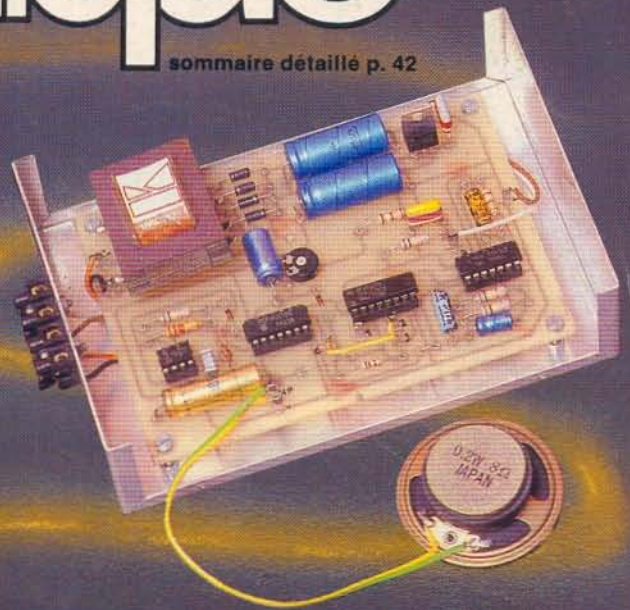
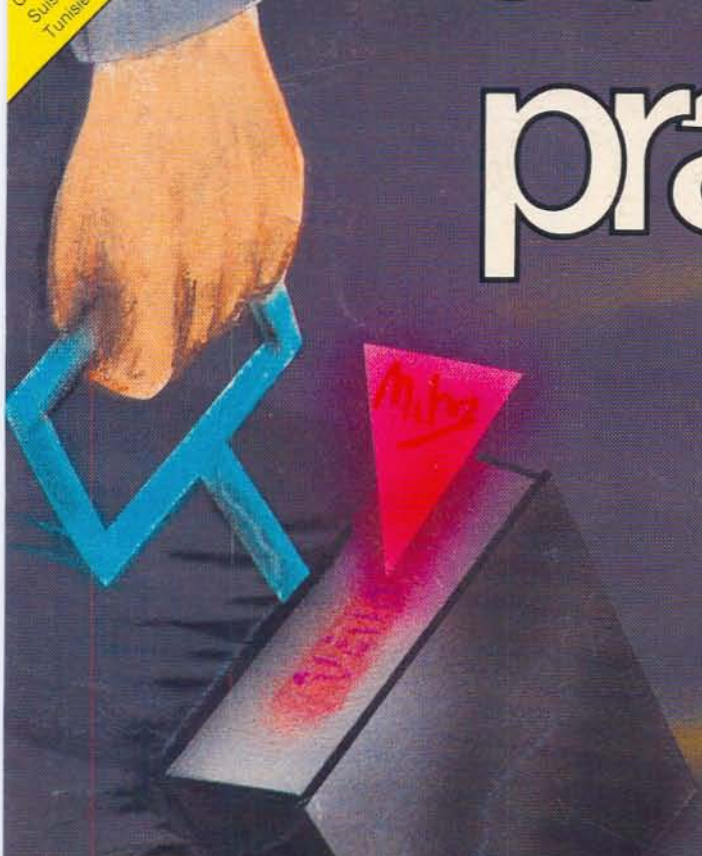


13F
N° 69 NOUVELLE SÉRIE
MARS 1984
Belgique : 97 FB
Espagne : 220 Ptas
Italie : 4.800 Lires
Canada : \$ 2,00
Suisse : 4,00 FS
Tunisie : 1,38 Din.

I.S.S.N. 0243 4911

électronique pratique

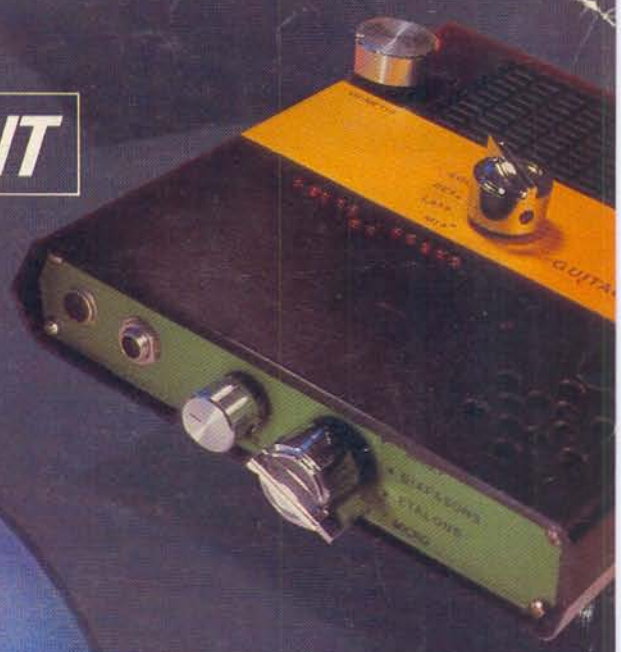
sommaire détaillé p. 42



UN CARILLON SÉLECTIF

UN ACCORDEUR D'INSTRUMENT

UN MESUREUR DE DISTANCE



Barry

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



Société anonyme au capital de 120 000 F.
2 à 12, rue Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.
Tél. : 200.33.05. - Télex PVG 230 472 F
Directeur de la publication : A. LAMER
Directeur honoraire : Henri FIGHIERA « Le précédent numéro a été tiré à 124 500 ex. »
Rédacteur en chef : Bernard FIGHIERA
Maquettes : Jacqueline BRUCE
Couverture : M. Raby. Avec la participation de D. Roverch, G. Isabel, M. Archambault, Ph. Gasser, J. Legast, R. Knoerr, P. Dognin, R. Rateau, H. Schreiber, 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

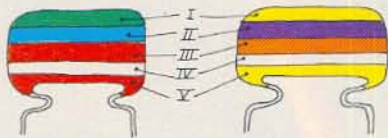
Chef de Publicité : Alain OSSART
Secrétaire : Sabine TEMINE
Abonnements et promotion : Solange GROS

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.

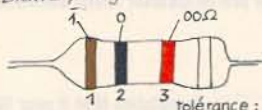


IV : Tolérance
blanc ±10%
noir ±20%

V : tension
rouge 250V
jaune 400V

I 1 ^{er} chiffre	II 2 ^{ème} chiffre	III multiplicateur
1	0	X 1
2	1	X 10
3	2	X 100
4	3	X 1 000
5	4	X 10 000
6	5	X 100 000
7	6	
8	7	
9	8	
	9	

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



tolérance : or ±5% argent ±10%

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

1 ^{ère} bague 1 ^{er} chiffre	2 ^{ème} bague 2 ^{ème} chiffre	3 ^{ème} bague multiplicateur
1	0	X 1
2	1	X 10
3	2	X 100
4	3	X 1 000
5	4	X 10 000
6	5	X 100 000
7	6	X 1 000 000
8	7	
9	8	
	9	

électronique pratique

69
MARS 84
SOMMAIRE

REALISEZ VOUS-MÊMES

Un carillon sélectif	43
Un stéréoscope	50
Un accordeur d'instruments	59
Une alimentation et un chargeur d'accus	73
Un voltmètre auto	81
Un mesureur de distance	83
Une haute définition pour le ZX 81	102

KITS

Le récepteur VHF PK 72 PHOTOKIT	96
---------------------------------	----

PRATIQUE / INITIATION

Les nouveaux produits JELT	71
Le générateur de fonctions CENTRAD 368	105
Initiation au Basic	111
Programmes SINCLAIR ZX 81	117
Technigrammes	121
Calcul d'un étage à transistor sur ZX 81	125

