

13^F

N° 72 NOUVELLE SÉRIE
JUIN 1984
Canada : \$ 2,00
Suisse : 4,00 FS
Tunisie : 1,38 Din.
Belgique : 97 FB
Espagne : 220 Ptas
Italie : 4.800 Litres

I.S.S.N. 0243

électronique pratique

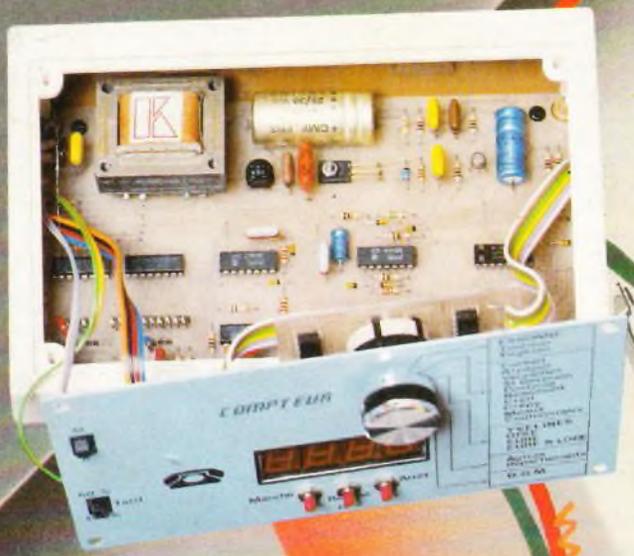
**UN PORTE-VOIX
AVEC HAUT-PARLEUR À COMPRESSION**

UN INVERSEUR STÉRÉO CADENCÉ

UN COMPTEUR TÉLÉPHONIQUE

UN BIP-ROGER ET MORSE

sommaire détaillé p. 42





Société anonyme au capital de 120 000 F.
2 à 12, rue Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.
Tél. : 200.33.05 - Télax PVG 230.472 F
Directeur de la publication : A. LAMER
Directeur honoraire : Henri FIGHIERA « Le précédent numéro a été tiré à 126 400 ex. »
Rédacteur en chef : Bernard FIGHIERA
Maquettes : Jacqueline BRUCE
Couverture : M. Raby. Avec la participation de R. Rateau, J. Legast, M. Archambault, M. Sizaire, G. Isabel, R. Knoerr, F. Monteil, I. Andrieu, 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
Secrétaire : Sabine TEMINE
Abonnements et promotion : Solange GROS

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

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

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

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

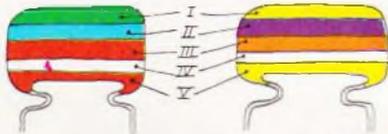
En nous adressant votre abonnement précisez sur l'enveloppe « SERVICE ABONNEMENTS », 2 à 12, RUE BELLEVUE, 75940 PARIS CEDEX 19

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

Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits.

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

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



560C pF

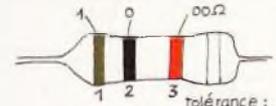
47000 pF

IV : Tolérance
blanc ± 10%
noir ± 20%

V : Tension
rouge 250V
jaune 500V

I 1 ^{er} chiffre	II 2 ^{ème} chiffre	III multiplicateur
1	0	X1
2	1	X10
3	2	X100
4	3	X1 000
5	4	X10 000
6	5	X100 000
7	6	
8	7	
9	8	
9	9	

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



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

I	II	III
1	0	X1
2	1	X10
3	2	X100
4	3	X1 000
5	4	X10 000
6	5	X100 000
7	6	X1 000 000
8	7	
9	8	
9	9	

électronique pratique

72

JUIN 84

SOMMAIRE

REALISEZ VOUS-MÊMES

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

KITS

Le kit alarme « LAG »	64
L'antivol électronique UK 824 « AMTRON »	115

PRATIQUE / INITIATION

Les « loriciels »	49
Votre climat relationnel et l'informatique	75
L'Unimer 42 et l'HC-1015 ISKRA	94
La mise en boîte	102
L'autoradio VOXSON GN 1008 FMS	108

DIVERS

Nos Lecteurs	145
--------------	-----



GADGETS



AUTO



PHOTO



MESURES



HI-FI



MODELISME FERROVIAIRE



CONFORT



JEUX

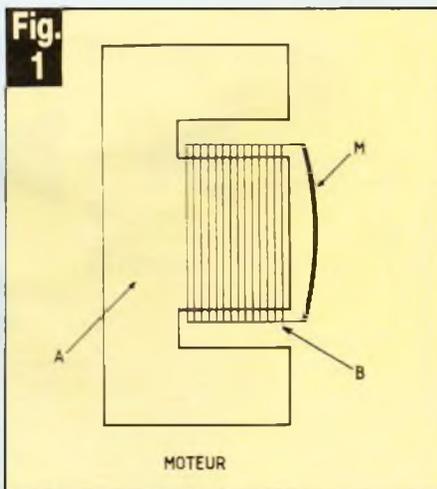


PORTE-VOIX (H.P. A COMPRESSION)

Tout le monde connaît ces porte-voix électroniques à travers lesquels forains, gens du cirque... ou meneurs de manifestations diverses haranguent bruyamment les foules. On ne cherche guère, pour ces appareils portatifs alimentés sur piles ou sur accumulateurs, une qualité sonore d'ailleurs inutile pour les applications envisagées. Par contre, le rendement constitue un paramètre fondamental : il convient, en effet, d'émettre une grande puissance sonore, tout en consommant une puissance électrique aussi faible que possible. Cet impératif conditionne, avant tout, le choix du haut-parleur ; nous commencerons par étudier cet aspect du problème.

Qualités et défauts des haut-parleurs à compression

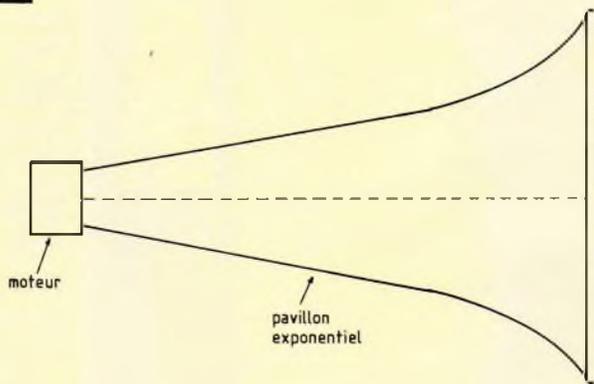
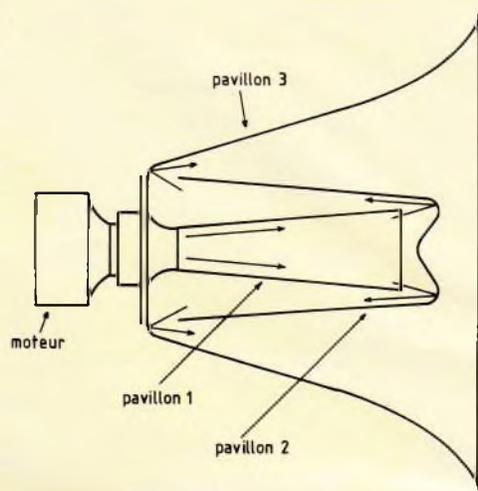
Dans un haut-parleur à bobine mobile (**fig. 1**), la bobine **B**, placée dans le champ d'un aimant permanent **A**, et parcourue par les courants à fréquences audibles que délivre l'amplificateur, vibre à ces mêmes fréquences. Elle entraîne alors une membrane **M**, dont elle est solidaire, et qui constitue la source sonore, en agissant sur l'air environnant.



Vue en coupe d'un haut-parleur à bobine mobile.

On cherche, dans un haut-parleur, deux qualités malheureusement contradictoires. D'abord, une reproduction fidèle de la plus grande plage possible de fréquences (une très bonne oreille perçoit de 20 Hz à 16 000 Hz environ). Ensuite, un rendement élevé, c'est-à-dire un rapport aussi grand que possible entre la puissance sonore P_s délivrée par le haut-parleur et la puissance électrique P_e qu'il reçoit.

Ce dernier aspect du problème conduit à tenter d'adapter l'impédance acoustique de la membrane, à l'impédance du milieu ambiant (c'est un problème de même nature que l'adaptation des impédances électriques, pour transmettre la puissance maximale). On obtient une bonne adaptation par l'emploi de haut-parleurs à pavillon, où l'onde se propage de la source vers la sortie. Pour une source quasi ponctuelle, des calculs que nous épargnerons à nos lecteurs montrent qu'on minimise la distorsion en choisissant un pavillon exponentiel, comme dans la **figure 2**. Grâce à la bonne adaptation des impédances mécaniques, et au faible affaiblissement dans le transport de l'énergie, les haut-parleurs à pavillons donnent des rendements très élevés : de 40 % à 50 %, contre quelques %

Fig. 2**Fig. 3**

Le pavillon exponentiel peut prendre une autre configuration pour des raisons d'encombrement.

pour les haut-parleurs de type « haute fidélité ». C'est là leur principal avantage. En revanche, ils n'offrent qu'une bande passante généralement limitée, de quelques centaines de Hz à quelques kHz, par exemple.

Pour des raisons d'encombrement, on remplace généralement la configuration de la **figure 2** par celle de la **figure 3**, où le pavillon est replié deux fois sur lui-même. On reconnaît, dans les diverses photographies ci-jointes, les différents constituants du haut-parleur Iskra utilisé dans notre montage.

Signalons enfin que les haut-parleurs de ce type se caractérisent par une directivité importante, et une grande robustesse, notamment vis-à-vis des intempéries.

L'amplification de puissance

Pour réduire autant que possible l'encombrement, et pour simplifier la réalisation, il était logique d'exploiter un amplificateur en circuit intégré, dont on trouve maintenant de nombreux modèles. Notre choix s'est porté sur le classique TDA 2002, facile à trouver chez les revendeurs, et d'un prix très accessible.

Bien que souvent utilisé par différents auteurs de revues techniques, ce circuit n'a que rarement fait l'objet d'une étude explicitant clairement ses conditions d'emploi. Sans entrer dans le détail de sa structure interne, d'ailleurs fort complexe, nous examinerons ici, de façon es-

sentiellement pratique, son schéma typique d'utilisation, en justifiant le choix des composants les plus importants.

Synoptiquement, et avec d'énormes simplifications, l'architecture du TDA 2002 se réduit à la **figure 4**. On y reconnaît essentiellement :

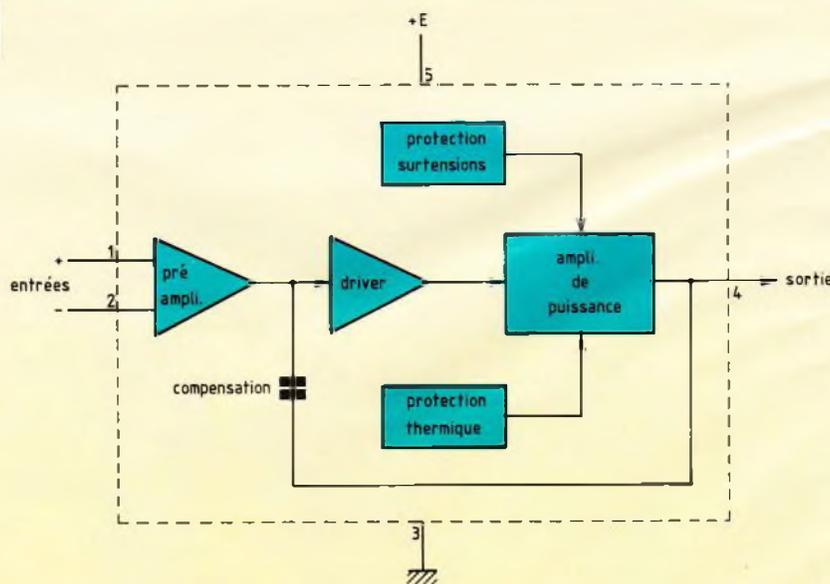
- un préamplificateur, du type « amplificateur opérationnel » à deux entrées, destiné à élever les faibles tensions alternatives, pour les amener au niveau nécessaire à l'attaque des étages de puissance. Dans les conditions habituelles de travail, il faut environ 50 mV efficaces en entrée, pour obtenir la puissance maximale ;

- un étage driver, suivi de l'étage de puissance proprement dit. Un condensateur interne, monté en contre-réaction, limite les risques d'entrée en oscillations à fréquence élevée ;

- un circuit de protection contre d'éventuelles surtensions de courte durée dans l'alimentation ;

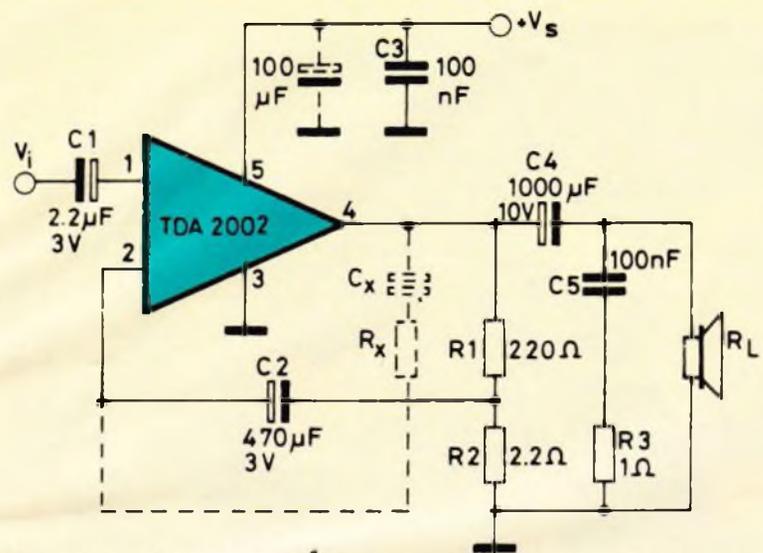
- un circuit de protection contre tout échauffement excessif : dans cette hypothèse, la puissance de sortie se trouve automatiquement réduite.

Les constructeurs du TDA 2002 fournissent un schéma d'application typique, que nous reproduisons en

Fig. 4

Le synoptique du porte-voix fait appel au circuit intégré TDA 2002 dont nous rappelons l'architecture.

Fig. 5



$R_{FB} = 20 \cdot R_2 ; C_{FB} = \frac{1}{2 \pi BR_1}$ S - 1899/2

Schéma d'application préconisé par le constructeur.

figure 5, et qui appelle les commentaires suivants :

- le gain en tension, A_v , se trouve fixé par le rapport des résistances R_1 et R_2 :

$A_v = \frac{R_1}{R_2}$

on prend généralement un gain de 100, avec $R_1 = 270 \Omega$, donc $R_2 = 2,7 \Omega$.

- le condensateur C_2 détermine le taux de réjection des composantes alternatives parasites de l'alimentation. Si on le choisit trop faible, on retrouvera, en sortie, donc dans le

haut-parleur, tous les « accidents » de cette alimentation ;

- le condensateur C_4 fixe la limite inférieure de la bande passante. On prend généralement $1\ 000 \mu F$... pour une fréquence de coupure de 40 Hz. Dans notre cas particulier (300 Hz environ), il suffira largement de $220 \mu F$;

- le condensateur de réaction C_{FB} détermine la fréquence supérieure de coupure B. Celle-ci une fois choisie, on calcule C_{FB} par la formule :

$C_{FB} = \frac{1}{2 \pi \cdot B \cdot R_1}$

Comme nous voulons couper la

bande à 3 000 Hz, il nous faudra environ 300 nF ;

- la résistance R_{FB} joue aussi sur la limite B, et on la prend, généralement, de l'ordre de $20 R_2$.

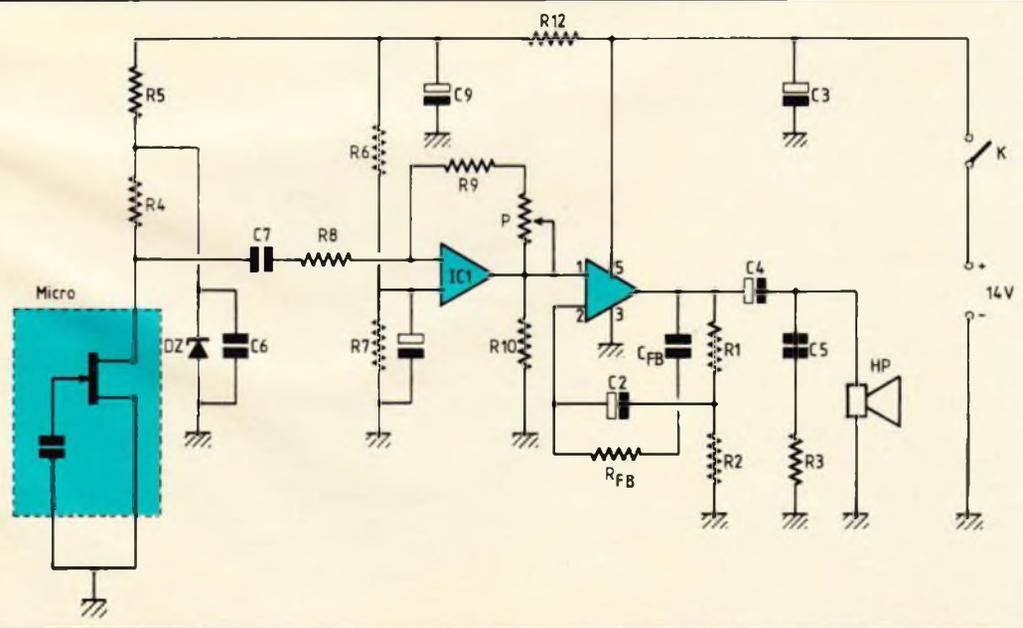
Nous retrouverons l'application de ces différentes remarques dans le schéma final de notre appareil.

Le micro et son préamplificateur

Les micros électret s'imposent maintenant par leur qualité, leur faible encombrement, et leur facilité d'emploi. Nous avons sélectionné le modèle WM-034 de National Panasonic, l'un des plus répandus sur le marché. On évitera d'utiliser un autre micro, dont les caractéristiques (tension et courant de polarisation) pourraient différer considérablement.

Pour l'application prévue (bouche placée à proximité du micro), les tensions de sortie atteignent environ 1 mV efficace. Nous avons vu, plus haut, que le TDA 2002 exigeait 50 mV sur son entrée, pour la pleine puissance. Il convient donc d'interposer un amplificateur de gain 50. En fait, nous prévoyons un réglage, pour limiter les risques d'accrochage par effet Larsen, dans certaines conditions de travail.

Fig. 6



Le schéma de principe général du montage laisse apparaître l'utilisation d'un micro à électret.



Photo 2
On aperçoit
les détails
de fabrication
du HP
à compression.

Schéma complet du porte-voix

On le trouvera en **figure 6**, où les notations reprennent celles de la **figure 5**, pour une meilleure compréhension.

La tension d'alimentation, de 14 V, correspond à ce que délivre normalement une batterie d'automobile, lorsque l'alternateur tourne. On pourra, évidemment, l'obtenir à l'aide de piles.

Le micro fonctionnant au mieux sous 4,5 V, il faut, compte tenu de la valeur de R_4 , environ 6 V au sommet de cette résistance. On obtiendra ce résultat à l'aide de la diode Zener DZ, que polarise R_5 , et que découple C_6 .

Les signaux de sortie du micro, sont transmis à l'amplificateur opérationnel Cl_1 à travers C_7 . Le gain de l'amplificateur, fixé par le rapport de R_8 d'une part, et de R_9 et du potentiomètre P d'autre part, est donc réglable par P. Comme Cl_1 s'alimente sous une tension unique, on doit polariser son entrée non inverseuse à 7 V environ, par le pont R_6 R_7 , que découple le condensateur C_8 . Les signaux de sortie, disponibles aux bornes de R_{10} , parviennent au TDA 2002 à travers le condensateur d'isolement C_1 .

Nous ne reviendrons pas sur cette

partie du montage qui, pour l'essentiel, a déjà été analysée. Indiquons simplement que C_5 et R_3 contribuent à la stabilité en fréquence, et que le condensateur C_3 découple l'alimentation générale. Pour les circuits de préamplification, R_{12} et C_9 assurent un découplage supplémentaire.

Le circuit imprimé et son câblage

Une difficulté d'utilisation caractérise la plupart des amplificateurs intégrés destinés à la sonorisation : les broches du boîtier (il y en a cinq ici) sont naturellement très proches

Photo 3. – Montage du circuit imprimé sur le HP.



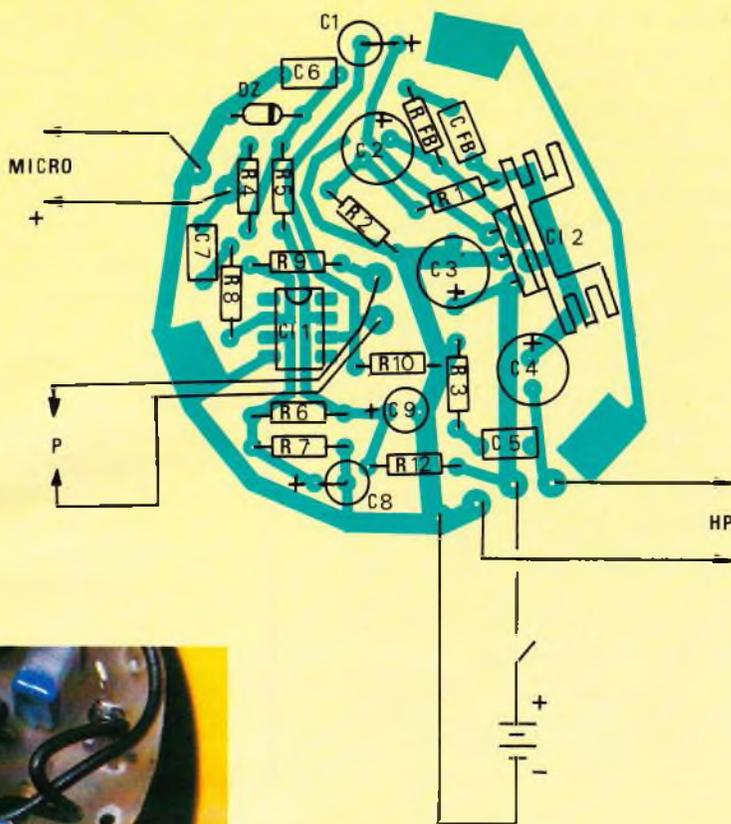


Photo 4. – Encore un 741, mais facile à trouver...

Le tracé du circuit imprimé, publié grandeur nature, prend une allure originale. Implantation des éléments.

les unes des autres, et les sorties, qui véhiculent des signaux de forte amplitude, voisinent avec les entrées, qui reçoivent des signaux très faibles, et sous forte impédance. Il en résulte d'importants risques d'accrochage, notamment par couplage capacitif.

On ne peut minimiser ces risques que par une disposition rigoureusement étudiée du circuit imprimé, et de la disposition des composants. Nos lecteurs respecteront donc **impérativement** le tracé de la **figure 7**, sans changer ni la disposition des pistes ni leur largeur.

La **figure 8** montre alors l'implantation des composants, à l'échelle 1.

Le TDA 2002 est plaqué contre un petit radiateur à ailettes, de 35 mm de hauteur (recouper, au besoin, un radiateur standard). On ne s'étonnera pas de la forme un peu curieuse du circuit imprimé : nous l'avons étudié spécialement pour le capot arrière du haut-parleur à compression Iskra.

Le montage final

Comme le montrent nos photographies, le fond du pavillon, en plastique moulé, comporte trois ergots disposés en triangle, et destinés aux trois vis de fixation du capot métallique. On les utilisera pour maintenir le circuit imprimé par col-

lage, en évitant toutefois une fixation trop définitive, qui interdirait toute réparation éventuelle. L'idéal consiste à découper trois petites pastilles d'adhésif double face, dans le genre de celui qu'on utilise pour coller les accessoires de cuisine ou de salle de bain.

Le potentiomètre P de réglage du gain, est fixé sur le capot métallique de protection, et relié au circuit par deux fils aussi courts que possible. Le micro électret (**attention à la polarité de branchement !**), lui aussi relié par deux fils, est placé à l'intérieur d'un petit tube (chute de tuyau PVC par exemple), avec interprétation de mousse, pour le mettre à l'abri des vibrations du haut-parleur.

Le tube de PVC aura une longueur suffisante, environ 4 à 5 cm, pour éviter que le son émis par la trompette ne revienne sur le micro, et n'engendre des sifflements par effet Larsen. Si cet effet prenait naissance, on pourrait l'éliminer en diminuant le gain (potentiomètre P), et en parlant plus fort, ou plus près du micro. Notons au passage qu'il est difficile d'employer un mégaphone dans un local clos : les réflexions sur les murs ramènent le son sur le micro, et provoquent souvent des accrochages.

Le problème de l'alimentation

La tension d'alimentation n'est pas critique, et peut, sans problème, varier de 11 V à 14,5 V environ. On pourra donc l'obtenir :

- à partir d'une batterie d'automobile (12 V à l'arrêt, 14 V lorsque l'alternateur tourne). On prévoira alors un câble de liaison, avec une prise

de raccordement à l'allume-cigare, par exemple ;

- à partir d'une batterie cadmium-nickel, qu'on peut loger dans la poignée du mégaphone. Celle-ci, que chacun construira à sa convenance,

vient se fixer sur le pied articulé du haut-parleur ;

- à partir de trois piles plates de 4,5 V connectées en série, et qui délivreront ainsi 13,5 V au total.

R. RATEAU

Liste des composants

Résistances 0,5 W à ± 5 %

R₁ : 270 Ω (rouge, violet, marron)

R₂ : 2,7 Ω (rouge, violet, or)

R₃ : 1 Ω (marron, noir, or)

R₄ : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)

R₅ : 6,8 kΩ (bleu, gris, rouge)

R₆ : 47 kΩ (jaune, violet, orange)

R₇ : 47 kΩ (jaune, violet, orange)

R₈ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)

R₉ : 10 kΩ (marron, noir, orange)

R₁₀ : 15 kΩ (marron, vert, orange)

R₁₁ : 150 Ω (marron, vert, marron)

R_{FB} : 47 Ω (jaune, violet, noir)

Potentiomètre P

47 kΩ variation linéaire

Condensateurs électrochimiques (25 V)

C₁ : 10 μF

C₂ : 220 μF

C₃ : 220 μF

C₄ : 220 μF

C₈ : 10 μF

C₉ : 22 μF

Condensateur à film plastique

C₅ : 100 nF

C₆ : 100 nF

C₇ : 470 nF

C_{FB} : 470 nF

Diode Zener

DZ 6,2 V (400 mW)

Circuits intégrés

CI₁ : 741

CI₂ : TDA 2002

Micro électret

National Panasonic WM-034

Haut-parleur à compression

Iskra 15 W 8Ω



75018 PARIS - 62 rue Leibnitz - (1) 627.28.84
44100 NANTES - 3 rue Daubenton - (40) 73.13.22

Conditions de vente
Envoi minimum : 50,00 F
Chèque à la commande + port
ou
Contre-remboursement

CONVERTISSEURS STATIQUES

220 alternatifs à partir de batteries, pour faire fonctionner les petits appareils ménagers : radio, chaîne hi-fi, magnétophone, télé portable noir et blanc, et couleur.

CV 101 - 120 W - 12 V C.C./220 V C.A. 280 F

CV 201 - 250 W - 12 V C.C./220 V C.A. 570 F

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Imprégnation classe B. 600 modèles de 2 à 1000 VA.

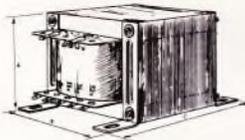
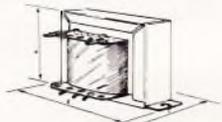
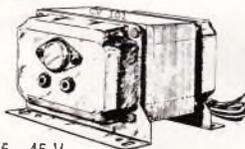
Tension primaire : 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V.

Tensions secondaires :

- une tension : 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V.

- deux tensions : 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V.

Présentation : étrier ou équerre



Puissance	PRIX		
	une tension	deux tensions	trois tensions
5 VA	36,50	39,85	43,80
8 VA	39,90	43,30	47,30
12 VA	46,60	49,80	55,10
20 VA	57,10	60,40	66,65
40 VA	90,30	94,30	103,60
150 VA	154,00	162,00	186,00

TARIF complet sur demande

COFFRETS

ESM - TEKO - IML - MMP

KITS ELECTRONIQUES

ASSG - IMD - PANTEC - Tous le matériel BST

APPAREILS DE MESURE et de tableau

Contrôleur universel miniature HM 101 95,00 F
Multimètre numérique DM 6011 600,00 F
PANTEC, CDA, AMPERE, H.G., MONOPOLE...

ANIMATION LUMINEUSE

Grand choix, pour professionnels et amateurs.

Girophare 220 V, 4 couleurs 392,00 F
Boule à facettes Ø 20 cm 312,00 F
Stroboscope 80 joules 341,00 F
Rampe avec modulateur intégré 3 voies 324,00 F
Chenillards, modulateurs, rampes, lumière noire, boules, projecteurs...

PROMOTIONS

Enceintes Hi-Fi colonne bass reflex 3 voies 80 W La pièce 990 F
Modulateur 1200 W, 3 voies, micro incorporé + rampe 3 spots équipée, l'ensemble 320 F
Chenillard-modulateur 1200 W, 4 voies, micro incorporé 2 fonctions automatiques + rampe 4 spots équipée, l'ensemble 430 F
H.P. elliptique, 150 x 210, 4 ohms, 8 W 15 F
Spot 60 W à vis, 6 couleurs 9 F
Pince spot 30 F
Réglette tube lumière noire, 200 mm, 6 W 99 F
Lampe (effet lumière noire) 60 W 14 F
Auto-transfo industriel 100 VA en coffret plastique 220/110 V 40 F

NOUVEAU : Gaine plastique fluorescente Ø 8 mm pour lumière noire.

Existe en vert, bleu, rouge, orange. Le mètre 8 F

DIVERS ARTICLES A VOIR SUR PLACE

AUTO-TRANSFO REVERSIBLE 110/220 V MONOPHASE

60 VA	67,85 F	500 VA	144,20 F
150 VA	84,80 F	750 VA	195,00 F
250 VA	106,00 F	1000 VA	212,00 F
350 VA	127,00 F	1500 VA	356,20 F

TRANSFOS DE LIGNE

Pour installations Sono, Hi-Fi... réversibles enroulements séparés bobinages sandwich 100 V / 4-8-16 ohms

10 watts	95,00 F	120 watts	285,00 F
25 watts	136,00 F	250 watts	656,00 F
50 watts	198,00 F	autres modèles sur demande	

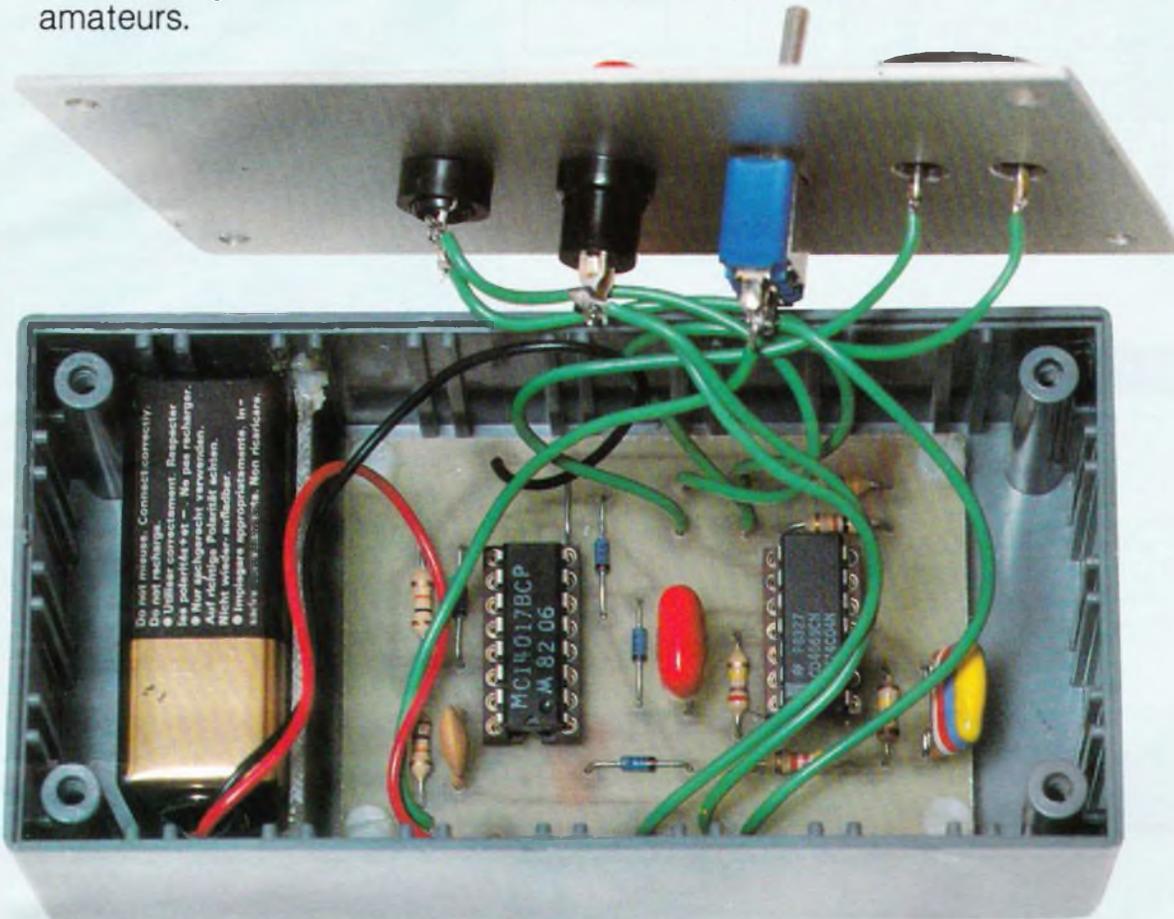
SELFS A AIR et A FER

toutes valeurs, toutes puissances

Fil cuivre au détail - Bobinage - Rebobinage et transfos spéciaux sur commande.



Cet appareil intéresse plus particulièrement les radio-amateurs et les cibistes électroniciens. En effet, il permet à l'utilisateur d'envoyer sur les ondes à la fin de chaque émission un « BIP » qui signale à son correspondant de passer en émission. Il reconstitue en morse la lettre « K » généralement utilisée et reconnue par le code des radio-amateurs.



« BIP-ROGER » ET MORSE

L'appareil permet également d'apprendre le code morse et de transmettre en graphie (morse) un message complet et ainsi de pouvoir obtenir la licence des bandes décimétriques.

Choix du système

Certains montages intercalés entre le microphone et l'émetteur-récepteur commutent automatiquement le BIP de fin d'émission qui est synchronisé avec le bouton-poussoir du microphone. Malheureusement les prises des microphones ne sont pas normalisées, il en existe 8 à 10 modèles différents, ce qui limite les possibilités d'utilisation. De plus

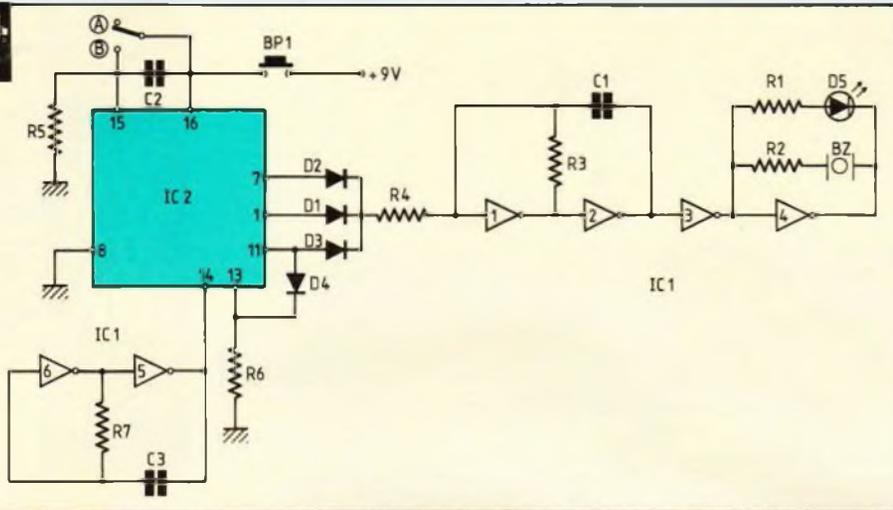
les signaux carrés du BIP génèrent des harmoniques qui « moustachent » les canaux voisins. Afin d'éviter ces inconvénients, nous avons préféré utiliser un système qui s'adapte à tous les émetteurs-récepteurs. Il ne nécessite aucun branchement extérieur. Il est portatif et, au niveau de l'émission, il génère un signal sinusoïdal qui ne perturbe pas les autres canaux. Il s'agit d'un buzzer piézo-céramique, il reproduit les sons qui sont captés par le microphone.

Fonctionnement électronique (fig. 1)

A la fermeture de BP1, les circuits sont alimentés sous 9 V. Une remise

à zéro de IC₂ (4017) est assurée à la borne 15 par C₂ et R₅. En même temps, l'oscillateur composé des portes inverseuses 5 et 6 de IC₁ (4069) et de C₃ et R₇ alimente l'entrée horloge 14 de IC₂. La fréquence de cet oscillateur est d'environ 12,5 Hz. Les sorties Q₀ à Q₉ de IC₂ passent à 1 l'une après l'autre. Les diodes D₁, D₂ et D₃ bloquent alors à travers R₄ l'autre oscillateur composé des portes 1 et 2 de IC₁ et de C₁ et R₃ qui génère le son à la fréquence d'environ 1 250 Hz. La diode D₄ bloque IC₂ en fin de cycle en maintenant l'entrée clock enable à 1, ce qui arrête le son. La porte 3 de IC₁ transmet les signaux à la porte 4. R₁ alimente la LED DS qui permet de visualiser les signaux en morse.

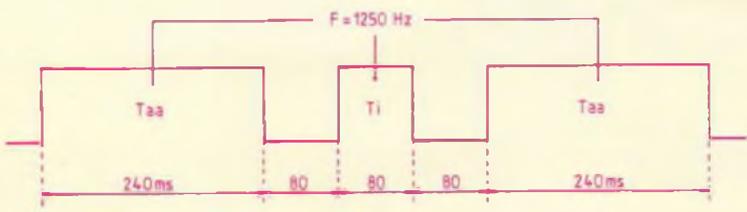
Fig. 1



Le schéma de principe s'articule autour d'un 4017 et d'un 4069.

Le buzzer BZ alimenté par R₂ reproduit les sons. A ses bornes, l'amplitude du signal est alors de 18 V (tension double) car il est branché aux bornes de la porte inverseuse 4 de IC₁. Si l'on appuie en permanence sur BP₁ alors que l'inverseur INV est sur la position A, le buzzer transmet en morse la lettre « K » de fin d'émission telle qu'elle est représentée figure 2. Si l'on met l'inverseur sur la position B, on peut alors utiliser le bouton-poussoir BP₁ comme un manipulateur de morse. L'utilisateur peut apprendre ce code et transmettre des messages en graphie et ainsi accéder à la licence des bandes décimétriques qui permettent d'assurer des liaisons longues-distances (Dx). Ce code morse est représenté figure 3. Cependant certaines normes sont à respecter, en effet, un trait est égal à trois points ; l'espace entre les éléments d'une même lettre est égal à un point ; l'espace entre deux lettres est égal à trois points et l'espace entre deux mots est égal à sept points.

Fig. 2



Représentation de la lettre « K », symbole de fin d'émission.

Fig. 3

A	· · · · ·	Ti Taa	1	· · · · ·	Ti Taa Taa Taa Taa
B	· · · · ·	Taa Ti Ti Ti	2	· · · · ·	Ti Ti Taa Taa Taa
C	· · · · ·	Taa Ti Taa Ti	3	· · · · ·	Ti Ti Ti Taa Taa
D	· · · · ·	Taa Ti Ti	4	· · · · ·	Ti Ti Ti Ti Taa
E	· · · · ·	Ti	5	· · · · ·	Ti Ti Ti Ti Ti
É	· · · · ·	Ti Ti Taa Ti Ti	6	· · · · ·	Taa Ti Ti Ti Ti
F	· · · · ·	Ti Ti Taa Ti	7	· · · · ·	Taa Taa Ti Ti Ti
G	· · · · ·	Taa Taa Ti	8	· · · · ·	Taa Taa Taa Ti Ti
H	· · · · ·	Ti Ti Ti Ti	9	· · · · ·	Taa Taa Taa Taa Ti
I	· · · · ·	Ti Ti	0	· · · · ·	Taa Taa Taa Taa Taa
J	· · · · ·	Ti Taa Taa Taa			
K	· · · · ·	Taa Ti Taa			
L	· · · · ·	Ti Taa Ti Ti			
M	· · · · ·	Taa Taa			
N	· · · · ·	Taa Ti			
O	· · · · ·	Taa Taa Taa			
P	· · · · ·	Ti Taa Taa Ti			
Q	· · · · ·	Taa Taa Ti Taa			
R	· · · · ·	Ti Taa Ti			
S	· · · · ·	Ti Ti Ti			
T	· · · · ·	Taa			
U	· · · · ·	Ti Ti Taa			
V	· · · · ·	Ti Ti Ti Taa			
W	· · · · ·	Ti Taa Taa			
X	· · · · ·	Taa Ti Ti Taa			
Y	· · · · ·	Taa Ti Taa Taa			
Z	· · · · ·	Taa Taa Ti Ti			
a	· · · · ·	Ti Taa Ti Taa			
à ou á	· · · · ·	Ti Taa Taa Ti Taa			
ch	· · · · ·	Taa Taa Taa Taa			
ñ	· · · · ·	Taa Taa Ti Taa Taa			
ô	· · · · ·	Taa Taa Taa Ti			
ü	· · · · ·	Ti Ti Taa Taa			
		Point [.]		· · · · ·	Ti Taa Ti Taa Ti Taa
		Virgule [,]		· · · · ·	Taa Taa Ti Ti Taa Taa
		Deux points [:]		· · · · ·	Taa Taa Taa Ti Ti Ti
		Point d'interrogation [?]		· · · · ·	Ti Ti Taa Taa Ti Ti
		Apostrophe [']		· · · · ·	Ti Taa Taa Taa Taa Ti
		Trait d'union ou tiret [-]		· · · · ·	Taa Ti Ti Ti Ti Ti Taa
		Barre de fraction [/]		· · · · ·	Taa Ti Ti Taa Ti
		Parenthèse de droite [)]		· · · · ·	Taa Ti Taa Taa Ti Taa
		Parenthèse de gauche [(]		· · · · ·	Taa Ti Taa Taa Ti
		Guillemet [« »]		· · · · ·	Ti Taa Ti Ti Taa Ti
		Double trait [=]		· · · · ·	Taa Ti Ti Ti Taa
		Compris []		· · · · ·	Ti Ti Ti Taa Ti
		Erreur		· · · · ·	Ti Ti Ti Ti Ti Ti Ti Ti
		Fin de transmission [+]		· · · · ·	Ti Taa Ti Taa Ti
		Invitation à transmettre		· · · · ·	Taa Ti Taa
		Attente		· · · · ·	Ti Taa Ti Ti Ti
		Fin de travail		· · · · ·	Ti Ti Ti Taa Ti Taa
		Signal de commencement		· · · · ·	Taa Ti Taa Ti Taa
		Signe de multiplication		· · · · ·	Taa Ti Ti Taa

Tableau complet du « code » en question.

Réalisation pratique

a) Le circuit imprimé (fig. 4)

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

Plonger ensuite le circuit imprimé dans un bain de perchlorure de fer afin d'obtenir la gravure.

Percer le circuit avec les forets suivants : $\varnothing 0,8$ mm pour les circuits intégrés ; $\varnothing 1$ mm pour les autres composants ; $\varnothing 1,2$ pour les pastilles $\varnothing 3,56$ servant de liaison avec la pile et les composants de la face avant ; $\varnothing 3$ pour les 4 trous de fixation.

L'appareil sera monté dans un boîtier Retex (110 x 55 x 35 mm).

b) Implantation des composants (fig. 5)

Souder d'abord le strap, puis les résistances, les diodes en faisant attention à leur sens.

