40 MHz. base. **Prix 680 F**

PROMOTION RTG 30
 Antenne CB pour mobile à fixation gouitière. Complete 80 F

ANTENNES POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE :
 EP 227. 1/2 onde. Gain 4 dB. Longue portée 567 F

CABLES 50 Ω POUR ANTENNES D'EMISSION

KX 15. Ø 6 mm. Le mètre 6,30 F
 KX 4. Ø 10 mm. Le mètre 17 F

Par tourlet de 150 mètres. Le mètre 12 F

MICROS POUR EMISSIONS
 DM 501 (mobile) 83 F
 ELP 601. Modèle de table dynamique avec préampli. 276 F

ANTIPARASITES
 NB 2. Pour alternateur voiture (n° 132) 62 F

ROTOR-BEAM
 N° 8016. De luxe 690 F

ANTENNES SPECIALES FLEX. Remplace l'antenne télescopique de tous les portables 27 F

TMA 27. Antenne avec fixation à la base par fiche PL 259 120 F
 RB 25. Antenne ruban 103 F

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

ALIMENTATIONS POUR CB
 ELC AL 785. 12 V. 5 A. 250 F
 VOCP S 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 N.C.

INTERPHONES

CEDEX
 Interphone FM. Utilisant les fils secteur. 3 canaux. Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasites. Le poste 315 F
 Les 2 590 F. Les 3 840 F

Shuttlecock
 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 1 380 F

REPONDEURS

CALL JOTER 3000. Répondeur téléphonique avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes. Fonctionnement automatique en duplex. **Prix exceptionnel 1 580 F**

Tous accessoires (cassettes, alimentation) disponibles.

MEMORYPHONE. Répondeur duplex avec interrogation à distance. Utilisation très simplifiée 2 990 F

TRANSFORMEZ VOTRE MAGNETOPHONE EN REPONDEUR :
 TCL 88. Module de commande avec cassette 250 F

TALKIES-WALKIES RADIO-TELEPHONES

BELSON TS 210
 1 W. 27 MHz. 2 canaux dont un équipé. Réglage automatique de la puissance de réception. 12 transistors. Portée (non garantie) jusqu'à 6 km suivant condition climatiques et terrain. Peut-être vendu à l'unité.
La paire 1 180 F

SKYFON NV 7
 Talky walky 7 transistors. Dispositif d'appel. Excellente portée. Homologation 549 PP.
La paire 450 F

ELPHORA EP 820
 Station mobile exceptionnelle



20 transistors. 10 diodes. 1 thermist. 1 circ. int. 5 watts. 6 canaux. Appel sélectif intégré.
Prix avec 1 canal équipé 1 990 F

BI 155
 5 W - 6 canaux
 Antenne courte et flexible. Aim. 12 volts par batteries rechargeables. 14 transistors. 5 diodes. 2 varistors.
La paire : avec batterie cad/ni et chargeur et 1 canal équipé 2 890 F

ELPHORA-PACE EP 35 81



Station de base « Number one ». Utilisation professionnelle. 22 transistors. 16 diodes. 2 C.I. 5 W. 6 canaux. Avec appel sélectif intégré et aim. 220 V.
Prix avec 1 canal équipé 2 140 F

INITIATION A LA TECHNIQUE MICROPROCESSEUR :
 Ouvrage de base : Le microprocesseur pas à pas, de A. VILLARD et M. MIAUX. 359 pages, format 21 x 15 105 F

Principaux composants (tous disponibles) : CDP 1802 E RCA 184 F
 CDP 1802 CE RCA 104 F. CDP 1822 CE RCA 56 F. CDP 1823 CE RCA 114 F
 CDP 1852 CE RCA 26 F. CD 4011 BE CD 40-97 TIL 311 Texas QUARTZ HC 6, fréquence 2 MHz, excellente précision avec support stéatite 60 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 PROMOTION 1 250 F

HP 5500. Téléphone sans fil, longue portée. Non homologué 2 565 F

CA 811. Antenne d'extérieur pour balcon ou toit 450 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 260 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 840 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 TELEUTEX TLX 501. Empêche les indicatifs 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

LIBRAIRIE
 Les meilleurs ouvrages :

Initiation au langage Basic de A. Lien 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