DIVERS

Encart EURELEC	35-36
Abonnements	146
Nos Lecteurs	147



GADGETS



AUTO



PHOTO



MESURES



HI-FI



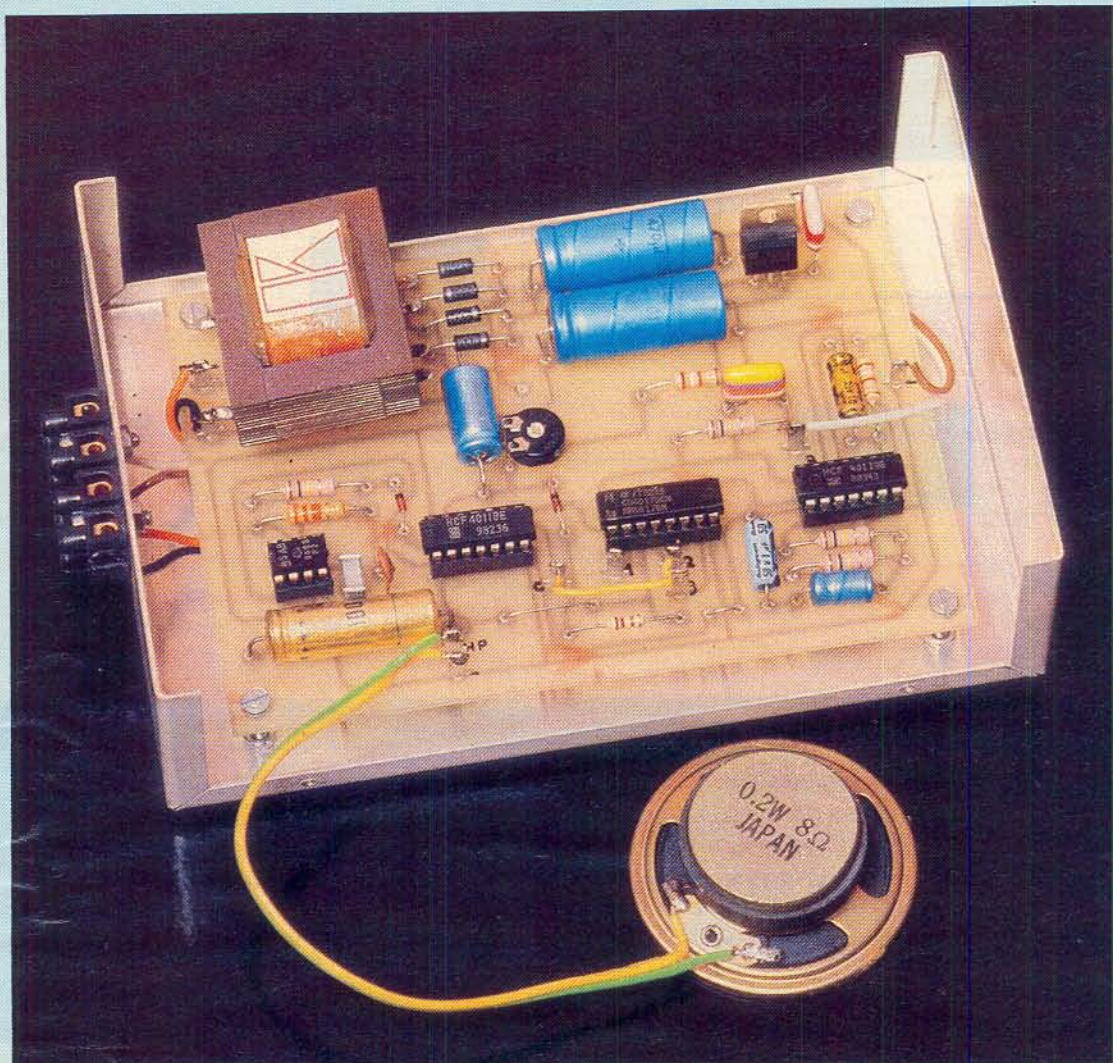
MODELISME
FERROVIAIRE



CONFORT



JEUX



UN CARILLON SELECTIF

Les carillons proposés dans le commerce sont en général commandés par un simple poussoir. Leur simplicité ne permet de délivrer qu'une seule mélodie. Or, il peut s'avérer intéressant de distinguer un visiteur connu d'une personne indésirable. Dans le cas d'une personne âgée, on imagine facilement les avantages de cette possibilité : plus de risque d'ouvrir sa porte à des inconnus.

Le principe de différenciation est simple. Une action sur le poussoir génère la tonalité de base, tandis que deux actions (ou plus) provoquent un signal sonore différent.

Le montage que nous vous proposons fait appel, comme toujours, à des composants classiques, donc facilement disponibles

dans le commerce. La mise au point ne demandant aucun appareil de mesure, ce montage pourra être entrepris par tous.

I - Schéma synoptique

Il est donné à la **figure 1**, afin de faciliter la compréhension du fonctionnement de ce montage. Le bouton-poussoir de la sonnette attaque l'entrée d'un monostable. Chacun sait qu'un contact mécanique est sujet à rebonds, ce qui perturberait le montage. Ici, les rebonds sont effacés et nous arrivons sur l'entrée d'un compteur. Celui-ci, normalement au repos, avance d'une position à chaque action sur le poussoir.

Dès qu'il quitte sa position zéro, il actionne le carillon trois notes conçu autour du SAB 0600. Rien d'anormal jusqu'ici. D'autre part, un oscillateur à très basse fréquence (5 Hz) oscille en permanence. On remarque que, lorsque le compteur est à

Fig. 1

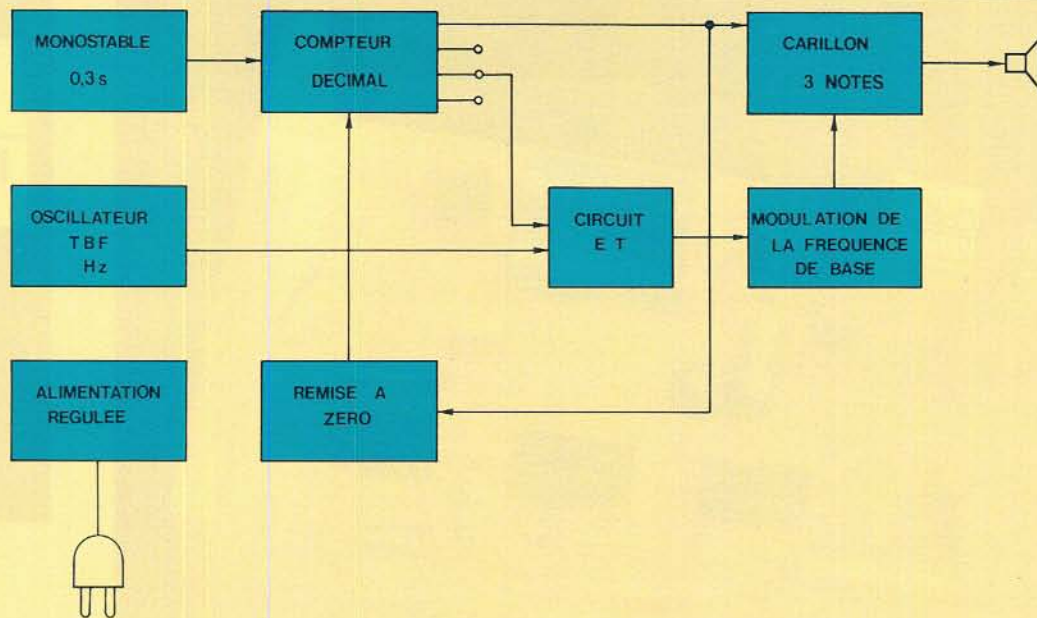


Schéma synoptique complet du carillon sélectif.

la position 2 (deux appuis sur le poussoir), une liaison arrive sur une porte et la sortie de ce dernier suit donc, dans ce cas, l'état de l'oscillateur.

Ce signal carré nous permet de moduler le signal de base du SAB 0600 et, de ce fait, de modifier

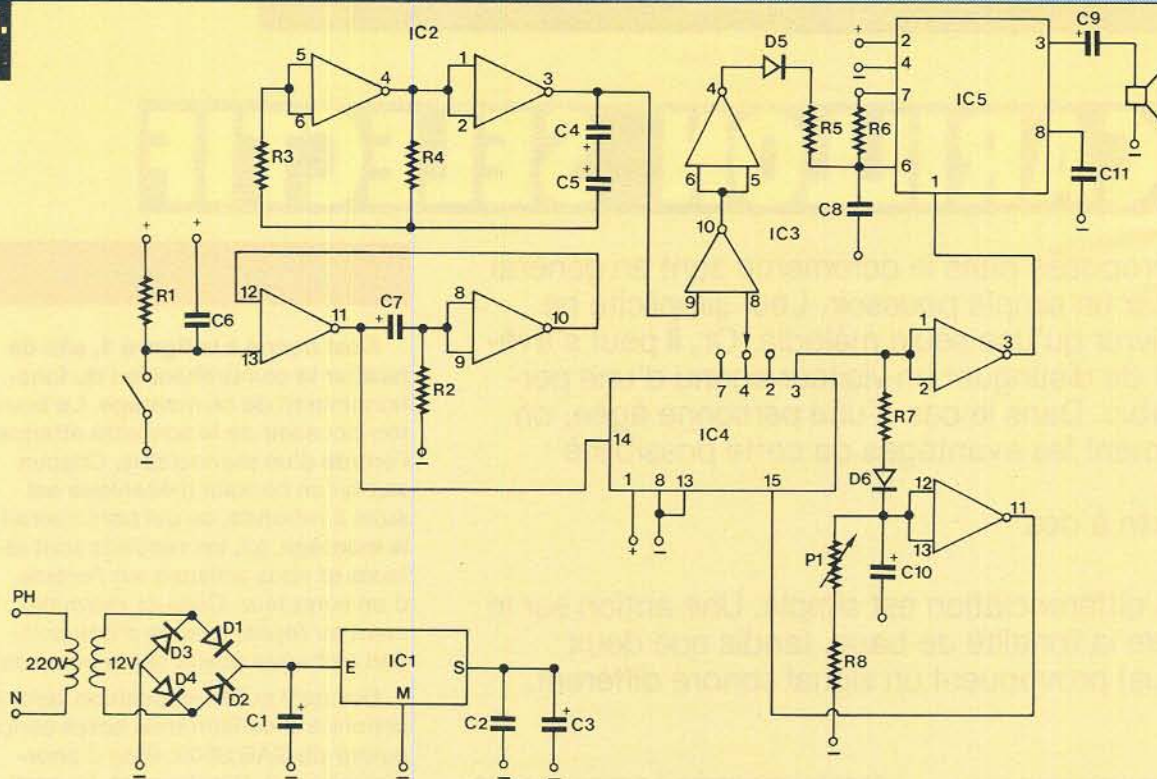
la tonalité des notes, permettant ainsi une différenciation sans problème.

Dès que le compteur n'est plus à zéro, une « minuterie » est mise en action. Après un certain temps (quelques secondes), le circuit de remise à zéro replace le compteur au

repos pour un éventuel nouveau cycle.

Le montage étant toujours alimenté, il a été nécessaire de prévoir une alimentation secteur. Celle-ci est également régulée, de façon à obtenir un fonctionnement sans problème.

Fig. 2



Le schéma de principe général regroupe des circuits intégrés connus, tels que le 4011 et le 4017, mais aussi un circuit spécial, le SAB 0600.