Souder ensuite les supports des circuits intégrés 14 et 16 broches, et les condensateurs, puis les 8 fils souples de 9 cm de longueur permettant de raccorder les éléments de la face avant avec le circuit imprimé.

c) Fixation de la pile

Une séparation en bakélite de 51 x 22 mm sera introduite verticalement dans le boîtier, laissant la place à l'extrémité pour la pile de 9 V.

d) Préparation de la face avant (fig. 6)

Après avoir percé les trous de la face avant comme indiqué figure 6,

Fig. 4

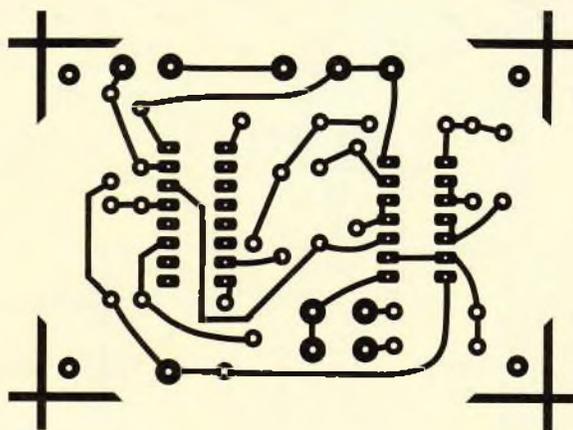
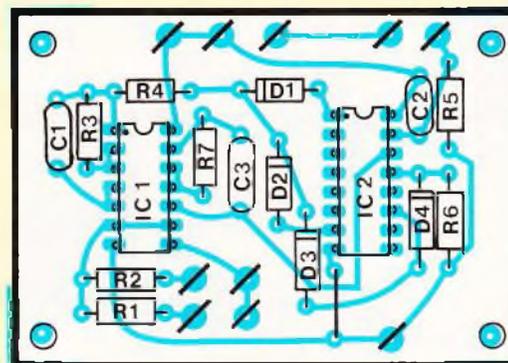
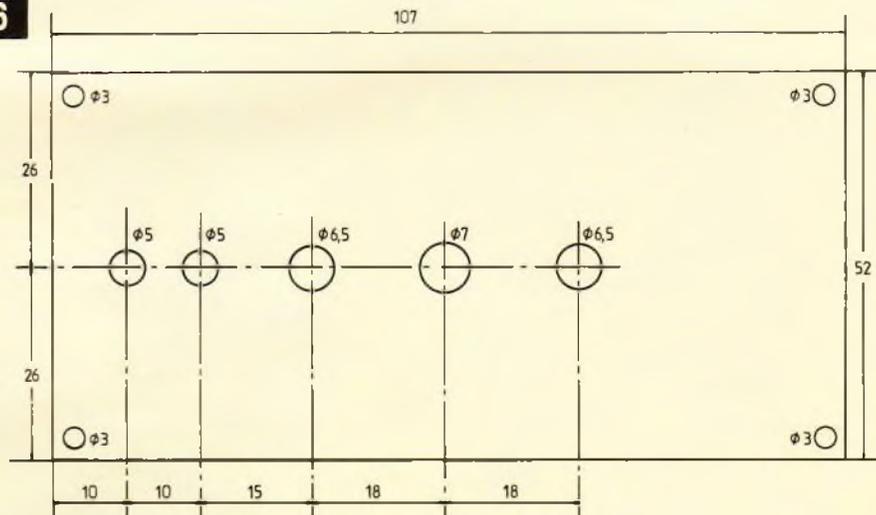


Fig. 5



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

Fig. 6



Plan de perçage de la face aluminium de coffret Retex.

réaliser les marquages des commandes et mettre une couche de vernis de protection. Après séchage, fixer les divers composants de la face avant (bouton-poussoir, LED, inter) et coller le buzzer.

e) Câblage final (fig. 7)

Il reste à relier les différents éléments avec le circuit imprimé comme indiqué figure 7.

Jacques LEGAST

Fig. 7

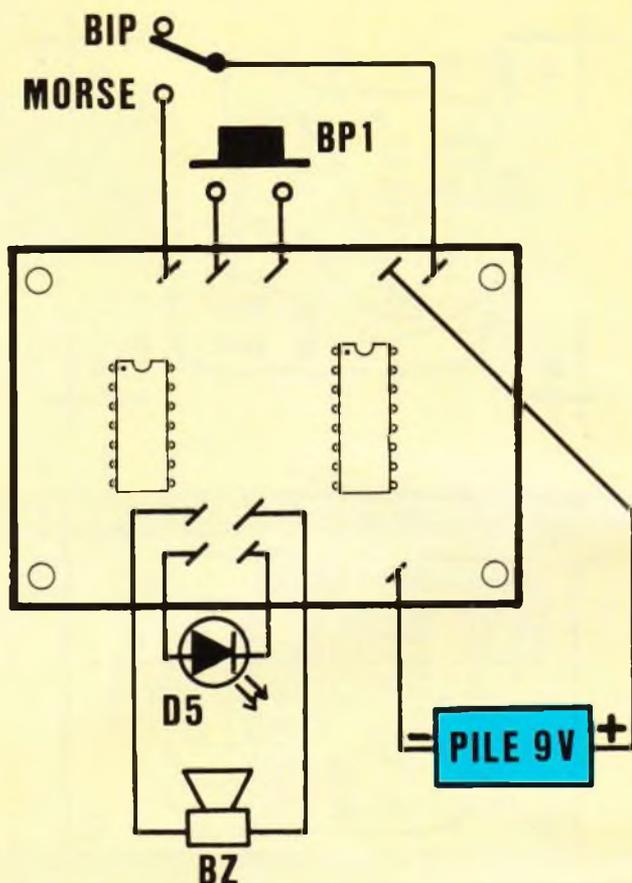
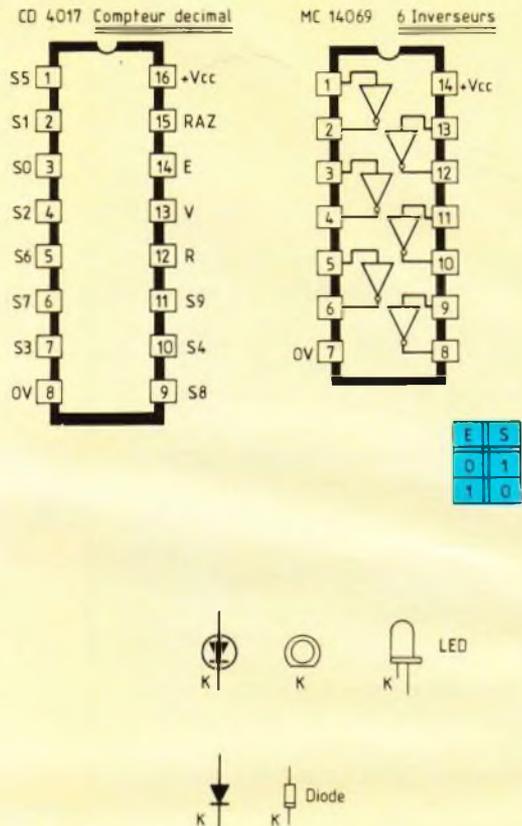


Fig. 8



Plan de câblage et diverses liaisons avec le module.

Photo 2. - Vue intérieure du montage.



Nomenclature des composants

- R_1 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
- R_2 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- R_3 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)
- R_4 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
- R_5, R_6 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_7 : 270 k Ω (rouge, violet, jaune)
- C_1 : 4,7 nF plastique
- C_2 : 0,1 μ F céramique
- C_3 : 0,22 μ F plastique
- D_1, D_2, D_3, D_4 : 1N4148 ou 1N914
- D_5 : LED rouge \varnothing 5 + support
- IC_1 : CD4069 ou MC14584
- IC_2 : CD4017 ou MC14017
- BZ : Buzzer piézo céramique \varnothing 20 mm type KPE 122
- BP₁ : bouton-poussoir miniature (ouvert au repos)
- INV : inverseur miniature
- 1 pile 9 V type 6F22
- 1 connecteur pile 9 V
- 1 support circuit intégré 14 broches
- 1 support circuit intégré 16 broches
- 1 boîtier Retex Minibox RP01



INVERSEUR STEREO CADENCE

A un rythme réglable, les canaux gauche et droite d'une chaîne stéréo sont permutés : l'effet est assez curieux et amusant, et c'est si simple à construire. Le comble, c'est que ce gadget est HI-FI !

La particularité de ce montage est de faire appel à un petit circuit intégré C.-MOS, le 4016, qui est un quadruple interrupteur analogique. L'autre CI est l'éternel 4011, pas de transistors, pas de mise au point.

L'interrupteur analogique (fig. 1)

Le 4016 est un CI C-MOS bon marché aussi ancien que les 4011, 4001 et consorts, mais il reste assez méconnu parce qu'il est « à cheval » entre les électroniques logique et analogique. Nous préférons définir l'interrupteur analogique comme suit : c'est un amplificateur qui n'amplifie pas, donc de gain = 1, et pour qu'il fonctionne, il suffit de l'alimenter (entre 3 et 15 V). La tension alternative d'entrée, le signal BF, ne doit pas dépasser 1 000 mV d'amplitude (environ...).

Comme le montre notre oscillogramme la bande passante est super Hi-Fi, puisqu'un signal d'entrée 20 kHz et de forme triangulaire ne subit aucune distorsion ! Et sans souffle décelable à l'oscilloscope. On peut donc l'intercaler entre un

préampli et un ampli de puissance BF. Trois remarques importantes :

- Bien qu'alimenté en tension simple, ici 9 V, il est aussi passant pour les **demi-alternances négatives** ; ce que ne ferait pas un ampli opérationnel en alimentation simple. On peut alors l'assimiler à un interrupteur mécanique.
- Il n'est pas question d'envisager un passage progressif de l'état passant à l'état bloqué en élevant lentement la tension de commande : c'est le côté « logique » du composant. De ce fait, la transition est franche, et sans le « clic » que ferait un inter mécanique.
- Le 4016 est un CI de la famille C-MOS, cela signifie que son intensité de fonctionnement est extrêmement faible. A titre d'exemple, notre maquette, sans la LED, ne consomme que 0,3 mA en 9 V...

Fig. 1

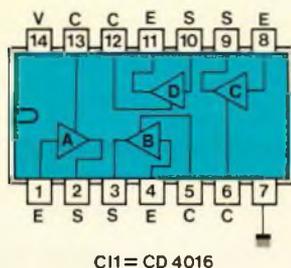
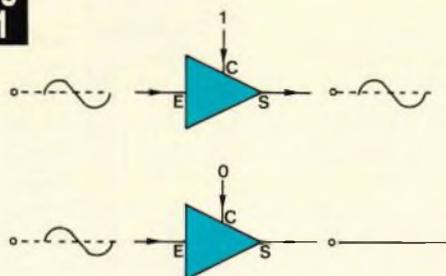
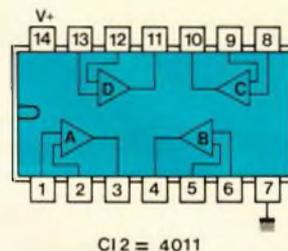


Fig. 3



Un interrupteur analogique devient « passant » quand son électrode de commande C reçoit un niveau 1.

Les quatre interrupteurs contenus dans le 4016 sont, bien sûr, identiques et indépendants.

Le circuit électronique (fig. 2)

L'auteur a un peu honte de présenter un schéma aussi simple... Les condensateurs C_1 et C_2 ont pour rôle de supprimer une éventuelle porteuse continue dans les signaux d'entrées. Les résistances R_1 et R_2 assurent leurs décharges, et fixent les impédances d'entrées à 3,3 k Ω (valeur arbitraire).

Vous remarquerez que les sorties des interrupteurs sont reliées directement deux à deux, alors que la chose ne serait pas permise avec des portes logiques.

De même, leurs bornes de commandes sont reliées deux à deux. Appelons-les alors I et II.

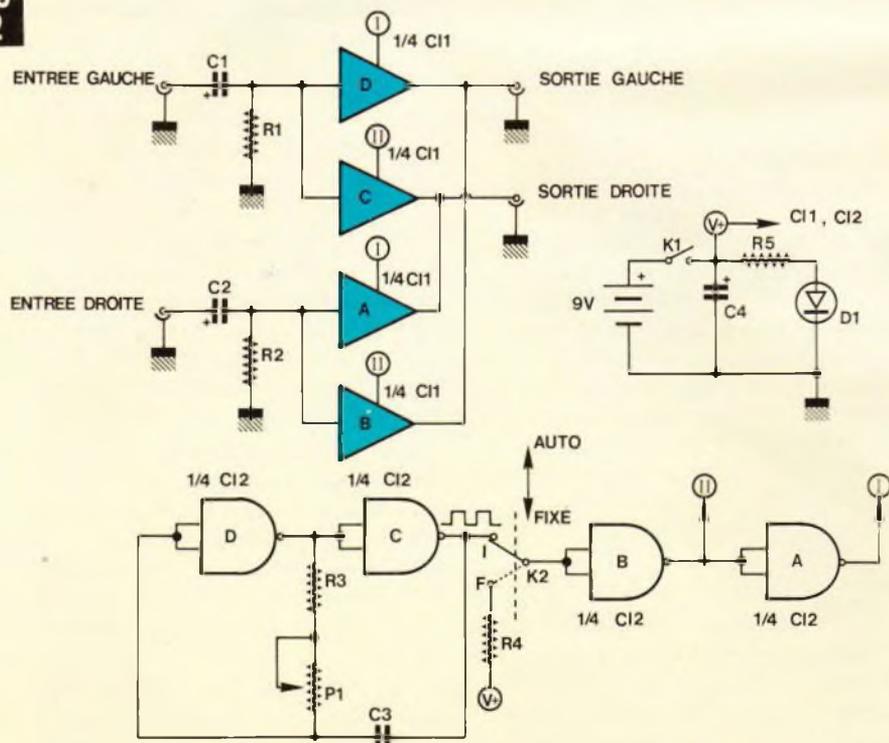
L'oscillateur à portes NAND ($CI_2 = 4011$) est des plus classiques, un potentiomètre P_1 équipé d'une résistance talon R_3 permet de faire varier la fréquence. Très important : le condensateur C_3 doit être **non polarisé**, c'est-à-dire un polyester ou deux chimiques (ou tantale) montés

en série tête-bêche (« plus » contre « plus » ou « moins » contre « moins »).

Le commutateur K_2 est un petit luxe qui permet de neutraliser l'appareil en le fixant (position F) en stéréo normale. La porte NAND « A » montée en inverseuse fournit les commandes complémentaires I et II.

Le circuit d'alimentation comprend une pile 9 V miniature ordinaire, un inter K_1 , une LED témoin D_1 protégée par R_5 , et un condensateur de filtrage C_4 : c'est la LED qui va consommer les 99 % de l'énergie ; aussi D_1 , R_5 et C_4 sont facultatifs.

Fig. 2



Le couple P1/C3

Pour une gamme de fréquences intéressante, nous avons monté $C_3 = 470$ nF et $P_3 = 2,2$ M Ω ; c'est la solution la plus économique mais les potentiomètres de 2,2 M Ω ne sont pas toujours faciles à trouver. Aussi, vous pouvez monter $P_1 = 1$ M Ω et $C_3 = 1$ μ F, c'est-à-dire un assez gros polyester ou deux 2,2 μ F chimiques montés en série tête-bêche. La résistance R_3 sera comprise entre 47 k Ω et 150 k Ω ; R_4 sera quelconque, entre 1 et 820 k Ω ; R_1 et R_2 seront entre 2,2 et 47 k Ω . Vous ne direz plus qu'on ne vous aide pas à râcler vos fonds de tiroirs...

Le circuit imprimé (fig. 3)

Il se devait d'être simple et facile à reproduire. N'oubliez pas les trois straps.

Pour des raisons de mise en coffret, toutes les cosses relatives aux signaux BF sont rassemblées sur un même côté.

L'inversion stéréo est confiée aux quatre interrupteurs analogiques.

Fig. 3

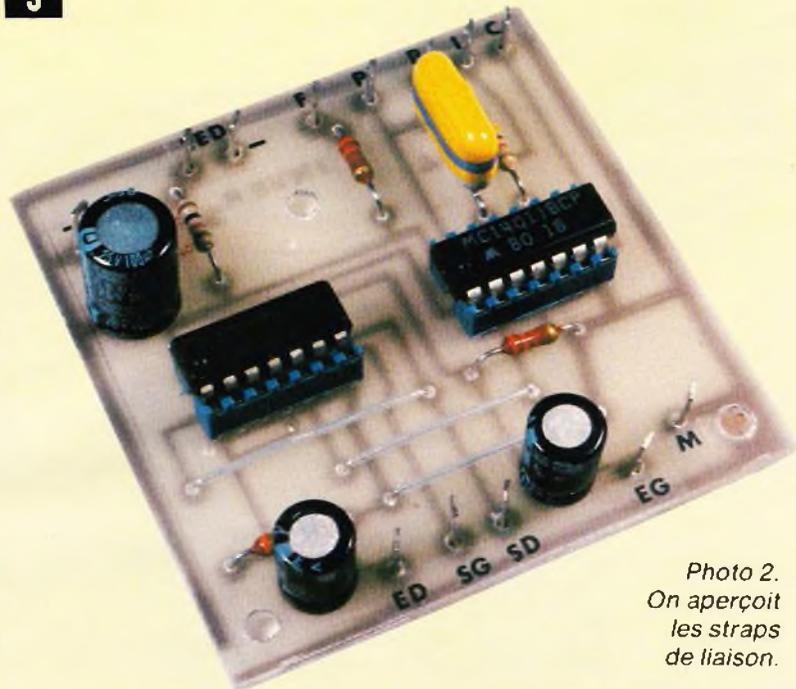
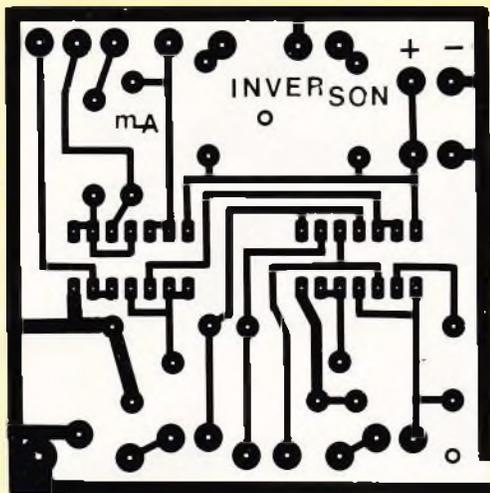
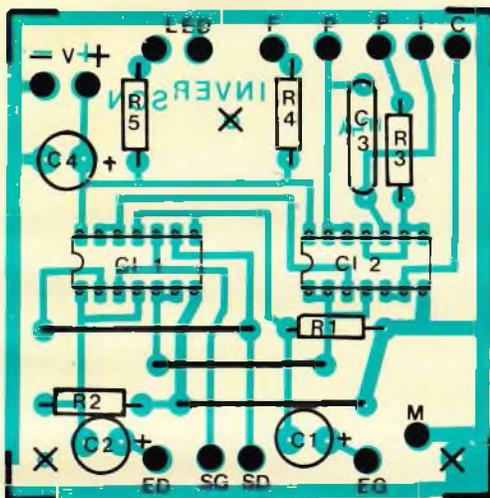


Photo 2.
On aperçoit les straps de liaison.



Le tracé du circuit imprimé et l'implantation des éléments sont publiés à l'échelle.

Les condensateurs électrochimiques C₁, C₂ et C₄ sont des modèles verticaux dits à « sorties radiales », pour gagner de la place. Trois trous Ø 3,5 mm sont prévues pour la fixation du module.

Vous pouvez vous dispenser de monter les deux CI sur socles, mais relier alors la panne du fer à la terre lors du soudage ; ce sont des CMOS...

La mise en coffret

Pour des raisons de blindage le coffret doit être métallique. Pour des raisons d'esthétique, nous avons choisi le modèle ESM EM 10/05.

Le module sera fixé au fond par trois vis avec entretoises de 5 mm.

Le panneau arrière est réservé aux raccordements des câbles BF, entrées et sorties. Vous constaterez que nous avons monté des socles CINCH-RCA, convenance personnelle, libre à vous de monter du DIN ou du Jack. Le panneau arrière supporte également un clip pour fixer la pile de 9 V.

Le panneau avant reçoit le potentiomètre ; K₁, K₂ et la LED. Sur la figure 4, nous indiquons notre plan de perçage en vues externes. Vous n'êtes pas obligé de vous y conformer, mais prenez garde alors au piège du couvercle ESM : il s'engage par le haut, et il faut laisser le passage pour les rabats inférieurs. A moins que vous ayez la chance d'avoir un ancien modèle, où le couvercle se glissait d'avant en arrière donc sans perte de volume interne.

Le câblage interne (fig. 5)

Puisque le module est dans un coffret en métal, relié à la masse, il est inutile d'utiliser des câbles blindés pour aller du circuit aux socles CINCH, du fil fin ordinaire suffit (fils en nappe). Pour que tout se passe facilement et rapidement, nous vous conseillons cette marche à suivre :

- 1° avant de fixer le module, soudez sur chaque cosse poignard un fil de 6 cm environ (sauf la cosse V-). Fil noir de la prise agrafe sur cosse V- ;
- 2° Equipez le panneau arrière des socles CINCH, un seul sera équipé de sa cosse de masse ;
- 3° Sur la façade, fixez la LED D₁. Soudez ses fils ;
- 4° fixez le module au fond du coffret, avec 3 vis de 3 mm avec entretoises de 5 mm ;
- 5° soudez les fils EG, ED, SG et SD aux socles correspondants ;
- 6° montez sur la façade K₁ et K₂, puis soudez leurs fils ;
- 7° soudez les fils « P » sur le potentiomètre, puis fixez-le ensuite sur la façade ;
- 8° sur le panneau arrière, fixez le clip de pile, puis montez celle-ci ;
- 9° fermez le boîtier, puis collez les quatre pieds adhésifs sous celui-ci.

Le montage est prêt à fonctionner.

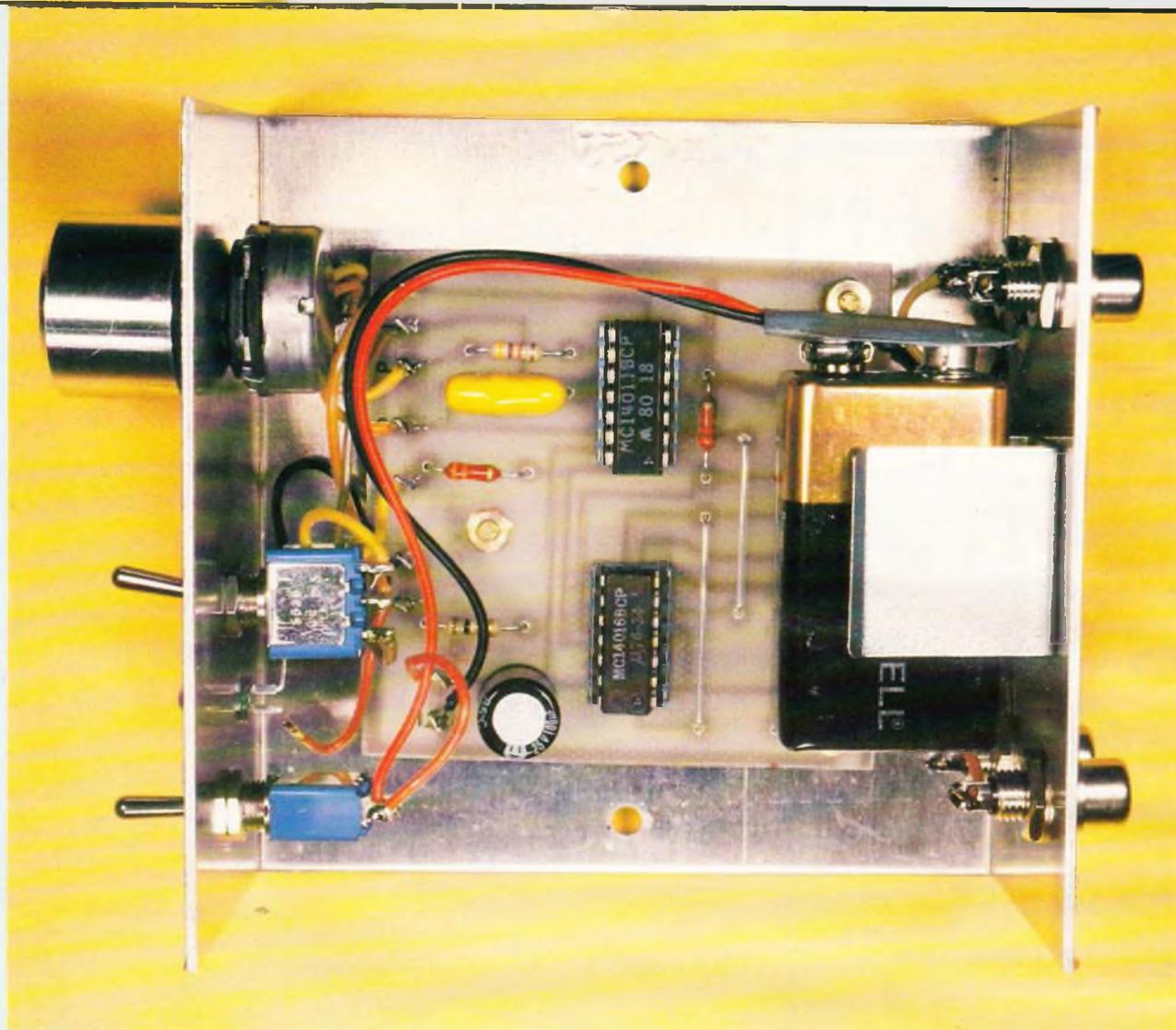


Photo 3. – Aspect du montage à l'intérieur du coffret.

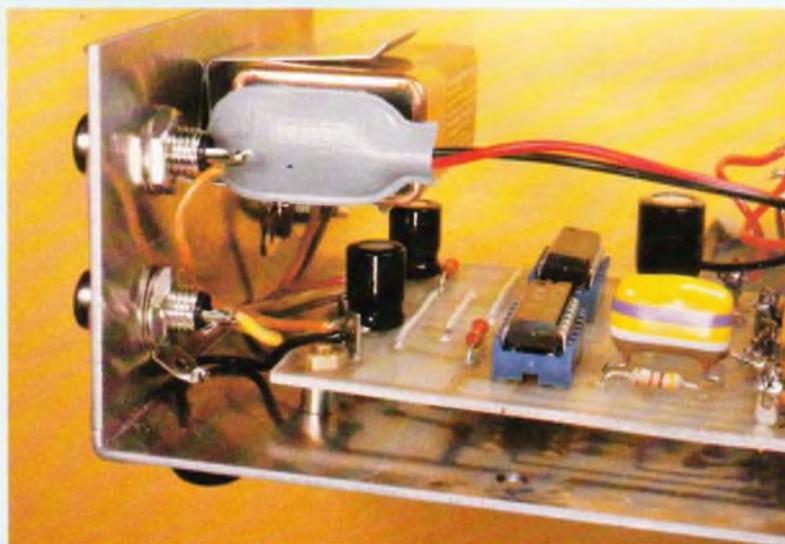


Photo 4. – Fixation originale de la pile.

L'utilisation

La sortie de l'appareil sera reliée à l'entrée d'un ampli stéréo (« AUX »), tandis que l'entrée sera connectée à la sortie d'un préampli,

comme par exemple la sortie d'un magnétophone stéréo.

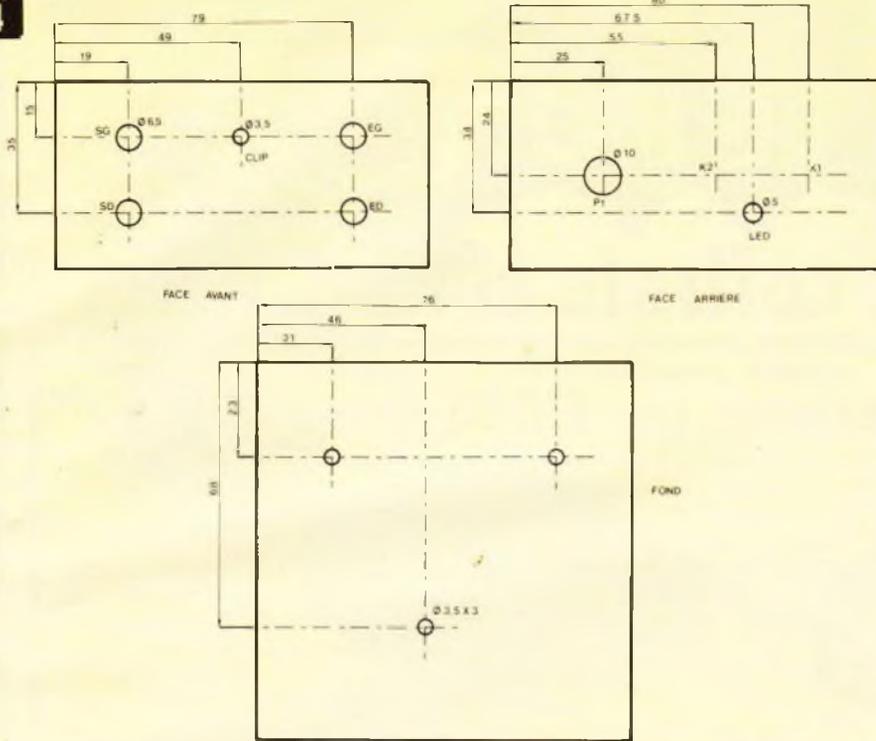
Le bouton de P_1 tourné à fond dans le sens horaire, la vitesse est maxi, cela peut apparaître comme une sorte de distorsion pour les

aigus. On réduit alors la vitesse d'inversion jusqu'à obtenir un effet « plaisant ». En fait, nous avons remarqué que ce réglage dépendait du « tempo » de l'air écouté. Bien réglé, l'appareil fournit une nouvelle ambiance musicale qui disparaît aussitôt si on bascule K_2 sur la stéréo fixe normale.

Nous avons également remarqué des rendus très différents selon qu'on écoute au casque ou par les enceintes, la réverbération sur les murs expliquant cela. Au casque, l'effet est plutôt brutal, alors qu'avec les enceintes espacées de trois à quatre mètres, l'effet est beaucoup plus discret (essais sans retoucher le réglage de P_1).

En somme, cet appareil a un grand point commun avec toutes les boîtes à effets spéciaux ; pour que le rendu soit « intéressant » ou « saisissant », il faut l'utiliser à bon escient et avec le bon réglage.

Fig. 4

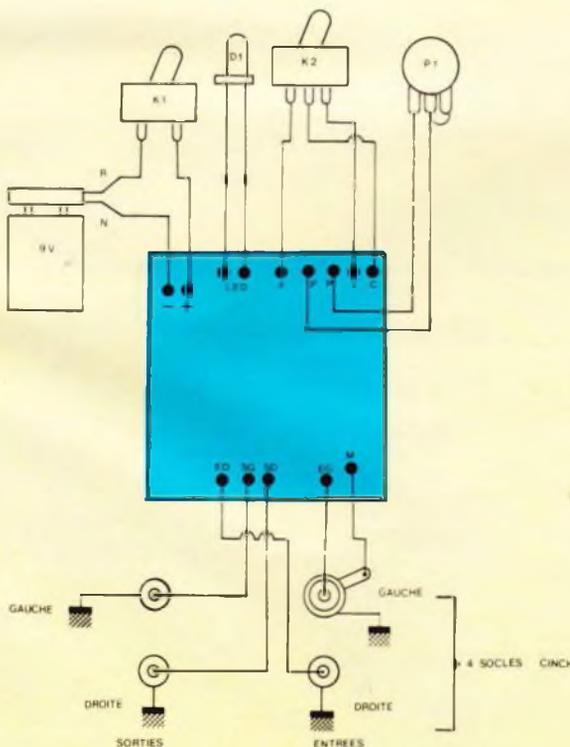


Le montage s'introduira à l'intérieur d'un coffret ESM de référence EM 10/05.

En s'amusant avec cet appareil sur toutes sortes de musiques, nous avons remarqué que le rythme ne

doit pas être trop rapide si on écoute par les enceintes. Mais c'est une question de goût personnel...

Fig. 5



Plan de câblage interne du montage.

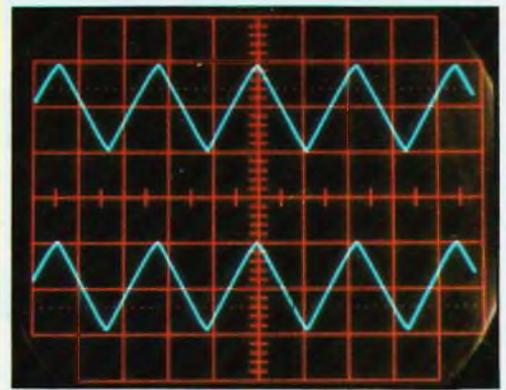


Photo 5. – Oscillogrammes caractéristiques.

Ne vous étonnez pas si l'appareil continue de fonctionner après avoir coupé l'alimentation par K₂. Voici l'explication du mystère : le circuit consomme très peu et les 100 μ F de C₄ suffisent aux deux CI C-MOS. En débranchant la LED, les premières distorsions apparaissent seulement 20 s après l'arrêt ; si K₂ est en position « stéréo fixe », il faut alors attendre près de 10 mn !

Michel ARCHAMBAULT

Matériel nécessaire

- C₁ : 4016, quadruple inter-analogique en C-MOS
- C₂ : 4011, quadruple NAND en C-MOS
- D₁ : LED verte (ou rouge) \varnothing 5 mm (facultatif)
- C₁, C₂ : 10 μ /16 V sorties radiales
- C₃ : 470 nF polyester (voir texte)
- C₄ : 47 ou 100 μ F 10-16 V sorties radiales
- R₁, R₂ : 3,3 k Ω (orange, orange, rouge)
- R₃ : 47 k Ω (violet, jaune, orange)
- R₄ : 3,3 k Ω (orange, orange, rouge)
- R₅ : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- P₁ : potentiomètre 2.2 M Ω /A ou 1 M Ω /A (voir texte)
- K₁ : inter simple
- K₂ : inverseur simple
- 4 socles CINCH (ou 2 socles Jack ou DIN)
- Un circuit imprimé 65 x 65 mm à réaliser
- 14 cosses poignard
- 3 entretoises 5 mm
- 1 bouton de potentiomètre
- 1 clip pour pile 9 V
- 1 pile 9 V miniature ordinaire
- 1 prise agrafe pour dito
- 1 coffret alu ESM EM 10/05



LE KIT ALARME

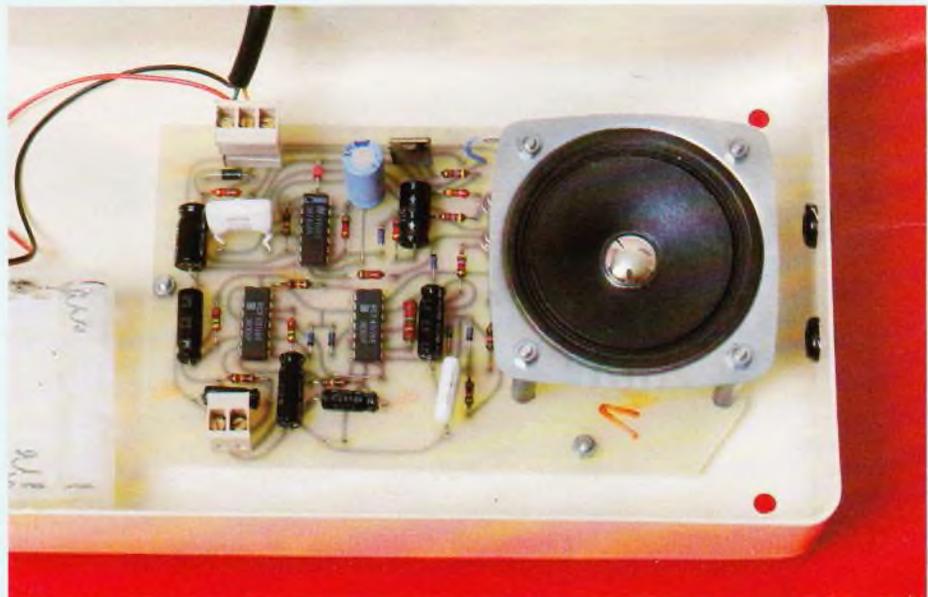
Se protéger devient aujourd'hui une nécessité. La rapide augmentation de la délinquance en France constitue un des phénomènes de société les plus marquants de ces dernières années.

Certaines compagnies, même, ne prennent plus le risque d'assurer les appartements ou les pavillons si ces derniers ne sont pas dotés d'un antivol agréé très sophistiqué. C'est dire combien un système d'alarme, si simple soit-il, peut protéger vos biens.

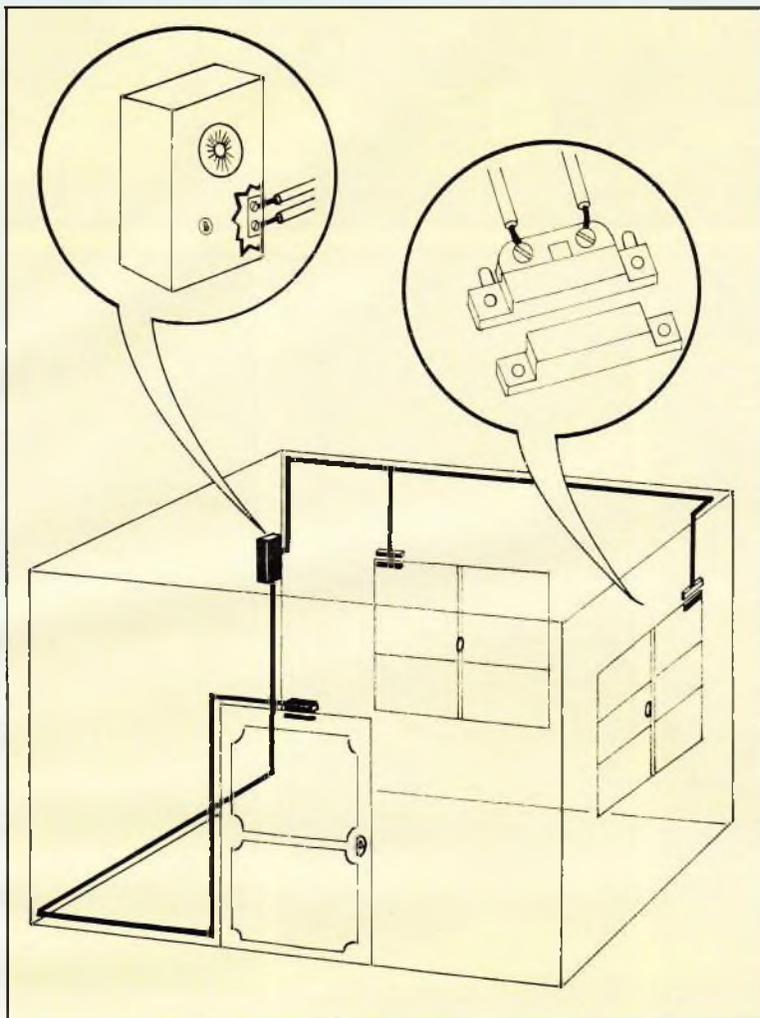
Les établissements « LAG », bien connus de nos lecteurs conscients de ces problèmes, commercialisent un kit alarme à un prix très attractif de moins de trois cents francs.

Il s'agit d'un coffret qui comprend une centrale avec sirène incorporée, 2 clés de mise en service, 25 mètres de câble, 3 contacteurs d'ouverture ILS, 50 cavaliers de fixation, des vis et chevilles.

Le terme de kit ne convient pas tout à fait ici, en ce sens qu'il ne s'agit que d'effectuer les diverses liaisons avec les capteurs, la centrale étant livrée en ordre de fonctionnement.



L
L
pée
tran
con
d'a
con
por
E
alar
por
mis
voir
C
mer
rène
D
rent
cap
de l
rest
plus
elles
tem
de la
con



Le principe

La centrale en question est équipée de plusieurs circuits intégrés et transistors destinés d'une part à constituer la sirène électronique, et d'autre part la détection des contacts ainsi que les diverses temporisations requises.

En effet, comme pour toute alarme, il faut disposer d'une temporisation de sortie afin d'assurer la mise en fonctionnement et de pouvoir sortir du lieu protégé.

Cette temporisation agit également pour entrer et désactiver la sirène.

Des circuits C.MOS 4011 assurent par ailleurs la détection des capteurs ou bien la coupure des fils de liaisons pour que l'ensemble reste efficace. Les 4011 comportent plusieurs portes qui, associées entre elles, forment également d'autres temporisations de mise en service de la sirène, en cas d'ouverture des contacts.

Ainsi, après mise en service de l'installation, à l'aide de la clé de contact, un voyant LED rouge renseigne sur l'état de veille. Dès qu'il se produit une ouverture des contacts ILS, la sirène équipée d'un

haut-parleur retentit pendant 2 minutes et s'arrête 30 secondes pour à nouveau démarrer jusqu'à épuisement des piles d'alimentation.

La sirène proprement dite est équipée en sortie d'un transistor de puissance et, par conséquent, émet un signal sonore suffisant pour provoquer la déroute du malfaiteur.

L'ensemble s'alimente par l'intermédiaire de piles sous 12 V de tension.

La vue intérieure de la centrale montre un circuit imprimé en verre époxy et l'ensemble des composants

Le montage

Comme précisé, le coffret comprend tous les éléments nécessaires à la mise en place de l'installation.

On procédera alors à la fixation de la centrale à un endroit de votre choix. Pour cela, il suffit d'ouvrir le boîtier et de maintenir cette centrale à l'aide des vis prévues à cet effet.

Le point le plus important consistera à la mise en place des contacteurs d'ouverture ou ILS (interrupteur à lame souple). Ces derniers comportent une partie fixe, qui comprend deux bornes de liaison, et un aimant mobile (cas d'ouverture d'une fenêtre ou bien d'une porte).

Un croquis précise qu'il faut raccorder tous les contacts d'ouverture aux deux bornes de la centrale. On pourra le cas échéant disposer de plus de trois contacts.



AMPLIFICATEUR DE « PUBLIC-ADDRESS »

Pour se faire entendre au cours d'une réunion, même familiale, il peut s'avérer intéressant de disposer d'un petit amplificateur de puissance.

Les technologies actuelles mettent à notre disposition des circuits intégrés courants et dont le prix de revient a beaucoup baissé.

Pour ce faire, le montage a été équipé du classique TDA2002, et d'un TAA611 ou TBA820 en section préamplificatrice.

Le schéma de principe

La **figure 1** présente le schéma de principe général du montage.

Les signaux BF, issus d'un micro pour enregistreur à cassette, sont appliqués à l'entrée du circuit intégré TAA611 au niveau de la borne 7.

Ce circuit intégré a été conçu, en principe, pour réaliser un amplificateur 1,5 W, mais, ici, il est utilisé en préamplificateur d'attaque. Pour ce faire, plusieurs contre-réactions lo-

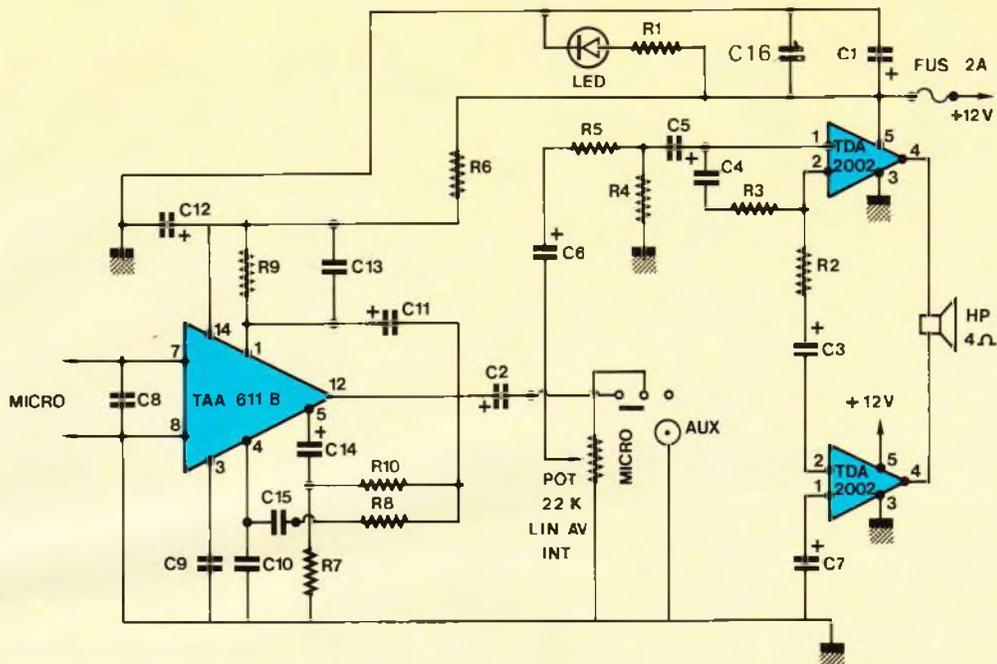
cales s'appliquent sur les diverses bornes de ce circuit intégré.

Les signaux BF préamplifiés sont alors présents sur la borne 12 et appliqués à un petit inverseur qui autorise l'attaque éventuelle de l'amplificateur de puissance directement par la prise auxiliaire.

Un potentiomètre de volume contrôle alors le niveau de sortie. L'amplificateur proprement dit emploie deux circuits intégrés de puissance TDA2002, montés en pont.

Ces circuits intégrés réclament très peu de composants extérieurs.



Fig. 1

Un pont diviseur placé à l'entrée du booster assure l'adaptation en impédance.

Le haut-parleur, d'une impédance de 4 Ω, se raccorde aux bornes (4) de sortie des deux circuits intégrés.

L'alimentation se réalise sous 12 V de tension, procurés, le cas échéant, par la batterie d'un véhicule. Un témoin de mise sous tension est simplement réalisé à l'aide d'une résistance et d'une diode LED.