SHARP

MZ 80 FD. Double floppy 9 700 F
 MZ 80 MDB. Master disquette 490 F
 MZ 80 P3. Imprimante 6 600 F

GP 80 D Seikosha/Sharp imprimante 3 800 F

PC 1211. Ordinateur de poche 1 050 F
 CE 121. Interface K7 150 F
 CE 122. Interface K7 + imp. 840 F
 PC 1500. Ordinateur de poche 2 300 F
 CE 151. Mémoire 4 K 515 F
 CE 150. Interface K7 + imp. 1 820 F
 CE 155. Mémoire 8 K 1 040 F

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

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 c.a. Dimensions : H 315 x L 225 x P 100.
 • Centrale CT 01 avec accus rechargeable. 1 sirène SM 122. 3 contacts n° 110. 5 contacts de parties ouvrantes n° 394 1 425 F

• CT 02. Permet de protéger 2 zones avec mémorisation d'alarme sur chacune d'elles. La centrale CT02 seule 1 980 F

• CT 04. Permet de protéger 4 zones. Avec mémorisation 3 750 F

• CT 05. Permet de protéger 5 zones. Avec mémorisation et programmation de chaque zone sur face avant N.C.

• CT16. Permet de protéger 16 zones. Nous consulter.

SIRENES

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

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

EN OPTION : RADAR TITAN
 Radar hyper fréquence
 alim. 12 Vcc. 0,2 A.
 Fréq. 9,9 GHz
 Portée 3 à 20 m 1 425 F

BE 120 Buzzer
 Bruit de 70 dB à 0,20 m

BE 120. 3 V. 6 V. 12 V ou 24 V.
Prix unitaire 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

ATARI
 Video Computer System

JEUX ELECTRONIQUES
 L'ORDINATEUR DE JEUX QUI DECHAINE LES PASSIONS... ET EN COULEUR ! Installation très facile sur n'importe quel téléviseur, noir et blanc ou couleur. Actuellement disponible 35 programmes offrant plus de 1 500 possibilités de jeux : jeux d'adresse (Space Invaders), de stratégie (Echecs), sportifs (Football Pelé), de hasard (Casino) et éducatifs.....

DES ANNEES DE SATISFACTION POUR TOUTE LA FAMILLE

CX 2600. Ordinateur de jeux VCS avec programme "COMBAT", contenant 27 jeux 1 490 F. Parution continue de nouveautés.

ACTIVISION. Nouvelles cassettes très élaborées pour le jeu ATARI CX 2600

A 267 F : DRAGSTER - BOXING - FISHING DERBY - SKIING - TENNIS - LASER BLAST - FREEWAY - KABOOM - STAMFEDE

A 346 F : GRAND PRIX - BARNSTORMING - STARMASTER - BRIDGE

MICRO-ORDINATEURS

COMMODORE VIC 20
 Se branche sur un téléviseur Noir et Blanc ou sur un téléviseur couleur PAL.
OFFRE SPECIALE : VIC 20 ordinateur + VIC 1530 lecteur-enregistreur de cassettes + NB 20 adaptateur noir et blanc pour tout téléviseur + 1 livre très important « Autoformation au Basic » (val. 412 F). L'ENSEMBLE au prix exceptionnel de 3 200 F

Tarif disquettes, imprimante, extensions, logiciels : gratuit sur demande

VICTOR LAMBDA
 Se branche directement sur un téléviseur SECAM cassette incorporée.
 VICTOR LAMBDA spécial jeux (45 cassettes disponibles). 16 K 2 950 F
 VICTOR LAMBDA programmable avec Basic 3 700 F

COMPOSANTS
 Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques. Semi-conducteurs. ATEs - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SECOSEM - SIEMENS - Opto-électronique - Leds - Afficheurs

JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS
 (plus de 300 modèles en stock)

APPAREILS DE MESURE
 Distributeur « METRIX »
 Cda - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR
 Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

PIECES DETACHEES : plus de 20 000 articles en stock

BON A DECOUPER (ou à recopier) pour recevoir le nouveau CATALOGUE 1982 (200 pages) que tout électronicien doit posséder, et à adresser à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)

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)

au 136 bd Diderot - Paris 12^e PLUS DE 500 KITS ELECTRONIQUES EN MAGASIN

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Ci-joint la somme de 20F : en chèque bancaire en chèque postal en mandat-lettre