II - Schéma de principe

La **figure 2** nous permet de remarquer que ce montage n'utilise que des circuits intégrés, à l'exclusion de transistors. L'entrée 13 de IC₂ est au NV₁ (niveau 1) grâce à R₁. Dès l'action sur le poussoir, cette entrée passe au niveau 0. Aussitôt 11 passe à NV₁ (voir tables de vérité). C₇ se charge via R₂. Les entrées 8 et 9 passent à NV₁. Dès lors, 10 et 12 passent à NV₀. Le flanc montant de 11 est également transmis à l'entrée horloge 14 de IC₄ (4017).

Aussitôt, ce dernier passe en position 1. De ce fait, la borne 3 qui était à NV₁ devient NV₀. Par contre, la borne 3 de IC₃ passe à NV₁. Cela permet de commander le SAB 0600 (IC₅) qui démarre pour une mélodie de trois notes classique. On a vu que 3 de IC₄ passe à NV₀. C₁₀ qui, auparavant, se chargeait par R₇ et D₆ se décharge lentement par P₁ et sa résistance de butée R₈. D₆ interdit toute décharge de C₁₀ dans la borne 3 de IC₄.

IC₅, qui a démarré la séquence, génère trois notes déterminées par R₆ et C₈. C₁₁ permet de contrôler la hauteur du son. Par contre, la sor-

tie BF du 0600 étant à courant continu, il était nécessaire de séparer le HP du 0600, afin d'éviter la destruction de ces deux éléments.

On note la présence des deux autres portes NAND de IC₂. Les habitués remarqueront qu'elles sont montées en oscillateur. Par contre, afin d'obtenir une fréquence basse, il est nécessaire d'utiliser des chimiques pour C₄ et C₅. Le revers de la médaille, c'est un courant de fuite, souvent trop important, qui perturbe quelquefois le fonctionnement de ces oscillateurs lorsqu'ils sont réalisés en technique MOS. Pour éliminer ce défaut, il convient de placer C₄ et C₅ en opposition comme le montre le schéma. On obtient sur 3 de IC₂ un signal carré sans problème.

Supposons que l'on appuie une deuxième fois sur le poussoir, IC₄ passera donc en position 2. La borne 4 passe à NV₁. Aussitôt, la sortie 10 de IC₃ récupère le signal TBF, mais inversé, ce qui n'est pas gênant. Ce signal TBF est inversé par les entrées 5 et 6, ce qui fait que l'on retrouve le signal TBF sur la borne 4 de IC₄. Les créneaux négatifs (OV) sont sans effet. Par contre, les créneaux positifs permettent de modifier la fréquence de IC₅. Cela revient, en fait, à placer une résis-

tance R₅ en parallèle sur R₆. Le produit RC est modifié et la tonalité devient modulée et caractéristique.

Pendant ce temps C₁₀, se décharge et sa tension devient si faible que IC₄ la considère comme un état 0. Aussitôt, le compteur IC₄ repasse à 0. La borne 3 revient à NV₁. C₁₀ se charge rapidement par R₇ et D₆. La borne 1 de IC₅ retrouve son état bas et la mélodie termine sa séquence et s'arrête.

On remarque que la deuxième action du poussoir devra avoir lieu avant la remise à zéro du 4017. D'autre part, selon la position de P₁, IC₅ joue plusieurs séquences avant que IC₄ revienne à zéro et arrête IC₅. Ainsi, les trois notes peuvent être répétées plusieurs fois, ce qui rend ce carillon plus audible et plus agréable à écouter. Tout dépendra du réglage de P₁.

III - Le circuit imprimé

Son dessin est donné à l'échelle 1 à la **figure 3**. Si l'utilisation de circuits intégrés facilite grandement la conception du montage, le dessin de la carte imprimée devient souvent délicat. Nous pensons que le tracé donné ne posera pas de problème.

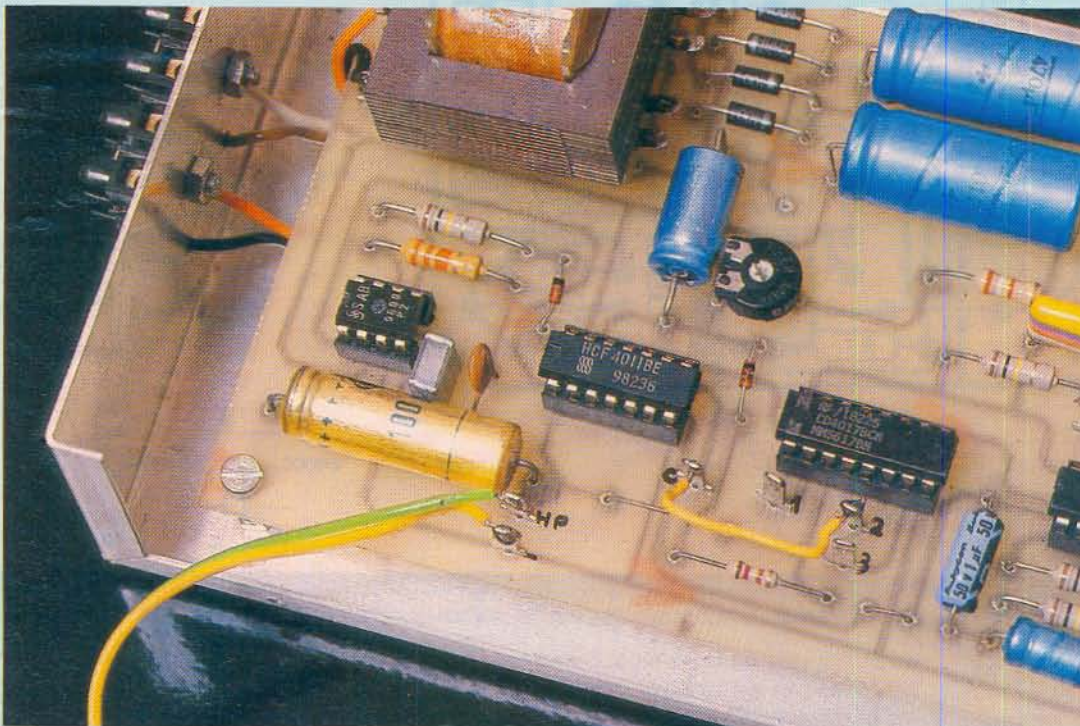
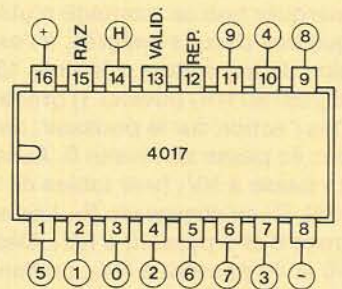
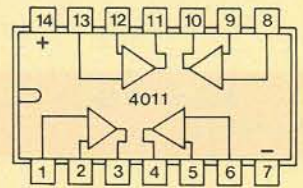
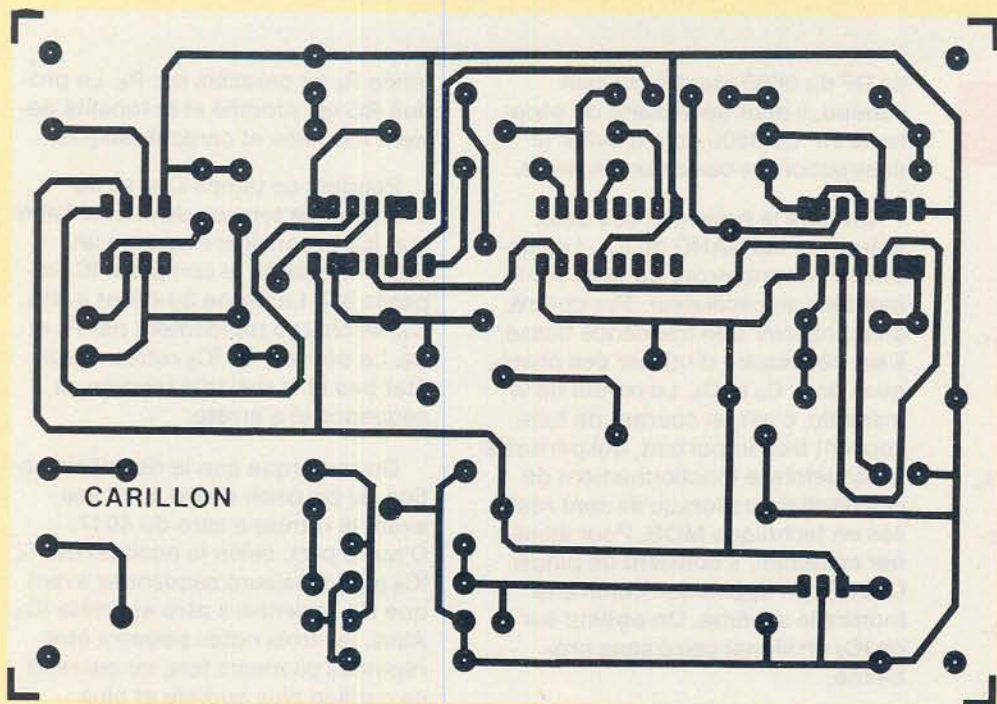
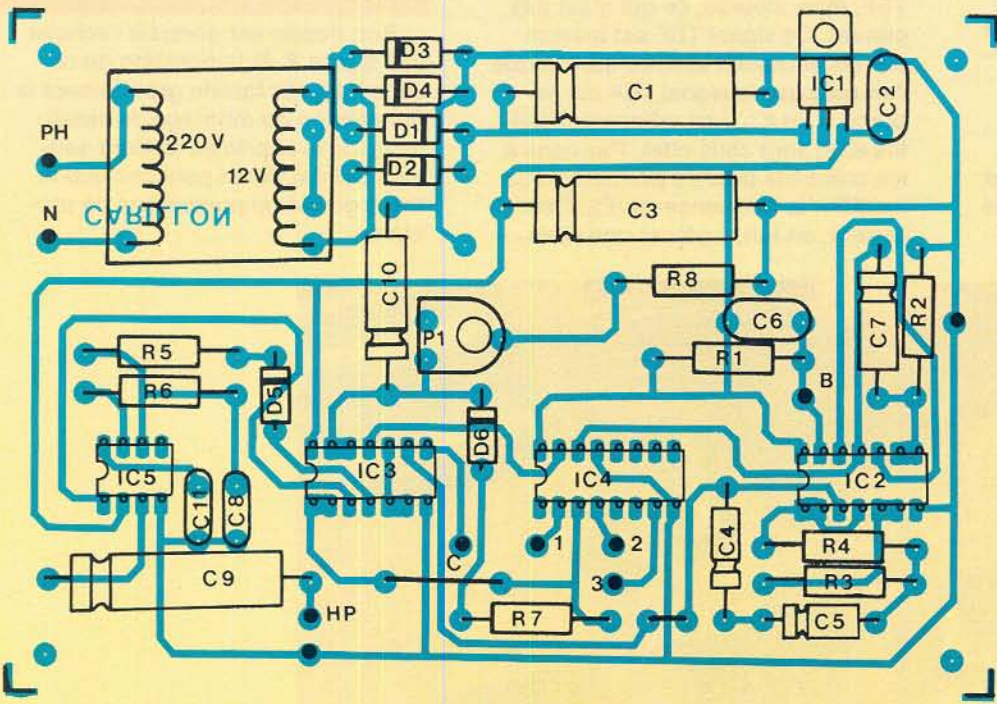