Réalisation pratique

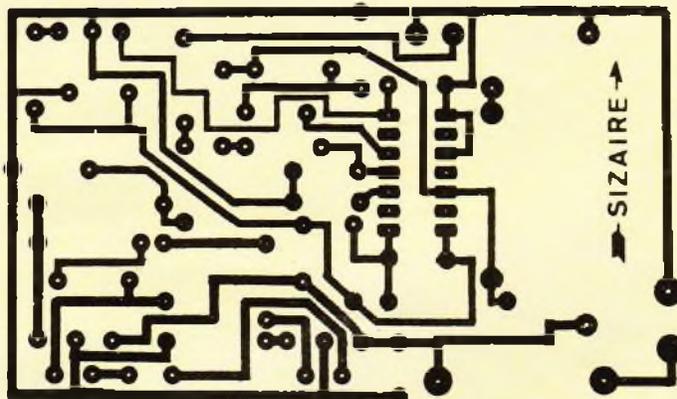
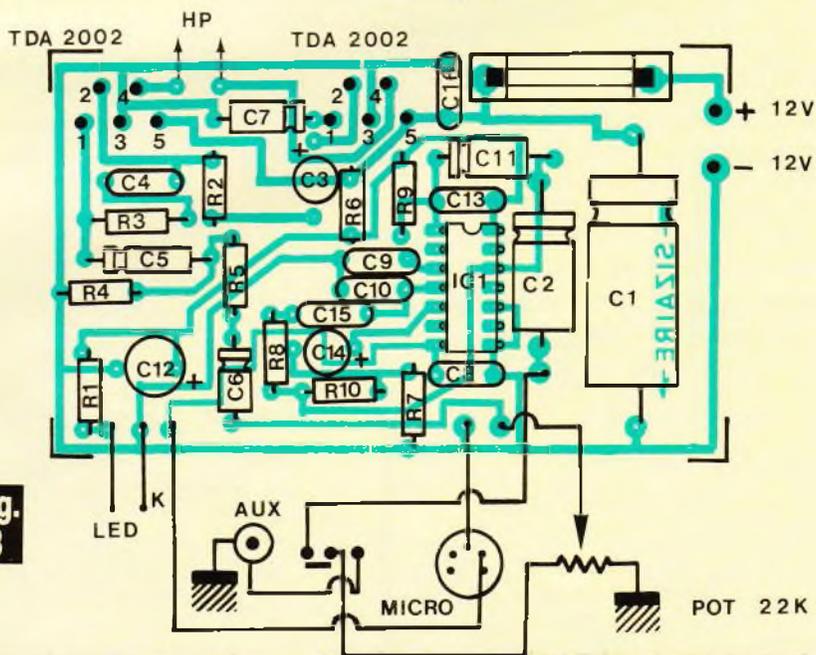
Un circuit imprimé supporte la quasi-totalité des éléments. La **figure 2** précise le tracé qui se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert direct Mécanorma.

Comme d'habitude, la **figure 3** précise l'implantation des divers composants sur le circuit imprimé.

Le TAA611 se montera de préférence sur un support. On commencera par la mise en place des diverses résistances et des condensateurs en veillant, le cas échéant à leur polarité.

Le montage s'introduira à l'intérieur d'un coffret Teko aluminium de référence 4/B.

Une des parois du coffret servira de dissipateur aux circuits intégrés de puissance, comme le montre la photographie.

Fig. 2**Fig. 3**

Le schéma de principe s'articule autour de trois circuits intégrés désormais connus. Tracé du circuit imprimé et implantation des éléments publiés à l'échelle.

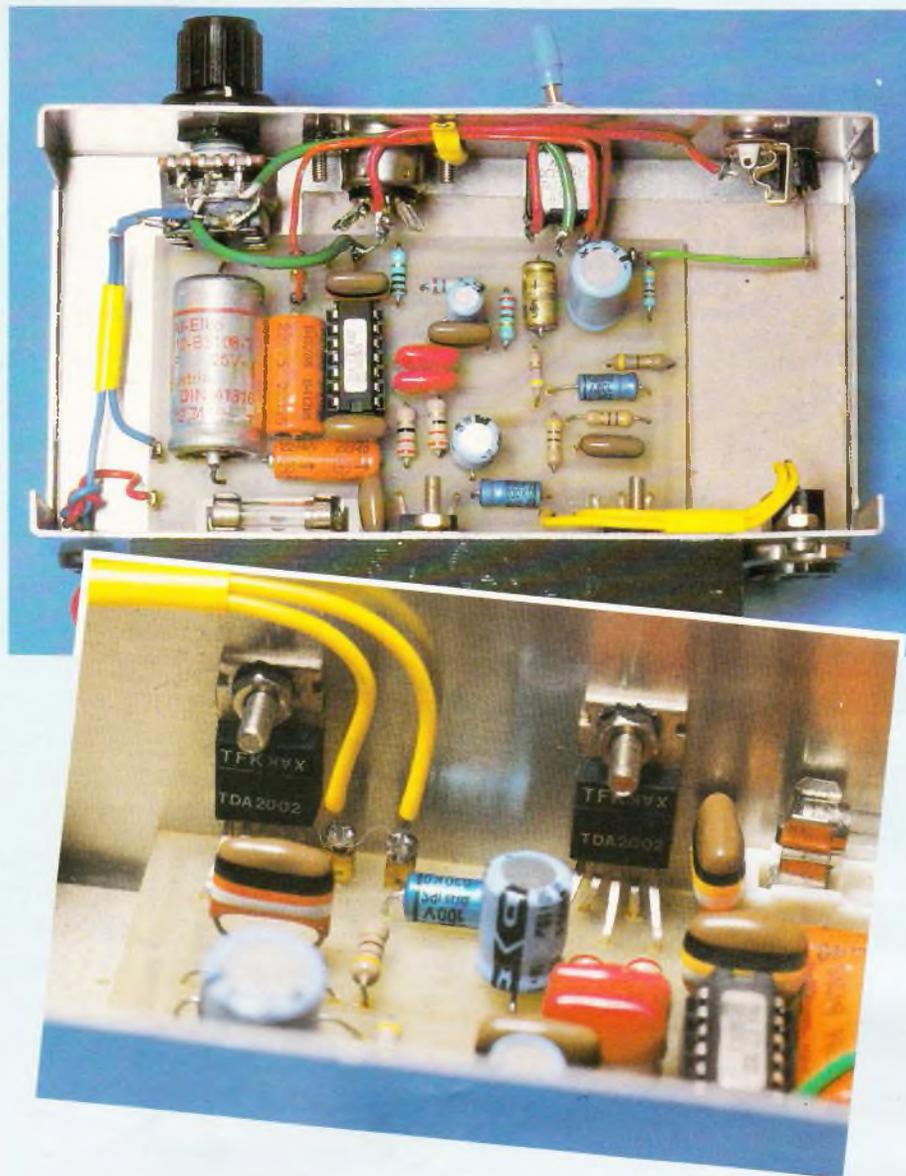


Photo 2. et 3. – Aspect coloré de la carte imprimée et détail de fixation des TDA 2002.

On veillera à soigneusement souder les broches de ces derniers. Les languettes métalliques de refroidissement seront alors plaquées contre la partie aluminium, et maintenues à l'aide de boulons et de vis.

La face avant du coffret regroupe le voyant, la prise mini-jack 3,5 mm,

l'inverseur, la prise DIN auxiliaire et le potentiomètre de volume, muni d'un interrupteur en fin de course.

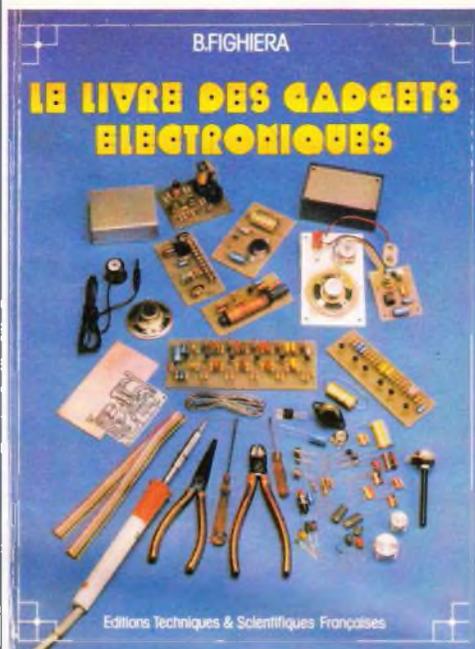
On pourra utiliser à l'entrée un micro-electret.

M. SIZAIRE

Liste des composants

R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 : 470 Ω (jaune, violet, marron)
 R_6 : 22 Ω (rouge, rouge, noir) 1 W
 R_7 : 10 Ω (marron, noir, noir)
 R_8 : 220 Ω (rouge, rouge, marron)
 R_9 : 22 Ω (rouge, rouge, noir)
 R_{10} : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
 Potentiomètre 22 k Ω log avec inter
 C_1 : 1 000 $\mu\text{F}/25\text{ V}$

C_2 : 220 $\mu\text{F}/12\text{ V}$
 C_3, C_6 : 10 $\mu\text{F}/25\text{ V}$
 C_4 : 10 nF
 C_8, C_{15} : 1 nF mylar
 C_9, C_{10} : 2,2 nF mylar
 C_{11}, C_{14} : 22 $\mu\text{F}/25\text{ V}$
 C_{12} : 220 $\mu\text{F}/25\text{ V}$
 C_{13}, C_{16} : 0,1 μF mylar
 TAA611B
 2 x TDA2002
 Coffret Teko 4/B
 Dissipateur



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

Les montages « tremplin »

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

Au total 35 montages

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

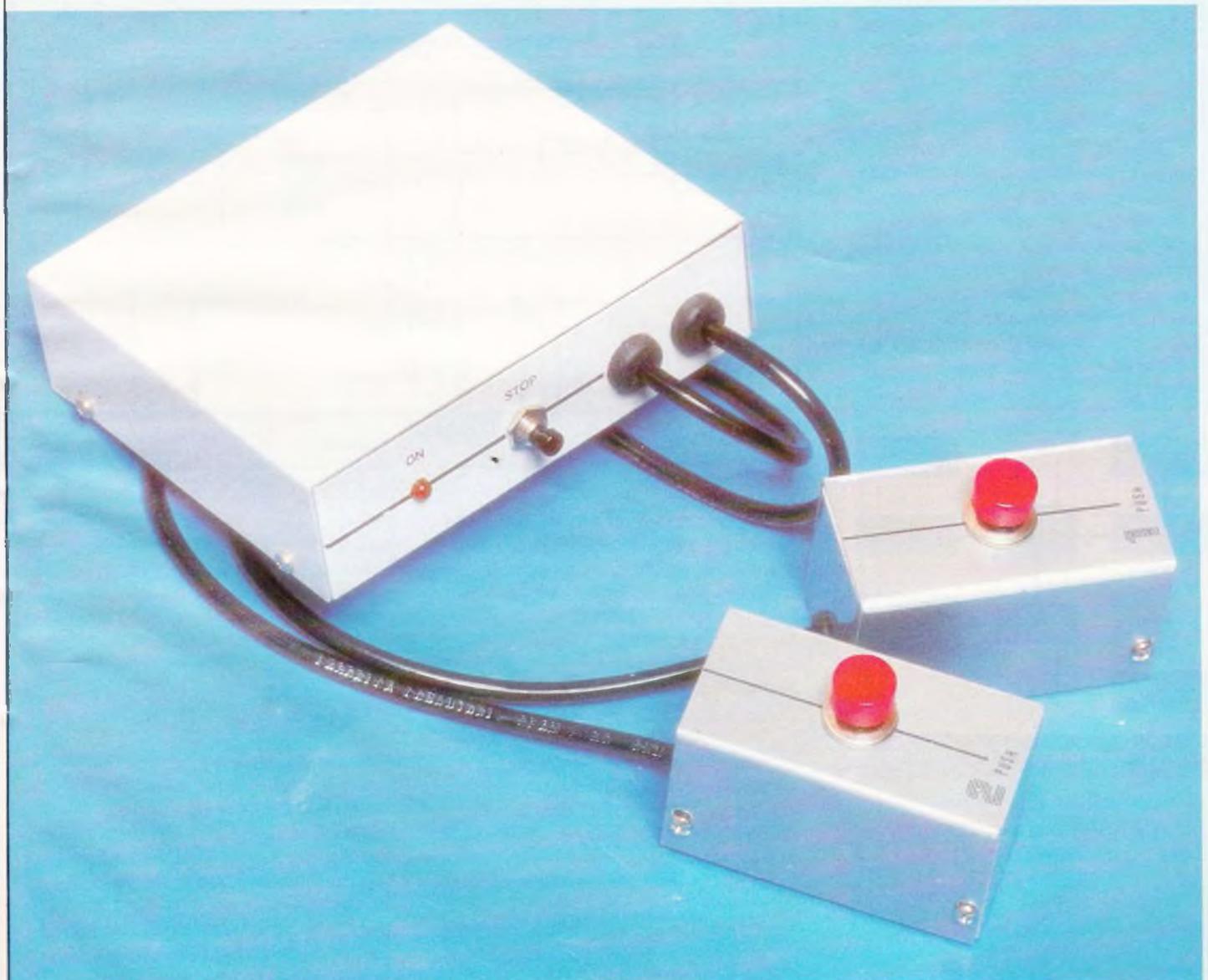
Prix pratiqué : **70 F** (avec feuille de transfert), franco **80 F**, par **La Librairie Parisienne de la Radio**, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.



Ce dispositif a été mis au point pour permettre en toute sécurité à un opérateur d'actionner une machine d'un usage dangereux, en particulier pour les mains. En effet, il sera obligatoire d'actionner **SIMULTANEMENT** deux poussoirs suffisamment éloignés l'un de l'autre pour éviter tout accident fâcheux.

La sortie se fera sur un petit relais, qui permet d'envisager de nombreuses applications utiles.

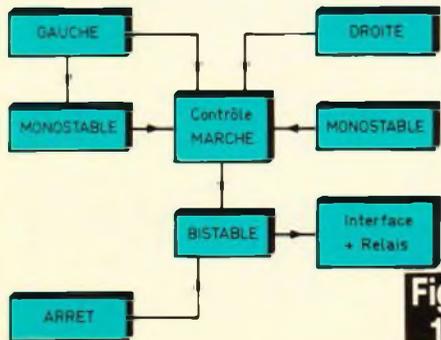
UNE COMMANDE DE SECURITE



A - Présentation du montage

Confronté à l'équipement d'une petite presse à emboutir, il nous a fallu élaborer un mode de commande susceptible de préserver les mains de l'opérateur chargé de présenter la pièce avant la descente de la machine. Le seul moyen raisonnable et efficace consiste à obliger l'utilisateur à positionner ses mains loin de la zone d'action dangereuse et à actionner deux poussoirs simultanément. Une simple fonction AND ne peut remplir cette fonction pour la bonne raison que l'un des poussoirs pourrait être bloqué à demeure, l'autre suffisant dès lors à mettre la machine en marche. Notre dispositif exige une pression coordonnée sur les poussoirs, et tout retard dans l'une ou l'autre des manœuvres conduit au blocage du système de commande.

Une mémoire bistable enregistre l'ordre correctement émis, permettant à la presse de descendre. Cette réalisation peut trouver une application sur bon nombre de machines « dangereuses ». Il vous appartient éventuellement de retenir l'idée générale et de l'inclure dans l'équipement électrique adéquat. La **figure 1** résume les divers constituants de notre maquette.

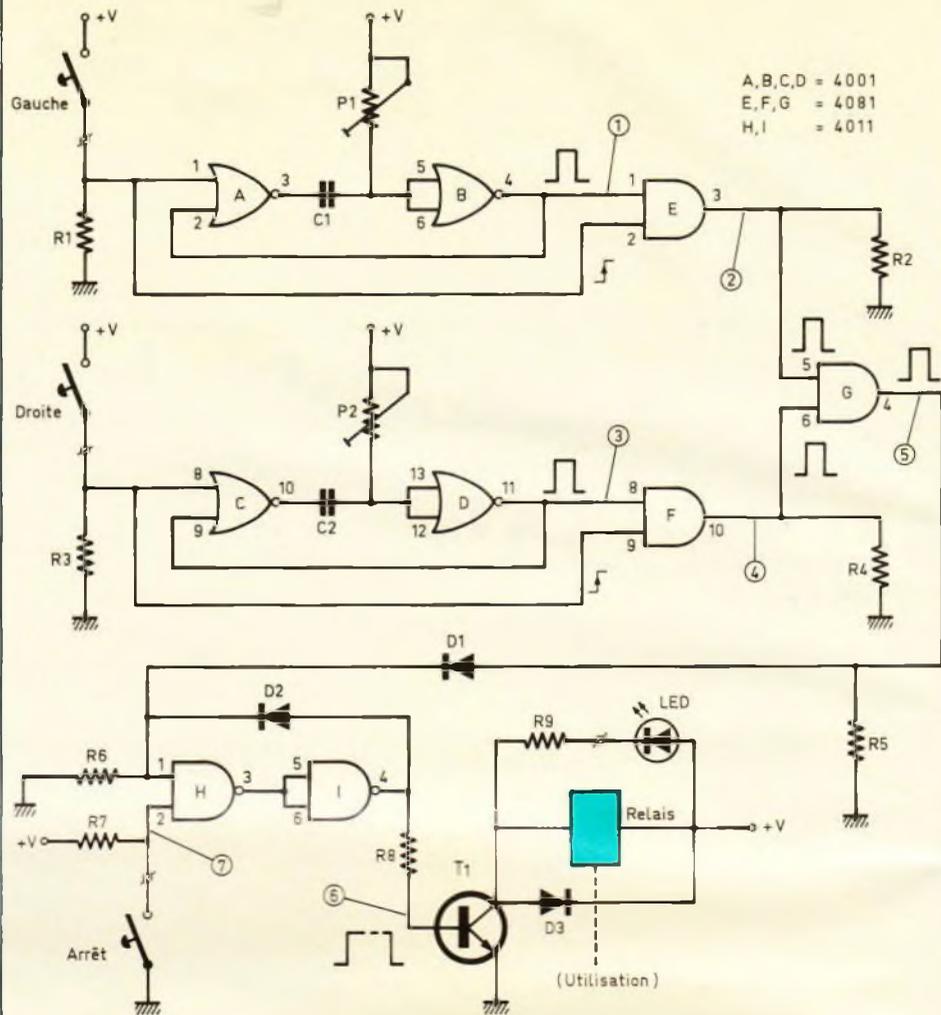


Synoptique complet du montage.

B - Analyse du schéma électronique (fig. 2)

Nous retrouvons bien entendu un schéma symétrique, puisque les constituants gauche et droit sont strictement similaires.

Fig. 2



Le schéma de principe général ne fait appel qu'à des éléments très courants.

Le premier monostable, constitué par les portes NOR A et B délivre un créneau positif très bref, réglable par ailleurs à l'aide de l'ajustable P₁. La porte AND E collecte à la fois ce signal positif et l'état 1 correspondant à la pression maintenue sur le poussoir gauche.

Si une pression similaire est effectuée au bon moment sur le poussoir droit, la porte AND G pourra délivrer un créneau positif à travers la diode D₁ vers la mémoire bistable que forment les portes NAND H et I. La diode D₂ assure la mise en mémoire de l'information. Le poussoir arrêt, en appliquant la masse sur la broche 2 de la porte H désactive le dispositif bistable.

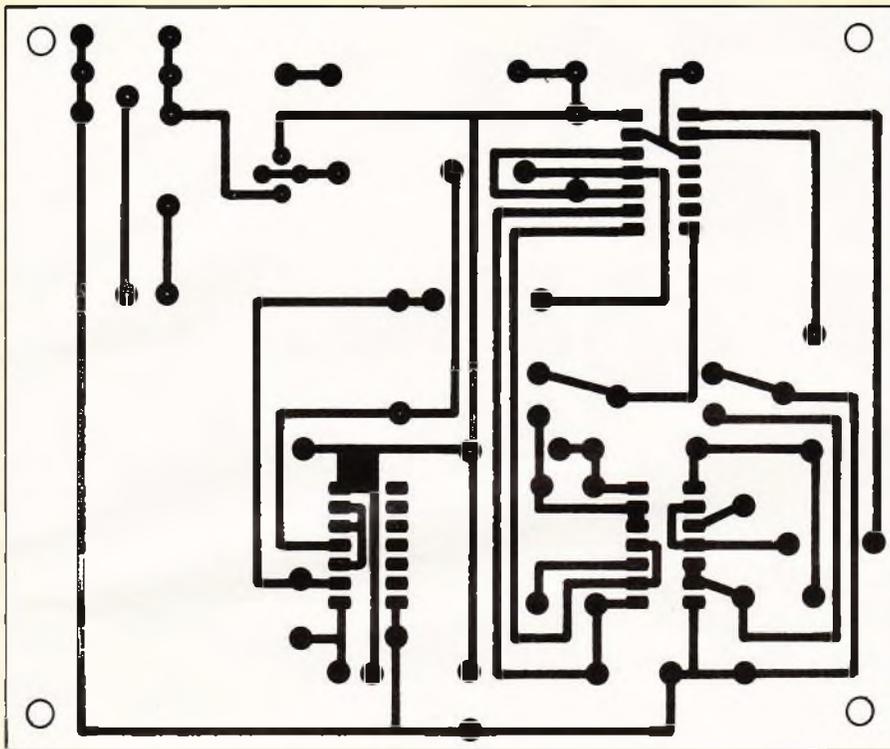
Le transistor T₁ assure la commande du relais choisi, ainsi que l'allumage de la LED témoin. Nous vous invitons à consulter le diagramme 5 qui résume graphiquement les diverses situations.

C - Réalisation pratique

Le circuit du cuivre donné à la **figure 3** peut être réduit si l'on utilise en lieu et place des portes NAND H et I la porte AND disponible dans le circuit IC₂. Aucune précaution particulière n'est à signaler, si ce n'est de bien veiller à la mise en place des composants polarisés. Le petit relais peut éventuellement poser un problème d'encombre-

Fig. 3

Fig. 4



ment s'il n'est pas identique au modèle proposé sur la maquette. Les poussoirs droite et gauche seront reliés à l'aide d'un simple câble à 2 fils.

Nous sommes persuadés que vous saurez profiter au mieux de la sécurité que procure cet ensemble. Il n'est pas interdit non plus d'envisager intégrer ce principe à une serrure électronique qui exigerait quelques actions simultanées sur un clavier à nombreuses touches.

Guy ISABEL

Fig. 3

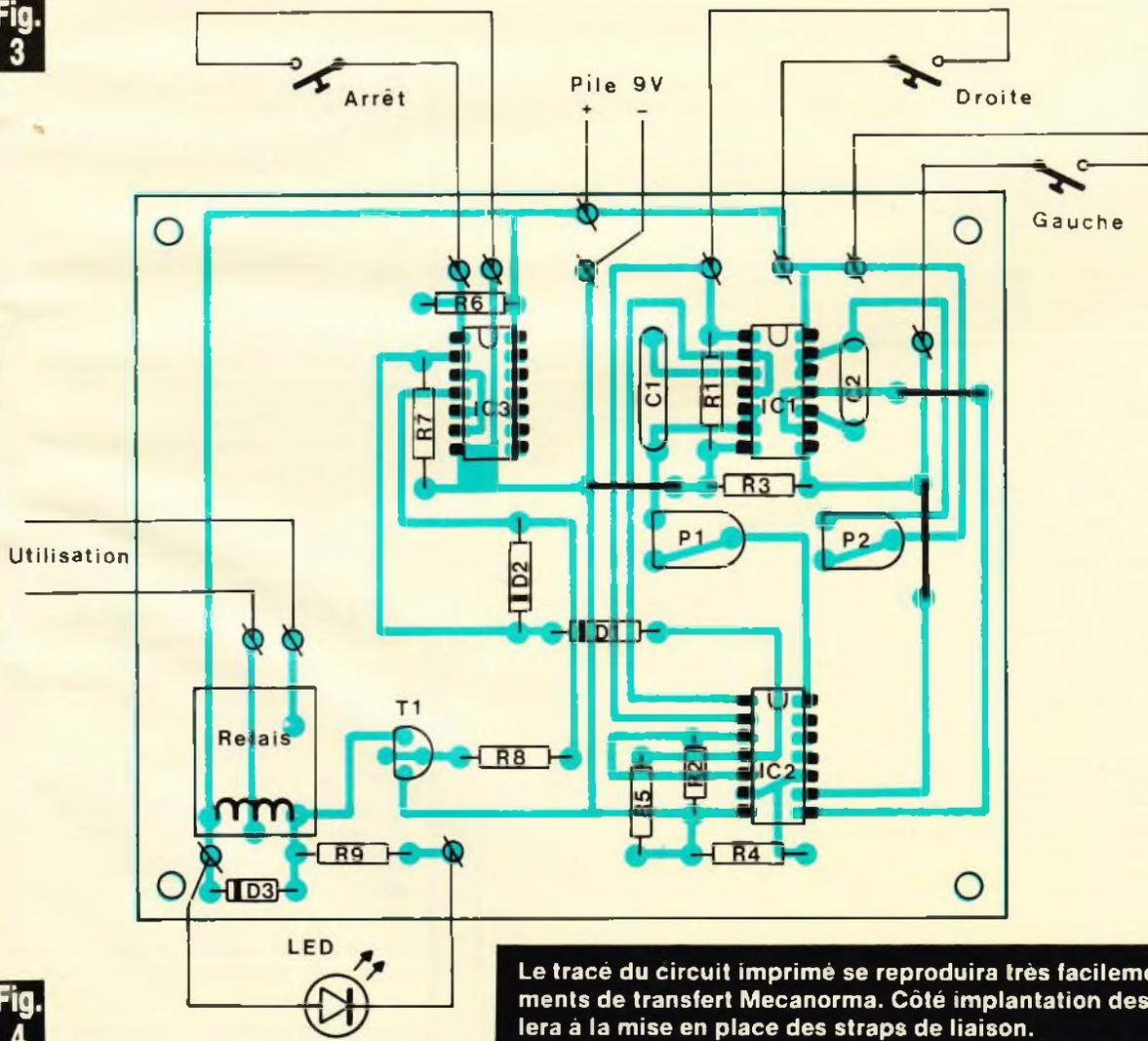
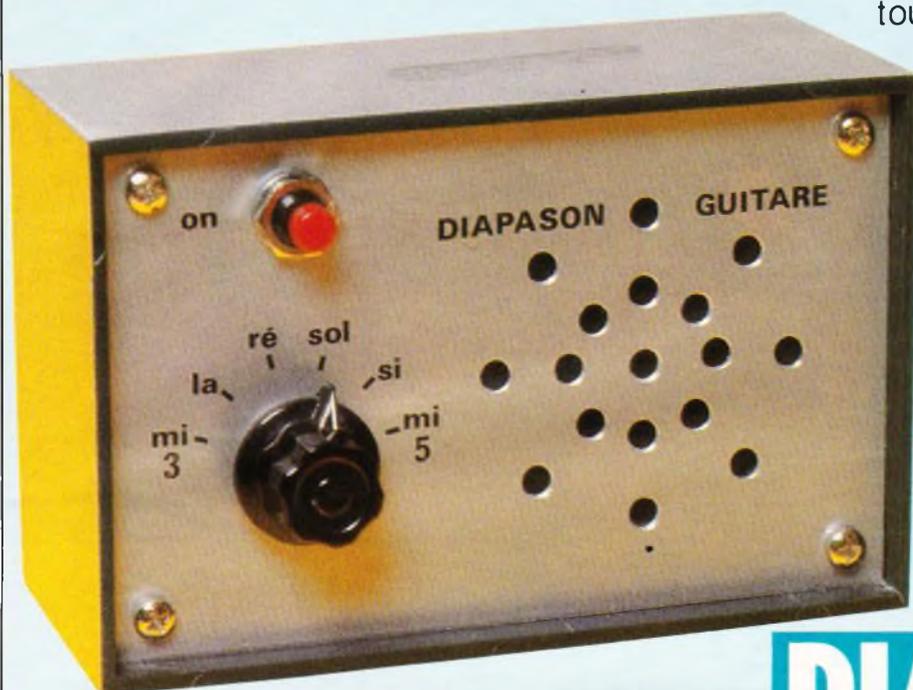


Fig. 4

Le tracé du circuit imprimé se reproduira très facilement à l'aide d'éléments de transfert Mecanorma. Côté implantation des éléments, on veillera à la mise en place des straps de liaison.

Après tout changement de corde ou lorsque le temps devient trop humide ou trop sec, il faut accorder votre guitare. Les amateurs ne possèdent pas tous un diapason donnant le « La » ; ils accordent leur instrument en réglant les cordes les uns par rapport aux autres. Mais, dans un orchestre, il faut que

tous les instruments soient dans le même ton. Ce petit diapason permet de générer les fréquences exactes des cordes jouées à vide (Mi, La, Ré, Sol, Si, Mi) de la plus grave à la plus aiguë.



DIAPASON SIX NOTES POUR GUITARE

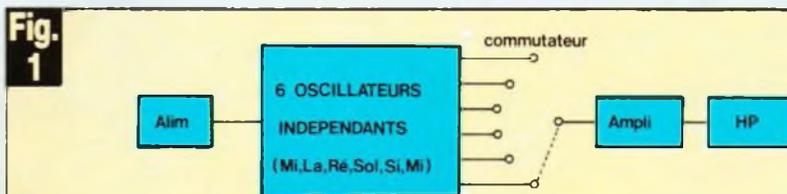
I - Choix du système (fig. 1)

Il existe différentes possibilités d'y parvenir. Soit en utilisant un circuit intégré spécifique pour orgue associé à un oscillateur à quartz, mais ce circuit est difficile à se procurer et cher. Soit avec un oscillateur classique et plusieurs diviseurs de fréquence composés de circuits logiques et un nombre de composants trop élevés. Enfin, la solution que nous avons choisie : utiliser six oscillateurs indépendants composés de portes logiques simples et de quelques composants extérieurs. Un commutateur à six positions sélectionne la fréquence désirée, elle est ensuite amplifiée, un haut-parleur retransmet le son.

II - Fonctionnement électronique (voir fig. 2)

A la fermeture du bouton-poussoir BP, tous les circuits intégrés sont alimentés ainsi que le haut-parleur HP. Les six oscillateurs se mettent à fonctionner en même temps, mais le commutateur COM sélectionne la fréquence désirée qui correspond à la note choisie. Pour cha-

que oscillateur, un potentiomètre permet de régler la note à la fréquence exacte avec finesse (trimmer 10 tours). Un amplificateur composé du transistor T_1 et des résistances R_7 et R_8 alimente un petit haut-parleur à travers R_9 . Si le haut-parleur est de 8Ω , $R_9 = 100 \Omega$, mais si le HP fait 50Ω , la résistance R_9 doit être de 47Ω . Les résistances talon R_1 à R_6 permettent d'augmenter la sensibilité des réglages.



Le synoptique du montage laisse apparaître l'emploi de six oscillateurs indépendants.

III - Réalisation pratique

a) Le circuit imprimé (fig. 3)

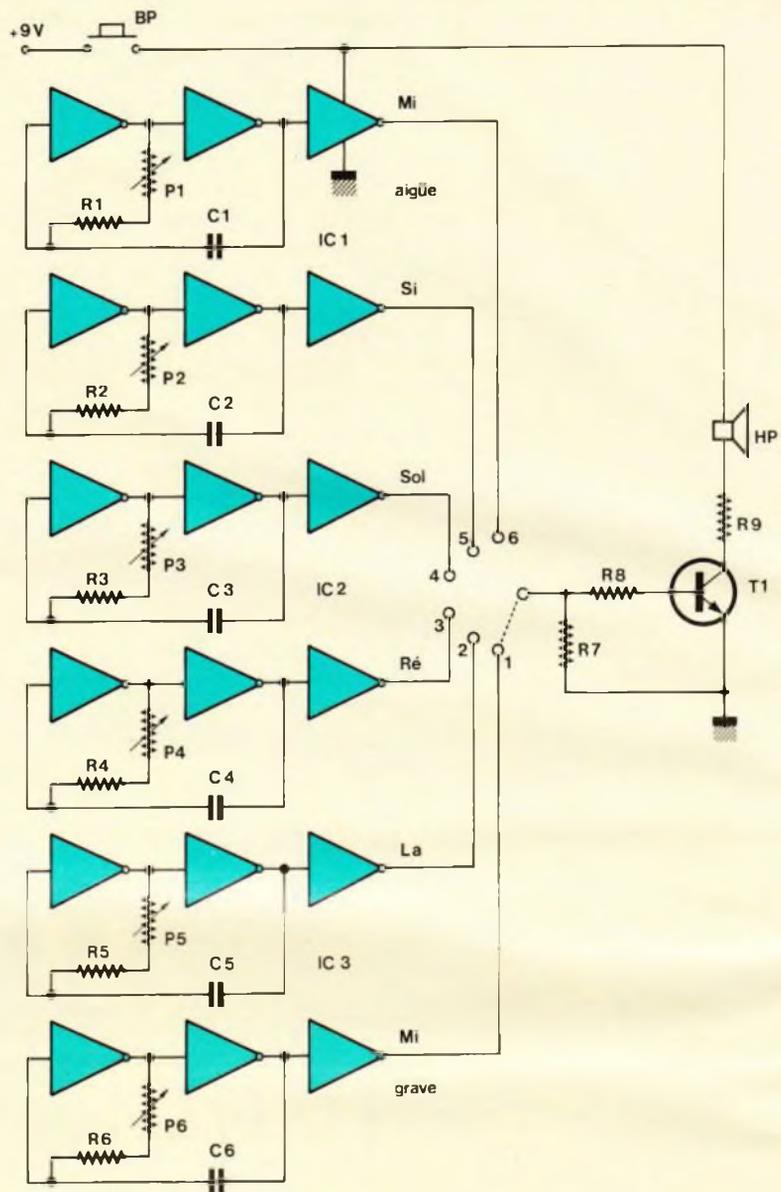
Il est représenté grandeur nature et pourra être reproduit soit à l'aide de pastilles et bandes transfert disponibles chez le plupart des fournisseurs, soit par la méthode photographique de plus en plus utilisée, plus précise et plus pratique. La gravure sera obtenue en plongeant le circuit imprimé dans un bain de perchlorure de fer.

Percer le circuit avec les forets suivants : \varnothing 0,8 pour les circuits intégrés ; \varnothing 1 pour les autres composants ; \varnothing 1,2 pour les fils de raccordement et les potentiomètres de réglage ; \varnothing 3 pour les trois trous de fixation du circuit imprimé dans le boîtier Teko plastique P/2. Ce dernier sera percé de six trous \varnothing 4 en face des potentiomètres afin de permettre le réglage depuis l'extérieur.

b) Implantation des composants (fig. 4)

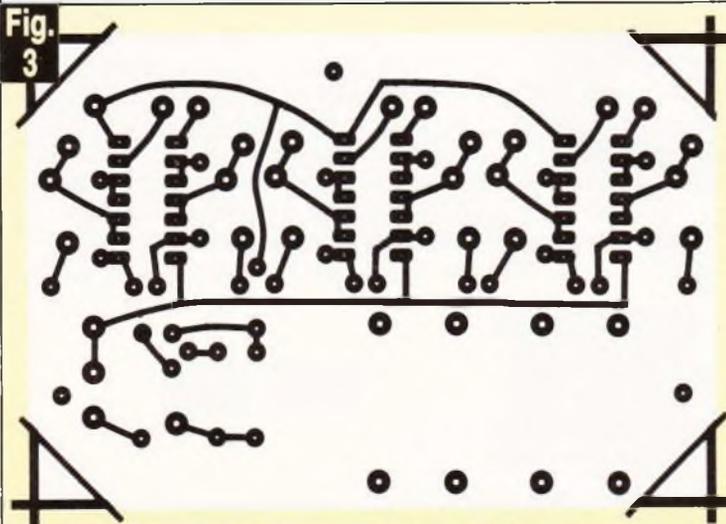
Souder d'abord le seul strap puis les résistances, les supports des circuits intégrés, les potentiomètres et condensateurs, le transistor T₁ et les dix fils de raccordement.

Fig. 2



Le schéma de principe utilise trois circuits intégrés et un transistor.

Fig. 3



Le tracé se reproduira à l'aide d'éléments de transfert. Implantation des éléments.

Fig. 4

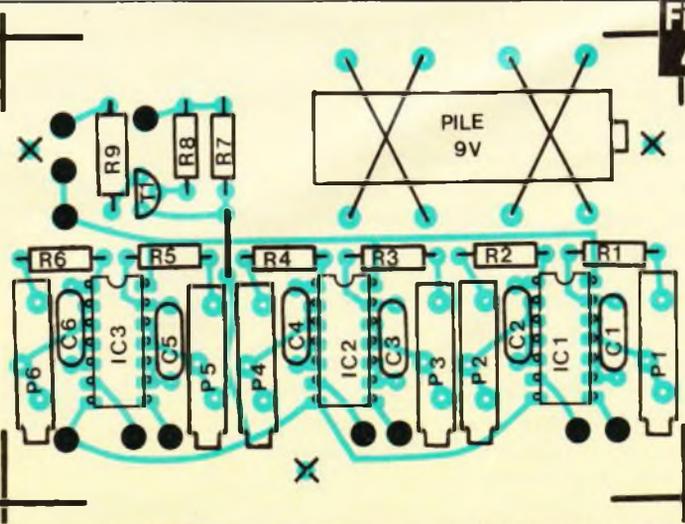


Fig. 5

CROCHE

Fig. 6



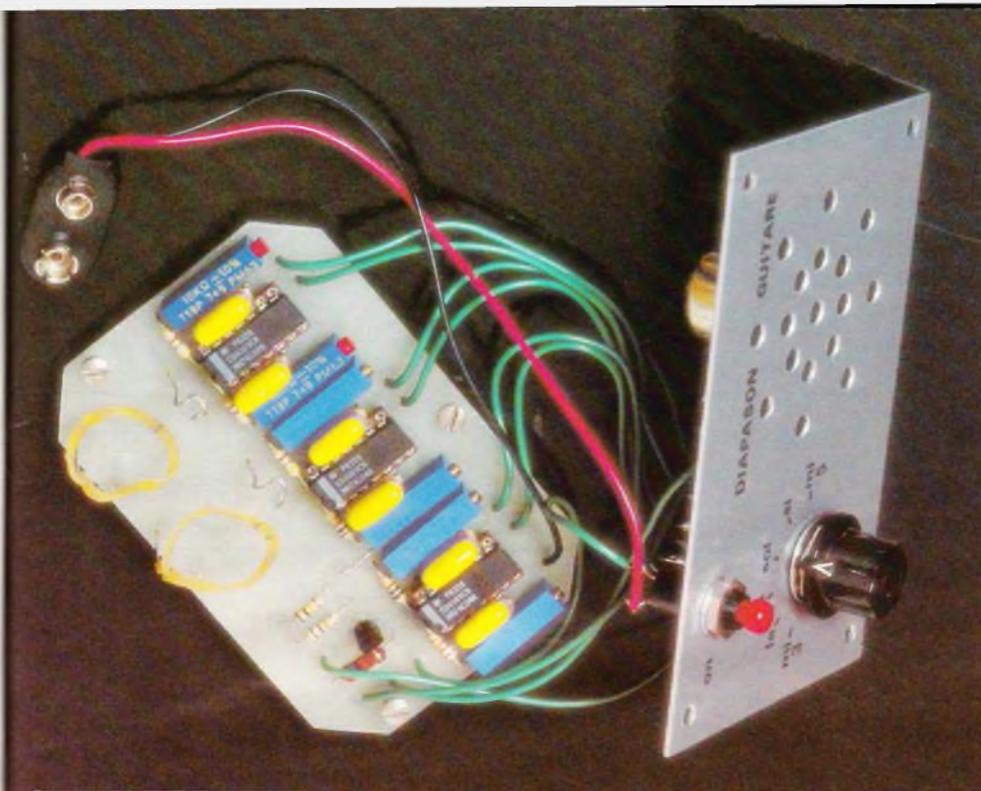


Photo 2. – Aspect de la carte imprimée.

c) Fixation de la pile (fig. 5)

Sur le circuit imprimé, huit pastilles isolées ont été prévues pour souder quatre petits crochets avec du fil de strap. Deux petits élastiques viendront prendre appui sur ces crochets afin de fixer la pile de 9 V sur le circuit imprimé.

c) Préparation de la face avant (fig. 6)

Après avoir percé les trous de la face avant comme indiqué figure 6, décalquer les écritures avec des lettres transfert en face des commandes de l'appareil puis mettre une couche de vernis de protection.

Fixer ensuite les différents composants (bouton-poussoir, commutateur, haut-parleur).

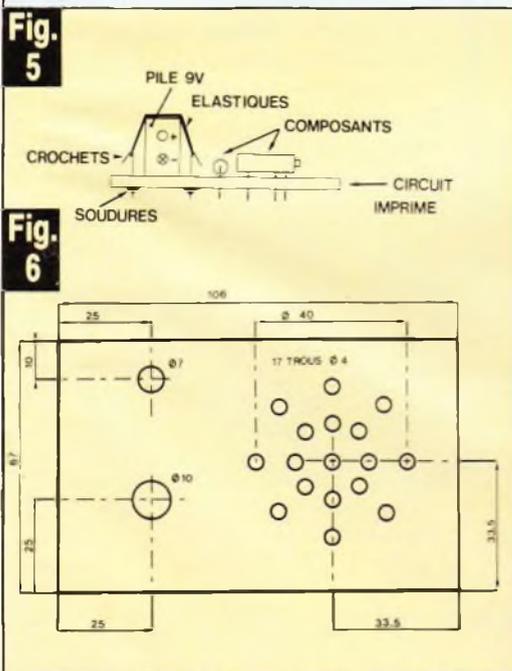
e) Câblage final (fig. 7)

Il faut relier le circuit imprimé avec la face avant de l'appareil à l'aide des dix fils souples, en respectant le plan indiqué figure 7.

f) Fréquence des notes (fig. 8)

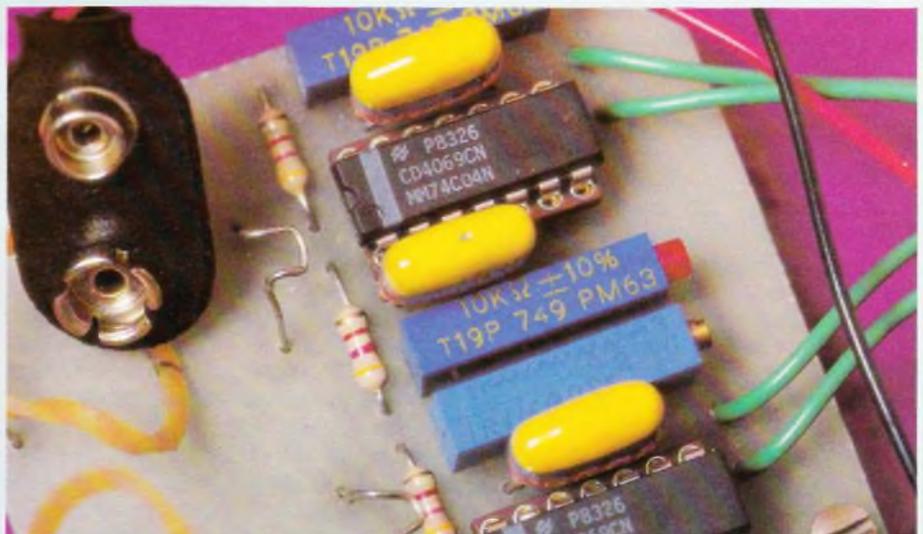
Ce tableau résume les différentes fréquences de toutes les notes utilisées dans les instruments de musique. Celles de la guitare sont mises en évidence dans le tableau et correspondent aux valeurs suivantes : Mi3 = 330 Hz, La3 = 440 Hz, Ré4 = 587 Hz, Sol4 = 784 Hz, Si4 = 988 Hz et Mi5 = 1 319 Hz (de la plus grave à la plus aiguë).

Noter que d'un octave à l'autre, il faut multiplier la fréquence par 2 ; une gamme est composée de douze notes séparées d'un demi-ton. Pour calculer la fréquence d'une note quelconque, il faut multiplier la fréquence précédente par 1,059. Exemple : La3 = 440 Hz ; La#3 = $440 \times 1,059 = 465,96$ Hz.



Vue en coupe de la carte imprimée. Perçage de la face avant.

Photo 3. – Gros plan sur les potentiomètres multitours.



Brochage des composants (fig. 9)

g) Réglages et utilisation

Régler les six potentiomètres afin d'obtenir les six notes désirées, soit à l'aide d'un oscilloscope ou d'un fréquencemètre, ou encore à l'oreille avec un diapason en respectant les fréquences indiquées au tableau de la **figure 8**.

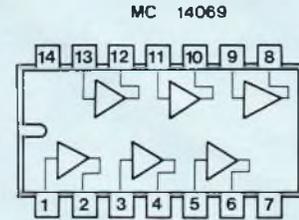
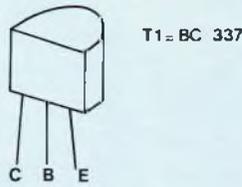
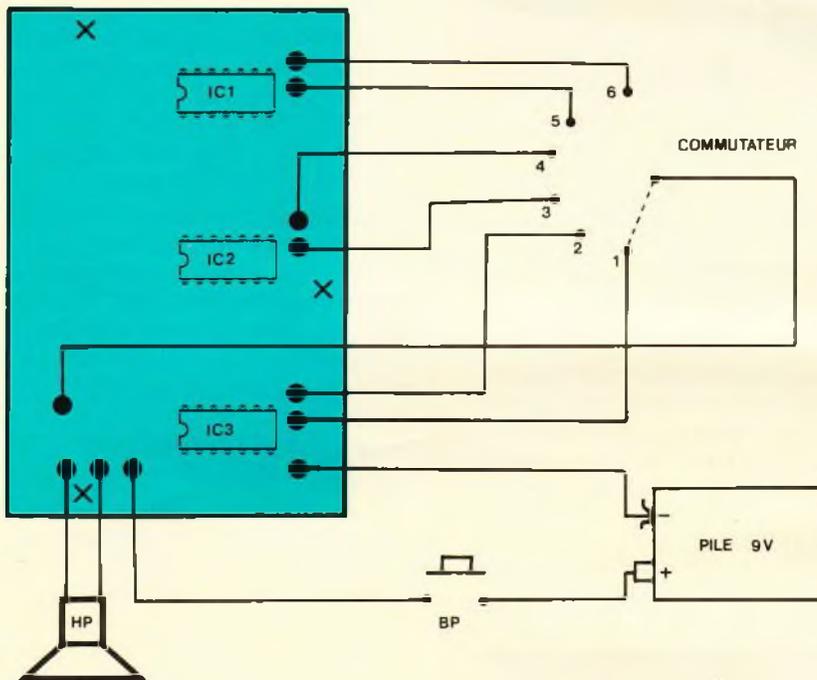


Fig. 7



Plan de câblage et raccordement du rotacteur.