Photo 2. - Gros plan sur le circuit SAB 0600.



E ₁	E ₂	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Fig. 3



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

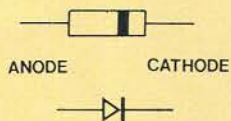
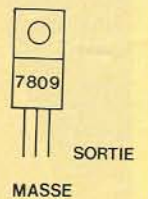
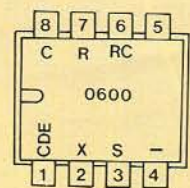


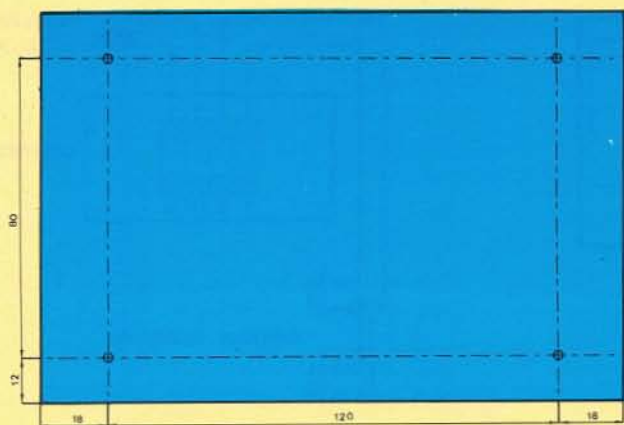
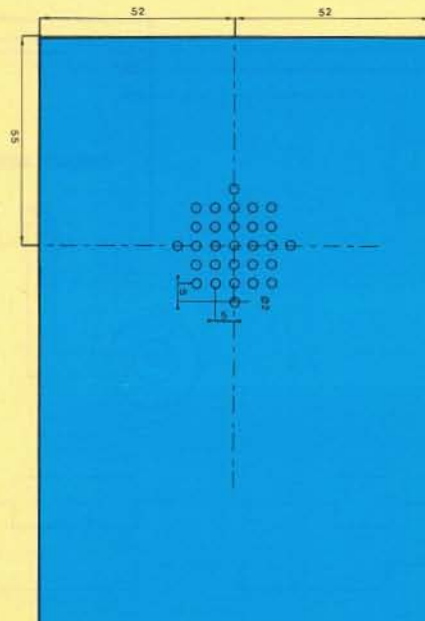
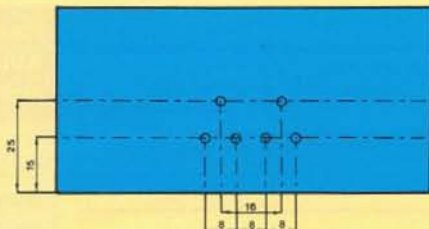
Fig. 4

Le tracé du circuit imprimé publié grandeur nature se reproduira facilement. Implantation des éléments.

Nous vous conseillons cependant la méthode photographique, tant pour éviter les erreurs

que pour gagner du temps. Sinon, n'hésitez pas à employer des pastilles et transferts Mecanorma. Vérifier

au préalable le brochage de votre transfo, de façon à éviter toute surprise.

Fig. 5**Fig. 7****Fig. 6**

Le montage a été introduit à l'intérieur d'un coffret Retex, qui subira les plans de perçages ci-dessus.

Effectuer la gravure au perchlore de fer préchauffé à 30-40 °. Un rinçage soigné sera indispensable.

Terminer par un polissage sérieux au tampon Jex. Il sera alors conseillé de vérifier si aucune piste n'est en contact électrique avec sa voisine.

Percer les trous des CI à 0,7 mm, et à 1 mm pour les autres composants. Les trous de fixation seront réalisés en 3 mm. Repérer aussitôt les sorties avec un marqueur permanent ou des transferts.

Il ne reste plus qu'à placer et souder les différents composants selon la **figure 4**. Nous vous conseillons cependant l'emploi des supports pour CI afin de les préserver de la chaleur, des erreurs de sens... Respecter également la polarité des

diodes et des condensateurs électrochimiques.

Placer en dernier lieu le transfo et le régulateur de tension. Ce n'est qu'après une indispensable vérification générale que l'on pourra passer au stade suivant de cette réalisation.

IV - Le coffret-câblage

Percer le fond du coffret Retex selon la **figure 5**. L'arrière sera travaillé selon la **figure 6**. Mettre en place le domino à l'arrière du boîtier. Pour cela, nous vous conseillons de meuler les têtes de vis de façon à faciliter cette mise en place. Le circuit imprimé sera surélevé du fond du coffret (pensez que le 220 V

est présent par endroits) grâce à notre vieux système d'écrous et contre-écrous. Il ne devra cependant pas être trop haut afin de ne pas gêner le haut-parleur.

Le couvercle du boîtier sera percé selon la **figure 7** pour le passage du signal sonore du haut-parleur. Ce dernier pourra alors être collé à l'Araldite.

Effectuer le câblage intérieur selon la **figure 8**. La simplicité est telle qu'aucune erreur n'est à craindre. N'hésitez pas à employer du fil de couleur, ne serait-ce que pour des raisons de présentation. Il n'en reste pas moins vrai que le passage du fil au travers du boîtier vers le domino devra être sérieux, de façon à éviter tout contact électrique avec la partie métallique.

Repérer les bornes du domino, de manière à éviter toute erreur de branchement lorsque vous retouchez à votre montage dans quelque temps.

V - Essais-Conclusion

Effectuer le câblage extérieur selon la **figure 9**. Noter à cet égard qu'il ne devra pas y avoir de point commun entre le circuit du (ou des) poussoir(s) et le secteur. Régler P₁ au minimum. Appuyer une fois sur le poussoir. Vous devez entendre l'air

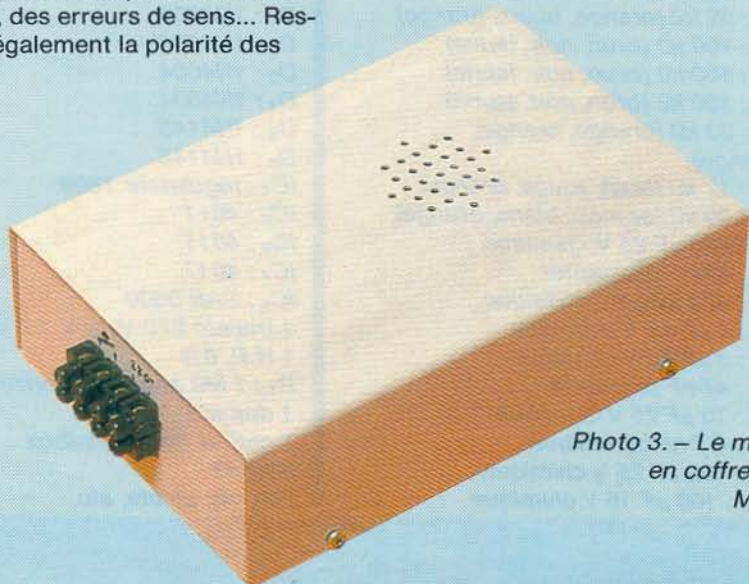


Photo 3. - Le montage en coffret Retex Minibox.