Nomenclature des composants

- R_1, R_2, R_3 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
- R_4 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_5 : 15 k Ω (marron, vert, orange)
- R_6 : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
- R_7 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)
- R_8 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_9 : 100 Ω (marron, noir, marron) si HP = 8 Ω , ou 47 Ω (jaune, violet, noir) si HP = 47 Ω
- C_1 à C_6 : condensateurs 47 nF plastique
- P_1, P_2 : potentiomètres multitours 10 k Ω (trimmer)
- P_3, P_4, P_5, P_6 : potentiomètres multitours 22 k Ω (trimmer)
- IC_1, IC_2, IC_3 : MC 14069 (6 inverseurs) ou équivalent
- 1 bouton-poussoir ouvert au repos (miniature)
- 1 commutateur rotatif, 1 circuit 12 positions réglé sur 6 positions
- 1 bouton flèche pour axe \varnothing 6
- 1 haut-parleur miniature 8 Ω ou 50 Ω suivant R_9
- 1 pile 9 V type 6F22
- 1 connecteur pour pile 9 V avec fils
- 1 boîtier Teko plastique P/2
- T_1 : BC337 ou équivalent.

	$Ut - 1$ à $Si - 1$	Ut_0 à Si_0	Ut_1 à Si_1	Ut_2 à Si_2	Ut_3 à Si_3	Ut_4 à Si_4	Ut_5 à Si_5	Ut_6 à Si_6	Ut_7 à Si_7	Ut_8 à Si_8
UT	163,4 Hz	32,69 Hz	65,39 Hz	130,79 Hz	261,59 Hz	523,19 Hz	1 046,37 Hz	2 092,75 Hz	4 185,50 Hz	8 371,00 Hz
UT#	17,30 Hz	34,62 Hz	69,25 Hz	138,50 Hz	277,02 Hz	554,05 Hz	1 108,10 Hz	2 216,22 Hz	4 432,44 Hz	8 864,88 Hz
RE	18,34 Hz	36,68 Hz	73,37 Hz	146,78 Hz	293,56 Hz	587,01 Hz	1 174,02 Hz	2 348,05 Hz	4 696,11 Hz	9 392,22 Hz
RE#	19,42 Hz	38,84 Hz	77,70 Hz	155,44 Hz	310,88 Hz	621,66 Hz	1 243,28 Hz	2 486,58 Hz	4 973,18 Hz	9 946,36 Hz
MI	20,60 Hz	41,20 Hz	82,39 Hz	164,80 Hz	329,60 Hz	659,21 Hz	1 318,42 Hz	2 636,56 Hz	5 273,12 Hz	10 546,24 Hz
FA	21,81 Hz	43,64 Hz	87,30 Hz	174,61 Hz	349,22 Hz	698,44 Hz	1 396,88 Hz	2 793,76 Hz	5 587,52 Hz	11 175,04 Hz
FA#	23,09 Hz	46,21 Hz	92,45 Hz	184,91 Hz	369,82 Hz	739,64 Hz	1 479,29 Hz	2 958,59 Hz	5 917,18 Hz	11 834,36 Hz
SOL	24,49 Hz	48,98 Hz	97,96 Hz	195,93 Hz	391,86 Hz	783,73 Hz	1 567,46 Hz	3 134,92 Hz	6 269,84 Hz	12 539,68 Hz
SOL#	25,93 Hz	51,87 Hz	103,74 Hz	207,48 Hz	414,97 Hz	829,97 Hz	1 659,94 Hz	3 319,88 Hz	6 639,77 Hz	13 279,54 Hz
LA	27,50 Hz	55,00 Hz	110,00 Hz	220,00 Hz	440,00 Hz	880,00 Hz	1 760,00 Hz	3 520,00 Hz	7 040,00 Hz	14 080,00 Hz
LA#	29,12 Hz	58,24 Hz	116,49 Hz	232,98 Hz	465,96 Hz	931,92 Hz	1 863,85 Hz	3 727,70 Hz	7 455,40 Hz	14 910,80 Hz
SI	30,87 Hz	61,73 Hz	123,46 Hz	246,94 Hz	493,88 Hz	987,57 Hz	1 975,13 Hz	3 950,27 Hz	7 900,54 Hz	15 801,08 Hz



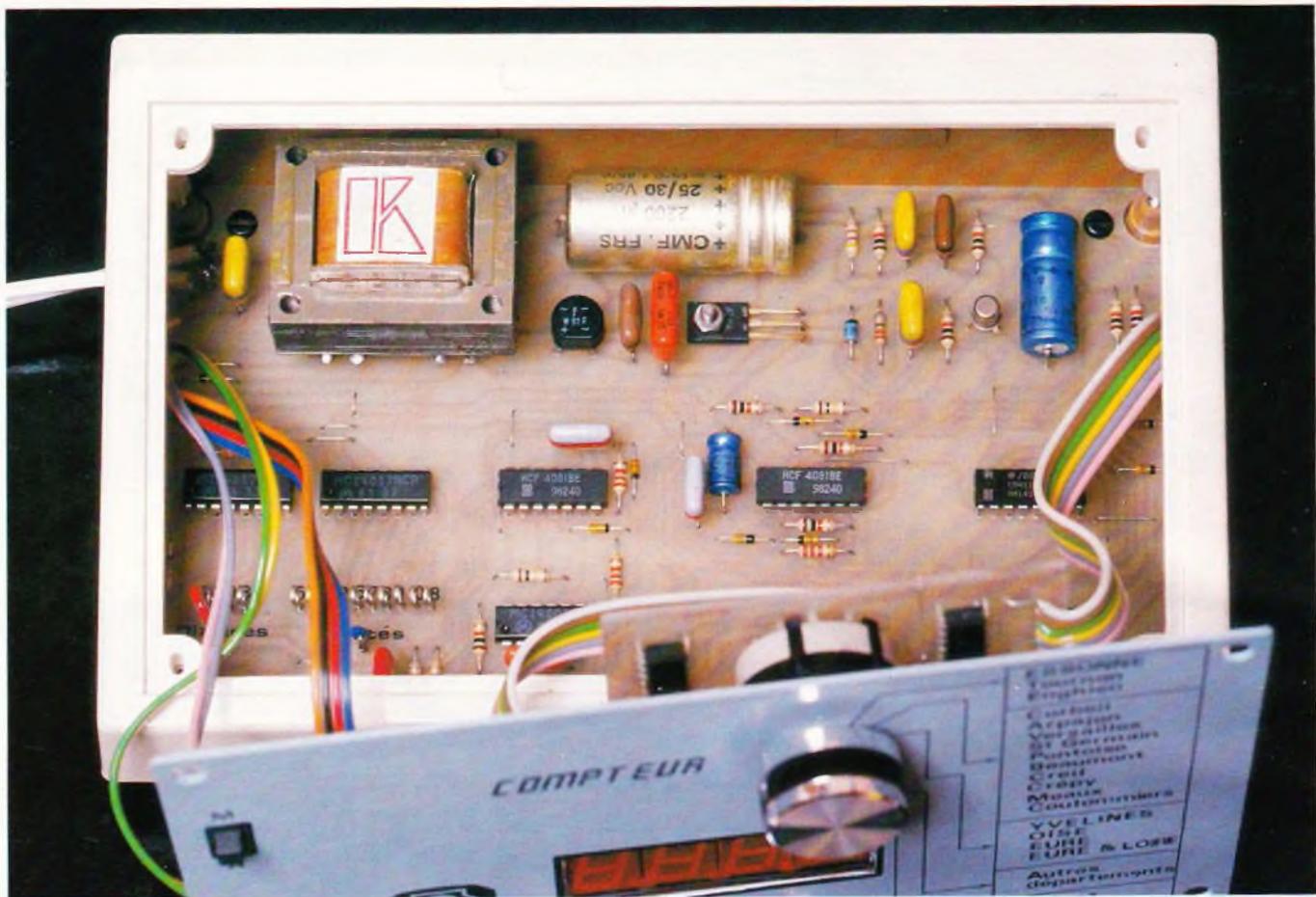
Grâce à la réalisation de ce compteur, il est possible de connaître avec précision, le montant des communications téléphoniques par affichage direct en francs et centimes.

Les composants mis en œuvre sont très courants et le montage ne demande aucune mise au point ni réglage étant donné que les différentes temporisations ont pour base le 50 Hz du secteur.

De plus, et par l'intermédiaire d'une programmation, il est aisé d'adapter le montant de l'unité de base au tarif en vigueur et de suivre ainsi le rythme de l'inflation...



UN COMPTEUR TELEPHONIQUE



Un aperçu très coloré du compteur téléphonique.

I - Le principe

a) Principe de la facturation téléphonique

Le principe se trouve explicite dans les pages vertes de l'annuaire téléphoniques. On peut le résumer de la manière suivante :

1° Communications échangées dans la même circonscription de taxe :

La durée est illimitée ; en conséquence, toute communication téléphonique de ce type est facturée forfaitairement à une unité de base.

2° Circonscription(s) voisine(s)

Il s'agit en général d'une circonscription de taxe voisine. La communication est facturée dans ce cas à une unité de base toutes les 72 secondes.

3° Autres circonscriptions voisines ou proches

On enregistre une unité de base toutes les 45 secondes.

4° Circonscriptions ou départements proches

L'unité de base est limitée à 24 secondes.

Les cas repris sous les rubriques 2, 3 et 4 sont très clairement mis en évidence pour un abonné résidant dans une circonscription donnée, grâce à des tableaux ou cartes synoptiques dans les pages vertes de l'annuaire.

5° Autres départements de la métropole

L'unité de base a une durée de 12 secondes.

6° Départements d'Outre-Mer

(sauf Nouvelle Calédonie et Polynésie française).

L'unité de base se trouve réduite à 3 secondes.

Il faut noter également que les unités sont payables d'avance ; autrement dit, dès que le correspondant appelé décroche son combiné, il y a facturation d'une première

unité de base, puis d'une seconde unité après le temps correspondant à l'un des cas énumérés ci-dessus et ainsi de suite.

Par ailleurs, toute communication échangée du lundi au vendredi entre 19 h 30 et 8 h le lendemain matin est facturée au demi-tarif, c'est-à-dire que les durées des unités de base sont doublées. Le demi-tarif se trouve également appliqué à partir du samedi 14 h ainsi que pendant la totalité de la journée des dimanches et fêtes.

Le montant actuel de l'unité de base est fixé à 60 centimes. En définitive, le compteur téléphonique devra être capable de générer des temporisations de 72 secondes, 45 secondes, 24 secondes, 12 secondes et 3 secondes, avec la possibilité de doubler ces durées pendant les périodes où est appliqué le demi-tarif.

b) Le principe de fonctionnement du compteur

Le synoptique de la **figure 1** reprend la succession des diverses étapes de ce fonctionnement.

La
tent
a po
Grâ
cuel
de 1
ce q
duré
Dès
trag
form
100
sort
riod
la p
A
de c
sion
imp
tem
tion
un c
d'in
nir l
de t
peu
tout
pro
C
che
affi
[
le r
bas
aux
phe
A
soir
le c

Fig. 2

Sch

La base de temps destinée à l'obtention des diverses temporisations a pour origine le 50 Hz du secteur. Grâce à un sélecteur de tarif, on recueille des pulsations élémentaires de 100 ou de 50 périodes/seconde, ce qui permet de doubler ou non les durées des temporisations retenues. Dès la commande du chronométrage, les signaux après une mise en forme convenable, sont divisés par 100 si bien que l'on recueille à la sortie une base de temps d'une période de 1 ou de 2 secondes, suivant la position du sélecteur de tarif.

A l'aide d'un rotacteur (sélection de destination), on réalise les divisions convenables pour obtenir une impulsion après l'écoulement d'un temps correspondant à la destination choisie. Ce signal fait avancer un compteur-décodeur du nombre d'impulsions nécessaire pour obtenir le montant en centimes de l'unité de base. Ce nombre d'impulsions peut bien entendu être modifié à tout moment moyennant une simple programmation.

Grâce à une suite de quatre afficheurs « 7 segments », on peut ainsi afficher jusqu'à 99,99 F.

Dès la commande du comptage, le montant d'une première unité de base vient s'afficher, conformément aux indications données au paragraphe précédent.

A l'aide d'un autre bouton-poussoir « arrêt », il est possible d'arrêter le comptage à la fin de la communi-

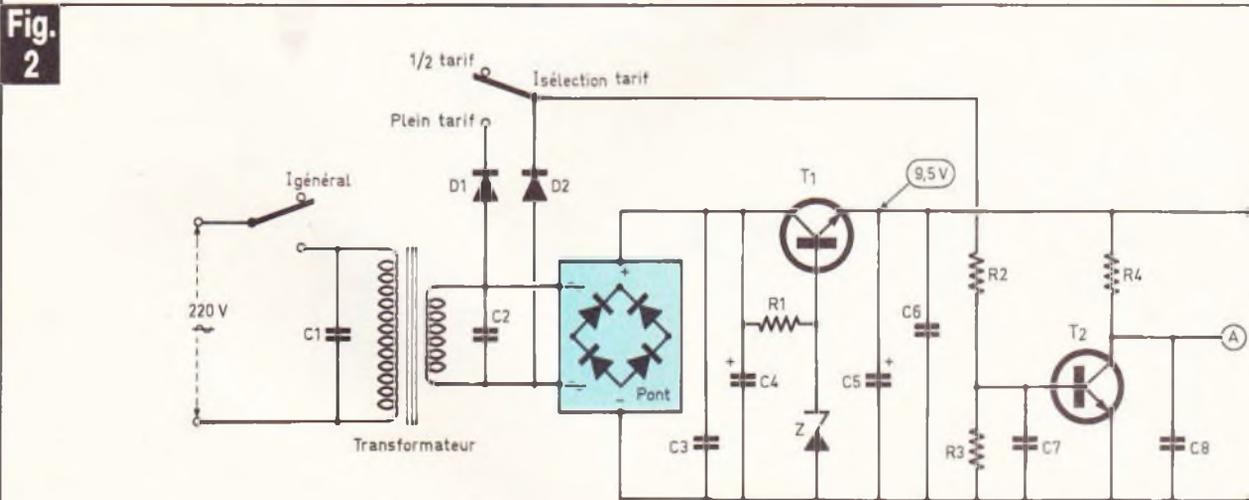
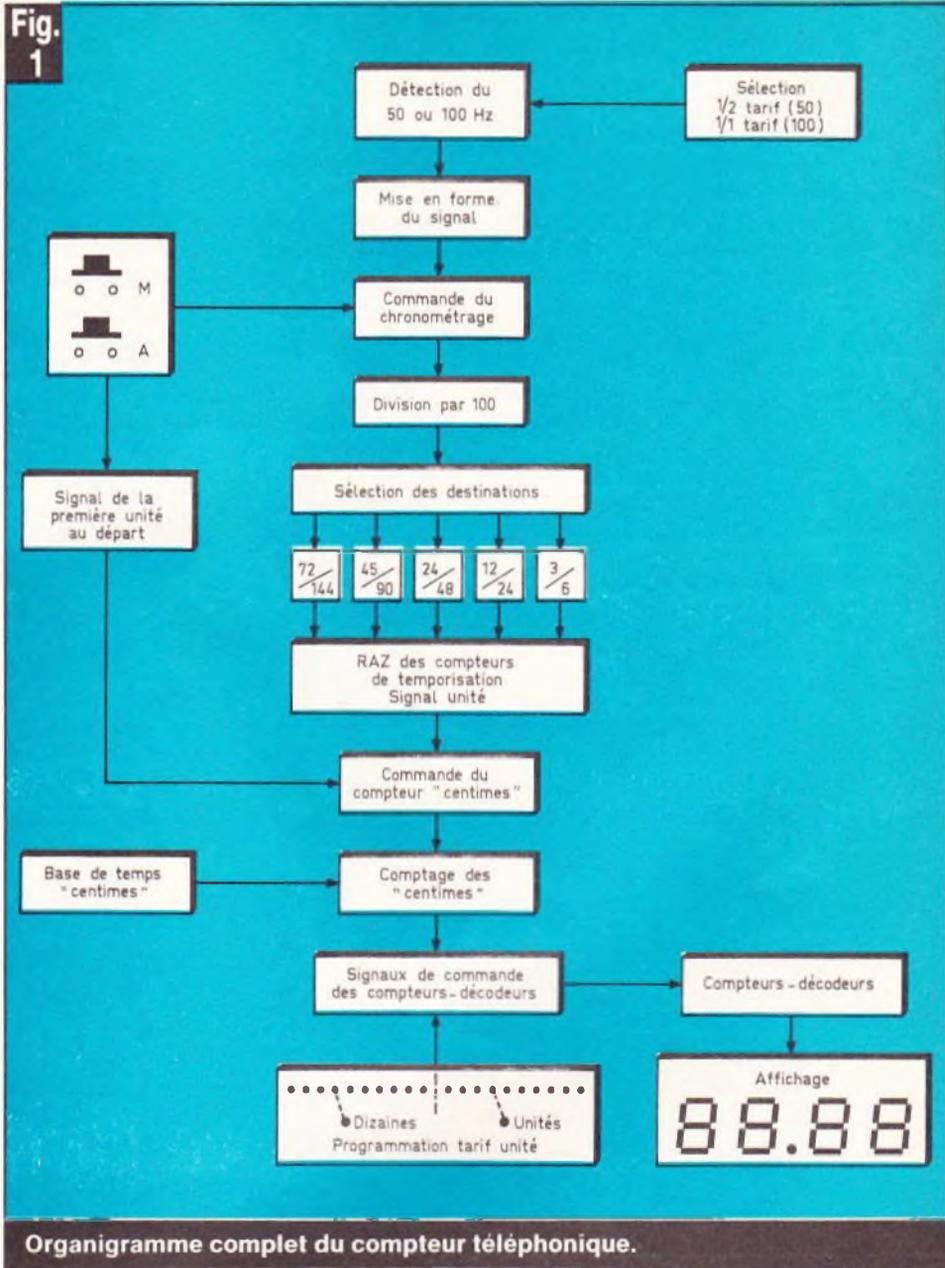


Schéma de principe de la section alimentation et détection du 50/100 Hz.

cation, puis à le redémarrer en appuyant sur « marche » de façon à pouvoir par exemple cumuler le montant total de plusieurs communications successives.

Enfin, un bouton-poussoir « RAZ » permet la remise à zéro volontaire des compteurs. Il en est de même lorsque l'appareil, auparavant débranché, se trouve mis sous tension.

II - Fonctionnement électronique

a) Alimentation (fig. 2)

Etant donné l'utilisation du compteur à poste fixe, la source d'énergie employée est bien entendu le sec-

teur 220 V. A cet effet, un transformateur abaisse dans un premier temps la tension à 12 V. Cette tension alternative est redressée par un pont de Wheatstone en double alternance, puis filtrée une première fois par la capacité C'4.

La diode Zener Z maintient à la base du transistor NPN T₁, un potentiel fixe de 10 V si bien qu'à l'émetteur de ce composant, une tension continue et régulée à environ 9,5 V se trouve disponible. La capacité C₅ assure un ultime filtrage, tandis que les capacités de faible valeur C₁, C₃ et C₆ sont chargées d'éliminer toute fréquence parasite risquant de perturber le fonctionnement du montage.

b) Détecteur du 50 Hz-secteur (fig. 2)

Une partie de la tension alternative délivrée par le secondaire du transformateur est prélevée par l'intermédiaire des diodes D₁ et D₂. Grâce à un inverseur, il est ainsi possible de recueillir une alternance toutes les 10 ou toutes les 20ms comme l'indiquent les oscillogrammes de la figure 6 a. Ces alternances, après réduction en amplitude par un pont diviseur constitué par les résistances R₂ et R₃, sont acheminées sur la base d'un transistor T₂ monté en émetteur commun. On obtient ainsi au collecteur de ce dernier des signaux calibrés à 9,5 V et inversés par rapport à ceux issus de

Fig. 3

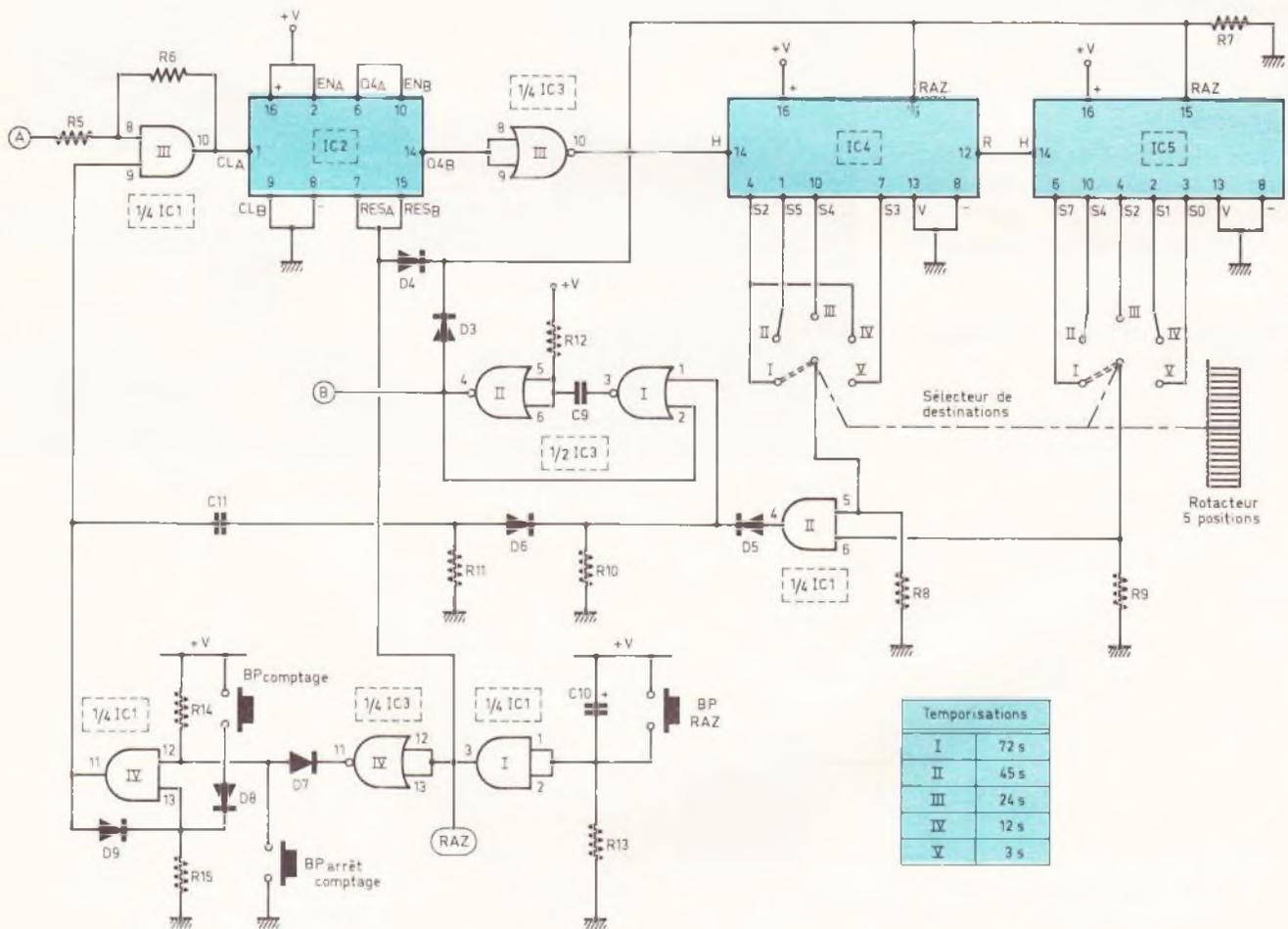


Fig. 4

Le montage nécessite plusieurs temporisations confiées à cette section.

la base. Les capacités C_7 et C_8 confèrent à ces signaux des allures « arrondies » en éliminant de ce fait les irrégularités ayant pour origine les commutations successives de T_2 .

c) Commande du comptage (fig. 3)

Cette commande se trouve réalisée lorsque le trigger formé par la porte AND III de IC_1 est passant, autrement dit, si la sortie de la porte AND IV de IC_1 présente un état haut.

D'une façon générale l'entrée 12 de cette porte est soumise à un état haut grâce à la résistance R_{14} . L'entrée 13 par contre, et lorsque la commande du comptage n'a pas encore été effectuée, est soumise à un état bas par l'intermédiaire de R_{15} . Dès que l'on appuie sur le bouton-poussoir « comptage » on achemine un état haut sur l'entrée 13 par D_8 .

La sortie de la porte passe aussitôt à l'état haut, et y reste, même si l'on relâche le bouton de commande, grâce à la diode de verrouillage D_9 .

Lorsque l'on appuie sur le bouton-poussoir « arrêt », l'entrée 12 passe momentanément à l'état bas ce qui déverrouille la porte AND IV qui présente un état bas à sa sortie même si l'on relâche le bouton « arrêt ».

On notera qu'au moment de la mise sous tension du montage, et pendant la durée de la charge de C_{10} à travers R_{13} , on enregistre à la sortie de la porte AND I de IC_1 une brève impulsion positive destinée à la remise à zéro d'un certain nombre de compteurs. Indépendamment de ces RAZ que nous verrons ultérieurement, cette impulsion positive se trouve inversée en impulsion négative par la porte NOR IV de IC_3 .

Ainsi, lors de la mise sous tension de l'ensemble, on évite toute mise en marche accidentelle et involontaire de la commande du comptage grâce à cette impulsion initiale de déverrouillage à travers D_7 . On remarquera également que toute sollicitation du bouton-poussoir « RAZ » produit le même résultat. Les oscillogrammes de la figure 6c illustrent ces phénomènes.

d) Mise en forme du signal 50/100 Hz et division par 100 (fig. 3)

Les signaux de 50 ou de 100 Hz issus du collecteur de T_2 sont mis en forme par le trigger AND III de IC_1 . Sans entrer dans le détail du fonctionnement d'un tel montage, rappelons simplement que grâce à la résistance R_6 , il se produit au moment du basculement état bas → état haut de la porte, une brus-

Fig. 4

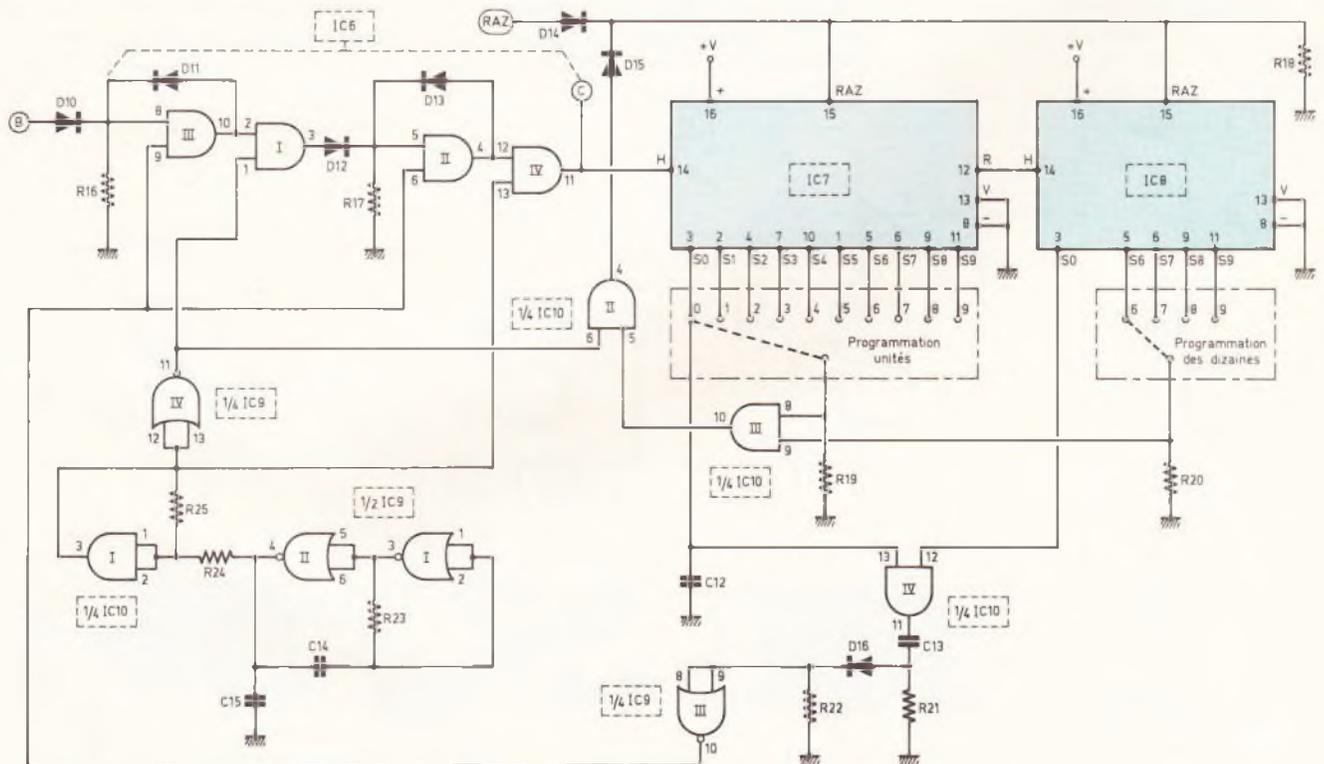


Schéma de principe de la section, comptabilisation des francs et des centimes.

que accélération de ce phénomène grâce à un apport subit de potentiel. La même chose se produit lorsque la porte bascule de l'état haut vers l'état bas ; dans ce cas, toujours par l'intermédiaire de R₆, on enregistre une fuite rapide de potentiel. Ainsi, dans tous les cas, on assiste à une « verticalisation » des créneaux formant le signal, ce qui rend ce dernier apte à attaquer l'entrée « Horloge » d'un compteur. Ce compteur IC₂ est en fait un double compteur BCD (CD 4518) ; les deux compteurs étant montés en « série ».

La figure 7 rappelle le principe de fonctionnement d'un tel compteur. On retiendra que si l'entrée « ENABLE » est soumise à l'état haut, le compteur avance au rythme des fronts montants des créneaux acheminés sur l'entrée « Horloge ». Inversement, si l'entrée « Horloge » (CLOCK) est soumise à un état bas, le compteur avance au rythme des fronts descendants des créneaux présentés sur l'entrée « ENABLE ». Dans le cas de la figure 3, le premier des compteurs de IC₂ avance donc au moment des fronts montants présentés sur CLA. Après 10 impulsions de ce type, la sortie Q₄A passe

donc de l'état haut vers l'état bas (codage BCD). A ce moment, le second compteur de IC₂ doit avancer d'un pas. Il est donc nécessaire que ce dernier avance pour les fronts descendants, c'est la raison pour laquelle le signal issu de Q₄A se trouve acheminé sur « ENABLE B » tandis que « CLOCK B » est relié à la masse.

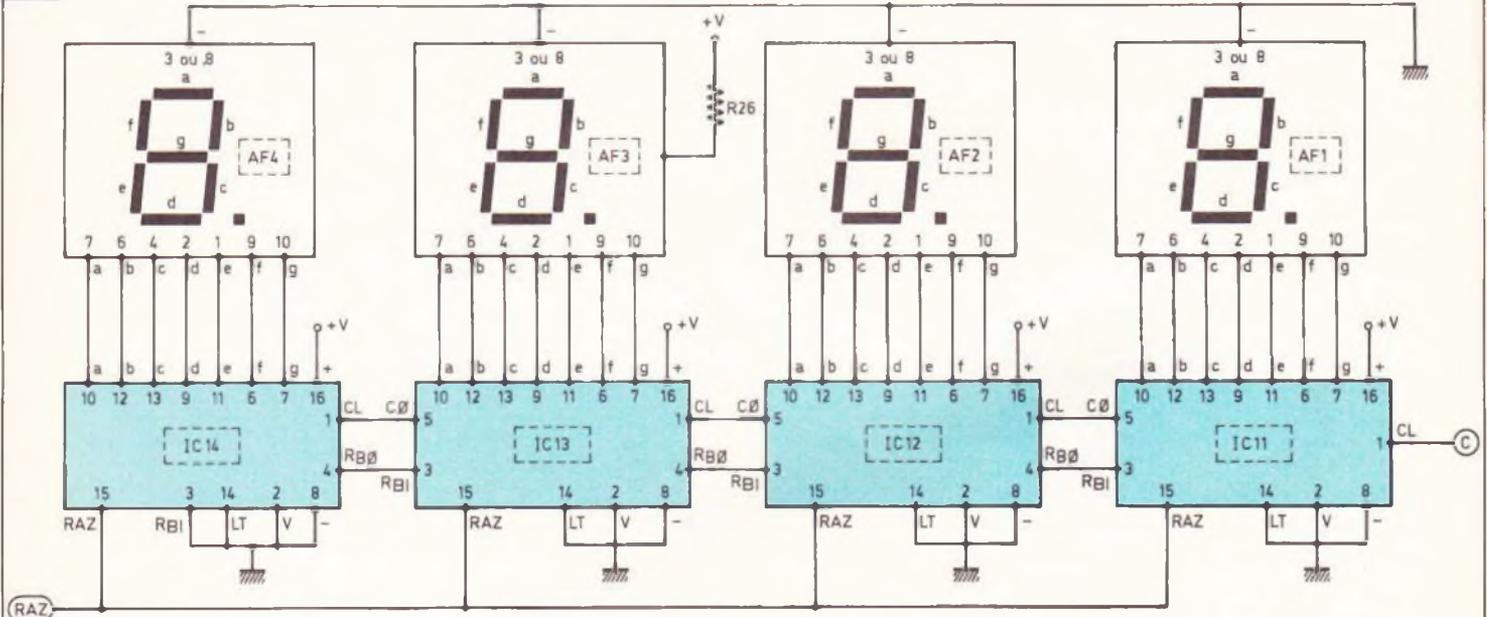
Toujours suivant le principe du codage BCD, on enregistre donc à la sortie Q₄B un état haut au bout de 80 impulsions élémentaires présentées sur CLA, puis un état bas au bout de 100 de ces impulsions. Bien entendu, ces phénomènes sont inversés grâce à la porte inverseuse NOR III de IC₃. En définitive, à la sortie de cette porte, on enregistre le passage de l'état bas vers un état haut à chaque fois que 100 impulsions élémentaires se sont produites sur CLA. La période de ces basculements est donc de 1 seconde (cas du plein tarif) ou de 2 secondes (demi-tarif) suivant la position de l'inverseur-sélecteur de tarif.

Notons enfin que IC₂ est remis à zéro par toute impulsion positive acheminée sur les entrées « RESET » A et B.

e) Obtention des différentes temporisations (fig. 3)

Les impulsions de période 1 ou 2 secondes mises en évidence au paragraphe précédent sont acheminées sur l'entrée « Horloge » d'un compteur-décodeur bien connu de nos lecteurs, puisqu'il s'agit du CD 4017 (IC₄). La sortie de report de ce compteur est reliée à l'entrée de comptage d'un second compteur du même type. Ainsi les niveaux logiques 1 se déplacent de proche en proche sur les sorties S₀ à S₉ du compteur IC₆ au rythme des impulsions d'entrée sur H. Il en est de même pour IC₅, sauf que le rythme par rapport aux fronts montants présentés sur h de IC₄ se trouve divisé par 10. En d'autres termes : IC₄ représente les unités et IC₅ les dizaines de périodes élémentaires. A l'aide d'un rotacteur à deux étages dont les plots sont correctement reliés aux sorties idoines de IC₄ et IC₅ on arrive à obtenir simultanément un état haut sur les deux bornes communes de ce dernier pour des positions particulières des sorties de ces compteurs. Dans l'exemple qui nous intéresse, ces cinq positions du rotacteur corres-

Fig. 5



Un schéma de principe désormais connu pour la partie affichage.

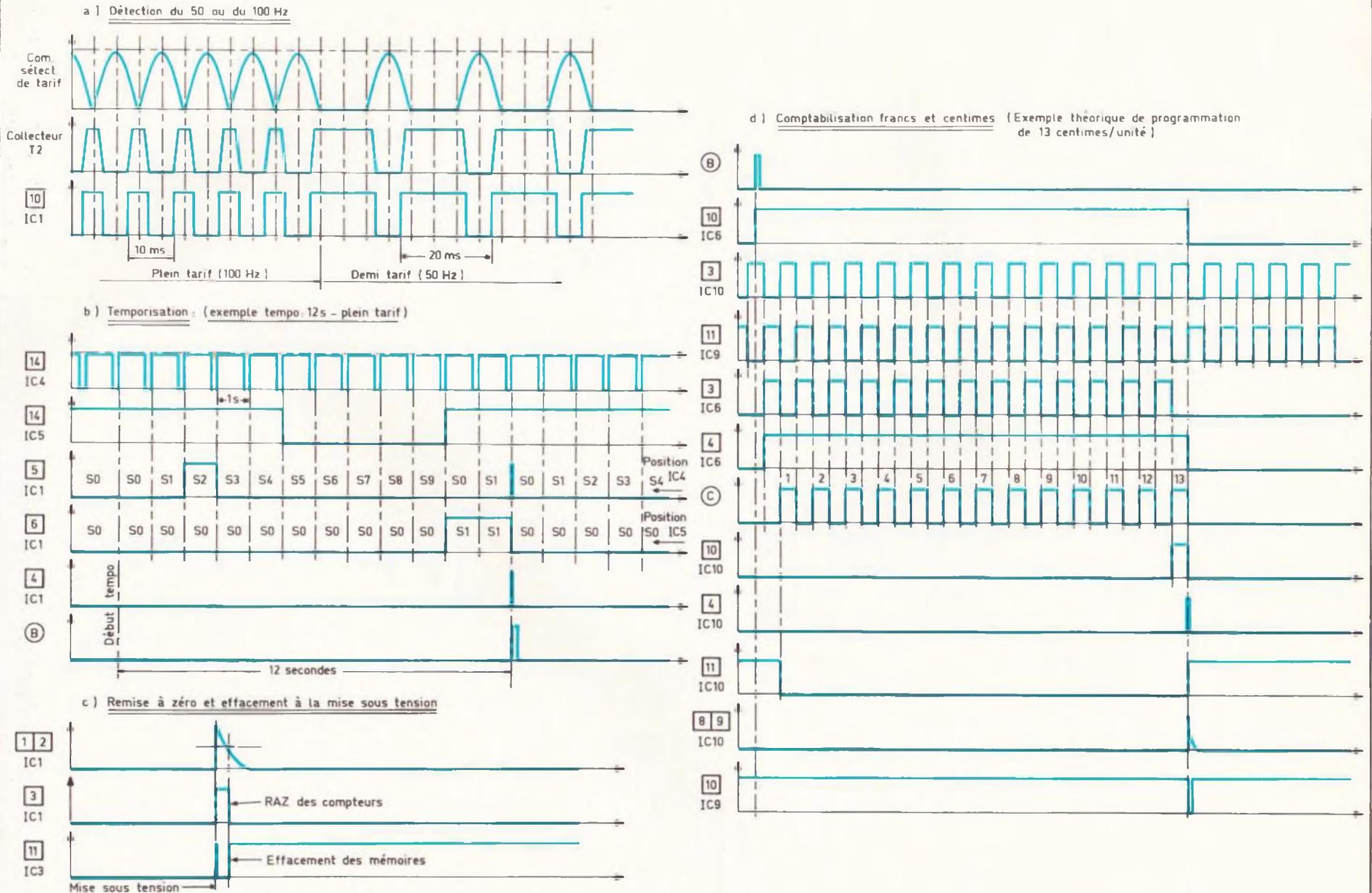
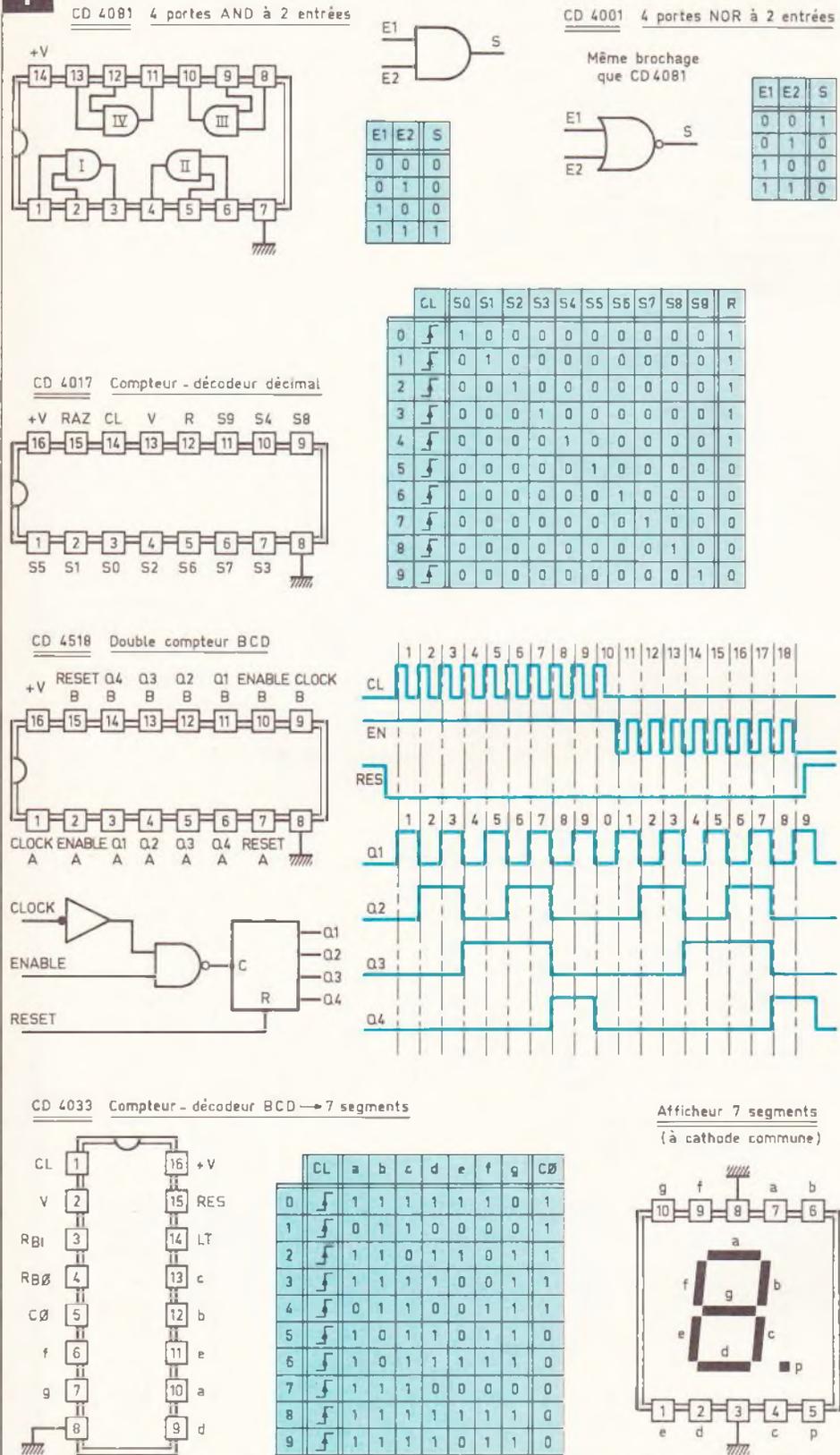


Fig. 7



Rappel du brochage des principaux composants actifs.

pondent respectivement à 72, 45, 24, 12 et 2 secondes dans le cas du plein tarif. Bien entendu ces durées sont multipliées par deux dans le cas du demi-tarif. A chaque fois que la durée correspondante à la position du rotacteur est atteinte, on enregistre donc un état haut à la sortie de la porte AND II de IC₁. Cet état haut est acheminé sur l'entrée d'une bascule monostable constituée par les portes NOR I et II de IC₃. Dans la position de repos, la sortie 4 de cette bascule présente un état bas, la sortie de la porte I et les entrées réunies de la porte II sont donc à l'état haut et C₉ se trouve déchargée, étant donné que ses armatures sont au même potentiel. Dès qu'une impulsion positive se trouve acheminée sur l'entrée 1 de la bascule, la sortie de la porte I passe à l'état bas. Dans un premier temps, C₉ se comporte comme un court-circuit et les entrées de la porte II passent également à l'état bas. La sortie de cette porte passe à l'état haut, ainsi que l'entrée 2 de la porte I ce qui ne change rien quant à l'état de sa sortie même si l'impulsion de commande a déjà cessé. Dès que C₉ se trouve suffisamment chargée à travers R₁₂, le niveau du potentiel des entrées de la porte II peut être assimilé à un état haut : la porte bascule vers l'état bas de repos, la sortie de la porte I repasse à l'état haut et C₉ se recharge. La bascule est ainsi prête pour une éventuelle et nouvelle sollicitation. Ainsi l'impulsion positive très brève (durée proportionnelle au produit R₁₂ × C₉) disponible à la fin de chaque unité de base à la sortie de la bascule monostable assure la remise à zéro de IC₄ et IC₅ qui redémarrent de la position « 00 ». On notera également que grâce à la capacité C₁₁, le même phénomène se produit au moment où l'on a sollicité le bouton-poussoir « comptage », c'est-à-dire au démarrage du comptage. Ainsi, à la sortie de la bascule monostable NOR I et II de IC₃ on observe une impulsion positive :

- au démarrage du comptage (enregistrement d'une première unité),
- à la fin de chaque unité (suivant position du rotacteur).

f) de
la de
l'a da
pu ce
do ma
tib ba
ava pa
mo mo
ne tio
l'ex fré
sup

AN fro
bie

g) de

la b
IC₃
IC₆
sub
de sa
ver il e
imp
cet imp
con

L de
mis dia
me cet
con sée
de par
bas seu
don tion
tion con
gna

f) Base de temps de comptage des francs et centimes (fig. 1)

Nous verrons ultérieurement que la réception de l'impulsion positive de fin d'unité doit déclencher l'avance d'un compteur commandant 4 digits d'un nombre fixé d'impulsions correspondant à autant de centimes. Par ailleurs, cette avance doit être suffisamment rapide de manière à ce qu'elle reste imperceptible aux yeux d'un observateur. La base de temps nécessaire à cette avance périodique est constituée par les portes NOR I et II de IC₉, montées en multivibrateur. Un tel montage délivre à sa sortie des créneaux dont la période est proportionnelle au produit $R_{23} \times C_{14}$. Dans l'exemple du présent montage, la fréquence du signal ainsi obtenu est supérieur au kilohertz.