Fig. 8

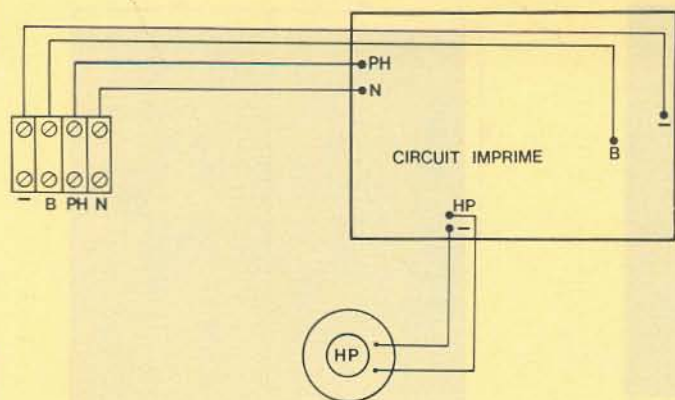


Fig. 9

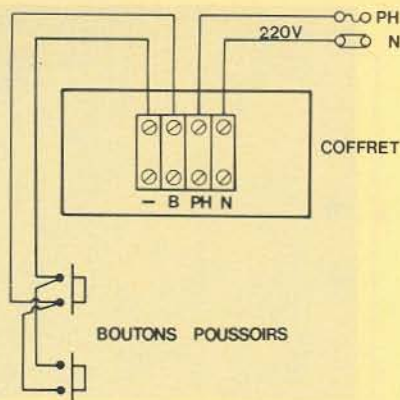
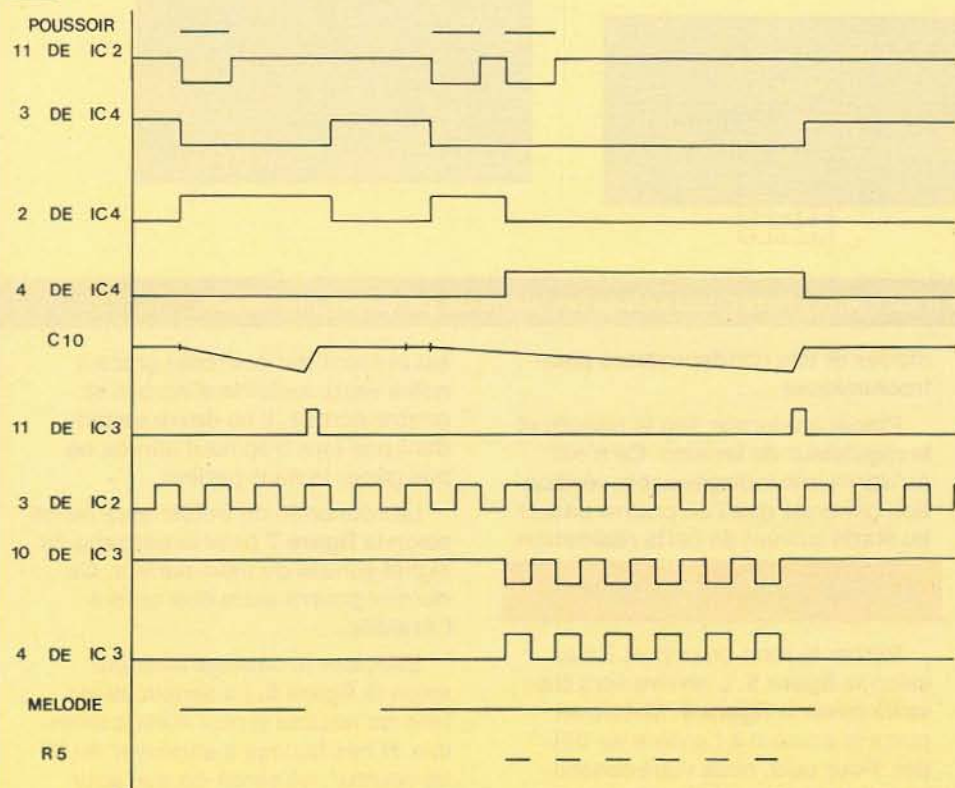


Fig. 10



Plan de câblage et raccordement. Allure des signaux en différents points.

Il est également possible d'augmenter la puissance sonore de ce montage en utilisant un haut-parleur de plus grand diamètre, plus approprié aux fréquences délivrées par le SAB 0600.

Ce montage, très simple à réaliser et à mettre au point, trouvera fort bien son application pour rendre votre appartement plus accueillant. Ne donnez cependant pas « le code » à tout le monde, car le montage ne pourrait plus remplir son rôle.

Daniel ROVERCH

de base du SAB 0600, ceci une seule fois. Régler P₁ de manière à entendre deux ou trois séquences sonores selon les goûts.

Appuyez deux fois sur le poussoir. L'air joué doit être modulé. Vérifier après l'arrêt des séquences que deux impulsions supplémentaires donnent à nouveau le même effet. Par contre, contrôler qu'une seule impulsion donne l'air de base.

Vous avez la possibilité de coder plus efficacement – bien que ce ne soit pas indispensable – ce montage. Pour cela, il suffira de placer le strap mobile sur la borne 3. Ainsi, il faudra trois impulsions pour obtenir la modulation sonore. En outre, ces impulsions devront avoir lieu avant la remise à zéro.

Liste des composants

- R₁ : 100 kΩ (brun, noir, jaune)
- R₂ : 39 kΩ (orange, blanc, orange)
- R₃ : 100 kΩ (brun, noir, jaune)
- R₄ : 100 kΩ (brun, noir, jaune)
- R₅ : 100 kΩ (brun, noir, jaune)
- R₆ : 33 kΩ (orange, orange, orange)
- R₇ : 12 kΩ (brun, rouge, orange)
- R₈ : 39 kΩ (orange, blanc, orange)
- C₁ : 470 μF 25 V chimique
- C₂ : 82 nF plaquette
- C₃ : 470 μF 25 V chimique
- C₄ : 1 μF 25 V chimique
- C₅ : 1 μF 25 V chimique
- C₆ : 47 nF plaquette
- C₇ : 10 μF 25 V chimique
- C₈ : 4,7 nF céramique
- C₉ : 100 μF 25 V chimique
- C₁₀ : 100 μF 16 V chimique

- C₁₁ : 0,1 μF plaquette
- D₁ : 1N4004
- D₂ : 1N4004
- D₃ : 1N4004
- D₄ : 1N4004
- D₅ : 1N4148
- D₆ : 1N4148
- IC₁ : régulateur 7809
- IC₂ : 4011
- IC₃ : 4011
- IC₄ : 4017
- IC₅ : SAB 0600
- 1 transfo 220 V 12 V 1,7 VA
- 1 H.P. 8 Ω
- P₁ : 1 MΩ ajustable horizontal
- 1 domino
- 1 coffret Retex Minibox RM543
- Fils, vis, picots, etc.



COPIOX®

B.P. 15405
75227 Paris Cedex 05

LA QUALITÉ
PAR CORRESPONDANCE

BON POUR LE CATALOGUE
PHOTOKIT ET TARIF

NOM _____
PRÉNOM _____
ADRESSE _____

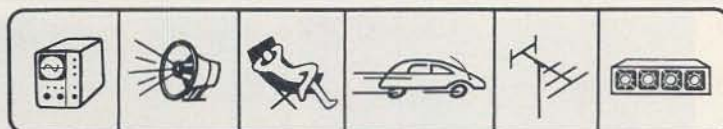
CODE POST. _____
VILLE _____

CI-JOINT 4 TIMBRES TARIF LETTRE



DES KITS QUE TOUT LE MONDE PEUT RÉUSSIR :

- Photokit : C'est 10 PAGES de notices
- Photokit : Ce sont des kits TOUS NIVEAUX
- Photokit : C'est une GARANTIE : Bon de retour et Service Dépannage
- Photokit : C'est du MATÉRIEL SUR !



KITS POUR
LE LABO

KITS POUR LA
SÉCURITÉ

KITS POUR
LES LOISIRS

KITS POUR
VOTRE AUTO

KITS POUR
ÉMISSION-
RÉCEPTION

KITS JEUX
DE LUMIÈRE

et



de 10 h à 19 h 30 SANS INTERRUPTION

UNE **BOUTIQUE** POUR CHOISIR SUR PLACE

et être conseillé de vive voix :

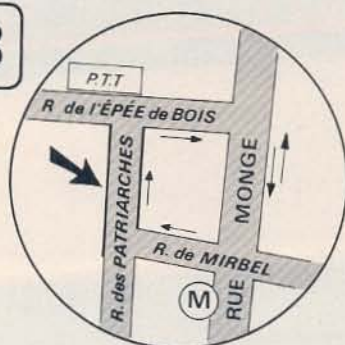
6, rue des Patriarches. 75005 Paris



CENSIER-
DAUBENTON

AUTOBUS

CARTE
BLEUE

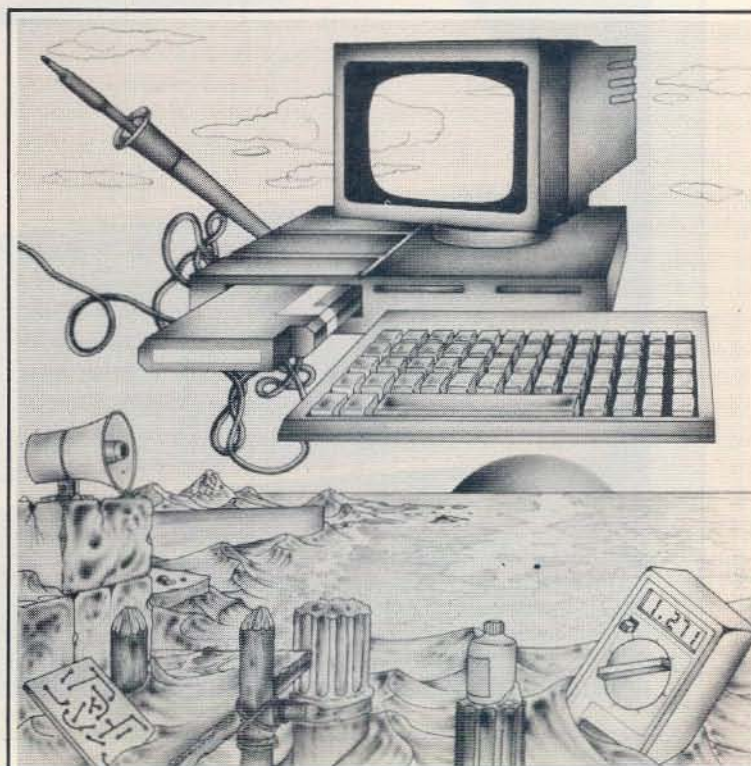


ÉGALEMENT
DISPONIBLES
A LA BOUTIQUE

**INSTRUMENTS DE MESURE
MICROPROCESSEURS
ALARMES ET ANTIVOLS
MATÉRIEL POUR C.I.**

... etc.

... et tous nos kits exposés



L'affichage visuel de la puissance délivrée par nos équipements haute-fidélité est souvent confié à des instruments à aiguilles ou, mieux encore, à une rangée de LED très vivaces puisque sans inertie.

Bien entendu, chaque canal module séparément son indicateur dans le cas d'un appareil stéréophonique.

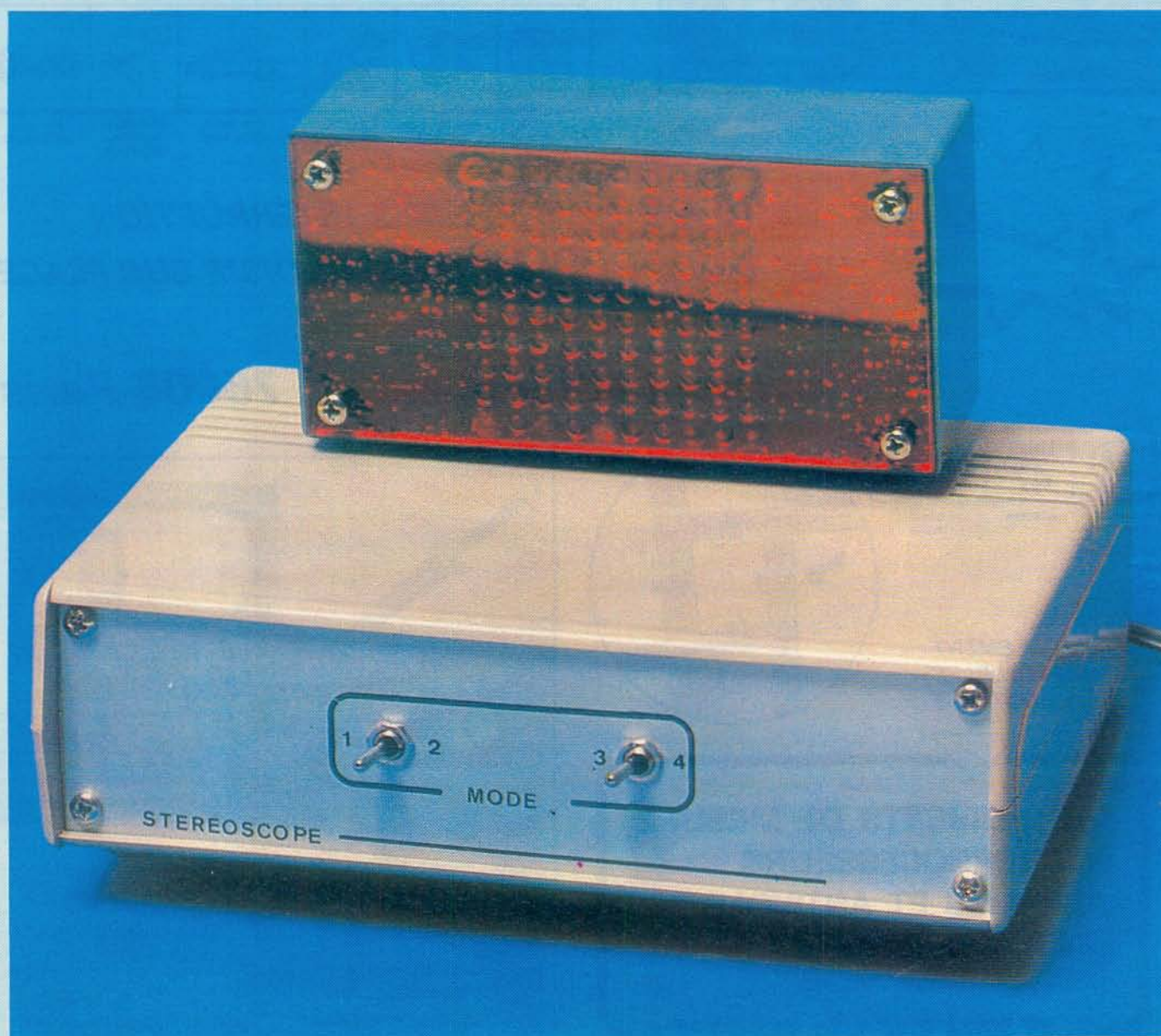
Ce mois-ci, nous vous proposons mieux encore en réalisant véritablement un vumètre à deux dimensions, qui animera une « surface lumineuse » au gré des niveaux prélevés sur le canal de droite et celui de gauche.

L'effet est saisissant, et vous ne vous lasserez pas de sitôt des figures dansant au gré de la musique.



MONTAGES

CONSTRUISEZ UN STEREOSCOPE



A - Principe du fonctionnement

Il n'y a qu'à observer les rayons Hi-Fi des grands magasins ou des boutiques spécialisées pour constater que les indications lumineuses sont fort nombreuses à fleurir sur les faces avant des divers appareils actuels. Le traditionnel vumètre à aiguille a été détrôné par des rangées de LED aux formes les plus diverses, dont la couleur et l'absence d'inertie contribuent fortement à frapper l'attention du client potentiel, au détriment sans doute de détails plus importants.

Sur les appareils stéréophoniques, il va sans dire qu'il est normal de retrouver une indication par canal, mettant bien en valeur les diverses modulations des voies de droite et de gauche. Une écoute monophonique sur un tel appareil provoque des déplacements similaires sur les deux canaux, à condition d'avoir au préalable manipulé l'inverseur mono/stéréo s'il existe.

Cette danse des LED est déjà en soi une sorte d'effet lumineux, ou jeu de lumière, comme disent les plus jeunes. Quel est celui d'entre nous qui n'a jamais été fasciné par cette parfaite restitution de la modulation sous la forme d'un ruban plus ou moins grand, et suivant fidèlement toutes les variations de niveau ou de puissance ? Nous avons tous pu tester la commande de balance

qui permet de privilégier une voie au profit de l'autre, ou encore de compenser une mauvaise disposition des haut-parleurs de restitution.

C'est à l'occasion d'une telle manœuvre que nous est venue l'idée de construire un « super vumètre » dont les déplacements se feraient non pas en longueur, mais sur une surface. Si l'on affecte au canal droit la largeur et à celui de gauche la longueur, nous obtiendrons bien entendu une surface proportionnelle aux deux valeurs.

Idée fort simple, vous le voyez, qu'il nous restait à exploiter. Tout naturellement, nous utiliserons par canal un ensemble de comparateurs pour obtenir l'allumage des diverses LED. Mieux encore, chaque LED sera commandée à la fois par les deux comparateurs : par exemple, la voie gauche commandera les anodes des LED et la voie de droite toutes les cathodes.

La visualisation de ce nouvel indicateur baptisé pompeusement stéréoscope sera confiée à une matrice de quelques 100 LED soit 10 rangées de 10 colonnes. Nous avons volontairement séparé l'électronique de commande du circuit d'affichage, afin éventuellement de pouvoir inclure ce dernier sur la face avant d'un ensemble existant.

De plus, profitant des caractéristiques des circuits utilisés (le fameux LM 3914), nous avons doté notre

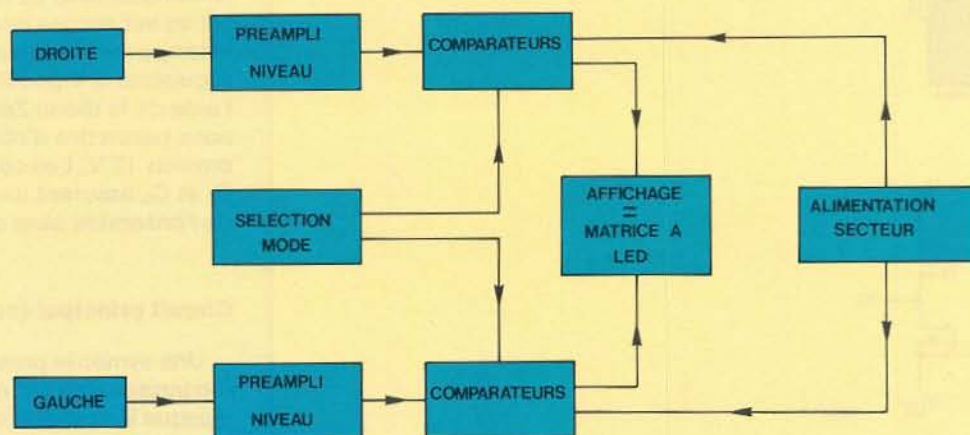
maquette de quatre modes de visualisation différents, que vous sélectionnerez selon votre humeur ou vos goûts. Il n'est pas interdit d'envisager d'adapter cette réalisation à un véritable mur lumineux, en remplaçant chaque LED par un triac qui commande une lampe plus puissante. Dans ce dernier cas, consultez au préalable votre ministre des finances et, sinon, contentez-vous de rêver avec vos quelques LED... Le schéma synoptique donné en **figure 1** permet sans peine de retrouver les divers éléments de l'ensemble.