Un trigger, constitué par la porte AND I de IC₁₀, confère au signal des fronts montants et descendants bien verticaux.

g) Commande d'un cycle de comptabilisation (fig. 4 et 6d)

Dès l'apparition de l'impulsion de la bascule monostable NOR I et II de IC₃, la sortie de la porte AND III de IC₆ passe à l'état haut. Cet état haut subsiste même lorsque l'impulsion de commande qui lui a donné naissance disparaît, grâce à la diode de verrouillage D₁₁. Pour le faire cesser, il est nécessaire de disposer d'une impulsion négative sur l'entrée 9 de cette porte. Nous verrons que cette impulsion se produira dans une circonstance particulière.

L'état haut disponible à la sortie de la porte AND III de IC₆ est transmis à la porte AND II par l'intermédiaire de la porte AND I, mais seulement au moment où l'entrée 1 de cette dernière est à l'état haut. Cette condition se trouve seulement réalisée lorsque le signal issu de la base de temps, dont il était question au paragraphe précédent, est à l'état bas vu la présence de la porte inverseuse NOR IV de IC₉. Il se produit donc à ce niveau une synchronisation de la commande avec la position du signal en provenance de la commande avec la position du signal en provenance de la base de

temps. Cette synchronisation étant réalisée et effectuée, la sortie de la porte AND II de IC₆ passe à l'état haut et la porte AND IV devient passante, ce qui permet à la base de temps de faire avancer les compteurs décodeurs (CD 4017) IC₇ et IC₈. Ces deux compteurs étant montés en « série », on peut désigner IC₇ comme étant le compteur des unités et IC₈ comme celui des dizaines. Grâce à la possibilité d'une programmation, on peut déceler le moment précis où l'ensemble IC₇-IC₈ occupe une position particulière voulue. Dans l'exemple présent, la programmation a été réalisée sur le nombre « 60 ». Dès que cette position particulière se trouve atteinte, un état haut apparaît à la sortie de la porte AND III de IC₁₀. La porte AND II de IC₁₀ ne transmet cet état haut sur sa propre sortie que si son entrée 6 se trouve soumise à un état haut. Cette condition est remplie lorsque le signal issu de la base de temps est à l'état bas (porte inverseuse NOR IV de IC₉) c'est à dire lorsque le dernier créneau positif ayant fait avancer IC₇, est entièrement écoulé. A ce moment, et par l'intermédiaire de D₁₅, les compteurs IC₇ et IC₈ sont remis à zéro. Cette position particulière « 00 » est aussitôt détectée par la porte AND IV de IC₁₀ dont la sortie passe à l'état haut. Le front montant en résultant est transmis par l'intermédiaire de C₁₃ aux entrées réunies de la porte NOR III de IC₉ sous la forme d'une brève impulsion positive. Il en résulte au niveau de la sortie de cette porte une impulsion négative qui déverrouille les portes de commande AND III et III de IC₆. Le cycle est achevé et au niveau de la sortie de la porte AND IV de IC₆, on a ainsi récupéré 60 impulsions positives à fréquence relativement élevée puis-que issues de la base de temps du multivibrateur NOR I et II de IC₉.

h) Comptage et affichage (fig. 5)

Ces fonctions sont assurées grâce à la mise en œuvre de compteurs-décodeurs 7 segments : il s'agit de circuits CD 4033. Ces derniers sont des composants très intéressants puisqu'indépendamment de leur fonction de décodage, ils possèdent un dispositif de limitation

interne de courant dans les segments des afficheurs, si bien qu'il n'est pas nécessaire d'ajouter des résistances dans les liaisons compteurs-afficheurs.

Un autre perfectionnement consiste à ne pas afficher les « zéros » inutiles, grâce à des entrées et sorties RBI et RBO. Ainsi, le nombre 0034 apparaîtra uniquement sous la forme 34, ce qui limite également la consommation d'énergie. On notera que le point de l'afficheur n° 3 est allumé en permanence grâce à R₂₆ ; en effet, c'est ce point qui marque la séparation des francs et des centimes.

III – Réalisation pratique

a) Circuits imprimés (fig. 8)

De configuration plutôt serrée, il est évident que le recours au feutre spécial est totalement à proscrire. Mieux vaut utiliser les différents produits de transfert disponibles dans le commerce ou encore de se tourner vers la méthode photographique directe, pratiquée par bon nombre de fournisseurs.

Les trous se rapportant aux petites pastilles seront percés à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Ceux correspondant à des pastilles de plus grand diamètre pourront être agrandis à 1 mm ou plus suivant le diamètre des connexions des composants à implanter.

Comme toujours, il est avantageux d'étamer les circuits imprimés afin de leur conférer une meilleure tenue mécanique et surtout chimique.

b) Implantation des composants (fig. 9)

On placera en premier lieu les différents straps de liaison indispensables pour éviter, au niveau de la conception, le circuit imprimé double face. Ensuite, on implantera les résistances, les diodes, les capacités et les transistors. Bien entendu, il convient d'apporter un soin tout à fait particulier au niveau du respect de l'orientation des composants polarisés. Toute erreur est non seulement fatale au fonctionnement de

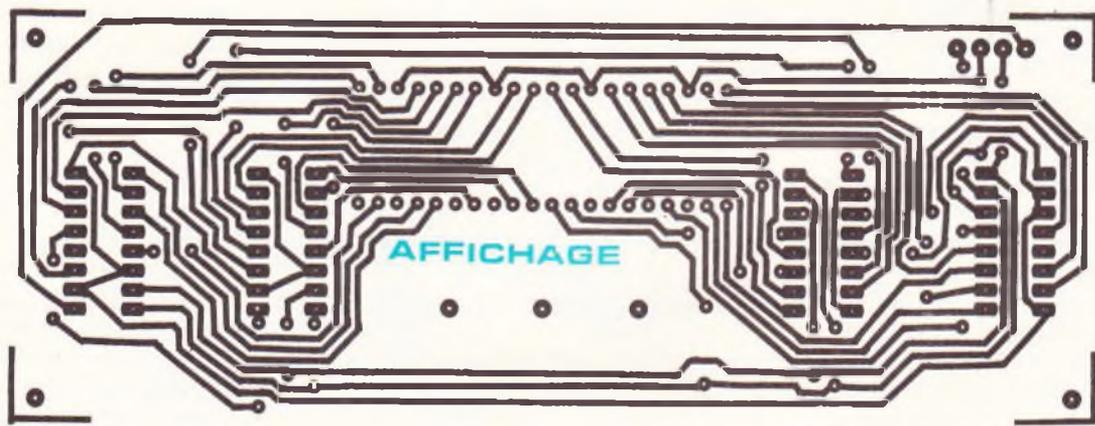
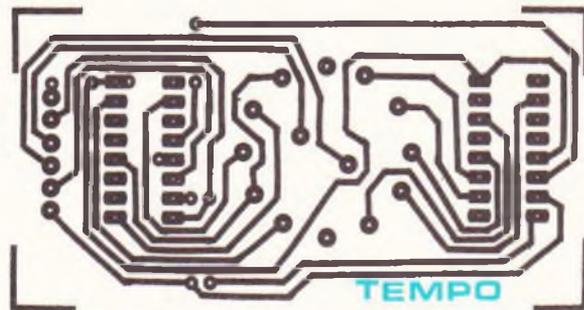
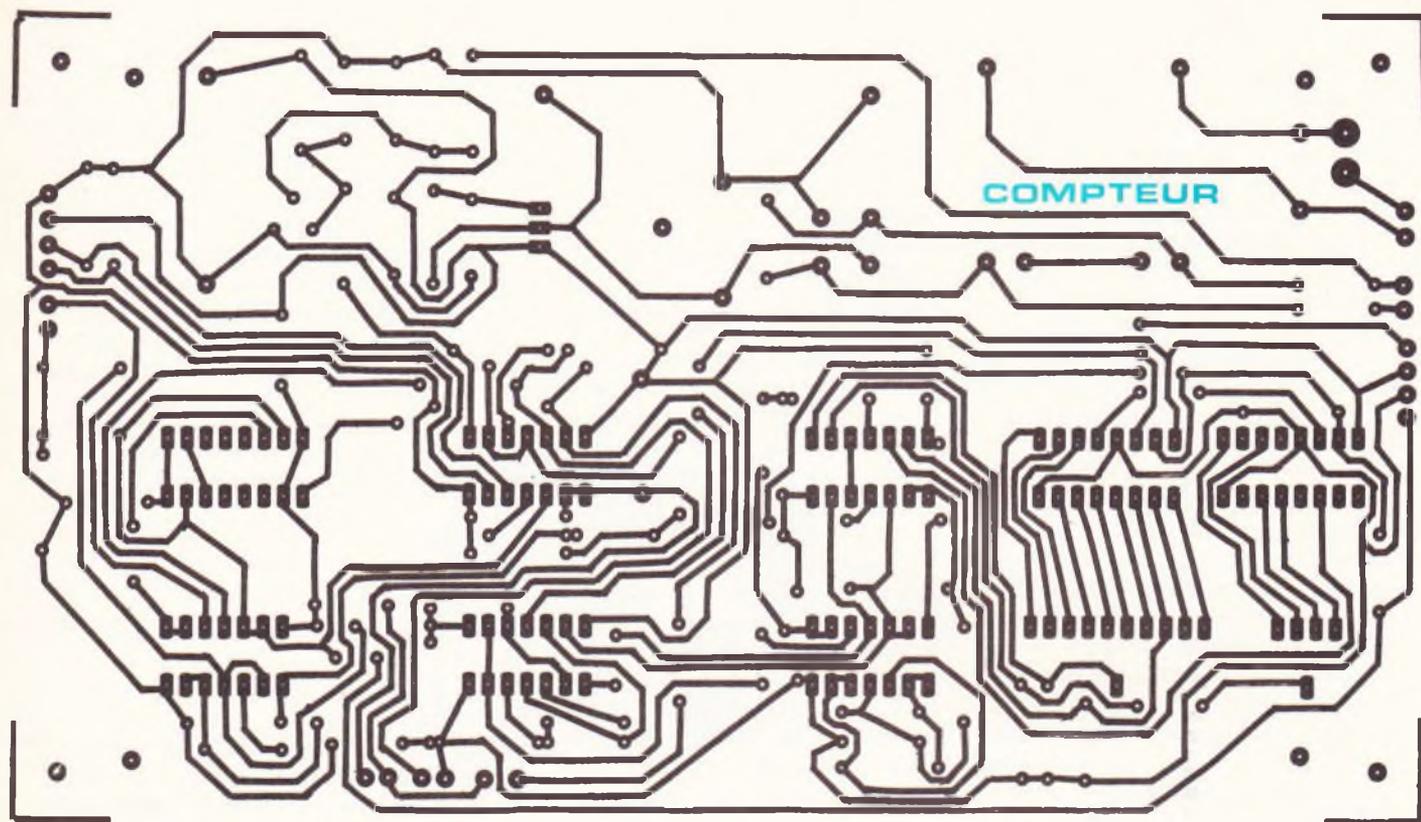
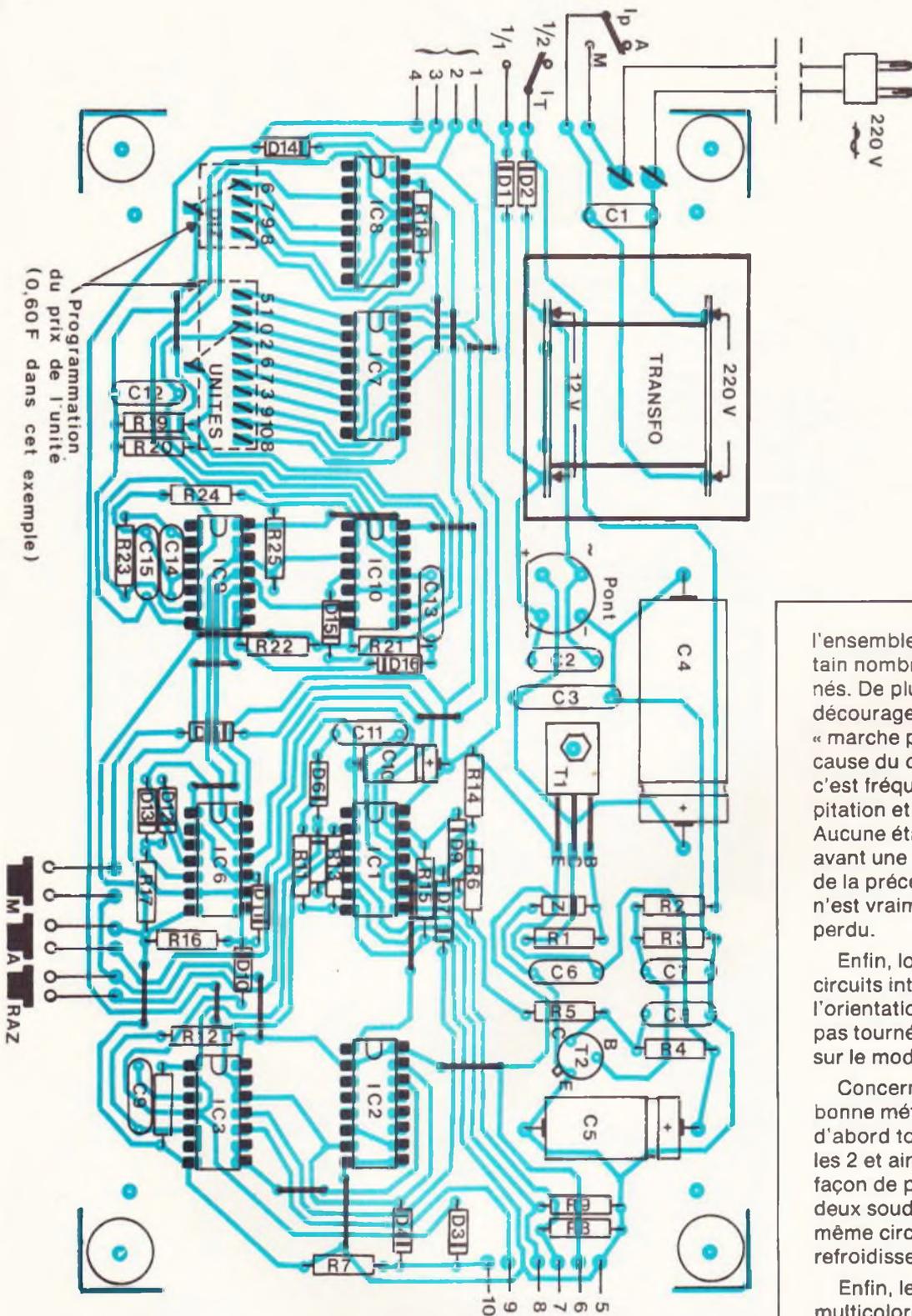


Fig. 8

M
A
RAZ

Fig. 9



l'ensemble mais également à un certain nombre de composants concernés. De plus, il n'y a rien de plus décourageant qu'un montage qui ne « marche pas », surtout quand la cause du défaut est liée, comme c'est fréquemment le cas, à la précipitation et au manque de rigueur. Aucune étape ne doit être entreprise avant une vérification approfondie de la précédente. Une telle méthode n'est vraiment pas du temps de perdu.

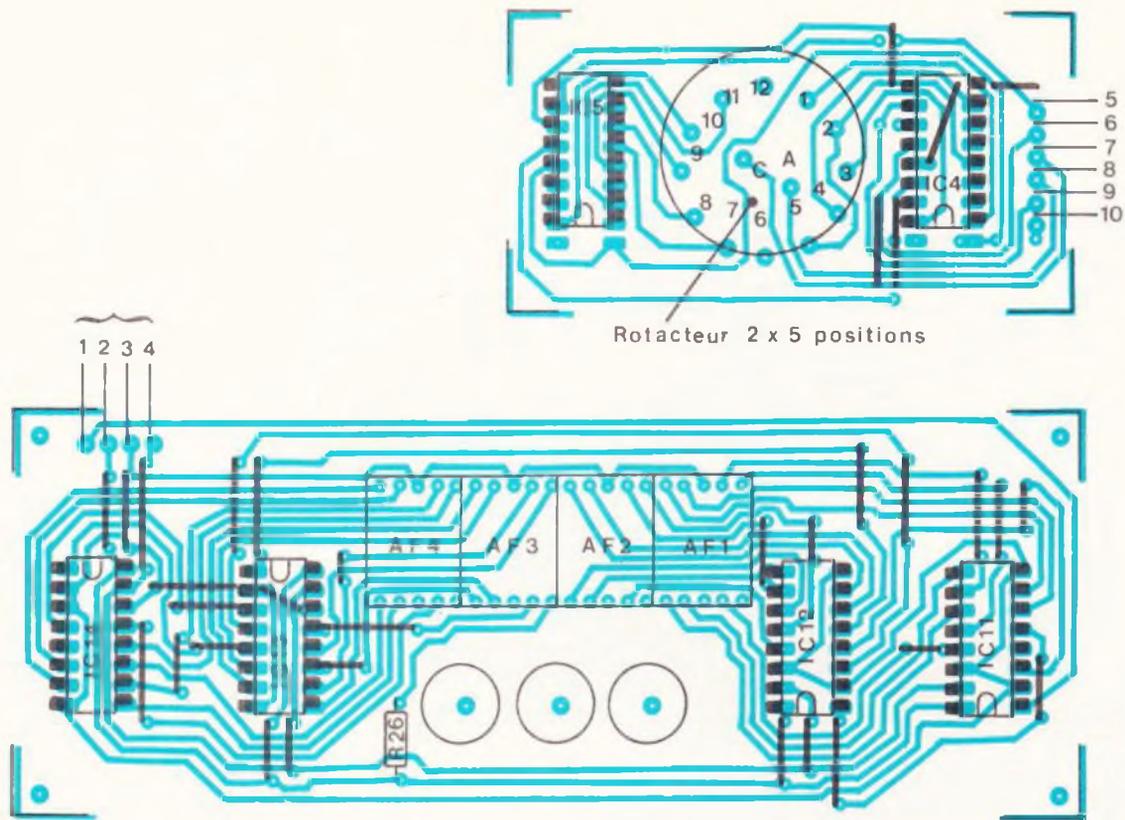
Enfin, lors de la mise en place des circuits intégrés, il faut bien veiller à l'orientation des repères, qui ne sont pas tournés dans la même direction sur le module « affichage ».

Concernant les soudures, une bonne méthode consiste à souder d'abord toutes les broches 1, puis les 2 et ainsi de suite. Grâce à cette façon de procéder, on ménage entre deux soudures consécutives sur le même circuit intégré un temps de refroidissement suffisant.

Enfin, le recours à du fil en nappe multicolore limite les risques d'erreur lors des raccordements entre modules.

Les trous de vernis laissés par les soudures peuvent être éloignés à l'aide d'un pinceau imbibé d'un peu d'acétone.

Fig. 9



c) Montage (fig. 10)

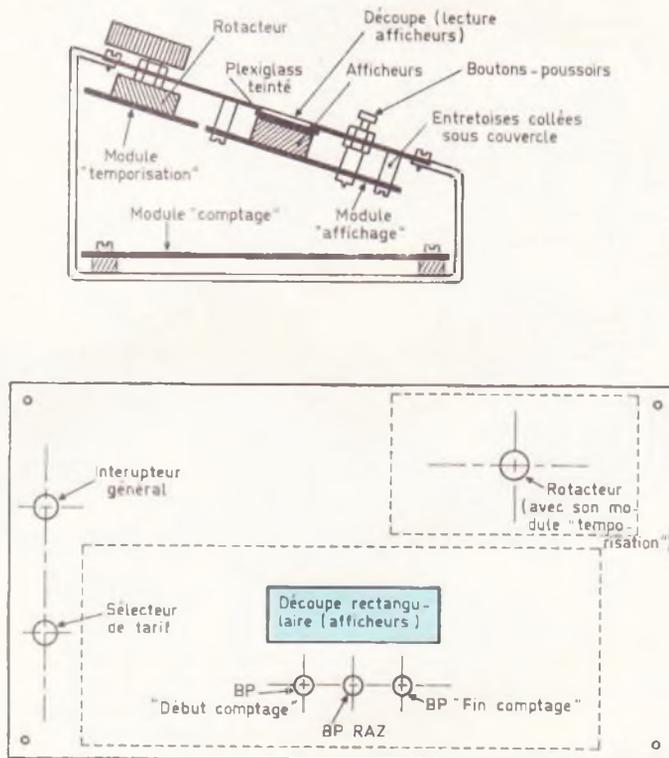
L'exemple de la **figure 10** montre un cas de réalisation possible. Néanmoins, il est adapté au boîtier utilisé par l'auteur : un Retex RA-A Box-RA1. Le module « affichage » est fixé sous le couvercle par l'intermédiaire de vis et d'entretoises collées sous ce dernier. Une découpe est nécessaire afin de rendre visibles les quatre afficheurs. On peut coller sur cette découpe, côté intérieur, un morceau de plexiglas rouge de façon à donner à l'ensemble un plus bel aspect.

Le module « temporisation » est maintenu grâce à la fixation du rotacteur sur le couvercle. Auparavant, la course de ce rotacteur doit être mécaniquement limitée à 5 crans par la mise en place de l'ergot destiné à cet effet, dans la position angulaire convenable.

Ce montage achevé ne nécessite aucun réglage ou mise au point ; l'ensemble fonctionnera de suite et l'on sera sans doute assez surpris lors des communications téléphoniques, de constater avec quelle vitesse défilent les francs et les centimes...

Robert KNOERR

Fig. 10



Agencement à l'intérieur du coffret Retex.

IV – Liste des composants

a) Module « comptage »

17 straps (8 horizontaux, 9 verticaux)

R_1 : 330 Ω (orange, orange, marron)

R_2 : 47 K (jaune, violet, orange)

R_3 à R_5 : 3 \times 10 K (marron, noir, orange)

R_6 : 100 K (marron, noir, jaune)

R_7 : 33 K (orange, orange, orange)

R_8 et R_9 : 2 \times 10 K (marron, noir, orange)

R_{10} à R_{12} : 3 \times 33 K (orange, orange, orange)

R_{13} à R_{16} : 4 \times 10 K (marron, noir, orange)

R_{17} et R_{18} : 2 \times 33 K (orange, orange, orange)

R_{19} et R_{20} : 2 \times 10 K (marron, noir, orange)

R_{21} à R_{23} : 3 \times 33 K (orange, orange, orange)

R_{24} : 10 K (marron, noir, orange)

R_{25} : 100 K (marron, noir, jaune)

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

Z : Zéner de 10 V

Pont redresseur 500 mA

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

C_2 : 10 nF Mylar (marron, noir, orange)

C_3 : 100 nF Mylar (marron, noir, jaune)

C_4 : 2 200 μ F/25 V électrolytique

C_5 : 470 μ F/10 V électrolytique

C_6 : 47 nF Mylar (jaune, violet, orange)

C_7 : 4,7 nF Mylar (jaune, violet, rouge)

C_8 : 15 nF Mylar (marron, vert, orange)

C_9 : 4,7 nF Mylar (jaune, violet, rouge)

C_{10} : 47 μ F/10 V électrolytique

C_{11} : 82 nF Mylar (gris, rouge, orange)

C_{12} : 2,2 nF Mylar (rouge, rouge, rouge)

C_{13} : 82 nF Mylar (gris, rouge, orange)

C_{14} : 33 nF Mylar (orange, orange, orange)

C_{15} : 1 nF Mylar (marron, noir, rouge)

T_1 : transistor NPN BD 135

T_2 : transistor NPN BC108, 109, 2N2222...

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

IC_2 : CD 4518 (double compteur BCD)

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

IC_6 : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)

IC_7 et IC_8 : 2 \times CD 4017 (compteur-décodeur décimal)

IC_9 : CD 4001 (4 portes NOR à 2 entrées)

IC_{10} : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)

Transformateur – 220 V/12 V, 3,6 VA, 18 picots

b) Module « temporisation »

5 straps (1 horizontal, 3 verticaux, 1 oblique sous IC_4)

IC_4 et IC_5 : 2 \times CD 4017 (compteur-décodeur décimal)

Rotacteur 2 \times 6 positions (calé sur 2 \times 5 positions)

c) Module « Affichage »

28 straps (6 horizontaux, 21 verticaux, 1 oblique sous IC_{13})

R_{26} : 820 Ω (gris, rouge, marron)

IC_{11} à IC_{14} : 4 \times CD 4033 (compteur-décodeur 7 segments à limitation interne de courant)

AF_1 à AF_4 : 4 afficheurs 7 segments à cathode commune (type HD1133R/M8246 ou équivalent)

d) Divers

3 boutons-poussoirs à contact travail

2 interrupteurs monopolaires

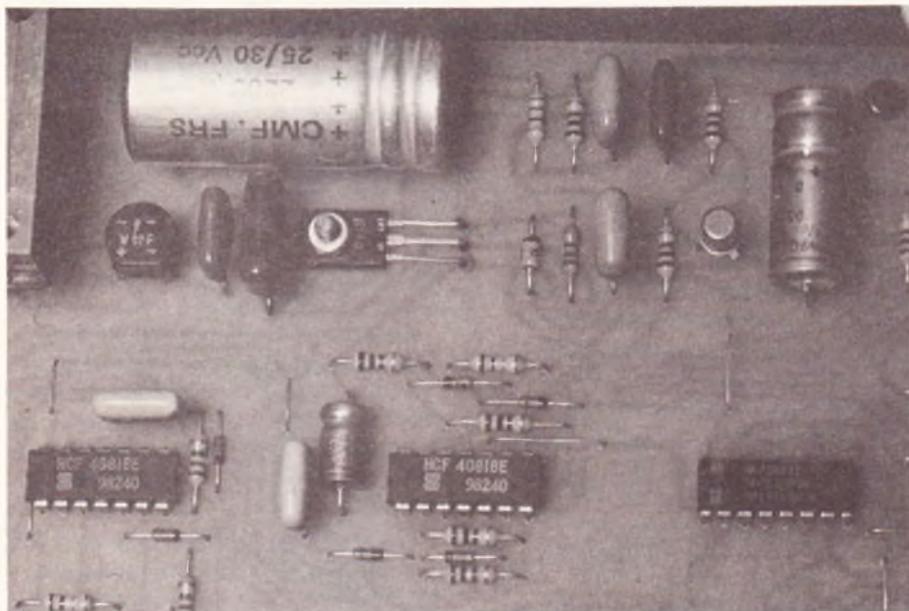
1 bouton à fléchette pour rotacteur

1 fiche secteur

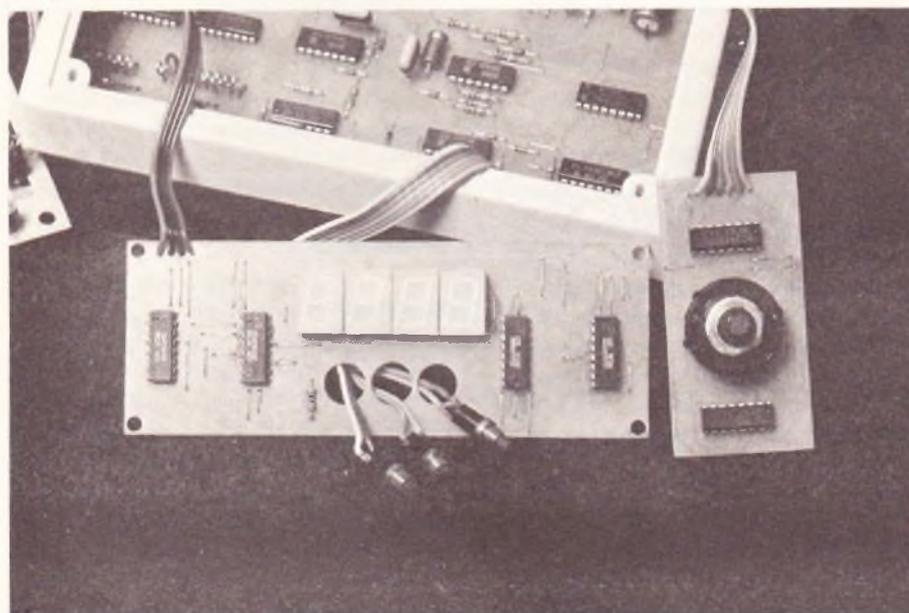
1 cordon secteur

fil en nappe

1 coffret RETEX RA ABOX - RA1 (190 \times 105 \times 33 \times 61)



On aperçoit le transistor BD 135.



Détails du module d'affichage.

Nous avons eu l'occasion déjà, lors d'autres études d'appareils de mesures présentés dans ces pages, de constater la prolifération des multimètres numériques, dont les prix baissent parfois de façon étonnante, en raison des progrès rapides dans la technique des circuits à haute intégration. Cette évolution ne condamne pas, tant s'en faut, les appareils de mesures analogiques, à affichage par aiguille. Ces derniers, à qualité de fabrication égale, n'offrent évidemment pas la même précision, mais ils restent sensiblement moins coûteux.



Deux nouveaux multimètres analogiques

UNIMER 42 - HC 1015 ISKRA

On peut, d'ailleurs, leur reconnaître des qualités que n'ont pas leurs homologues numériques : d'une part, ils permettent de suivre facilement l'évolution d'une grandeur dans le temps, par le déplacement aussitôt visible de l'aiguille ; d'autre part, ils n'ont besoin d'aucune alimentation (les piles coûtent cher), sauf dans la fonction ohmmètre.

Les critères de choix d'un multimètre analogique

Devant la diversité des modèles présents sur le marché, l'amateur, souvent mal informé, risque d'opérer son choix au simple vu du prix, de l'esthétique de l'appareil, et des conseils, pas nécessairement désintéressés, du revendeur consulté. Avant de passer à l'étude des deux modèles Iskra présentés ici, nous voudrions rappeler les grands points auxquels on doit attacher le plus d'importance.

Les fonctions offertes

La plupart des multimètres permettent la mesure des tensions continues et des tensions alternatives, des intensités continues et alternatives, et des résistances.

Certains modèles simplifiés, pourtant, sacrifient la mesure des courants alternatifs. Cela n'est guère gênant en électronique, mais peut le devenir pour l'utilisation en électri-

ciété (mesure de la consommation d'un appareil fonctionnant sur le secteur, par exemple).

Le nombre de gammes

Il est évident qu'on réduit le prix en limitant, pour une étendue de mesures données, le nombre des gammes intermédiaires. Ainsi, un multimètre très simple partagera les tensions de 100 mV à 1 000 V en 5 gammes (100 mV, 1 V, 10 V, 100 V et 1 000 V à pleine échelle), par exemple. Dans un appareil plus soigné, on pourra trouver 9 gammes, pour la même étendue totale (100 mV, 300 mV, 1 V, etc.). Comme la précision diminue beaucoup en début d'échelle, il est bien évident que, dans nombre de cas, le multimètre le plus simple introduira d'importantes erreurs.

La classe de précision

Il s'agit là d'une donnée fondamentale, que le profane oublie généralement de vérifier. On dit d'un appareil qu'il est de classe 2, par exemple, si, à pleine échelle, l'erreur relative atteint au maximum 2 % de la lecture. Ainsi, lorsqu'on lit 10 V sur l'échelle graduée de 0 à 10, la tension réelle est comprise entre :

$$10 - 0,2 = 9,8 \text{ V}$$

et

$$10 + 0,2 = 10,2 \text{ V}$$

Sur une même gamme, l'erreur absolue reste constante. Dans notre exemple précédent, elle est toujours

de $\pm 0,2 \text{ V}$. Ainsi, lorsqu'on lit 1 V sur la gamme 10 V, la tension réelle est comprise entre :

$$1 - 0,2 = 0,8 \text{ V}$$

et

$$1 + 0,2 = 1,2 \text{ V}$$

On voit que l'erreur relative devient 10 fois plus grande que dans le cas précédent, ce qui nous fait comprendre l'intérêt de gammes nombreuses, permettant d'exploiter aussi souvent que possible la fin de l'échelle.

La classe est généralement marquée en bas et à gauche du cadran de lecture. Elle est souvent meilleure en continu qu'en alternatif. L'indication ci-dessous (cas de l'Unimer 42) :

$$\begin{array}{ll} \text{---} & 1,5 \\ \sim \cdot \Omega & 2,5 \end{array}$$

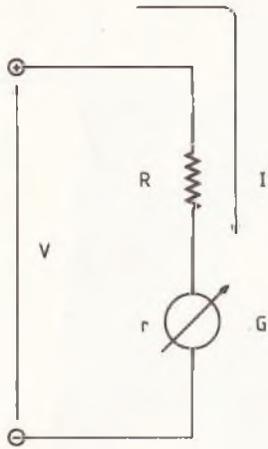
signifie que ce multimètre est de classe 1,5 pour les mesures en continu, et de classe 2,5 en alternatif, ainsi que pour les mesures de résistances.

La résistance interne

Cette donnée concerne les mesures de tensions. Pour la comprendre, reportons-nous à la figure 1, qui montre la structure interne d'un voltmètre continu.

Un tel voltmètre comporte essentiellement un galvanomètre G, dont la déviation est proportionnelle à l'intensité du courant qui le traverse.

Sa sensibilité se caractérise par l'intensité nécessaire pour obtenir la



déviations totale, soit I . Pour construire un voltmètre donnant sa déviation totale pour une tension V , on branche une résistance R en série avec le galvanomètre. En appelant r la résistance propre de ce dernier (celle du cadre mobile), la loi d'Ohm donne :

$$V = (R + r)I$$

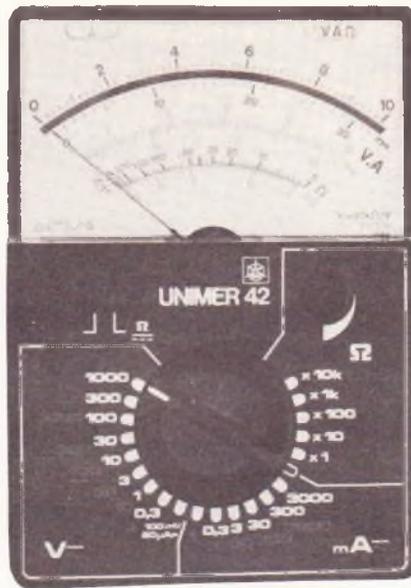
La quantité $R + r$ est donc la résistance interne du voltmètre, sur le calibre V . On caractérise en général la résistance interne d'un multimètre, par la valeur de $R + r$ pour la gamme 1 V à pleine échelle. Ainsi, en continu, le modèle Unimer 42 offre une résistance interne de $50 \text{ k}\Omega/\text{V}$. Celle du HC-1015 n'est, par contre, que de $10 \text{ k}\Omega/\text{V}$.

Généralement, à cause des circuits de redressement, la résistance est plus faible en alternatif : $5 \text{ k}\Omega/\text{V}$ pour l'Unimer 42, et $4 \text{ k}\Omega/\text{V}$ pour le HC-1015.

Une grande résistance interne évite au multimètre de prélever trop de courant sur le circuit à tester, ce qui modifierait le fonctionnement de ce dernier, et fausserait donc la mesure.

La commodité d'emploi

Il s'agit là, bien sûr, d'une notion plus subjective : certains préféreront un commutateur rotatif unique pour tous les calibres et toutes les fonctions, d'autres apprécieront plusieurs douilles d'entrées, etc. Il n'en reste pas moins qu'un grand cadran, des échelles finement sérigraphiées, une aiguille « couteau », un miroir antiparallaxe, sont autant d'atouts pour une lecture précise et agréable.



Le multimètre Iskra Unimer 42

Il s'agit d'un appareil que ses performances destinent au laboratoire, mais que sa compacité et sa légèreté permettent de classer comme modèle de poche. Résumons ses caractéristiques principales :

- **mesure des tensions continues** : de 100 mV à 1 000 V à pleine échelle, en 9 gammes, avec une résistance d'entrée de $50 \text{ k}\Omega/\text{V}$.
- **mesure des tensions alternatives** : de 3 V à 1 000 V à pleine échelle, en 6 gammes, avec une résistance d'entrée de $5 \text{ k}\Omega/\text{V}$.
- **mesure des intensités continues** : de $300 \mu\text{A}$ à 3 A, en 6 gammes. Mesure directe sur le galvanomètre, donnant une gamme de $20 \mu\text{A}$ à pleine échelle.
- **mesure des intensités alternatives** : de 1 mA à 3 A à pleine échelle, en 5 gammes.
- **mesure des résistances** : en 5 gammes, avec les facteurs de multiplication 1, 10, 100, 1 k et 10 k.
- **classe de mesure** : 1,5 en continu, 2,5 en alternatif et sur la fonction ohmmètre.

Nos conclusions

Avec ces deux nouveaux multimètres Iskra, nous nous trouvons en présence d'appareils aux objectifs nettement différents.

Le type **Unimer 42**, par ses performances, et par la qualité de sa



Le multimètre Iskra HC-1015

Modèle très économique, le HC-1015, de toutes petites dimensions, n'offre évidemment que des performances plus modestes. Voici ses principales caractéristiques :

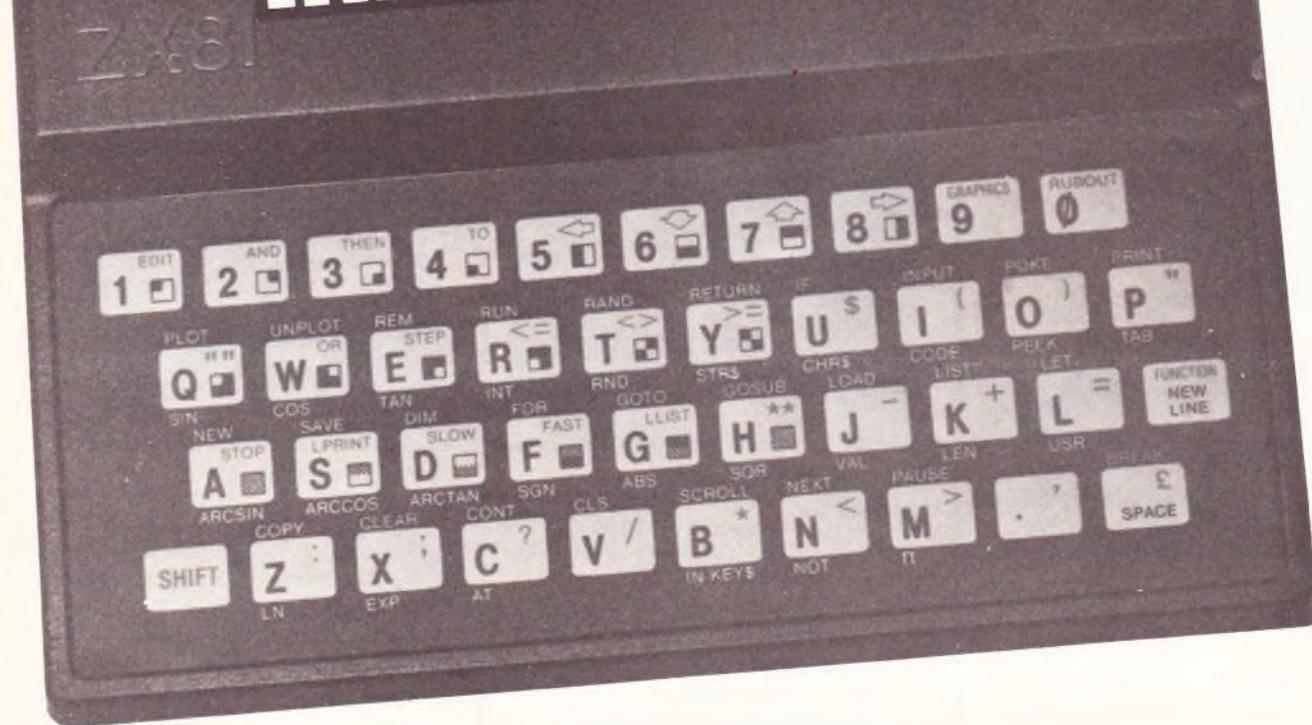
- **mesure des tensions continues** : de 250 mV à 1 000 V à pleine échelle, en 5 gammes, avec une résistance d'entrée de $10 \text{ k}\Omega/\text{V}$.
- **mesure des tensions alternatives** : de 10 V à 1 000 V à pleine échelle, en 4 gammes, avec une impédance d'entrée de $4 \text{ k}\Omega/\text{V}$.
- **mesure des intensités continues** : en 3 gammes : $100 \mu\text{A}$, 10 mA et 500 mA à pleine échelle.
- **mesure des intensités alternatives** : non prévue.
- **mesure des résistances** : en 3 gammes, avec les facteurs de multiplication 10, 100 et 1 k.
- **classe de mesure** : non spécifiée sur l'appareil.

fabrication, trouvera sa place au laboratoire, pour une utilisation fréquente dans les opérations de mise au point, ou de dépannage.

Grâce à son prix modeste, le type **HC-1015** est accessible aux amateurs qui n'effectuent qu'occasionnellement quelques contrôles sur leurs montages, et ne souhaitent pas investir, pour cet usage, une somme qui resterait sous-employée.

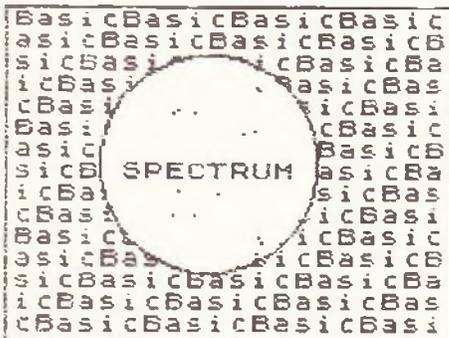
R. RATEAU

INITIATION AU BASIC



Spécial Spectrum

Si l'ordinateur ZX 81 est l'outil idéal pour s'initier à l'informatique, il reste vrai que très vite l'utilisateur se retrouve avec une foule d'accessoires plus ou moins disparates comme l'extension mémoire, la haute résolution graphique ou encore la carte sonore. Tout cet ensemble est souvent fragile et les interconnexions ne sont pas toujours très fiables, ce qui entraîne de nombreuses déconvenues.



Mais voici le dernier Sinclair, le fameux Spectrum, très compact et élégant dans sa robe noire, avec (enfin) des touches plus agréables bien que très chargées. Il s'agit d'une machine bien plus performante encore que le ZX 81, et si son utilisation ne devrait pas poser trop de problèmes aux familiers de la marque, nous souhaitons tout de même présenter, en complément à notre initiation précédente, quelques leçons traitant des particularités du Basic Spectrum, plus complet et toujours fidèle aux « mots clés » introduits à l'aide d'une seule touche.

De nombreuses fonctions très performantes apparaissent, de nouveaux caractères aussi, ainsi que les minuscules et des possibilités de création de symboles à l'initiative de l'utilisateur. La répétition automatique est obtenue sur toutes les touches utiles et le clavier est sonorisé. Nous préciserons d'ailleurs comment rendre plus audible le petit bruit ridicule prévu à l'origine.

Nous nous efforcerons de bien mettre en valeur les multiples facettes du nouveau Spectrum, en particulier au sujet de la couleur, de la haute définition graphique et plus modestement du son. La capacité mémoire est d'origine de 16 ou 48 K. Nous sommes bien loin des quelques octets disponibles sur le ZX 81 en version de base.

Ajoutons que l'interface cassette de cette nouvelle machine est très performante et bien plus rapide que précédemment (1 500 bauds au lieu de 250 !). Enfin, les messages de compte rendu ou d'erreur sont spécifiés en clair au bas de l'écran, ce qui évite d'avoir à consulter le manuel à chaque instant.

LEÇON 12 : Les variables

Avant de nous mettre au travail, nous vous suggérons de sonoriser le clavier d'une manière quelque peu plus audible en modifiant la variable système PIP à l'adresse 23609. La durée du signal dépend du nombre introduit à cette adresse (entre 0 et 255). En remarquant que la touche ENTER remplace NEW-LINE du ZX 81, tapez en mode direct.

```
POKE 23609,duree de 0 à 255
```

Précisons de suite qu'un « clic » plus long aura pour conséquence de rallonger également le délai utilisé lors de la répétition automatique au clavier. A vous de trouver un compromis acceptable.