B - Analyse du schéma électronique

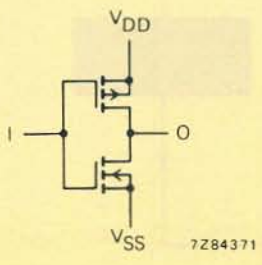
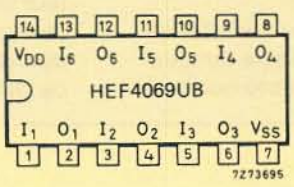
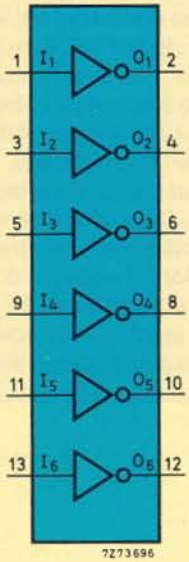
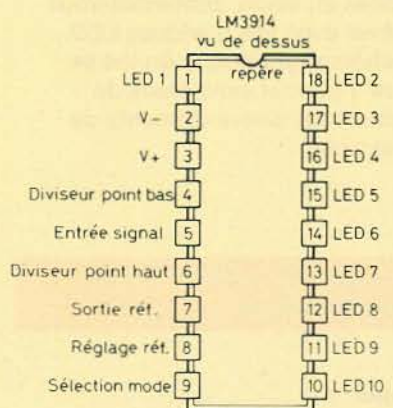
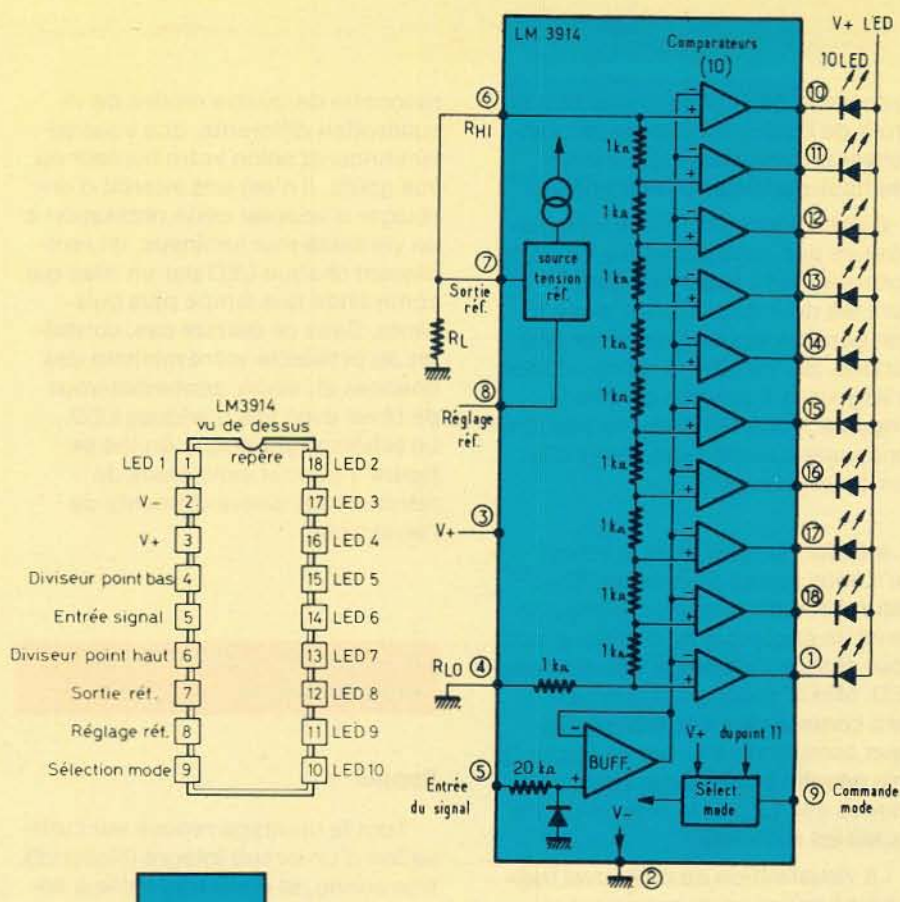
Rappel

Tout le montage repose sur l'utilisation d'un circuit intégré (National) très connu, et donc très facile à approvisionner, le LM 3914, qui pourra éventuellement être remplacé broche à broche par le circuit intégré LM 3915 ; le premier possède une échelle de variation linéaire, tandis que le second suit une variation logarithmique. Ce circuit intégré à 18 broches possède son propre régulateur de tension et accepte donc une tension variant entre 7 et 18 V. Nous donnons en annexe le brochage de ce circuit très sophistiqué ainsi que

Fig. 1



Synoptique de l'appareil destiné à visualiser les signaux BF des canaux droit et gauche.



son schéma interne. Nous utiliserons les 10 sorties du LM 3914 pour piloter nos LED qui ne comportent par ailleurs aucune résistance de limitation, car un réglage unique est prévu pour la luminosité des LED de sortie. Une chaîne de 10 comparateurs reçoit d'une part les seuils de mesure haut (broche 6) et bas (broche 4), et, d'autre part, le signal d'entrée qui lui est appliqué à la broche 5.

Une source de tension de référence très stable est disponible à la broche 7 qui sera reliée à la masse à travers une résistance R_L destinée précisément à limiter la consommation des LED.

Le point 9 possède la remarquable propriété de sélectionner le mode de fonctionnement de l'affichage, permettant de choisir entre une rangée de LED allumées ou seulement un point mobile.

mode POINT = DOT BAR
mode LIGNE = BAR GRAPH

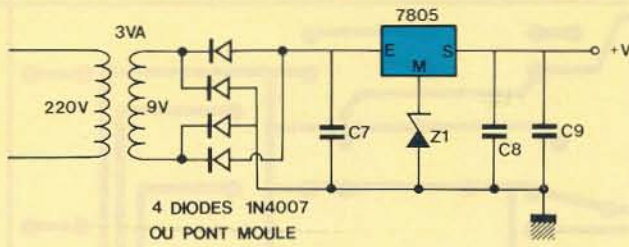
L'alimentation s'effectuera sur les bornes 2 et 3 ; signalons que le point commun des anodes peut être distinct du pôle positif de l'alimentation.

Alimentation

Il serait déraisonnable de penser à rendre autonome cette réalisation en l'alimentant à l'aide d'une quelconque pile, ne serait-ce qu'en raison du grand nombre de LED susceptibles de s'allumer simultanément. La **figure 2** rappelle s'il en est encore besoin le schéma retenu pour notre alimentation. Le régulateur 5 V positif est « dopé » à l'aide de la diode Zener Z_1 pour nous permettre d'obtenir en sortie environ 12 V. Les condensateurs C_7 , C_8 et C_9 assurent un filtrage efficace de l'ensemble ainsi constitué.

Circuit principal (voir fig. 3)

Une symétrie presque totale est reconnaissable sur notre schéma, puisque les canaux droite et gauche agissent d'une manière identique sur les LED. Toute l'astuce du montage repose sur la façon d'obtenir l'affichage.

Fig. 2**La section alimentation utilise un circuit régulateur.**

Pour qu'une LED s'illumine, il suffit qu'elle soit correctement alimentée à savoir anode au + V et cathode à la masse. Le circuit intégré affecté au canal droit, soit IC₁, délivre une sortie basse pour allumer la LED correspondante. Il suffit donc d'appliquer une tension positive à l'autre extrémité de cette LED pour obtenir un point lumineux. C'est pourquoi l'autre circuit, IC₂ en l'occurrence, devra, non pas délivrer une sortie basse, mais bien un état

haut, obtenu sans peine par l'un des inverseurs A à J.

L'affichage sera constitué par une matrice de 100 LED disposées en 10 rangées de 10. Chaque intersection sera matérialisée par le branchement d'une LED selon les indications de la **figure 3**.

Voyons à présent comment cela se passe à l'entrée du montage : nous détaillerons simplement le canal droit, étant entendu que celui

de gauche est tout à fait similaire. Le signal sera prélevé sur le haut-parleur correspondant, sachant que la résistance R₁ suivie de l'ajustable P₁ ne perturbent pas vraiment le bon fonctionnement de la chaîne Hi-Fi. Une portion seulement de ce signal sera acheminée à travers le condensateur chimique C₁ vers le transistor T₁, monté en émetteur commun et destiné à l'amplification éventuelle de la tension d'entrée. Le collecteur du transistor achemine le signal amplifié à travers C₂ et la résistance R₄ vers un mini-redresseur constitué par les diodes D₁ et D₂. N'oublions pas que le signal appliqué au HP est alternatif et qu'il nous faut ici simplement détecter un niveau de tension toujours positive ou unidirectionnelle. Le chimique C₃ assure un grossier filtrage et la résistance R₂₃ « charge » notre redres-