INPUT

Pour introduire une valeur au clavier sur le ZX 81, et l'affecter à une variable quelconque, nous aurions pu utiliser le programme suivant :

```
10 PRINT "AGE ?",
20 INPUT A
30 PRINT A
40 PRINT "NOM ?",
50 INPUT N$
60 PRINT N$
70 REM SUITE DU PROGRAMME
```

Cette procédure obligatoire se révélait très vite contraignante, et d'autant plus qu'il n'était pas possible d'écrire plusieurs instructions par ligne de programme et qu'il fallait éventuellement effacer les messages après affectation.

Le Basic du Spectrum permet la présentation suivante :

```
10 INPUT "age ?" ,a
20 INPUT "nom ? " ;n$
30 REM suite du programme
```

Nous noterons que la virgule et le point-virgule agissent comme à l'habitude, et positionnent le curseur clignotant différemment. En considérant que le double point agit en tant que séparateur sur une même ligne, nous obtenons les lignes suivantes :

```
10 INPUT "age ?" ,a: INPUT "nom
?" ;n$
20 REM suite du programme
```

TAB

La tabulation elle aussi peut agir dans la présentation des questions ou messages relatifs à INPUT :

```
10 INPUT TAB 5;"age ?";TAB 23;
20 INPUT "nom ? ";TAB 10;n$
30 REM suite du programme
```

Mais il est possible de condenser encore davantage le programme initial en introduisant plusieurs valeurs (numériques ou alphanumériques) consécutives. Cette écriture est très concise et aussi efficace puisque la partie basse de l'écran est réservée à l'affichage des messages en cours d'introduction. Essayez :

```
10 INPUT "age et nom ?";a,n$
20 REM suite du programme
```

```
10 INPUT TAB 5;"prenom et age
des enfants ?";a$a,,b$b,,c$c;C,
d$d;
20 PRINT a$a: PRINT b$b: PRI
NT c$c: PRINT d$d
```

```
10 INPUT "nombre d'eleves ?";e
20 DIM a$(e)
30 FOR j=1 TO e
40 INPUT "nom et prenom de l'e
leve "(j);" ?";a$(j)
60 NEXT j
```

Le dernier programme permet d'inclure INPUT à l'intérieur d'une boucle et modifie le texte à afficher en cours de déroulement ; notez la mise entre parenthèses de la variable j et la séparation classique par des « ; ».

LINE

En règle générale, lors de l'introduction de variables alphanumériques ou considérées comme telles, le curseur clignotant apparaît entre guillemets « ». Il existe une possibilité de ne pas faire apparaître ces derniers pour l'introduction d'une variable chaîne à l'aide de LINE : cet artifice peut se révéler utile pour, par exemple, frapper STOP sans effacer le « de gauche.

```
10 INPUT "capitale du PEROU ?"
r$
20 REM sans les guillemets de
chaîne
30 INPUT "capitale de la BOLIV
IE ?"; LINE q$
40 PRINT "PEROU",r$: PRINT "BO
LIVIE",q$
```

Quelques variables système intéressantes : lors de longs listings ou pour l'affichage de résultats comportant plus de 22 lignes, vous avez pu observer l'inscription SCROLL ? au bas de l'écran. En effet, l'ordinateur, avant de faire défiler le texte vers le haut, attend une réponse de notre part : pour arrêter le défilement, taper la touche N ou STOP ou SPACE et n'importe quelle autre touche pour

continuer le listage. Si vous désirez vous affranchir de cette petite contrainte, il suffit de modifier le contenu de la variable SCR RT à l'adresse 23692, en lui affectant par exemple 255.

Le programme suivant vous aidera à tester ceci :

```
10 FOR n=1 TO 100
20 PRINT n,SQR n: NEXT n
30 POKE 23692,255: GO TO 10
```

La répétition automatique est effective après une durée contenue (en 1/50 de seconde pour la France) dans la variable REP DEL à l'adresse 23561. De même, le délai entre les répétitions successives d'une touche maintenue pressée est défini par la valeur de la variable système REP PER à l'adresse 23562.

Le petit programme suivant vous permet de modifier dans une large mesure ces valeurs et nous vous invitons à tester leur effet sur l'écran :

```
10 INPUT "apres quel delai des
irez-vous debuter la repetition
automatique?";d
20 INPUT "quel delai souhaitez
-vous entre les repetitions succ
essives?";r
30 POKE 23561,d: POKE 23562,r
40 PRINT "VOUS POUVEZ TESTER L
E CLAVIER"
```

DATA READ

Si l'instruction INPUT du Spectrum se révèle être très commode à l'usage, il est tout de même quelquefois pénible d'avoir à introduire plusieurs fois un grand nombre de données. Il existe une instruction fort utile qui permet de lire à volonté à un endroit de la mémoire des renseignements introduits par une autre instruction.

Il s'agit du couple DATA et READ.

Chaque instruction DATA se résume en une suite d'expressions numériques ou alphanumériques séparées par des virgules. Elles peuvent se trouver à n'importe quel endroit du programme, l'ordinateur ne les utilisant que lors de la rencontre d'un ordre READ.

Le premier ordre READ exécuté ira prendre la première valeur présente en DATA, puis la liste s'épuise progressivement à chaque nouveau passage. Bien entendu, la liste des DATA doit contenir suffisamment de renseignements par rapport au nombre de lecture de cette liste (sinon message d'erreur E). Voyez ce petit programme :

```
10 READ d1,d2,d3,d4,d5
20 PRINT d1,,d2,,d5,,d4,,d3
30 REM la liste des DATA peut
se situer n'importe ou dans le p
rogramme
40 DATA 800,1515,1739
50 DATA 1914,1984
```

Il est possible, bien entendu, de mélanger des renseignements de nature différente. Il convient simplement de penser à mettre le « » pour les chaînes de caractères :

```
10 FOR j=1 TO 5
20 READ m$,d
30 DATA "acier",7.55,"aluminium
m",2.7,"nylon",1.14
40 DATA "or",19.32,"titane",5.
43
50 PRINT m$,d
60 NEXT j
```


POUR PERCER DANS ... LA MISE EN BOITE



INITIATION

Un montage électronique doit obligatoirement être logé dans un boîtier, sinon il n'est pas utilisable. Mais encore faut-il que la carrosserie réponde à deux conditions contradictoires : ne pas être laide mais ne pas demander plus de frais et d'heures de travail que le circuit lui-même. Pratiquer une série de trous diamètre 10 mm dans une tôle d'aluminium, sans prendre certaines précautions et méthodes, peut parfois faire croire qu'on s'est servi d'un fusil-mitrailleur (et en tir de biais...).

ravailler très très proprement et rapidement ne demande pas d'être « du métier » ; c'est à la portée du bricoleur même malhabile à condition de « s'y prendre comme il faut » : tous les petits trucs que nous allons indiquer vous le prouveront.

Les cinq étapes

Partons du cas le plus compliqué : un circuit de votre invention ou un circuit imprimé que vous avez monté en kit. Il faut dans l'ordre :

- 1° Choisir le coffret parmi ceux du commerce (le fabriquer soi-même n'est plus rentable).
- 2° Concevoir un plan, disons plutôt un croquis, de perçage.
- 3° Le traçage pour pointer les centres des trous.

4° Le perçage proprement dit (et fait...).

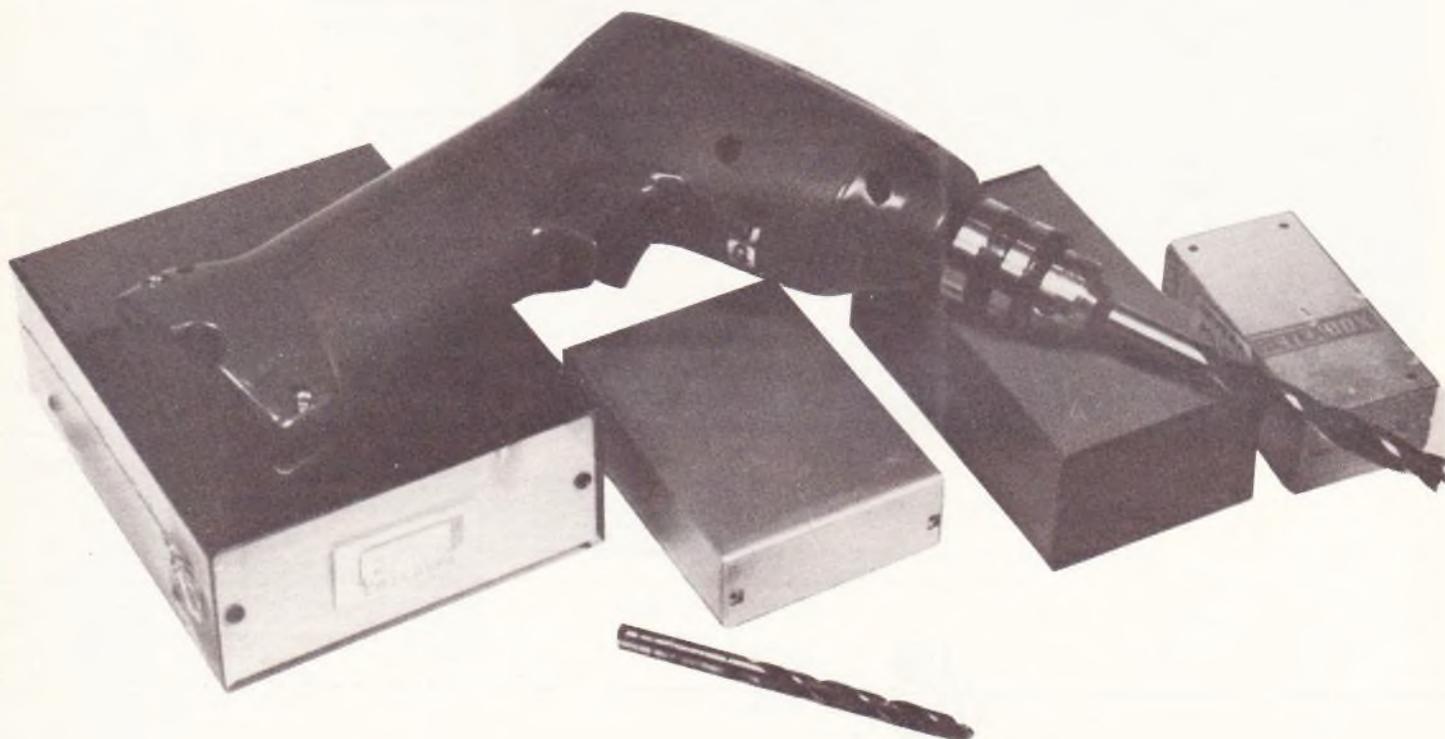
5° Légender les trous, cadrans, etc.

Si vous réalisez un montage publié dans notre revue, les deux premières étapes sont déjà faites ; dans le cas contraire, nous dirons comment vous tirer d'affaire.

En revanche, nous ne parlerons pas encore de la cinquième étape car nous préférons lui consacrer un article prochain, tant le sujet est vaste.

Le choix du coffret

Trois inconnues : la matière ? (métal, plastique). La forme géométrique ? La taille ? Pesons le pour et le contre.



Le tout métal (aluminium) s'impose pour blinder certains montages tels ceux à très hautes impédances d'entrée, hautes fréquences ou petits signaux BF (préamplificateurs).

Un coffret métal est en tôle pliée, un coffret plastique est moulé, aussi les prix sont très voisins. En revanche, le plastique est souvent plus esthétique.

Sur le plan facilité de perçage, mettons-les à égalité.

Les coffrets en tôle de fer sont beaucoup plus difficiles à percer ; ils sont assez rares (quelques références chez Teko).

La façade d'un coffret plastique est souvent en tôle d'aluminium, car légèrer une façade en plastique pose des problèmes : pas de vernis de protection car le solvant peut attaquer le plastique.

On peut mixer les deux matières, ainsi nous avons plusieurs fois logé un préampli BF dans un boîtier aluminium extra-plat (Teko 4/A), lequel était fixé dans un grand pupitre plastique car le reste du circuit pouvait être non blindé.

Deuxième dilemme, la forme.

Trois critères de choix : l'épaisseur minimale requise (par exemple la présence d'un gros transformateur). La surface minimale de la façade (nombre de commandes, cadrans, etc.), et enfin l'utilisation pratique de l'appareil terminé. Il serait grotesque de loger une centrale d'alarme pour voiture dans un Teko P/4 (215 x 130 x 80 mm) : comment trouver la place sous le tableau de bord ? Et d'une manière discrète !...

Recherchez le boîtier le moins épais possible. C'est plus facile à loger, et c'est plus stable posé sur une table. S'il y a peu de chose sur la façade, les coffrets plastique, forme livre, sont très pratiques. Dans le cas contraire, les pupitres, mais gare à la hauteur interne à l'avant qui est souvent faible.

Enfin la taille : on est souvent optimiste et on a ainsi tendance à prendre trop petit. Pour évaluer vos besoins, disposez côte à côte le circuit imprimé, le transformateur (ou les piles) et mesurez. Opérez de

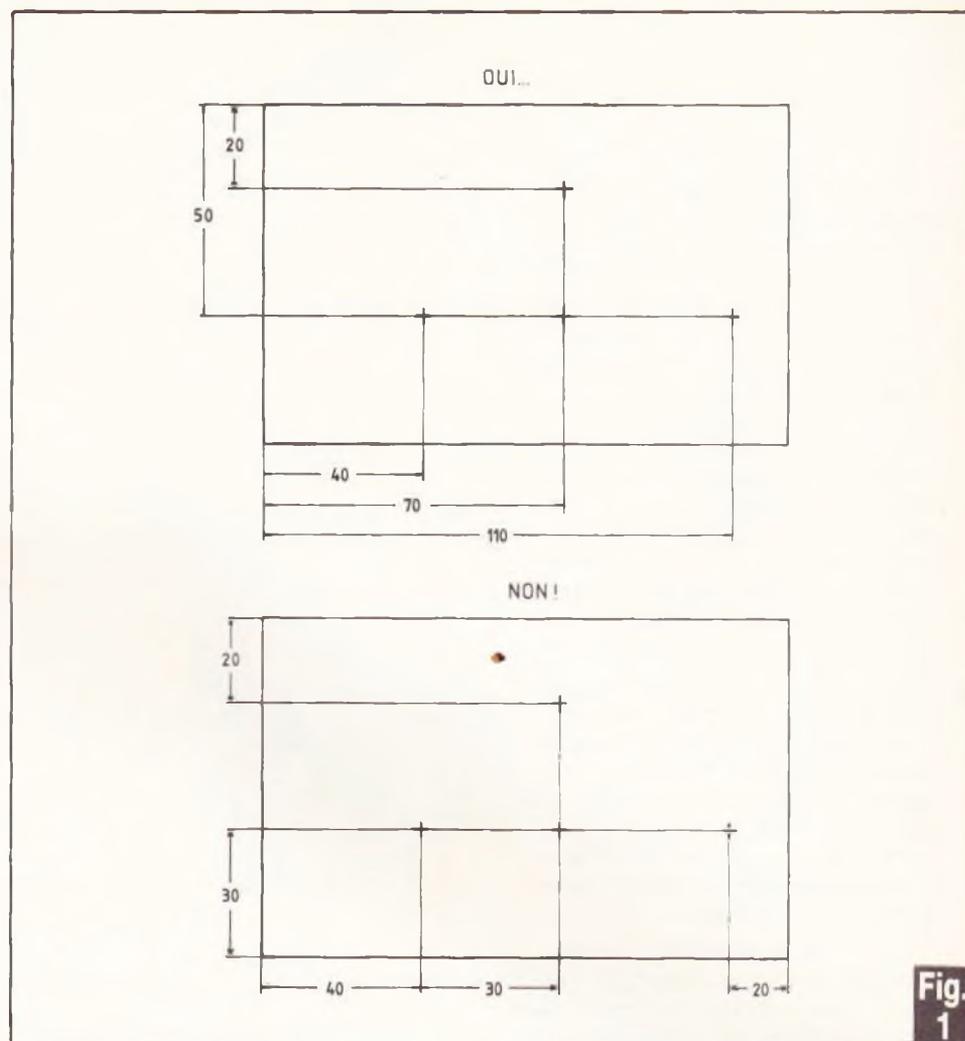


Fig. 1

même pour la façade : potentiomètres, galvanomètres, rotacteur, etc. Pour l'épaisseur mini, prenez l'élément de façade le plus épais et posez-le sur l'endroit le plus haut du circuit imprimé ; mesurez et comptez un bon centimètre en plus.

Plongez-vous alors dans les dépliés des constructeurs (ESM, RETEX, TEK0, etc.), mais en vous rappelant qu'à l'intérieur, près des angles, il y a souvent des colonnettes d'assemblage qui font perdre de la place...

Le plan de perçage (fig. 1)

Commencez par le fond du coffret. Si le module et le transformateur y sont fixés, disposez-les et dessinez les centres de perçages à travers leurs trous. Mais ne percez pas encore...

Sur une feuille de papier, tracez le pourtour de la façade. Puis dessinez

en hachure la « zone interdite », celle qui sera au-dessus des piles ou du transformateur. Puis posez vos composants dans la zone restante en les disposant au mieux ; en lignes de préférence. D'où des axes horizontaux et verticaux que vous tracez **au crayon**, car il y aura des coups de gomme. Au compas, tracez les cercles correspondant aux cadrans des potentiomètres et rotacteurs : il y a parfois des mauvaises surprises !

Mieux vaut dix coups de gomme qu'un seul faux trou...

Ceci fait, avec un double décimètre, cotez vos axes, en millimètres, et **en partant d'un même côté**, par exemple le gauche et le haut. Si vous mesurez vos cotes en changeant chaque fois d'origine, vous irez droit au désastre (voir fig. 1).

Légendez chaque croix de centre de perçage, par exemple : $\varnothing 10$ (P2)... $\varnothing 5$ (LED rouge)... $\varnothing 6,5$ (K1), etc.

Le traçage (photo 1)

Ce qui fut laborieusement établi sur papier va être rapidement recopié sur le coffret, mais dans le cas de l'aluminium deux cas se présentent : la surface est-elle nue, peinte ou anodisée ? Si elle est anodisée (aspect mat satiné), on peut tracer au crayon et gommer ensuite. Sinon, vous remarquerez que le crayon glisse sans tracer et défend d'utiliser un stylo feutre (imprécis) trace très fragile et parfois tache la peinture). Il faut alors opérer à la **pointe à tracer** ; c'est une pointe en acier qu'on doit pouvoir tenir bien en main : un clou ne peut pas convenir...

Mais attention ! Pas question de rayer la face externe avec nos axes ; il faut opérer sur la face **interne** en faisant un dessin à l'envers droite-gauche. C'est facile : sur le plan (papier), vous avez pris le bord gauche comme origine, sur la tôle, vous reprendrez ces mêmes cotes mais en partant du bord droit.

Certaines intersections d'axes sont des centres de perçage : marquez-les en appuyant fortement (pas en frappant) avec la pointe à tracer.

Va-t-on enfin percer ? Oh ! que non ! car chaque trou de pointe doit être **évasé au pointeau** ; voici pourquoi :

Examinez de très près la « pointe » d'une mèche de 3,5 mm. Il n'y a rien de suffisamment pointu pour s'engager dans le minuscule trou laissé par la pointe à tracer. Pire, elle a créé une sorte de **colerette** (voir **fig. 2**). Si on tentait de percer sur ce trou, la mèche serait déviée, tournerait autour puis percerait à côté ! (voir **fig. 2**).

Sur ce trou, donnons un coup de **pointeau** qui, lui, est une vraie pointe mais avec un angle de 120° , comme les bords d'attaque d'une mèche. On obtient alors un cratère d'au moins 1 mm de diamètre dans lequel la mèche se centrera parfaitement.

Pointe à tracer et pointeau sont deux outils très bon marché.

Placez la tôle sur une surface plane, dure et **propre**. Engagez, en oblique pour mieux viser, la pointe du pointeau dans le trou, ramenez

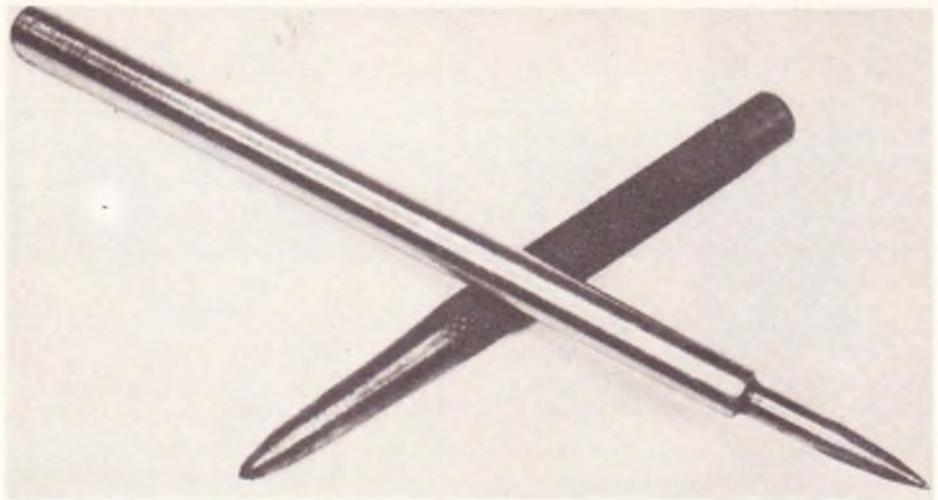


Photo 1. — Pour le tracé, d'abord la pointe à tracer, ensuite le pointeau.

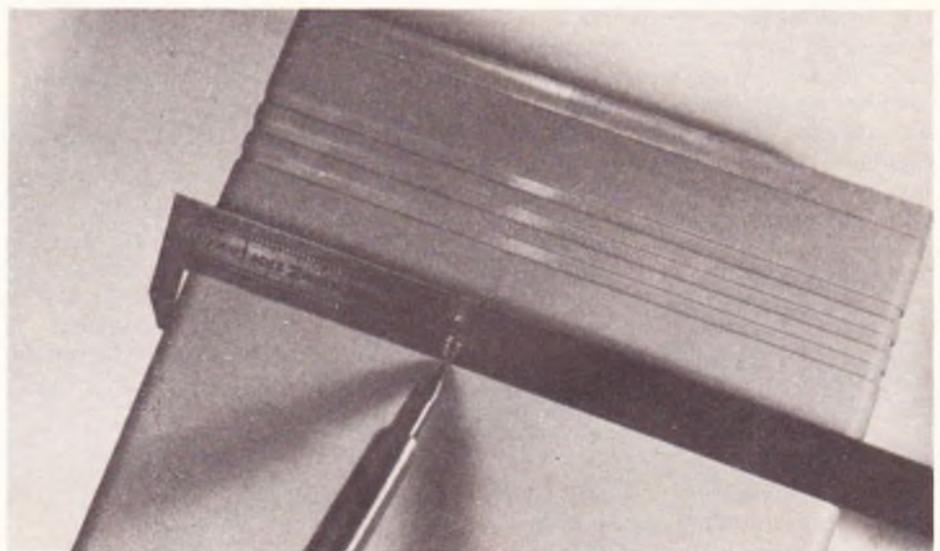
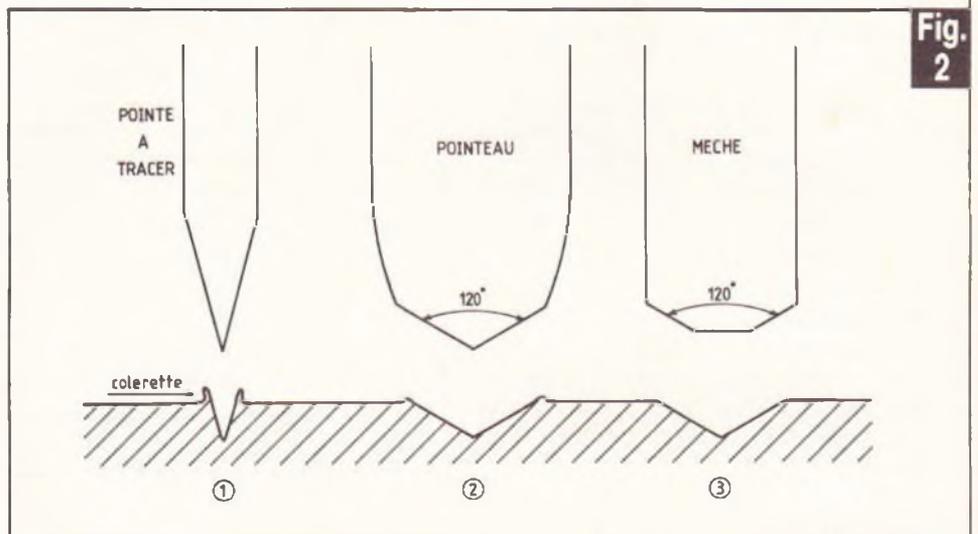


Photo 2. — Un règle à sec est très pratique pour reporter des côtes.

d'aplomb et donner un **seul coup de marteau**, car le rebord peut sortir. Inscrire le diamètre de perçage à côté.

Nota : sur un tracé au crayon sur aluminium anodisé, on peut se dispenser de marquer à la pointe à tracer. Directement au pointeau (**photo 2**).

L'art du perçage (fig. 3)

Pourquoi vous est-il déjà arrivé de faire des trous en forme de patate et décentrés ? Parce que l'épaisseur à traverser, ici 1 mm, est bien plus faible que le diamètre de la mèche. Celle-ci n'a que deux lèvres d'attaque et dès que sa pointe commence à émerger de la tôle, l'axe de la mèche n'est plus guidé, elle vibre dans le trou et arrache le métal à tort et à travers, d'où ces « patates déviationnistes ». Pour éviter cela, il y a deux méthodes :

1° La méthode du carré de tissu.

On veut par exemple percer à \varnothing 10 mm. On fait d'abord un « avant-trou » environ \varnothing 2 mm. Puis on place sur ce trou un ou deux carrés de chiffon (coton) d'environ 2 à 3 cm de côté. On pose la pointe de la mèche \varnothing 10 sur l'ensemble et on perce en petite vitesse (les vibrations). Le trou sera alors impeccable. Pourquoi ? Tout de suite, les bords d'attaque ont coupé le tissu, mais celui-ci s'est tassé dans les gorges de la mèche et contre le trou en formation, donc pas de vibrations.

Il est conseillé d'utiliser une perceuse sur bâti. Le carré de tissu sert pour quatre trous au maximum.

2° La méthode de la mèche à bois ne s'applique qu'aux matériaux tendres, aluminium et plastiques ; donc à l'exclusion du fer ; c'est la méthode utilisée par l'auteur. Une mèche à bois ne diffère d'une mèche à métal que par l'affûtage de sa pointe (voir **photo 3**) : au centre une pointe très acérée qui ne va faire qu'un petit trou de guidage, car c'est la **périphérie** de la mèche qui attaque en premier le métal ; d'où un deuxième trou de guidage, du diamètre de la mèche.

A partir d'un simple coup de pointe, sans avant-trou (surtout pas !), nous obtenons un perçage net, précis et sans dérive, même avec une mèche \varnothing 16 mm ! Autre avantage, la surface de matière en cours de coupe étant plus grande, le plastique ne risque pas de fondre en cas de vitesse excessive (phénomène courant et très dangereux avec une

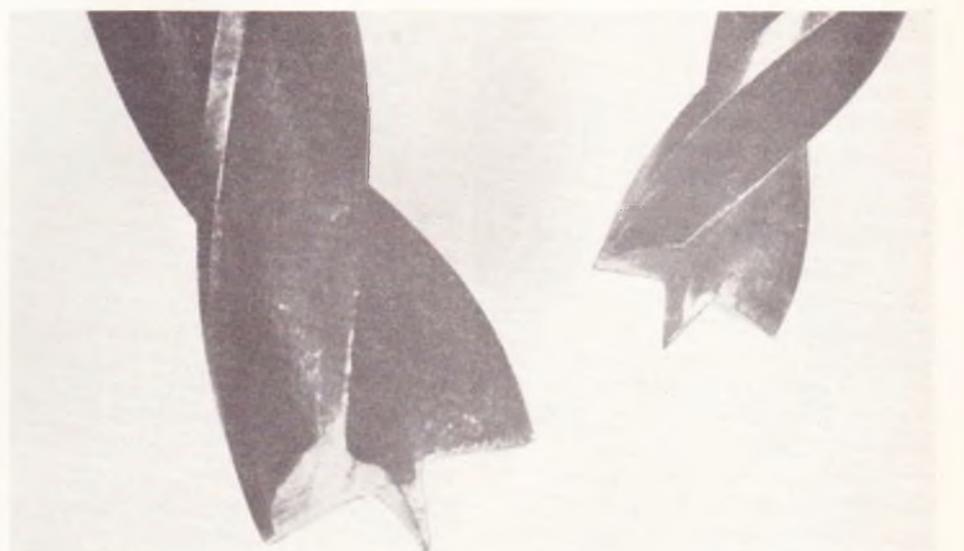
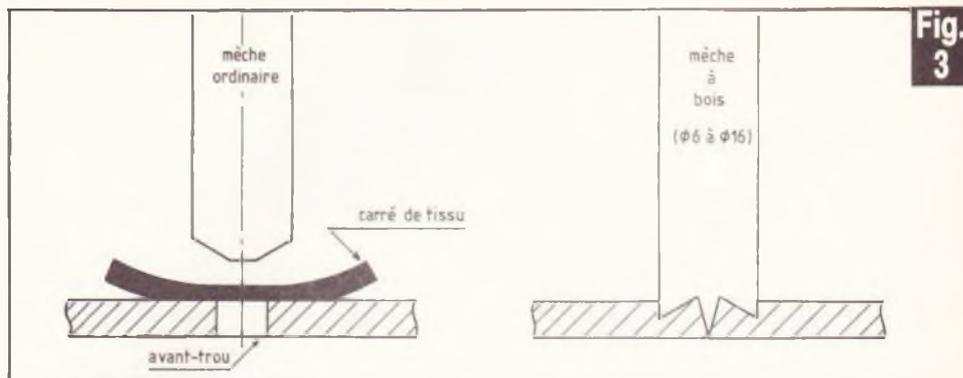


Photo 3. – L'affûtage très particulier des « mèches à bois ».

mèche classique). Voyons à présent quelques petits inconvénients :

- Ces mèches sont plus difficiles à se procurer : magasins spécialisés dans l'outillage et le bricolage ; mais sans être onéreuses puisqu'en acier très ordinaire.
- Les diamètres vont de millimètre en millimètre, et non pas par 0,5 mm.
- Après chaque trou, il faut séparer de la mèche la rondelle découpée ; elle est parfois coupante, utilisez une petite pince. Cette opération est difficile avec les mèches de 5 et 6 mm.

Quelques remarques

- Pour débiter, nous vous conseillons les diamètres suivants : 6, 8, 10 et 16 mm.
- Nos mèches en service depuis 1977 ne sont toujours pas désaffectées...
- On peut transformer des mèches ordinaires en mèches à bois en les meulant. Voir « Guide pratique des montages électroniques » (ETSF), page 95.

La finition des trous (photo 4)

Un trou qui n'a pas été ébarbé (des deux côtés SVP) peut entraîner les déboires suivants : un rotacteur se déserre, un socle pour douille banane paraît bancal. On abîme la feuille de lettres transfert lors du légendage.

Pour les trous \varnothing 16 mm une bonne lame de couteau est suffisante. En deçà, mieux vaut faire appel à une « fraise pour logement de vis ». Pour agrandir légèrement un trou, utilisez une « fraise d'alésage » (voir photo) ; vous trouverez ces deux pièces en accessoires « TRIPLEX ».

Les grandes ouvertures (fig. 4)

Les choses se compliquent lorsqu'il s'agit de découper une fenêtre rectangulaire pour des afficheurs, ou circulaire pour un galvanomètre : trop grand pour opérer avec une mèche et trop petit pour se servir d'une scie sauteuse.

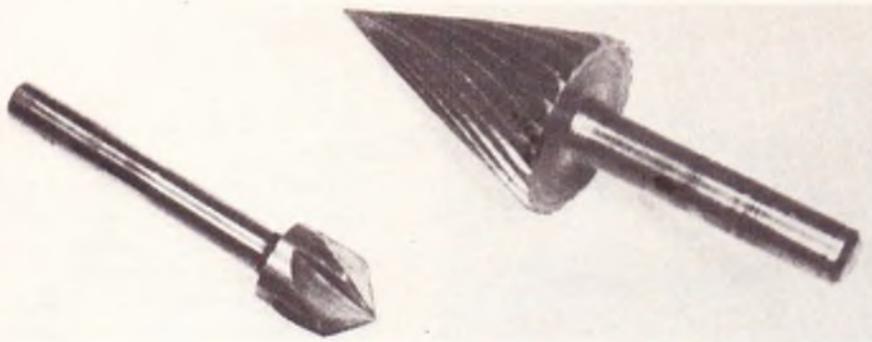


Photo 4. — La « fraise pour logement de vis » pour ébarber les trous. La fraise d'alésage, ou « ampli-trou », pour les agrandir.

Même sur aluminium anodisé, il faut dessiner le pourtour à la pointe à tracer ou au compas à tracer, puis un tracé interne à environ quatre millimètres du premier. Sur ce tracé interne, donnez un coup de pointeau tous les 5 à 6 mm, puis percer avec une mèche de 5 ou 6 mm. C'est assez fastidieux. La partie interne ne tient plus que par quelques lambeaux de matière, qu'on coupe ensuite à l'aide d'une pince coupante oblique ; ou au burin pour une fenêtre rectangulaire.

Dernier temps, limer cette dentelle afin d'aboutir au tracé extérieur. C'est relativement rapide. Bloquez la plaque dans un étau (près du trait) afin de ne pas la voiler.

Le risque est alors d'encrasser la lime par de l'aluminium ; contre cela : utilisez une lime « demi-douce » ou « bâtarde ». Appuyez très modérément en poussant, et en râclant sans appuyer en tirant. Une lime encrassée par de l'aluminium n'est pas perdue : enlevez le manche et laissez-la tremper quelques heures dans une solution de soude (solution qu'il faudra jeter ensuite). Rincez soigneusement et essuyez la lime **bien à sec**, sinon elle rouillera (la soude attaque l'alu mais pas le fer).

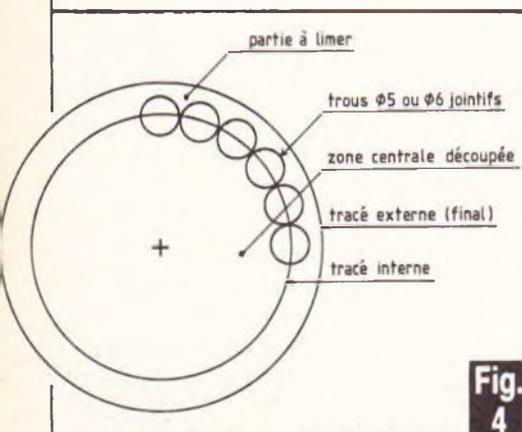


Fig. 4

Le cas du plastique

Percer du plastique avec une mèche ordinaire devient dangereux dès qu'on dépasse un diamètre de 6 mm. Pourquoi ?

Le plastique étant un très mauvais conducteur thermique va fondre en surface au contact du tranchant de l'outil, le copeau **d'une seule pièce** se loge dans une rainure de la mèche, se solidifie, se bloque ensuite, donc enfle vers la pointe, et le tout confectionne un énorme trou en patate... Une variante pire encore : une des deux rainures est bloquée par un copeau solidifié, donc un des deux tranchants est neutralisé, mais pas l'autre ! Et ce dernier va alors plonger dans le plastique ramolli en enlevant un énorme copeau, très épais, qui va **bloquer la mèche**. Entraîné par le moteur, le boîtier vous échappe des mains ou monte d'un coup jusqu'au mandrin. Vous devinez dans quel état se retrouve alors votre cher coffret plastique...

Pour éviter de tels désastres, il faut percer très lentement, sans appuyer fort, arrêter souvent la perceuse afin de nettoyer les rainures avec un tournevis, et permettre ainsi au plastique de redurcir en surface. Mais le plus sage est d'utiliser une mèche à bois.

Un phénomène analogue se produit lorsqu'on scie trop vite du plastique : la sciure s'agglomère en boulettes pâteuses qui adhèrent en partie à la lame (qui chauffe très vite). Ainsi, le trait de scie, fin et rectiligne au début, rappelle ensuite le tracé du Grand Cañon...

Les fentes ou saignées

Il s'agit de ces trous longs et étroits pour le passage d'un curseur de potentiomètre rectiligne. Disons

tout de suite que c'est très difficile et délicat. Soit à découper une fente de 80 x 2,5 mm. Dessinez très soigneusement ce rectangle à la pointe à tracer. A une extrémité faites des trous jointifs \varnothing 2 mm sur une longueur de 12 à 15 mm. Avec des limes miniatures, faites le fini de cette fente. C'est assez long.

Dans cette échancrure, engagez **deux lames de scies à métaux côte à côte**, que vous fixez ensemble sur votre scie à métaux, et vous sciez cette fente de 2 à 2,5 mm de large sur la longueur souhaitée, lentement et sans zigzaguer. A déconseiller aux bricoleurs débutants...

Les problèmes de vis

Une vis Parker se distingue d'une vis à bois par le fait qu'elle est cylindrique, alors qu'une vis à bois est conique. Par conséquent, une vis Parker exige un avant-trou, dont le diamètre est de l'ordre de son « diamètre interne » (le fond des spires). Pour le connaître, on place derrière la vis différentes mèches (1,5, 2, 2,5 mm) pour comparaisons.

N'essayez pas d'engager une vis Parker à sec dans un avant-trou « vierge » dans de l'aluminium. Pour former (tarauter) le trou la première fois, déposez une parcelle de **graisse** sur la vis, et c'est le miracle.

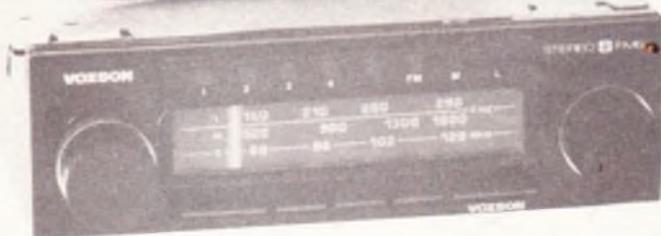
Si malgré la graisse, c'est encore trop dur (boîtier en fer), voici un bon truc : prenez une des vis que vous serrez horizontalement dans un étau, afin de lui donner un coup de lime sur le flanc ; vous faites un méplat. Les spires tronquées par ce coup de lime vont mieux creuser la tôle. Tarauder tous les trous avec cette même vis, et n'oubliez pas la graisse, que vous essuiez après dévissage.

Conclusion

Nous espérons que tous ces trucs simples vont vous faciliter la tâche pour aboutir à un travail rapide et bien fait. On retient mieux un conseil quand on en connaît la raison précise.

Michel ARCHAMBAULT

L'AUTORADIO VOXSON GN 1008 FMS



La plupart des véhicules aujourd'hui s'équipent d'une installation radio très sophistiquée. En effet, la clientèle se tourne volontiers vers des appareils de haut de gamme afin de satisfaire son confort.

Ces appareils disposent alors le plus souvent d'un lecteur de cassettes, convoitée de la plupart des malfaiteurs.

Il y a une dizaine d'années, le fin de fin consistait à équiper son véhicule d'un autoradio lecteur de cartouche 8 pistes.

Cette dernière a, en effet, eu ses heures de gloire pour son excellente musicalité, essentiellement due à sa vitesse de défilement à 9,5 cm/s.

Ces cartouches ont cependant été supplantées par la cassette plus petite et plus pratique d'utilisation. Seuls quelques fanatiques conservent ce type d'installation, car ils disposent encore de beaucoup de cartouches.

Bien qu'encore disponibles outre-Atlantique, ces dernières ont disparu de la circulation.

Il nous a paru cependant intéressant de porter à votre connaissance la commercialisation (*) d'un de ces appareils haut de gamme, autora-

dio-lecteur de cartouche stéréophonique, le Voxson GN 1008 FMS.

Cet appareil n'est proposé que pour sa section autoradio stéréophonique autorisant la réception de la FM, puisque les cartouches n'existent plus.

Il s'agit d'appareils neufs et dotés de deux haut-parleurs, avec grille à encastrier dans les portières, pour un prix d'environ 300 F.

Caractéristiques

- Lecteur de bande pour cartouches du système stéréo 8 équipé avec un poste de radio avec syntonie par touches à 3 gammes : PO-GO-FM/S.
- Circuit du type « solid state » avec 52 semi-conducteurs et 3 circuits intégrés.
- Vitesse de défilement de la bande : 9,5 cm/sec.
- Fluctuations de vitesse : inférieures à 0,3 %.
- Contrôle continu de la tonalité.
- Puissance de sortie : 7 + 7 W sur 2 Ω (système à 4 haut-parleurs, 2 par canal) ; 5 + 5 W sur 4 Ω (système à 2 haut-parleurs, un par canal).
- Alimentation : 13,5 Vcc, négatif à la masse.
- Consommation : 1,5 A (environ).

L'appareil

Il se présente sous la forme d'un autoradio tout à fait classique, avec les commandes de volume, tonalité, balance et recherche manuelle des stations.

Plusieurs indicateurs lumineux, surmontant le cadran des stations, renseignent sur la position de lecture des programmes de la cartouche (1, 2, 3, 4) ou bien sur la gamme d'onde choisie, FM, PO ou GO. En outre, un voyant indique la présence d'une émission stéréophonique en gamme FM, comme il est d'usage sur la plupart des autoradios.

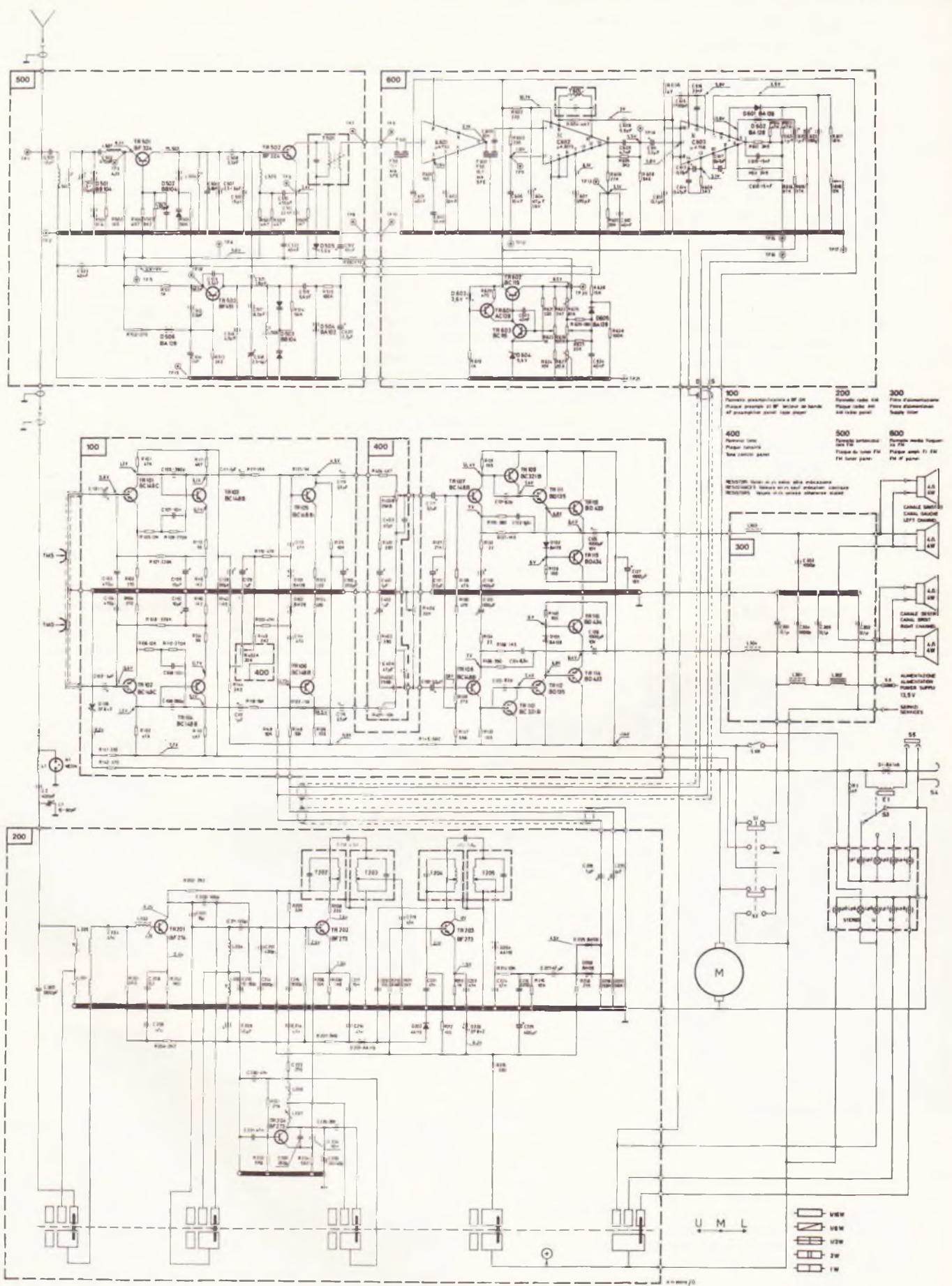
L'appareil dispose également d'un système de présélection pour la recherche des stations.

Après avoir effectué l'accord manuel sur la station désirée en tirant sur ces touches, et ensuite en appuyant fermement, vous retrouverez à chaque pression l'émission souhaitée.

L'autoradio dispose ainsi de 5 touches, soit 1 pour les GO, 2 pour les PO et 2 pour la FM.

L'examen du schéma de principe prouve l'excellente qualité de l'appareil en section autoradio.

La partie réception FM, fait l'objet d'un soin, particulier. Elle est no-



tamment équipée de filtres céramiques et de circuits intégrés.

Compte tenu du système de présélection mécanique, l'accord s'effectue au niveau de variomètres.

Le circuit intégré « C603 » assure le décodage des émissions stéréophoniques.

La section AM, destinée à la réception des GO et des PO, reste tout à fait classique et, dans l'une ou l'autre de ces positions, les deux amplificateurs gauche et droit sont reliés ensemble, puisqu'il s'agit d'émissions monophoniques.

On aperçoit au centre du schéma la section BF. Le lecteur de cartouches est équipé d'une tête de lecture stéréophonique qui délivre quelques millivolts seulement. Un préamplificateur à transistors à très grand gain et faible souffle (BC149C et BC148B) assure alors l'attaque de la section préamplificatrice dotée d'un contrôle de tonalité.

L'amplificateur de puissance est du type à liaison directe et s'équipe des transistors complémentaires BD 433 et BD 434. Ces derniers permettent de disposer d'une puis-

sance de 7 W avec 2 Ω de charge, c'est-à-dire deux haut-parleurs de 4 Ω placés en parallèle.

L'appareil comporte le moins à la masse et s'alimente sous 13,5 V, tension de la batterie du véhicule.

Le montage

L'appareil est livré en coffret et comporte les deux haut-parleurs de portière, l'autoradio, la grille et tous les boutons et accessoires.

Les dimensions de l'autoradio sont 190 mm de large, 56 mm de hauteur et 175 mm de profondeur. Avant montage, on s'assurera de la place disponible à l'emplacement réservé sur le véhicule.

Compte tenu de sa fonction primitive de lecteur de cartouche, il sera peut-être nécessaire d'agrandir la fenêtre destinée au passage du cadran des stations.

Pour les raccordements, on trouve à l'arrière de l'appareil plusieurs fils de liaison. L'un gris, doté d'un fusible destiné au plus de la batterie et quatre autres repérés

deux à deux pour la liaison vers les haut-parleurs droit et gauche. Outre ces classiques liaisons, une borne spéciale pour l'alimentation éventuelle d'une antenne électrique et, bien sûr, la prise d'antenne.

Lors du montage, on s'inquiétera du bon repérage des canaux droit et gauche, afin que la commande de balance puisse agir dans le bon sens.

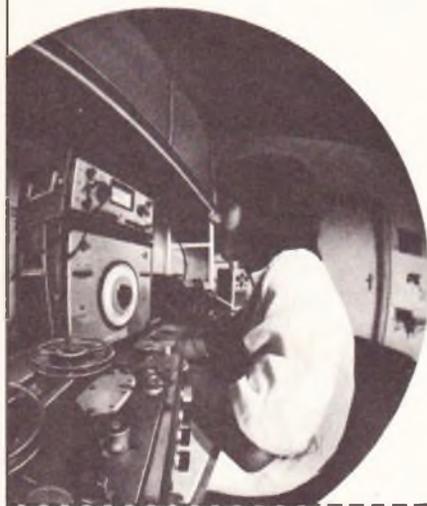
Les haut-parleurs sont prévus pour être encastrés dans les portières. Ils seront donc placés à l'avant, de part et d'autre des passagers, et non un à l'avant et l'autre à l'arrière, afin de disposer d'une meilleure stéréophonie.

Conclusion

Sans nul doute, cet appareil haut de gamme, utilisé en autoradio, nous procurera les plus grandes satisfactions, pour un prix de revient sans précédent...

* Audioclub, 7, rue Taylor, 75010 Paris.

DEVENEZ UN TECHNICIEN DE POINTE



Préparation
aux diplômes d'Etat.
Formation assurée
par des professeurs
hautement qualifiés.

- Informatique
- Electronique
- Radio - Hifi
- TV - Magnétoscope
- Chimie
- Froid
- Electricité
- Automation
- Aviation

Veillez m'adresser gratuitement (pour l'étranger joindre 25 FF) la documentation concernant les formations suivantes :

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

Code postal : _____



Ecole Technique
Moyenne et Supérieure de Paris

Enseignement privé à distance :
3, rue Thénard - 75240 Paris Cedex 05
Tél. : 634.21.99

EP 4 06

L'AUTORADIO STEREOPHONIQUE VOXSON GN1008FMS



EXCEPTIONNEL, SONORISEZ VOTRE AUTO

AUTORADIO VOXSON PO-GO-FM stéréo

5 stations prééglées - 2 x 7 W avec
2 HP VOXSON baffles moulés noirs..... **330 F**

Prix par quantité - Vente simple et par correspondance

audioclub

7, rue Taylor, 75010 PARIS. T. 208.63.00+

M^{me} Jacques Bonsergent - République. A 3 minutes des gares de l'Est et du Nord

GRANDE FACILITE DE STATIONNEMENT FACE AU MAGASIN

Ouverture mardi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h

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.

LA SINUSOÏDE

(ZX 81, RAM 1 K)

Non, certes, le ZX 81 ne peut remplacer, à lui tout seul, un oscilloscope ; pourtant, il est capable de nous tracer point par point une courbe trigonométrique en concordance parfaite avec le vecteur qui lui donne naissance sur le cercle trigonométrique.

Cette expérience peut se renouveler avec le cosinus

de l'angle en modifiant simplement la ligne 85 du programme.

Vous obtiendrez ainsi une cosinusoïde.

Si vous étiez tentés de réduire le pas de variation de l'angle W, il faudrait penser à diminuer également l'incrément de J, qui représente ici l'unité de temps, sous peine d'obtenir une courbe trop plate et impossible à visualiser en totalité.

```
10 REM TRIGO
12 LET W=NOT PI
15 LET D=W
17 LET C=1000
20 LET X=12*COS W
22 LET Y=12*SIN W
23 CLS
24 PRINT AT 5,17:"DEGRES: ";INT (C*W*180/PI)/C
27 PRINT AT 7,17:"SINUS: ";INT (C*SIN W)/C
29 PRINT AT 9,17:"COSINUS: ";INT (C*COS W)/C
32 PRINT AT 11,17:"TANGENTE: ";INT (C*TAN W)/C
35 PRINT AT 11,17:"-----"
36 FOR Q=5 TO 17
37 PRINT AT Q,6:" ";
38 NEXT Q
40 PLOT X+13,Y+21
42 IF INKEY#<>"0" THEN GOTO 42
45 UNPLOT X+13,Y+21
50 LET W=W+.1
52 IF W>2*PI THEN GOTO 10
55 LET D=INT (W*36/2*PI)
60 GOTO 20
```

DEGRES: 5.729

SINUS: .099

COSINUS: 0.995

TANGENTE: 0.1



LE JAVANAIS

(ZX 81, RAM 1 K)

Si votre ordinateur parvient à conjuguer très sérieusement quelques verbes de la langue française, il lui arrive aussi de divaguer quelque peu sur les sentiers populaires de l'argot, que l'on nommait au siècle dernier la langue des « classes dangereuses ». Chacun a entendu parler du VERLAN, du JA-

VANAIS, du LOUCHE-BEME, peut-être du CA-DOGAN.

Ce dernier jargon est obtenu par l'insertion des consonnes « dg » après chaque voyelle.

Notre programme modifie quelque peu cette règle, et comme vous pourrez le constater, le résultat est loin d'être triste, tout au plus est-il un peu délicat à prononcer !

```
5 REM JAVANAIS
10 PRINT "DONNEZ-MOI UNE PHRASE"
12 INPUT A$
15 PRINT A$
16 PRINT
20 PRINT "UN INSTANT, SVP..."
22 PAUSE 99
25 CLS
26 PRINT A$
27 PRINT
28 PRINT "EN ""JAVANAIS"""
29 PRINT
30 LET L=LEN A$
40 FOR J=1 TO L
45 PRINT A$(J);
50 IF A$(J)="A" THEN PRINT "DAGA";
60 IF A$(J)="I" THEN PRINT "DIGI";
70 IF A$(J)="E" THEN PRINT "DEGE";
80 IF A$(J)="O" THEN PRINT "DOGO";
90 IF A$(J)="U" THEN PRINT "DUGU";
100 NEXT J
110 PAUSE 4E4
120 CLS
130 RUN 5
```

ELECTRONIQUE PRATIQUE

EN "JAVANAIS"

EDEGELEDEGELECTRONIDIGIQUODUGUEDEGE
PRADAGATIDIGIQUODUGUEDEGE

LA CHEMISE DE L'ARCHIDUCHESSE EST-ELLE SECHE, ARCHI-SECHE?

EN "JAVANAIS"

LADAGA CHEDEGEMIDIGISEDEGE DEDEGE
E L"ADAGARCHIDIGIDUDUGUCHEDEGE
EDEGE EDEGEST-EDEGELLEDEGE SEDEGE
ECHEDEGE, ADAGARCHIDIGI-SEDEGE
ECHE DEGE?

LE CERCLE TRIGONOMETRIQUE

(ZX 81, 1 K)

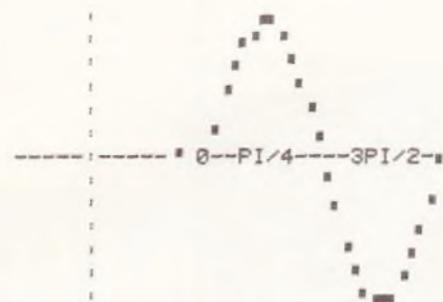
L'ordinateur dispose sur son clavier des fonctions trigonométriques les plus usuelles, à savoir SIN, COS, TAN. Ces valeurs correspondent, pour un angle donné, au rapport de certains côtés d'un triangle rectangle. Le Basic impose de donner la valeur des angles en radians, W dans le programme, de 0 à 2π .

Notre programme visualise sur l'écran les axes du cercle trigonométrique et pour un point clignotant la position du rayon. Il donne, pour chaque angle affiché, le sinus, le cosinus et la tangente. Deux remarques :

– Il est nécessaire d'actionner la touche « 0 » pour passer à l'angle suivant.

– Si le pas de variation ne convient pas, il suffit de modifier à la ligne 50 l'incrément de W.

```
3 REM SIN
5 PAUSE 99
6 CLS
10 LET W=NOT PI
15 LET J=W*W
20 LET X=12*COS W
30 LET Y=12*SIN W
40 PRINT AT 11,1;"----- 0--PI/4---3PI/2--+"
50 FOR Q=5 TO 17
60 PRINT AT Q,6;" "
70 NEXT Q
80 PLOT X+13,Y+21
85 PLOT 26+J,20+12*SIN W
90 UNPLOT X+13,Y+21
100 LET W=W+.25
105 LET J=J+1.32
110 IF W>2*PI THEN GOTO 5
120 GOTO 20
```



FIGURES DE LISSAJOUS

(ZX 81, RAM 1 K)

A l'aide d'un oscilloscope, il est possible de mesurer une fréquence inconnue en la comparant à une autre fréquence connue par la méthode dite de LISSAJOUS.

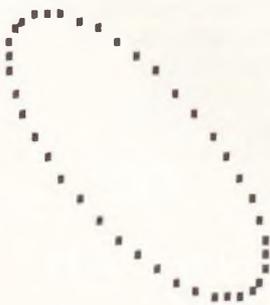
Les entrées verticales et horizontales de l'appareil reçoivent les deux signaux, et l'on obtient sur l'écran une courbe qui se referme sur elle-même si le rapport des fréquences est égal au rapport de deux autres entiers :

$$\frac{\text{fréquence } Y}{\text{fréquence } X} = \frac{a}{b}$$

Cette courbe s'inscrit dans un rectangle et comporte un nombre « a » de points de tangence avec chaque côté horizontal. (« b » points pour la verticale.)

```
10 REM LISSAJOUS
20 PRINT "RAPPORT DES FREQUENCES?"
30 INPUT R
32 PRINT AT 0,22;" DE 1 A "R
35 LET J=20*R
42 FOR I=0 TO 40*R
46 LET V=I/20
47 LET H=I/J
50 PLOT 30+20*SIN (H*PI),20+20*COS (V*PI+PI/4)
70 NEXT I
```

RAPPORT DES FREQUENCES DE 1 A 1



RAPPORT DES FREQUENCES DE 1 A 3



Le nombre des points de tangence correspond précisément au rapport des fréquences. En outre, il est important de noter que le déphasage entre les signaux provoque également une déformation de l'image obtenue.

La limite d'utilisation de cette méthode est vite atteinte en raison du peu de définition obtenue avec la fonction PLOT du ZX 81 ($R_{\text{maxi}} = 12$).

Ce programme simule parfaitement cette méthode ; en inversant les variables H et V, vous inverserez le rapport des fréquences.

Si vous êtes pressés, rajoutez les deux lignes suivantes :

```
33 FATS
80 SLOW
```

DECOMPOSITION D'UN NOMBRE

(ZX 81, RAM 1 K)

Ce « classique » vous permettra de décomposer un nombre quelconque en une suite de facteurs premiers.

Si le nombre à analyser est un nombre premier, l'ordinateur vous le signalera.

Proposé par
Bertrand TINH

```
1 REM DEC
10 CLS
20 PRINT "QUEL EST LE NOMBRE A DECOMPOSER"
30 INPUT X
40 PRINT "X = ";
50 LET S=X
60 LET O=100
70 LET B=2
80 LET A=B
90 LET T=SQR X
100 IF NOT X/A-INT (X/A) THEN GOTO O+O
105 IF A=B THEN LET A=A*A
110 LET A=A+B
115 IF A>O THEN FAST
120 IF A>T THEN GOTO O+O+O
130 GOTO O
200 PRINT A;" X ";
210 LET X=X/A
220 LET T=SQR X
230 GOTO O
300 SLOW
302 PRINT X
305 IF S=X THEN PRINT "CE NOMBRE EST PREMIER"
310 PRINT AT 21,0;"UN AUTRE NOMBRE ?"
320 IF INKEY$="" THEN GOTO 320
330 IF INKEY$="O" THEN RUN
340 CLS
350 PRINT AT 10,10;"AU REVOIR"
```

QUEL EST LE NOMBRE A DECOMPOSER

123776 = 2 X 2 X 2 X 2 X 2 X 2 X 2 X
2 X 967

QUEL EST LE NOMBRE A DECOMPOSER

991 = 991

CE NOMBRE EST PREMIER

QUEL EST LE NOMBRE A DECOMPOSER

4569997 = 43 X 106279

L'ANTIVOL AMTRON



UK 824

Les kits Amtron, distribués par Omenex, jouissent d'une réputation sans précédent pour leur qualité. Parmi la vaste gamme proposée, nous nous sommes tournés vers l'antivol universel UK 824.

Il s'agit là d'un montage destiné à la protection d'un véhicule, voire même d'un appartement. L'UK 824 présente la particularité de pouvoir protéger plusieurs points au moyen de trois entrées, dont une temporisée avec réglage du temps d'entrée, de sortie et de durée de l'alarme.

Caractéristiques techniques

Alimentation : 12 Vcc
Trois entrées : une temporisée, deux non temporisées.
Temps max. de sortie : 35 secondes
Temps max. d'entrée : 15 secondes (pouvant être porté à 30 secondes)
Temps max. d'alarme : 3 minutes
Consommation au repos : 4 mA
Consommation en alarme : 40 mA

Le schéma de principe

La figure 1 présente le schéma de principe général de l'antivol. Il fait essentiellement appel à deux circuits intégrés, CD 4001 et CD 4002.

Les différentes portes de ces derniers assurent ainsi toutes les fonctions de temporisation nécessaires au bon fonctionnement de l'alarme.

L'ensemble s'équipant d'un relais de sortie, l'emploi d'un transistor autorise la commutation avec une intensité suffisante pour commander un avertisseur ou bien une sirène.

Diverses entrées sont prévues.

ENTREE 1

- Entrée non temporisée (Normally Closed Instant Switch).
- L'interrupteur externe est normalement fermé (clé de contact de l'automobile).
- L'alarme est actionnée instantanément dès qu'apparaît une tension de 12 V (tentative de mise en marche du moteur).
- A utiliser de préférence suivant les indications de la figure 4.

ENTREE 2

- Entrée temporisée (Normally open delayd Switch).
- L'interrupteur externe est normalement ouvert (par exemple, celui de la portière de votre voiture).
- L'alarme se déclenche si l'antivol n'est pas coupé dans le temps préfixé.

- Indiquée pour protéger les portières du véhicule.

ENTREE 3

- Entrée non temporisée (Normally Open Instant Switch).

- L'interrupteur externe est normalement ouvert.
- L'alarme se déclenche instantanément dès que l'interrupteur est fermé sur la masse.
- Son utilisation convient pour la protection de la malle du coffre de la voiture. Les entrées 1 et 3 comportent en outre un dispositif de retard durant la phase d'alarme. Il en résulte que si l'antivol est actionné, l'alarme se déclenche immédiatement. Si, cependant, les conditions initiales sont rétablies (refermeture immédiate de la malle ou du coffre) l'alarme cesse de fonctionner pour reprendre après 15 s, pendant une durée préfixée.

L'entrée 2, au contraire, est temporisée. L'utilisateur peut disposer de trois réglages pour les temps d'entrées-sortie-durée de l'alarme.

1° Temps d'entrée dans l'automobile. Le conducteur dispose de 15 s pour couper l'antivol. A l'expiration de ce temps, l'alarme se déclenche. En remplaçant C1 par un condensateur de 100 μ F, le temps sera approximativement doublé.

Il est conseillé de régler le temps d'entrée à 10 s.

2° Temps de sortie de la voiture. Le conducteur dispose de 45 s pour sortir du véhicule à partir du moment où l'antivol est mis en circuit.

Pendant ce temps, la portière peut être ouverte et refermée à volonté. Cette possibilité est très appréciée pour les personnes distraites qui normalement oublient toujours quelque chose dans la voiture.

3° Temps de durée de l'alarme. Le signal acoustique peut fonctionner jusqu'à 3 mn. A l'expiration de ce temps, l'alarme cesse si les conditions initiales ont été rétablies, et l'antivol est à nouveau prêt à accueillir un éventuel « visiteur »

Le montage

Les kits Amtron sont absolument complets. Il suffit de suivre scrupuleusement la notice détaillée fournie.

Le montage des composants sur le circuit imprimé est une opération assez facile, toutefois, il est nécessaire d'observer scrupuleusement quelques règles simples. Le fer à souder doit être de puissance moyenne, environ 30-40 W, pour ne pas endommager les composants. Attention aux soudures « froides » qui peuvent provoquer de faux contacts avec le temps. Eviter la formation de ponts de courts-circuits entre pistes adjacentes, en particulier au voisinage des circuits inté-

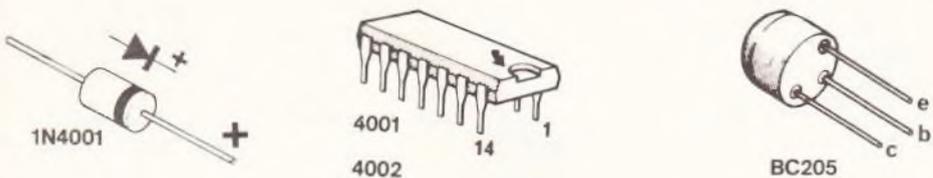
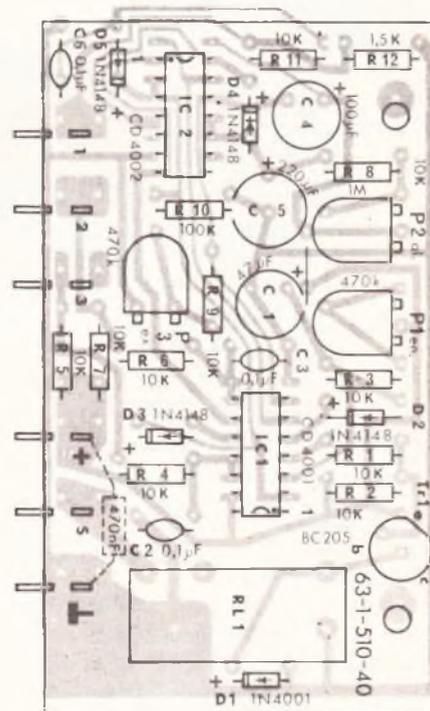
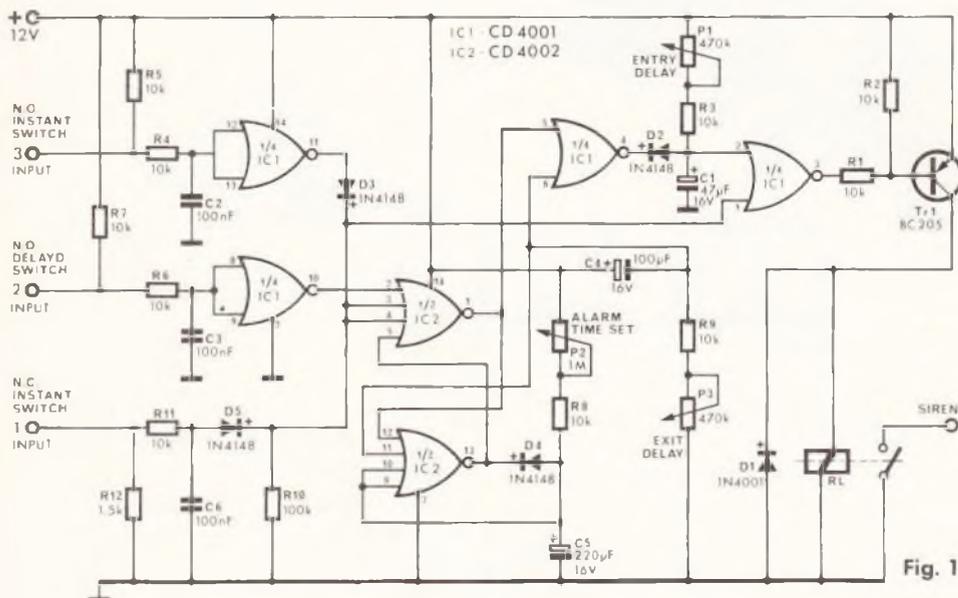


Fig. 2

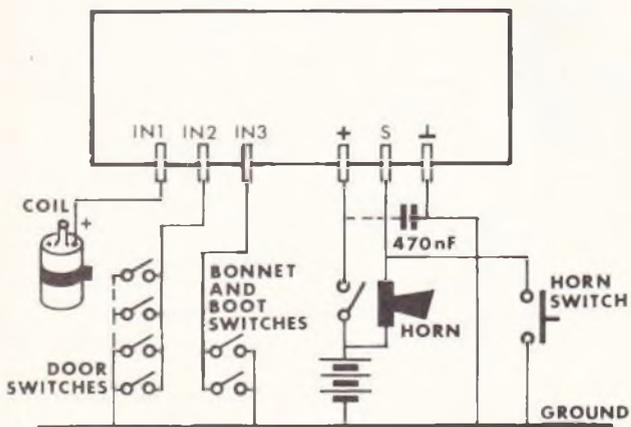


Fig. 4

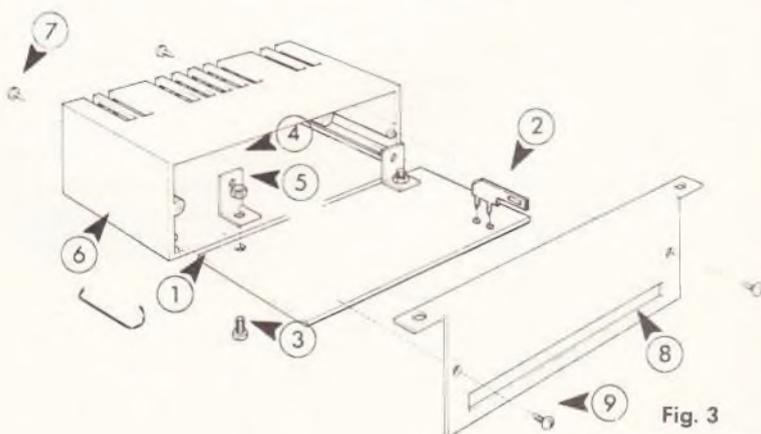
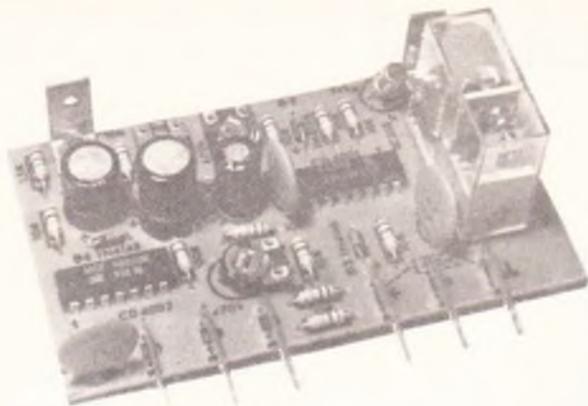


Fig. 3



grés où celles-ci sont très proches. Les composants polarisés sont correctement insérés en suivant les indications avec beaucoup d'attention. A la fin de chaque phase de montage, effectuer une vérification minutieuse pour s'assurer de la correcte disposition et mise en place des composants.

Suivre le cycle de montage suivant :

- Monter sur le circuit imprimé les résistances de R_1 à R_{11} .
- Monter les diodes de D_1 à D_5 . L'électrode positive à introduire dans le trou marqué + sur le circuit imprimé correspond à l'anneau porté sur le boîtier de chaque diode, ou bien au plus large quand il existe plusieurs anneaux.
- Monter en position verticale les trois condensateurs électrolytiques C_1 , C_4 , C_5 .

Veiller à la polarité.

Disposer les condensateurs C_2 , C_3 et C_6 . Ces condensateurs céramique disque seront montés en position verticale.

- Monter le transistor TR_1 , en faisant coïncider les sorties de base, émetteur et collecteur avec les trous désignés par les lettres b, e, c, sur le circuit imprimé.
- Monter les 3 trimmers P_1 , P_2 , P_3 et le relais RL_1 .
- Introduire ensuite les circuits intégrés en faisant correspondre l'encoche de repérage avec le tracé sériographié sur le circuit imprimé.
- Monter sur le circuit imprimé les six picots de connexion.

Réglage des temps

En agissant sur P_1 , P_2 , il est possible de régler respectivement les

temps d'entrée, de sortie et de durée de l'alarme. Il est indispensable de suivre la procédure suivante.

Réglage du temps de sortie

Régler le trimmer P_1 sur la position de résistance minimale en tournant le curseur vers la gauche. Porter P_2 et P_3 sur la position de résistance maximale.

Mettre l'antivol en circuit au moyen de l'interrupteur général et maintenir fermé l'un des interrupteurs de portière (voir fig. 3). Après 45 s environ l'alarme se déclenchera.

Pour réduire ce temps, agir sur le trimmer P_3 en tournant le curseur vers la gauche, et répéter les opérations précédentes. Il est conseillé de maintenir le curseur de P_3 à mi-course, de manière à assurer un temps de sortie de 20 s environ.

Réglage du temps d'entrée

Porter P_1 sur la position de résistance maximale, en utilisant un tournevis à tige fine, et agir sur le curseur en tournant vers la droite. P_3 est déjà réglé.

Connecter le klaxon ou autre trombe acoustique suivant les indications de la fig. 4.

Au cours de la phase préparatoire, on peut utiliser une lampe 12 V à la place de l'alarme acoustique avec une borne au + et l'autre au point S. Connecter les interrupteurs de portières.

Alimenter le circuit avec la tension 12 V de la batterie. Ouvrir une portière et attendre que l'antivol se déclenche : il devra s'écouler environ 15 s. La durée de l'alarme sera d'environ 3 minutes.

Pour diminuer le temps d'entrée,

agir sur le trimmer P_1 en le tournant vers la gauche. Nous conseillons de porter le curseur à mi-course, de manière à obtenir un temps d'intervention d'environ 7-10 s.

Réglage du temps d'alarme

Le temps de l'alarme se règle en agissant sur le trimmer P_2 . En réglant le curseur à mi-course, on obtiendra un temps d'alarme de 100 s environ.

ATTENTION : Le temps d'alarme doit toujours être supérieur aux temps d'entrée et de sortie.

Achèvement du montage (fig. 3)

Monter les deux équerres de fixation (4) en utilisant des vis \varnothing M3 \times 6 (3) et des écrous M3 (5). Enfiler le circuit imprimé (1) dans les rainures du coffret («) en maintenant les contacts (2) tournés vers l'extérieur. Fixer avec les vis parker \varnothing 2,9 \times 6,5 (7).

Monter l'étrier de fixation (8) en faisant sortir les contacts (2) par la fente appropriée. La fixation au coffret s'effectue au moyen des deux vis parker \varnothing 2,2 \times 5 (9).

Nota bene : La figure 4 esquissée indique un condensateur de 470 nF 100 V du type en polyester, à installer entre la borne positive et la masse, possiblement sur le circuit imprimé, pour le cas de perturbations provoquées par le son de l'avertisseur.

Liste des composants

R_{10} : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_5 , R_7 , R_4 , R_6 , R_{11} , R_8 , R_3 , R_9 , R_1 , R_2 : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_{12} : 1,5 k Ω (marron, vert, rouge).

P_2 : 1 M Ω ajustable.

P_1 , P_3 : 470 k Ω ajustable.

C_2 , C_3 , C_6 : 0,1 μ F céramique.

C_4 : 100 μ F/16 V

C_5 : 220 μ F/16 V

C_1 : 47 μ F/16 V

D_2 , D_3 , D_4 , D_5 : 1 N4148

D_1 : 1N4001

TR_1 : BC205.

IC_1 : CD4001

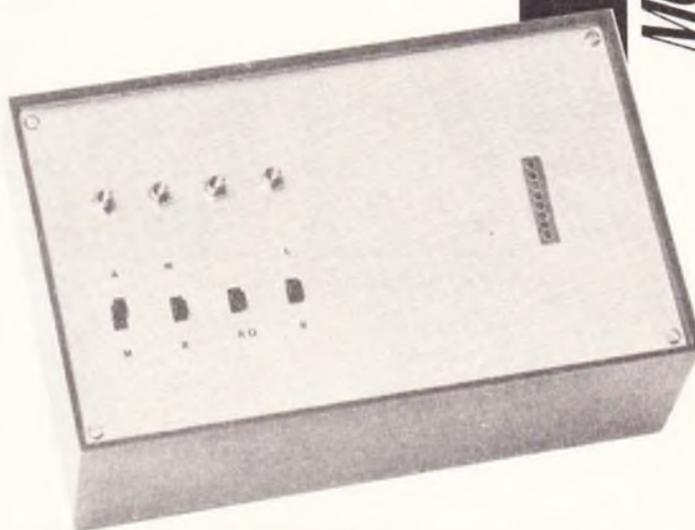
IC_2 : CD4002

RL : relais 12 V

Circuit imprimé, coffret, etc.



Grâce à ce montage, vous pourrez programmer un air de 256 notes choisies parmi 16 possibles (un peu plus de 2 octaves). Outre cela, il vous permettra de vous initier à l'utilisation des mémoires dont l'emploi devient de plus en plus courant.



ORGUE DE BARBARIE

PROGRAMMABLE, A MEMOIRE

Schéma synoptique (voir figure)

Le principe est le suivant : l'horloge émet des impulsions qui sont comptées par les deux compteurs. Les sorties de ceux-ci déterminent les adresses de la mémoire (nous reviendrons sur ce point un peu plus loin). A la sortie de celle-ci, les quatre fils de donnée attaquent un démultiplexeur qui permet de sélectionner un parmi les 16 oscillateurs possibles correspondant chacun à une note différente. Le signal est ensuite amplifié pour commander un haut-parleur.

La mémoire

Une mémoire est avant tout un circuit capable de conserver des données sous forme binaire (0 ou 1). Chacune de celles-ci occupe une position bien déterminée dans la mémoire, position qui peut être régénérée par un code. La mémoire utilisée ici est formée de 32 lignes et

32 colonnes, ce qui fait qu'elle a une capacité de 1 024 bits (1 bit niveau 0 ou niveau 1). Ces bits sont organisés en « mots » de 4 bits (la mémoire a donc une capacité de 256×4 bits). Nous avons dit que les éléments mémorisés occupaient une place bien précise à l'intérieur de la mémoire. Pour déterminer cette place on dispose de 8 fils ou « fils

d'adresse » (A_0 à A_7). En effet, à l'aide de 8 fils on peut adresser $2^8 = 256$ positions différentes (sur chaque fil est présent un 0 ou un 1 logique). Les données à mémoriser sont donc présentées à l'entrée de la mémoire sous forme de mots de 4 bits (E_1 à E_4) (mode écriture et elles ressortent (mode lecture) par 4 autres fils (S_1 à S_4).

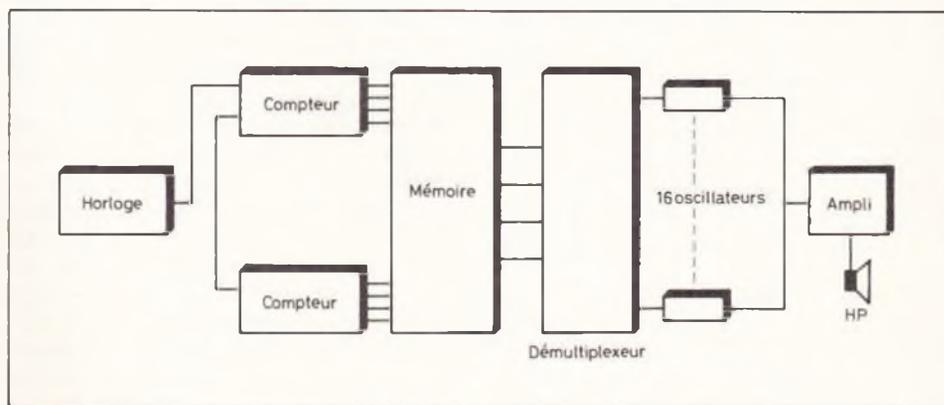
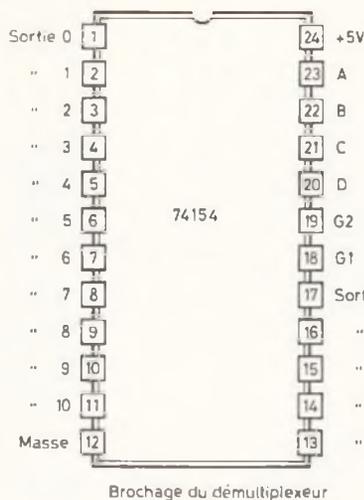
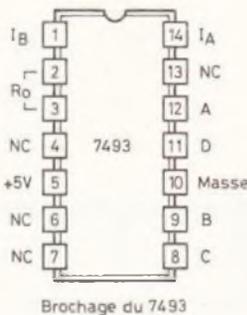
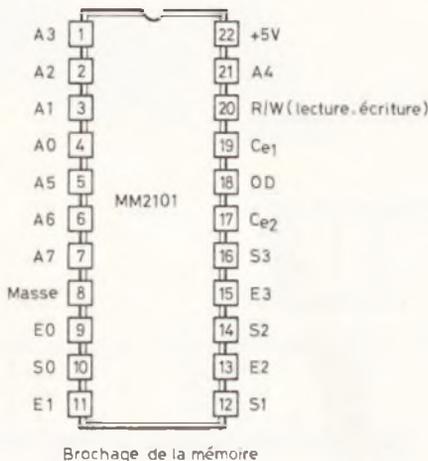


Fig. 1. — Synoptique complet de cet orgue de barbarie programmable à mémoire.



Code présent à l'entrée = code de sélection des notes	Sorties															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0 0 0 0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0 0 0 1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0 0 1 0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0 0 1 1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0 1 0 0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0 1 0 1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0 1 1 0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0 1 1 1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1 0 0 0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1 0 0 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1 0 1 0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1 0 1 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1 1 0 0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1 1 0 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1 1 1 0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1 1 1 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0



Compteur	D	C	B	A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

Fig. 2. — Tables de vérité et brochages des divers circuits intégrés et notamment de la mémoire MM 2101.

Analyse du schéma

a) L'horloge

Celle-ci est réalisée à l'aide de 2 portes NAND (1/2 7400). La vitesse de défilement des notes peut être réglée à l'aide de P_1 . La capacité C_2 en parallèle avec L_1 est commutable et permet de ralentir dans de larges proportions la vitesse de défilement des notes, ceci afin de faciliter la programmation.

b) La mémoire et les compteurs

La sélection des notes se fait par l'intermédiaire des interrupteurs I_1 à I_4 . Lorsque l'un de ceux-ci est ouvert, l'entrée correspondante (E_1 à E_4) est à un niveau 1 (+5 V). Lorsqu'on ferme un interrupteur, l'entrée correspondante est mise à la masse (0 V). Cela permet donc d'afficher un code à 4 éléments binaires à

l'entrée de la mémoire. En mode lecture ces codes se retrouvent au niveau des sorties (S_1 à S_4) donc au niveau des entrées ABCD du démultiplexeur. L'horloge transmet les impulsions aux compteurs de type 7493. Au niveau des sorties de ces compteurs on trouvera un code à 8 chiffres visualisé par les 8 diodes LED (LED 1 à LED 8). Le code se retrouve sur le « bus d'adresse » (A_0 à A_7) de la mémoire. En mode lecture (broche R/W au niveau 1), ce code détermine la position d'une case mémoire et permet la lecture de son contenu sur les sorties S_1 à S_4 . En mode écriture (broche R/W au niveau 0), le défilement de l'horloge est alors bloqué et il y a mémorisation du code présent sur les entrées E_1 à E_4 (Sélection des notes) dans la case mémoire déterminée par le code à 8 bits présent sur les bornes A_0 à A_7 de la mémoire. L'inverseur I_7 permet la remise à zéro des deux compteurs.

Les oscillateurs

Ils sont tous réalisés de la même façon : à l'aide de deux portes NOR (C.MOS). Lorsque l'une des entrées de la première porte NOR est mise à zéro il y a démarrage de l'oscillation. Lorsqu'il n'y a pas d'oscillation (entrée au niveau 1) la sortie de l'oscillateur est au niveau 1 et la diode (D_1 à D_{15}) est bloquée.

Lorsqu'il y a oscillation par contre, la sortie de la 2^e porte NOR passe alternativement du niveau 1 au niveau 0. Si elle est au niveau 1 la diode est bloquée et le Darlington (constitué par T_1 et T_2) est saturé. Si par contre elle est au niveau 0, la diode est passante et la base de T_1 est au potentiel 0 V donc l'ensemble (T_1 , T_2) est bloqué. Donc on passe au rythme des oscillations d'un état saturé à un état bloqué et le signal est transmis au haut-parleur.

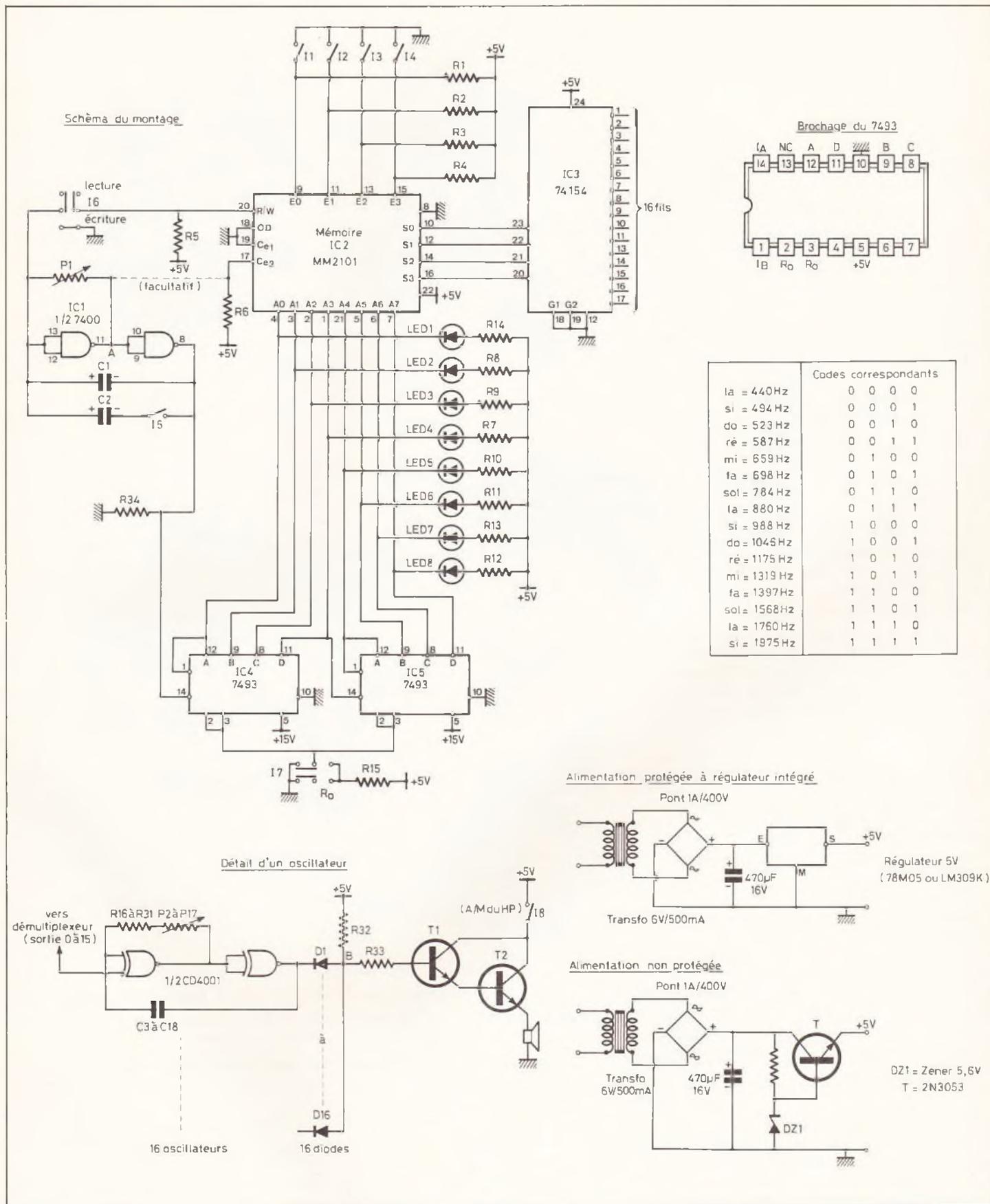


Fig. 3 à 6. — Schéma de principe de l'orgue en question. Les seize sorties du 74154 seront reliées à seize oscillateurs différents construits autour de deux portes NOR d'un CD4001.

Réalisation pratique

L'ensemble est monté sur trois circuits imprimés, l'un recevant toute la logique de commande (l'horloge, compteurs, mémoire, affichage, démultiplexeur) et les deux autres recevant les 16 oscillateurs (ces deux derniers circuits imprimés sont identiques). Le lecteur ne s'effraiera pas de la complexité apparente du montage. En effet les circuits des oscillateurs ne sont que la répétition de 8 fois le même circuit (1 boîtier CD4001) permettant la réalisation de deux oscillateurs). D'autre part, à part le réglage des notes, le montage ne nécessite aucune mise au point et fonctionne du premier coup. Le circuit recevant la logique sera réalisé soit suivant la méthode photographique, soit à l'aide de transferts de faible largeur. On veillera au sens des circuits intégrés, à celui des diodes LED et à celui des deux condensateurs électrochimiques C_1 et C_2 .

La mémoire étant un circuit MOS fragile, on la montera sur un support. Par rapport à la maquette, le branchement des LED a été modifié afin de pouvoir suivre le comptage binaire plus facilement.

La mise en coffret

Pour faciliter l'utilisation de ce montage, il a été procédé à une mise en coffret de type P_4 de chez Teko. Sur la face avant seront montés les quatre interrupteurs de programmation I_1 à I_4 et les inverseurs I_4 à I_8 (I_8 servant de marche-arrêt du haut-parleur). On ménagera également une fente pour le passage des LED. En effet, il est relativement difficile quand on n'est pas outillé de façon convenable de percer des trous bien alignés (en l'occurrence 8) dans du métal. On a donc ménagé une fente pouvant laisser passer les LED. A la place de cette fente on a collé par derrière un morceau de verre époxy découpé aux dimensions de la fente (en effet le verre époxy est plus facile à travailler que le métal) et on y a percé 8 trous bien alignés. Les circuits des oscillateurs seront posés à l'aide de vis au fond du coffret. Le circuit imprimé principal, lui, sera fixé sur la face avant du coffret. On collera à l'aide

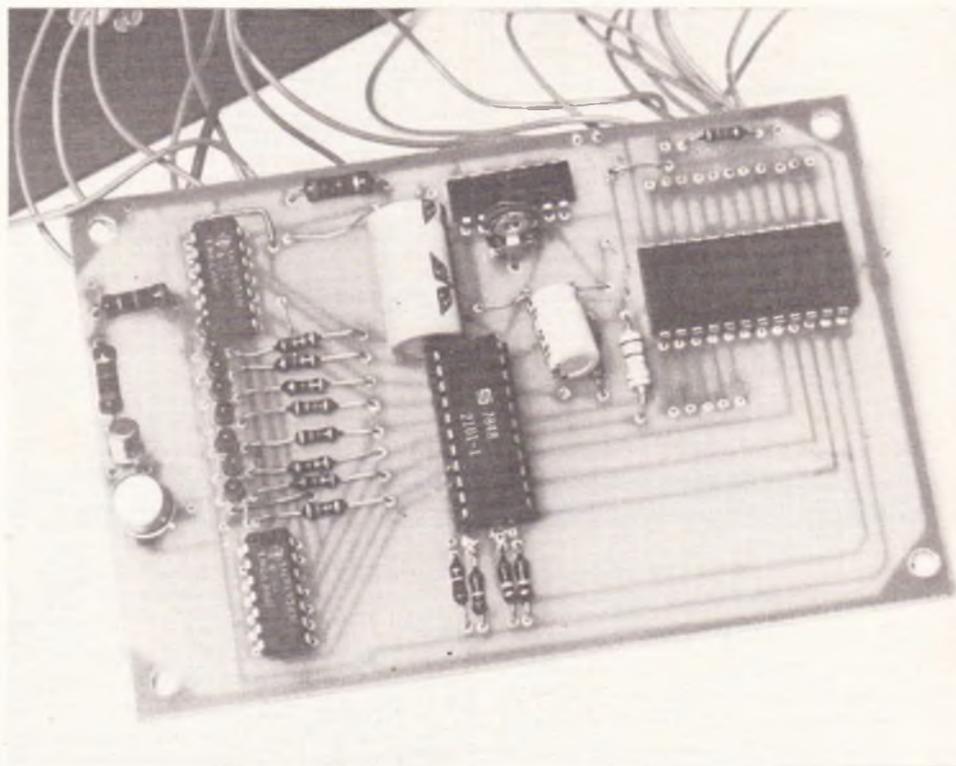
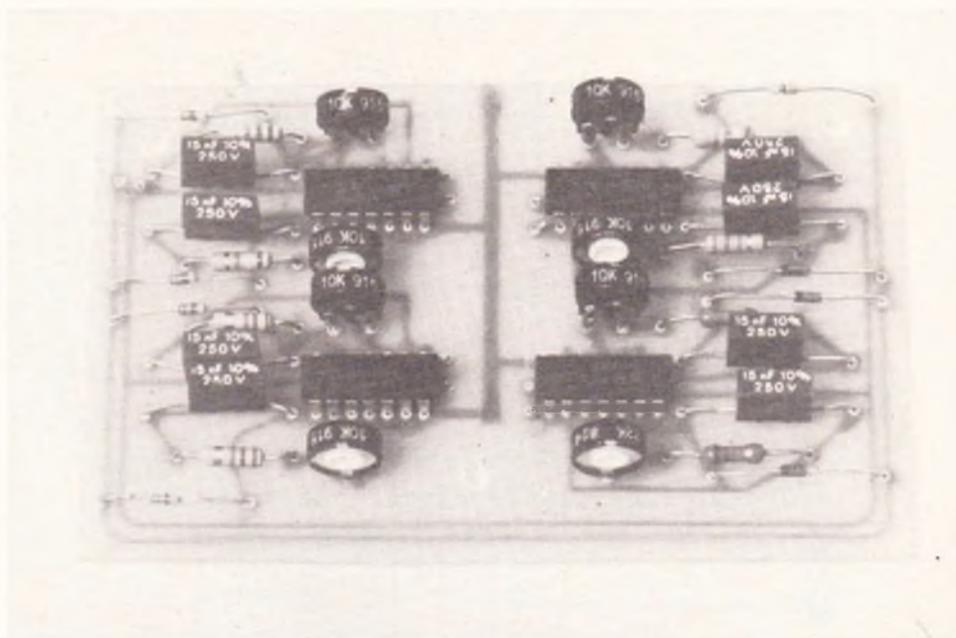


Photo 2. — Cette carte regroupe 8 oscillateurs, il faudra donc pour obtenir les 16 notes la reproduire deux fois.

Photo 3. — Au centre de la carte principale, sur un support, on aperçoit la mémoire 2101.

d'Araldite les têtes des quatre vis qui serviront à fixer ce circuit (le côté composant étant en regard de la face avant de manière à ce que les LED viennent juste s'ajuster dans les trous prévus à cet effet dans la petite plaque de verre époxy).

Il n'a pas été prévu d'alimentation pour ce montage. On a donc monté une prise (Cinch par exemple) sur le côté du coffret afin d'alimenter le montage à partir d'une alimentation extérieure. Les lecteurs qui le désireraient auront toute la place disponible pour loger une alimentation permanente dans le boîtier. A titre indicatif, nous joignons deux schémas possibles d'alimentation. D'autre part on a monté une autre prise (Cinch afin de pouvoir brancher un amplificateur extérieur (le signal est pris à la sortie des diodes D₁ à D₁₅).

Mise sous tension et réglages

Le montage doit fonctionner du premier coup. Seuls sont à régler les potentiomètres de réglage des notes (P₂ à P₁₇). Le réglage pourra se faire à l'oreille au mieux à l'aide d'un fréquencemètre si l'on on dispose d'un. A titre de référence, on a un « la » à 440 Hz et on monte ensuite d'un demi-ton à chaque fois que l'on multiplie cette fréquence par $12 \sqrt{2} = 1,059$ ce qui donne les fréquences suivantes (voir page séparée).

Si par hasard, le transistor de sortie T₂ avait tendance à trop chauffer on pourrait lui ajouter un petit radiateur rond.

Utilisation de l'appareil et programmation

On donne tout d'abord les codes des interrupteurs I₁ à I₄ correspondant aux différentes notes.

Pour programmer un air remettre tout d'abord le compteur à zéro (inverseur I₇ en position R₀). Mettre l'inverseur R/W (lecture-écriture) en position W, sélectionner le code correspondant à la note désirée et afficher ce code sur les interrupteurs I₁ à I₄. Ensuite faire passer l'inverseur R/W en position R (lecture) (l'in-

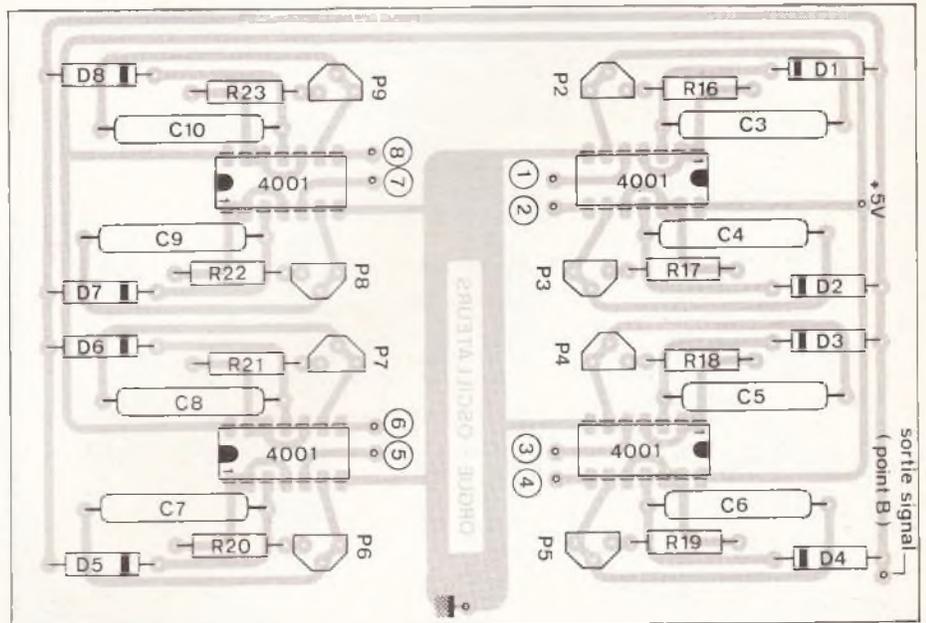
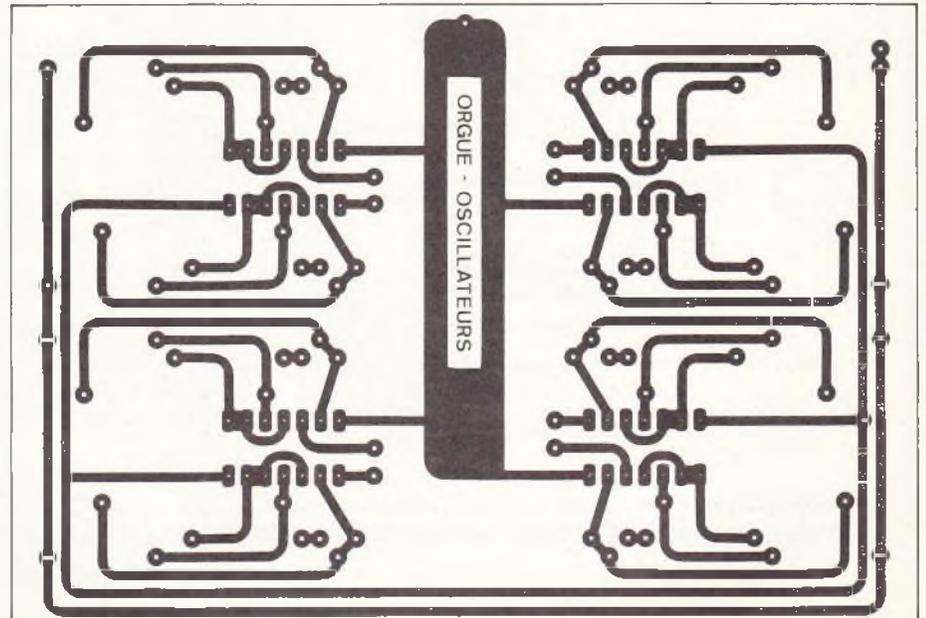


Fig. 6 et 7. - On réalisera le montage à l'aide de trois cartes imprimées. Tracé et implantation publiés à l'échelle.

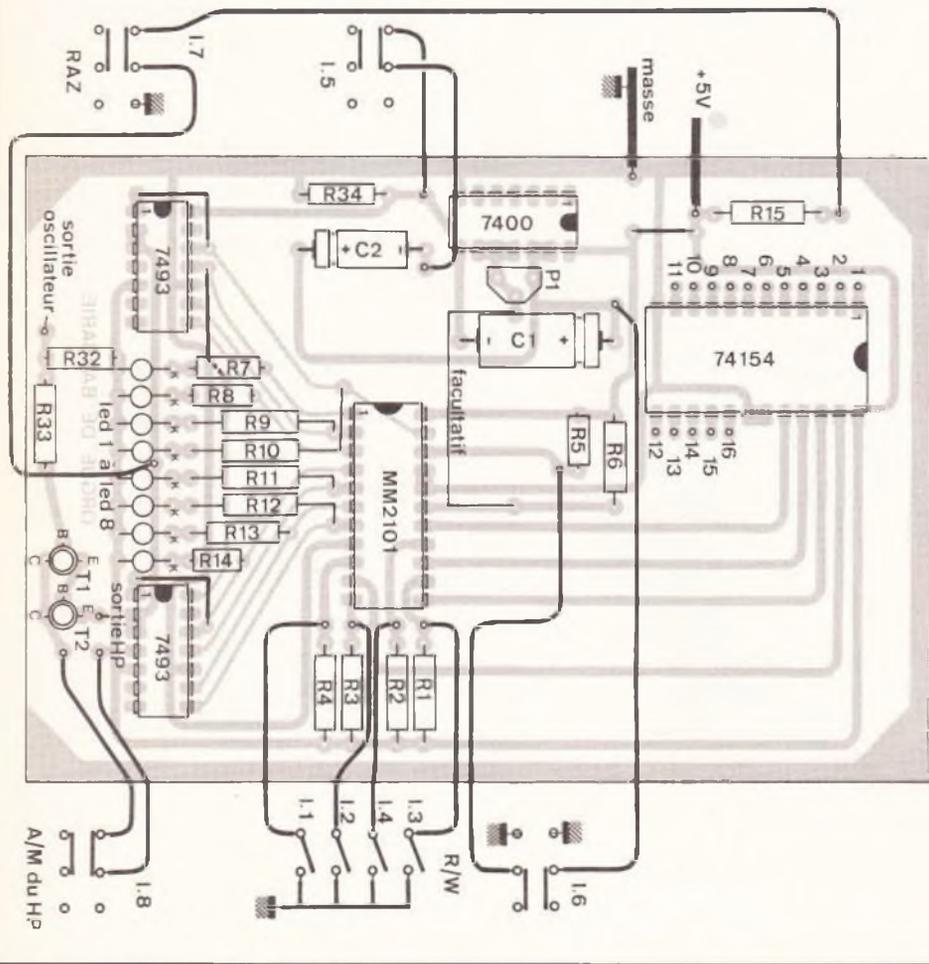
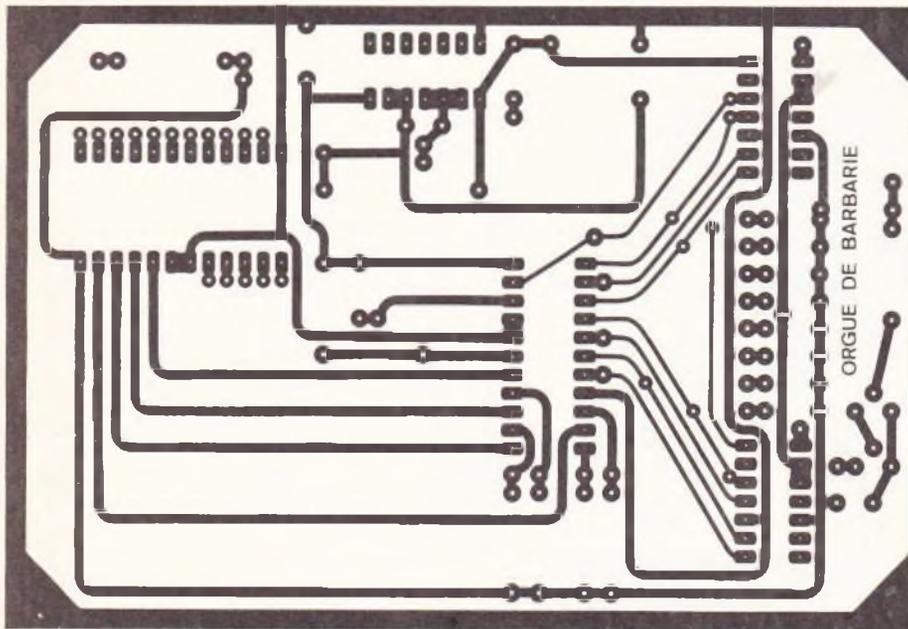


Fig. 8 et 9. — On veillera à la bonne orientation des divers circuits intégrés. Ne pas oublier les straps de liaison.

verseur Lente/Rapide (/R) commandant la vitesse de défilement des notes étant sur la position lente) et attendre le défilement d'une note (modification de l'affichage des « LED »). Juste au moment de ce changement remettre l'inverseur R/W en position W et afficher un nouveau code sur I₁ à I₄ et ainsi de suite. Lorsque tout l'air est programmé (jusqu'à 256 notes) remettre le compteur à zéro (toutes les LED doivent être allumées), mettre le commutateur A/M du haut-parleur en position M et passer en mode lecture. Vous devez entendre l'air programmé quelques minutes auparavant.

Remarque et modification éventuelle

L'entrée Ce₂ de la mémoire permet de déterminer l'état des sorties de la mémoire (haute ou basse impédance). Au niveau + 5 V les sorties sont sélectionnées normalement. Au niveau 0 elles sont en état de haute impédance (ce qui donne le code 1111). Quand on programme un morceau comportant plusieurs notes équivalentes se suivant (do do do ré mi ...), on obtiendra dans l'état actuel des choses un « do » de durée trois fois plus longue que le ré, ce qui peut avoir un inconvénient (pas de distinction entre les trois « do »). Pour remédier à cela, on peut mettre un strap (facultatif) entre Ce₂ et le point A de l'oscillateur de l'horloge. Cela aura pour conséquence de mettre la sortie de la mémoire en état de haute impédance entre chaque note. Mais cet état de haute impédance donne toujours la note « si » aigu (code 1111) donc il sera nécessaire de ne pas relier le 16^e oscillateur « si » ce qui ne donnera plus que 15 notes possibles. L'inconvénient de cette version est qu'il n'est pas possible d'obtenir des notes de longueurs différentes (croches rondes, etc.) par programmation de une ou plusieurs notes de même type à la suite les unes des autres. Le choix de l'une ou de l'autre de ces deux versions est laissé à l'appréciation du lecteur.

F. MONTEIL

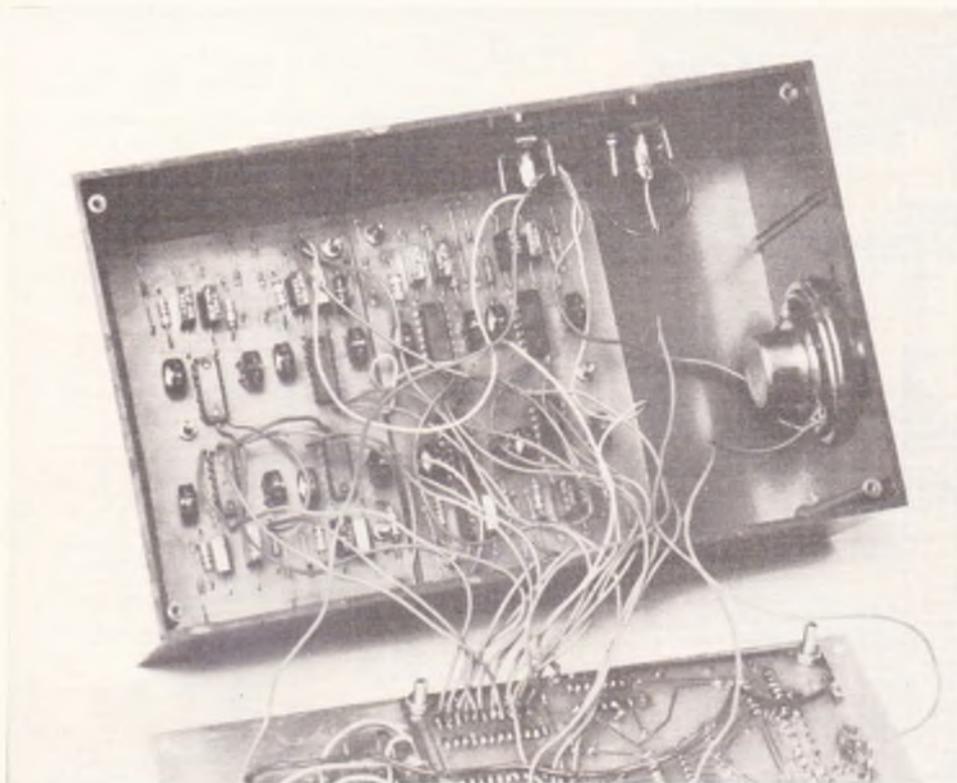


Photo 4. — Au fond du boîtier, les deux cartes « oscillateurs » générant les seize notes.

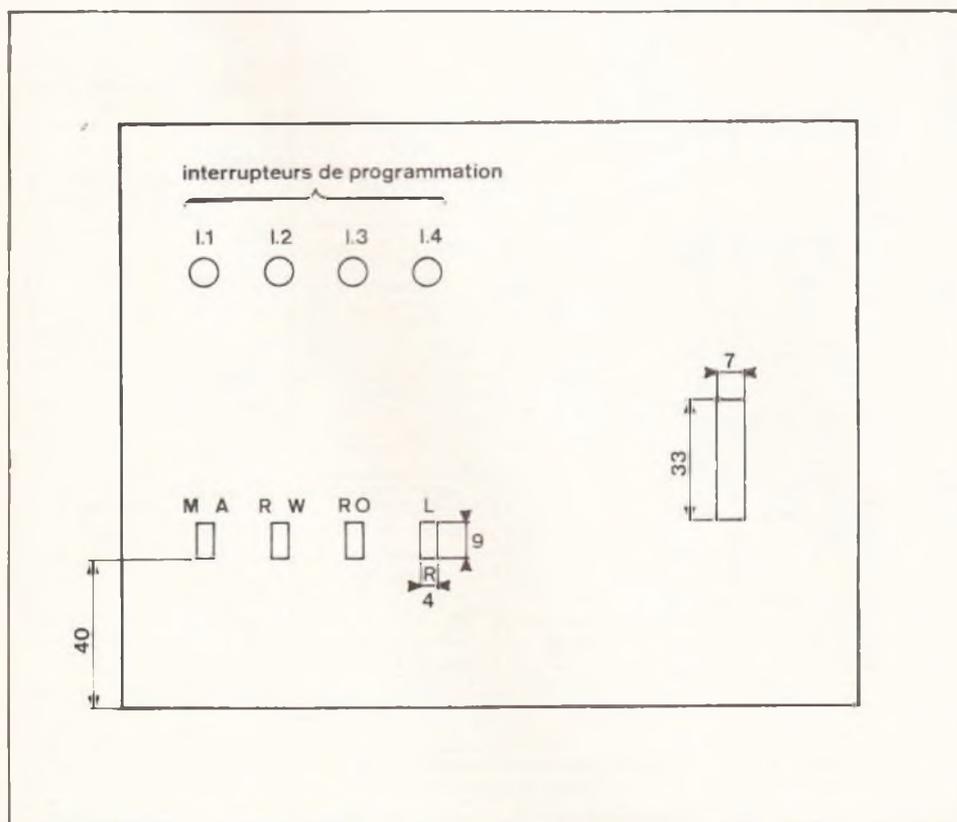


Fig. 10. — Détails possibles d'une partie de la face avant du montage introduit à l'intérieur d'un coffret Teko P/4.

Liste des composants

- R₁ à R₆ :** 100 kΩ 1/4 W (marron, noir, jaune)
R₇ à R₁₄ : 470 Ω 1/4 W (jaune, violet, marron)
R₁₅ : 1 kΩ 1/4 W (marron, noir, rouge)
R₁₆ : 82 kΩ 1/4 W (gris, rouge, orange)
R₁₇ : 56 kΩ 1/4 W (vert, bleu, orange)
R₁₈ : 56 kΩ 1/4 W (vert, bleu, orange)
R₁₉ : 56 kΩ 1/4 W (vert, bleu, orange)
R₂₀ : 47 kΩ 1/4 W (jaune, violet, orange)
R₂₁ : 47 kΩ 1/4 W (jaune, violet, orange)
R₂₂ : 47 kΩ 1/4 W (jaune, violet, orange)
R₂₃ : 39 kΩ 1/4 W (orange, blanc, orange)
R₂₄ : 39 kΩ 1/4 W (orange, blanc, orange)
R₂₅ : 33 kΩ 1/4 W (orange, orange, orange)
R₂₆ : 27 kΩ 1/4 W (rouge, violet, orange)
R₂₇ : 27 kΩ 1/4 W (rouge, violet, orange)
R₂₈ : 22 kΩ 1/4 W (rouge, rouge, orange)
R₂₉ : 22 kΩ 1/4 W (rouge, rouge, orange)
R₃₀ : 18 kΩ 1/4 W (marron, gris, orange)
R₃₁ : 12 kΩ 1/4 W (marron, rouge, orange)
R₃₂ : 10 kΩ 1/4 W (marron, noir, orange)
R₃₃ : 470 kΩ 1/4 W (jaune, violet, jaune)
R₃₄ : 1 kΩ 1/4 W (marron, noir, rouge)
T₁ : 2N2222
T₂ : 2N1711
C₁ : 100 μF 16 V électrochimique
C₂ : 470 μF 16 V électrochimique
P₁ : 2,2 kΩ ajustable pas 2,54 mm
P₂ à P₅ : 22 kΩ ajustable pas 2,54 mm
C₃ à C₈ : 15 nF céramique ou plaquette
P₆ à P₁₇ : 10 kΩ ajustable pas 2,54 mm
I₁ à I₈ : inverseurs à glissière ou à bascule
LED 1 à LED 8 : LED rouge 3 mm ou autre couleur
D₁ à D₁₆ : diode 1N4148
IC₁ : 7400
IC₂ : MM2101 + support 24 broches
IC₃ : 74154
IC₄, IC₅ : 7493
IC₆ à IC₉ : CD4001
HP : bobine mobile 8 Ω
Boîtier Teko P/4, 2 fiches Cinch châssis, fil, etc.

Red 01

TECHNIGRAMMES

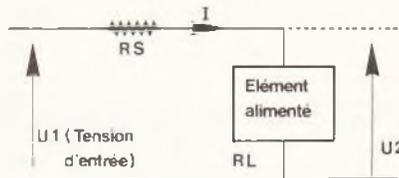
Résistance dite « chutrice »

Avantage : Permet d'adapter, par un moyen très simple, un élément électrique (ampoule, résistance chauffante, relais, petit moteur, etc.) à une source fournissant une tension qui est supérieure à la tension nominale de fonctionnement de cet élément.

Inconvénients : Perte de puissance souvent importante dans la résistance chutrice qui peut alors constituer une source de chaleur désagréable, notamment si elle se trouve à l'intérieur d'un boîtier. De plus, le procédé donne de mauvais résultats quand on demande un courant I variable, comme cela peut être le cas avec un petit moteur qu'on voudrait faire travailler à vide et en charge. Il risque de s'emballer à vide.

Autres solutions : Quand il s'agit de réduire une tension alternative, un transformateur peut donner un meilleur rendement énergétique. En continu, un circuit de stabilisation ou de régulation fournira

une tension plus constante. Une amélioration du rendement ne serait, par contre, possible qu'avec un régulateur dit « à découpage ».



Procédure : L'élément électrique qu'on veut alimenter doit être défini quant à sa tension nominale de fonctionnement U_2 , et quant à l'intensité qu'il consomme, I . Si cet élément est défini par une valeur de résistance (R_L) et une des grandeurs citées, on calcule soit $I = U_2/R_L$, soit $U_2 = I R_L$.

Ensuite, on détermine la valeur de la résistance chutrice, soit

$$R_S = (U_1 - U_2)/I,$$

ainsi que la puissance de dissipation dont elle doit être capable, soit

$$P \geq I(U_1 - U_2).$$

Exemple de calcul : Soit un relais de 6 V, 300 Ω qu'on veut alimenter sur une source de 15 V.

On calcule d'abord $I = 6/300 = 0,02$ A (ou 20 mA), puis $R_S = (15 - 6)/0,02 = 450 \Omega$. On pourra donc prendre une résistance d'une valeur normalisée de 470 Ω , capable d'une dissipation de $P = 0,02(15 - 6) = 0,18$ W. Une résistance miniature de 1/4 W fera l'affaire.

Nota : Si la tension d'entrée U_1 est une grandeur peu stable, on évitera toute surcharge de l'élément qu'on alimente, si on se base sur la valeur minimale que U_1 est susceptible de présenter.

Red 08

TECHNIGRAMMES

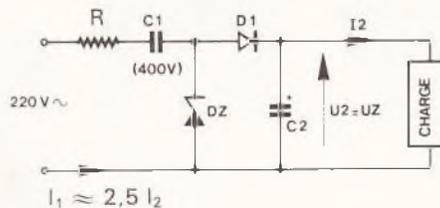
Alimentation stabilisée sans transformateur

Avantages : Permet d'obtenir une intensité continue de quelques milliampères ou de quelques dizaines de milliampères de façon très économique, et avec très peu de pertes de puissance. Des tensions de plus de 300 V sont possibles. Volume réduit, protection parfaite contre le court-circuit accidentel, stabilisation de la tension de sortie.

Inconvénients : Danger d'électrocution — même si la tension de sortie est faible, il y a toujours 220 V entre le montage et la terre. — Peu commode en cas d'une intensité de plus de 50 mA.

Autre solution : Transformateur suivi de montage de redressement.

Procédure : La tension de sortie, U_2 , sera égale à la tension de seuil de la diode de Zener du montage, D_Z , et elle restera stabilisée à cette valeur, tant que le courant



de sortie n'excède pas la valeur nominale du courant de sortie, $I_2 = 120 C_1 (220 - 0,04 U_2)$. Si l'on s'impose I_2 , on calcule :

$$C_1 = \frac{I_2}{120(220 - 0,04 U_2)}$$

Pour C_1 , utiliser obligatoirement un condensateur non polarisé de bonne qualité, supportant au moins 400 V continus ou donné pour 250 V alternatifs.

Pour R (protection contre surtensions), prendre une valeur voisine de $3/I_2$.

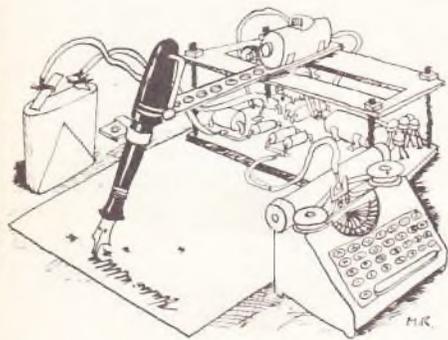
Le filtrage sera généralement suffisant quand on calcule C_1 (en μF) par $200 I_2/U_2$ (I_2 en milli-ampères, U_2 en volts).

D_Z doit admettre une puissance de dissipation au moins égale à $I_2 U_2$, et D_1 des valeurs de tension et d'intensité au moins égales à U_2 et I_2 .

Exemple de calcul : On veut obtenir $U_2 = 20$ V, $I_2 = 10$ mA. Le calcul de C_1 donne 393 nF. On prendra 470 nF, de façon à obtenir $I_2 = 10$ mA aussi quand la tension d'entrée fait un peu moins que 220 V. On détermine ensuite $R = 300 \Omega$ (prendre 330 Ω) et $C_2 = 100 \mu F$. D_Z devra admettre une puissance de dissipation d'au moins 200 mW, et D_1 10 mA en direct ainsi que 20 V (ou plus) en inverse.

Ne pas oublier que C_1 doit être spécifié pour 400 V continus ou plus 250 V alternatifs. La tension de service de C_2 devra être au moins égale à U_2 .

La page du courrier



Le service du Courrier des Lecteurs d'Electronique Pratique est ouvert à tous et est entièrement gratuit. Les questions d'« intérêt commun » feront l'objet d'une réponse par l'intermédiaire de la revue. Il sera répondu aux autres questions par des réponses directes et personnelles dans les limites du temps qui nous est imparti.

COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à « Electronique Pratique ». Il suffit pour cela de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe et réalisation pratique dessinés au crayon à main levée). Les articles publiés seront rétribués au tarif en vigueur de la revue.

PETITES ANNONCES

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

Supplément de 22,40 F pour domiciliation à la Revue.

Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois

à la Sté AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ (Sce EL Pratique), 70, rue Compans, 75019 Paris C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque C.P. ou mandat poste.

RECTIFICATIF

PROGRAMME CALCUL DE TRANSISTORS

N° 69, Nouvelle Série, p. 125

Une petite erreur de transcription empêchait l'affichage de l'impédance d'entrée des montages avec polarisation série. En

conséquence, supprimez la ligne 950 et entrez : 970 PRINT « IMPEDANCE ENTREE = » ; INT (RE × G/1000) ; « K.OHM ».

VOLTMETRE AUTO

N° 69, Nouvelle Série, p. 81

Le circuit intégré LM 2904 pose des problèmes d'approvisionnement. On peut alors utiliser le LM 358 ou MC 1458, mais il

faut rajouter une résistance de 3,3 kΩ, entre la base et l'émetteur du transistor, à souder côté cuivré.

Des milliers de composants neufs à prix broyés ! Liste info-nouveautés contre 2 timbres - SIGMA (V.P.C.) 18, rue Montjuzet, 63100 Clermont-Ferrand.

Réalisons vos C.I. (étamés, percés) sur V.E. : 23 F/dm² en S.F., 30 F/dm² en D.F. à partir de calques, schémas de revues, autres nous consulter. (Cheque à la commande + 7 F de port) IMPRELEC Le Villard 74550 Perrignier. Tél. (50) 72.76.56.

Vends SPE 5 complète 220 V. Bon état à prendre sur place 300 F. CJ METAUX chemin des Postes 95500 Bonneuil en France. Tél. (1) 867.56.56.

Achats. Tous déchets électronique, ordinateurs à la casse tous métaux bruts et précieux.

BREVETEZ VOUS-MEME VOS INVENTIONS

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

BAIL A CEDER

MAGASIN Composants Electroniques dans le 5^e arrondissement.

REFAIT A NEUF

20 m² + Sous-sol 15 m².

LOYER : 2 600 F (mensuel).

PROX : 120 000 F (à débattre).

Tel. 523.15.47 (repondeur).

RECOMMANDEZ-

VOUS

D'ELECTRONIQUE

PRATIQUE

LORSQUE VOUS

VOUS ADRESSEZ

A UN

ANNONCEUR.



VOUS N'EN

SEREZ QUE

MIEUX SERVI!

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

Dépôt légal :
Juin 1984 N° 810
Copyright © 1984
Société des PUBLICATIONS
RADIOELECTRIQUES et SCIENTIFIQUES



La reproduction et l'utilisation même partielles de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue « Electronique Pratique » sont rigoureusement interdites ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat tirage, photographie, microfilm, etc.

Toute demande à autorisation pour reproduction quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société des Publications Radio Electriques et Scientifiques.



BON A DECOUPER POUR RECEVOIR



LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Joindre 20 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 PARIS Cedex XII

Voir également publicité en 4^e page de couverture

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

ANTENNES

ANTENNE TELE INTERIEURE



Recep. tous canaux VHF et UHF. ampli incorporé gain 10 dB en VHF (50 à 250 MHz) et gain réglable de 0 à 20 dB en UHF (470 à 900 MHz), possibilité d'utiliser l'ampli seul avec une autre antenne extérieure. alim 220 V, consomm 7 watts. **340 F**

Modèle identique pour FM 260 F (présentation différente)

ANTENNES BANDES IV ET V A GRAND GAIN



XC 323 D. Antenne 23 éléments canaux 21 à 60, gain moyen 12 dB **244 F**

XC 343 D. Antenne 43 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 14 dB **316 F**

XC 391 D. Antenne 91 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 16 dB **516 F**

TOUS LES ACCESSOIRES CABLES - MATS - FIXATIONS ETC.

CHANNEL MASTER

Rotateur d'antenne, modèle 9500. 220 V. Le rotateur et le boîtier de télécommande **690 F**

PREAMPLI-REPARITEUR

UHF VHF 47-790 MHz Gain environ 10 dB. Permet le branchement 2 téléviseurs. Pour 220 V. Prix **190 F**

AMPLI D'ANTENNE



Tele/FM gain élevé large bande

Quand il vous est impossible d'intervenir au niveau même de votre antenne (câblé au maximum d'éléments ou inaccessible, très en hauteur) ou que l'antenne collective de votre immeuble vous fournit un signal bien trop faible pour 1 ou 2 téléviseurs, cet ampli s'installe près du téléviseur, s'alimente en 220 V, gain 26 à 24 dB entre 40 et 890 MHz (tous canaux + FM), impéd d'entrée et sortie 75 ohms, niveau max 100 dBµV. Dim. 224 x 52 x 110 mm. Réf. DX **445 F**

ANTENNES ELECTRONIQUES



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

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

25657. Antenne Super Compacte Carénée pour réception FM/BIII UHF Amplificateur incorporé à haut rendement. Gain 24 dB en UHF, 17 dB en FM/BIII. Alimentation par bloc AL 12 **836 F**

INTERPHONES

COMOC

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

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

BOUYER INTERPHONES DE PUISSANCE PORTIERS

Tarifs spéciaux. Nous consulter.

TELEPHONIE

CP 27 S - CLAVIER A TOUCHES

Se pose à la place de l'ancien Fonc. homme aussi avec un standard. Permet tous les appels y compris la province et l'étranger. Met en mémoire le n° occupé. Complet en ordre de marche, prêt à être installé. **240 F**

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

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

TELEPHONES

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

MODULOPHONE 2020 EH. Téléphone clavier homologué PTT. Mémoire, touche répétition **N.C.**

MODULOPHONE 2020 TH. Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chiffres en mémoire. Sonnerie 3 tons réglable. Homologué PTT **N.C.**

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

SPORTY. Combine téléphone à clavier à touches. Mémoire de rappel. Branchement standard **190 F**

TM1 MATRA. Poste téléphone multifonction, clavier à touches. Mémoire de 10 numéros. Ampli incorporé. 4 sonneries musicales. Touche « Secret » ivoire ou bordeaux **1250 F**



DIGITEL CGCT.

Poste téléphonique Blanc, Gris, Marron **PROMO 740 F**

Clavier touches, écoute sur HP incorporé, régl. ou sur combiné. Sonnerie réal. 4 tons. Conversation à distance.

COMMANDE D'APPELS P 30 EN. Commande d'enregistrement des appels sur magnétophone **260 F**

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

STOPTAX TELETAX P 60 TX. Enregistre les indications d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence, mais reçoit tous les appels. **230 F**

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

TOUS LES ACCESSOIRES

Fiches, prises, boîtes de raccordement

REpondeurs

CROUZET CR 6300. Répondeur téléphonique, avec interrog. à dist. 2 cassettes. Fonction auto en duplex. Code confidentiel. d'accès à 16 combinaisons. Prix de lancement **3 150 F**

Tous accessoires (cassettes alimentations) disponibles

COMPAGNIE DES SIGNAUX CSEE 930. Répondeur avec interrog. à distance. Modèle à 2 cassettes standard **2 950 F**

PHILIPS. Répondeur-enregistreur sans interrog. à distance. **1 650 F**

LFM 9245. Répondeur. Enregistreur avec interrog. à distance (ce modèle utilise 2 cassettes standards) **3 090 F**

TALKIES-WALKIES RADIO-TELEPHONES



ELPHORA EP 826 Station mobile exceptionnelle

20 transistors 10 diodes 1 thermist 1 circ. int. 5 watts 6 canaux. Appel sélectif intégré **N.C.**

ELPHORA-PACE EP 35 BI



Station de base - Numéro one - Utilisation professionnelle. 22 transistors 16 diodes, 2 C.I. 5 W. 6 canaux. Avec appel sélectif intégré et alim. 220 V. Prix avec 1 canal équipé **N.C.**

BI 155 5 W - 6 canaux

Antenne courte et flexible. Alim. 12 volts par batteries rechargeables. 14 transistors. 5 diodes. 2 canstors

La paire : avec batterie cadmi et chargeur et 1 canal équipé **N.C.**

ALARMES

W 64. Système d'alarme pour protection de portes, fenêtres, loirs. De clenchement par simple rupture du contact aimanté **55 F**

OG 5. Système d'alarme autonome, muni d'un clavier permettant l'arrêt et la temporisation. Code secret 3 fonctions : Alarme instantanée, Alarme temporisée. Position visiteur permettant de contrôler les entrées et sorties. Position carillon de porte. Dim. 15,5 x 9,6 x 5,5. Alimentation par pile 9 V **250 F**

NOUVEAU : WOLF 3

Système d'alarme sans fil. INSTALLATION TRES SIMPLIFIEE

- Station de base : alimentation secteur avec alim. secours par piles
- WOLF 3 + 3 émetteurs + sirène
- L'ensemble **2 220 F**
- SUB TR. Transmetteur supplémentaire **330 F**
- SUB-MAG. Contacteur magnétique (à associer à un transmetteur) **75 F**

La Centrale WOLF 3 peut fonctionner avec 50 transmetteurs.

KITS

CIBOT : UN CHOIX EXTRAORDINAIRE

JOSTY - IMD - AMTRON
OFFICE DU KIT - ASSO - KIT PLUS



Parmi 80 modèles disponibles sélection CIBOT :

- PL 6. Chasse-moustique **50 F**
- PL 11. Gradateur de lumière **35 F**
- PL 12. Horloge digitale gds chiffres 13 mm avec relais **140 F**
- PL 14. Préampli antenne 27 MHz **60 F**
- PL 20. Serrure codée **100 F**
- PL 22. Télécommande (émetteur et récepteur) **120 F**
- PL 35. Emetteur FM 3 W **120 F**
- PL 43. Thermomètre digital 0 à 99 °C **130 F**
- PL 54. Temporisateur d'alarme (pour tous systèmes d'alarmes) **90 F**
- PL 56. Voltmètre digital 0 à 999 V **160 F**

POUR LES KITS, s'adresser 136 bd Diderot 75580 PARIS CEDEX XII

ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

CENTRALES POUR SYSTEMES D'ALARMES ELECTRONIQUES

Branchements très simples

- CT 01. Clavier autoprotégé

avec serrure de sûreté

Alimentation secteur. Chargeur pour batterie au plomb, réglé en tension sans courant 220 V. 50 Hz. 12 Vcc 1.5 A. 2 circuits d'entrée. Instantanée - Retards normalement - Fermé ou ouvert - Temporisations réglables. Temps d'attente. Temps de sortie. Durée d'alarme. Circuit anti hold-up et auto-sabotage 24/24. Circuit sirène autoalimentée autoprotégée. Préalarme. Contact auxiliaire 6A/220 V ca. Dim. H 315 x L 225 x P 100 **1 250 F**

- Centrale CT 01 avec accu rechargeable. 1 sirène SM 122 3 contacts n° 110. 5 contacts de parties ou parties n° 394 **1 650 F**
- CT 02. Permet de protéger 2 zones avec mémorisation d'alarme sur chacune d'elles. La centrale CT 02 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.**
- CT 16. Permet de protéger 16 zones. Nous consulter

EN OPTION : RADAR TITAN

Radar hyper fréquence alim. 12 Vcc. 0,2 A. Freq. 9,9 GHz. Portée 3 à 20 m. **1 425 F**

ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self **164 F**

105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble **154 F**

DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26,28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W **209 F**

EP 127 M. 1/4 d'onde à fixation magnétique **318 F**

ORIGINE. 27 MHz avec fixation goulière **214 F**

PEGAZO. 27 MHz 5 dB. Gain. Fixe. 4 brns **189 F**

ANTARES. 27 MHz 7 dB. Gain. Fixe. 8 brns **310 F**

BILANCIA. 27 MHz 3,5 dB. Fixe. Petit module 4 brns **251 F**

EP 890. 40 MHz. Mobile **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goulière. Complète **80 F**

ANTENNES POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE

EP 227. 1/2 onde. Gain 4 dB. Long. porteée **611 F**

EP 443 G. 40 MHz. base **680 F**

COMPOSANTS

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

Specialiste en semi-conducteurs et C.I. **NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.**

PIECES DETACHEES : plus de 20000 articles en stock

NOUVEAU RADAR HYPER

de très faible encombrement (10 x 10 x 4,3) et d'usage universel

Alimentation 12 V. Relais de commutation incorporé. Portée réglable. Référence NJH **1 050 F**

SIRENES

SM 122 12 V 1 A. Bruit 108 dB à 1 m. **80 F**

SE 12 Sirène mod. 12 V 0,75 A. 110 dB à 1 m. **170 F**

SM 125 12 V 1 A. 120 dB à 1 m. **180 F**

SM 125 220 V alt. 0,7 A. **180 F**

SE 40. Sirène autoprotégée et auto-alimentée. 120 dB/1 m. Sans accu **520 F**

1 accu 12 V **174 F**

SE 130 Sirène avec chambre de compression et circuit électronique. module Alim. 12 Vcc. 1,6 A. Puissance extraordinaire. Modulation insupportable. 130 dB à 1 m. **500 F**

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms **90 F**

C.B.

ASTON M 22 FM



CB FM 22 canaux. Affichage digit. Gde portée. Av. micro **390 F**

LE MEME avec Tos-mètre, cordon de réglage et antenne RTG 30 **550 F**

ASTON INDY

CB 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM. Homologué **890 F**

NOUVEAU I - AMERICAN CB - Modèle 831. 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM **1 170 F**

CEDEX

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

TELEPHONES SANS FIL

Appareils disponibles. Plusieurs modèles. Nous consulter.

NOUVEAU ! MICRO-EMETTEUR FM

WM66. Micro à électret très sensible, pouvant être utilisé soit comme micro avec branchement par jack de 3,5 ou 6,35 impédance 200 à 600 ohms, soit comme micro-émetteur FM dans la bande 88-108 MHz. Livré en coffret avec support **280 F** (Son emploi en tant que micro émetteur est interdit en France)

CABLE 50 M POUR ANTENNES D'EMISSION

KX 15. 6 mm. Le mètre **9,50 F**

KX 4. 10 mm. Le mètre **22 F**

Par touret de 110 mètres. Le mètre **18 F**

FILTRE TV

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

QUARTZ

Nombreuses fréquences disponibles. **QUARTZ** pour informatique, compteurs, jeux, etc. Prix de 48 à 100 F selon la fréquence

SEMI-CONDUCTEURS et C.I. SPECIAUX pour CB

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

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

Contact encastrable **N° 390**

Le jeu **21 F**

N° 394 Contact extérieur **21 F**

Le jeu **N° 110** Contact de choc réglable **23 F**

NOUVEAU !

CC 2. Contacts combinés. Boîtier miniature et protégé contre tout contact choc très sensible et un ILS. Livre complet avec aimant **45 F**

ACCUMULATEURS

Batteries au plomb à liquide gelée

6V 12A 87F 12V 1,9A 174F 12V 6A 241F 12V 24A 690F

EROS 20. Transmetteur d'alarme par ligne téléphonique. Possibilité d'appel de 2 numéros même par le 16. 4 programmes possibles. Transmission d'un message parole ou simplement par Bp. Alimentation 12 V. Prix de lancement **3 750 F**

POUR RECEVOIR NOTRE CATALOGUE 200 PAGES

ainsi que nos tarifs pour matériel Hi-Fi, autoradio, etc., et notre liste de kits, veuillez utiliser le bon à découper que vous trouverez dans la page du courrier

CIBOT 3, RUE DE REUILLY - 75580 PARIS CEDEX XII