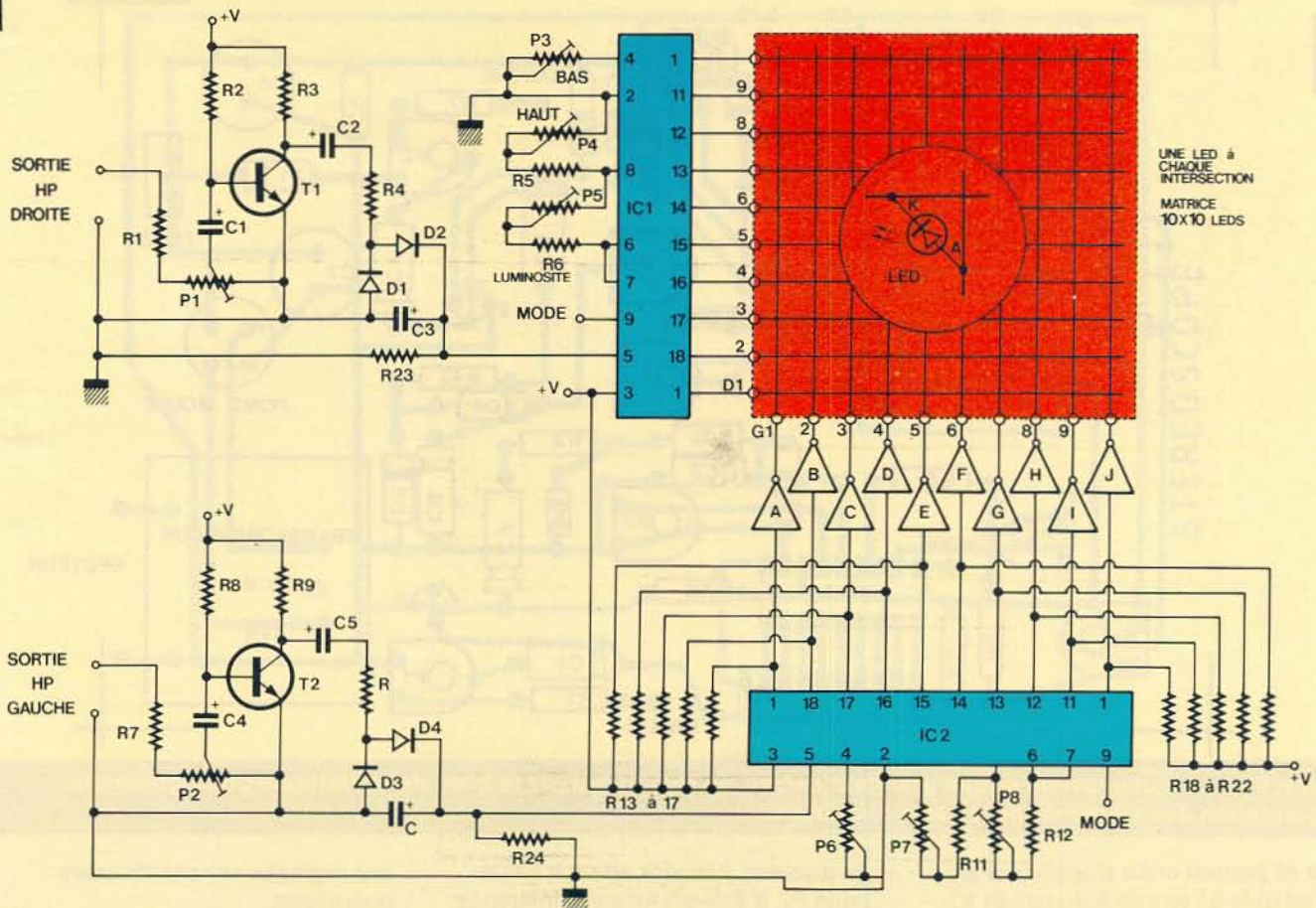
Fig. 3**Le schéma de principe général laisse apparaître l'utilisation d'une matrice de 100 LED.**

Fig. 4

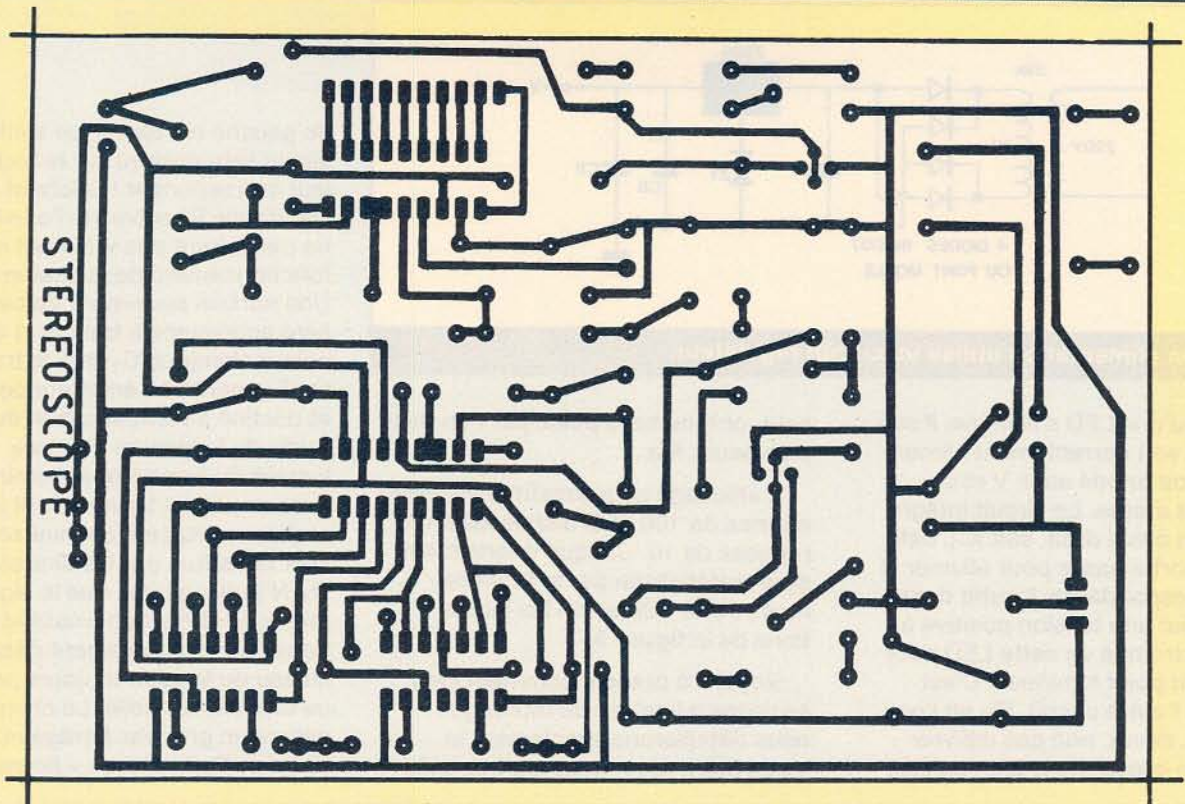
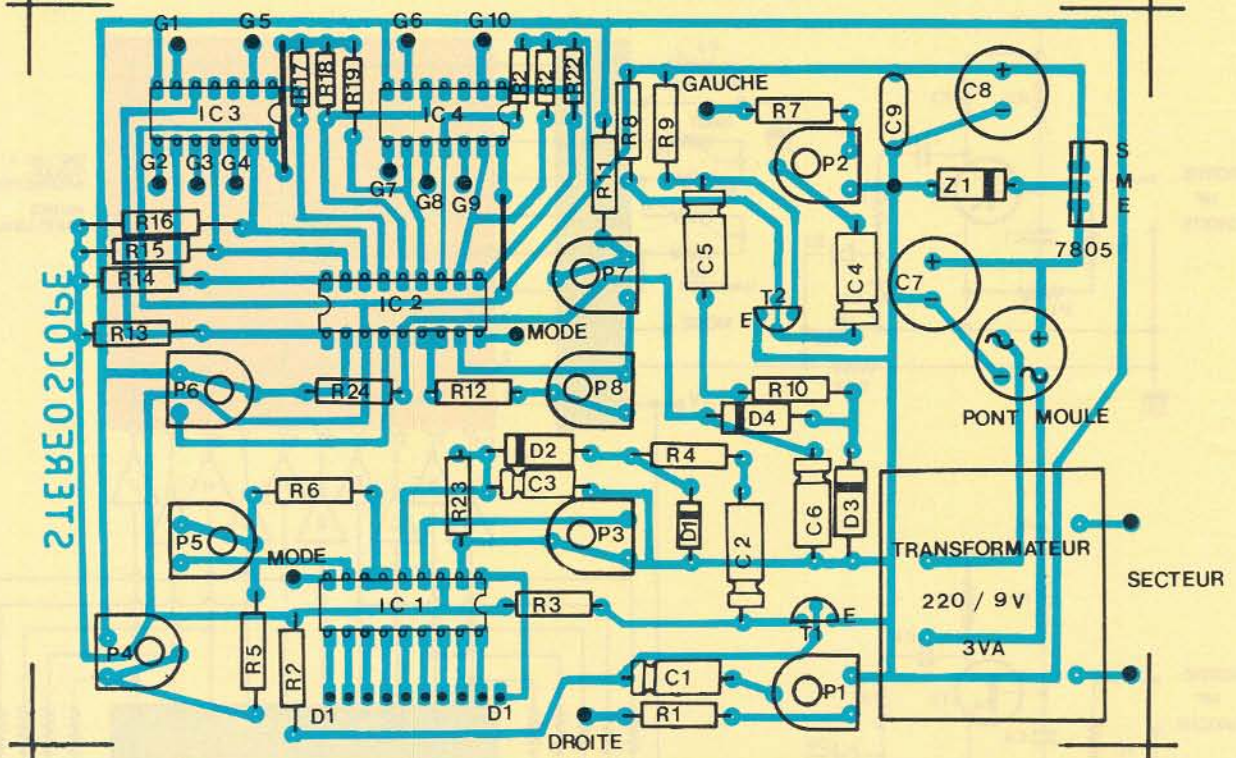


Fig. 8

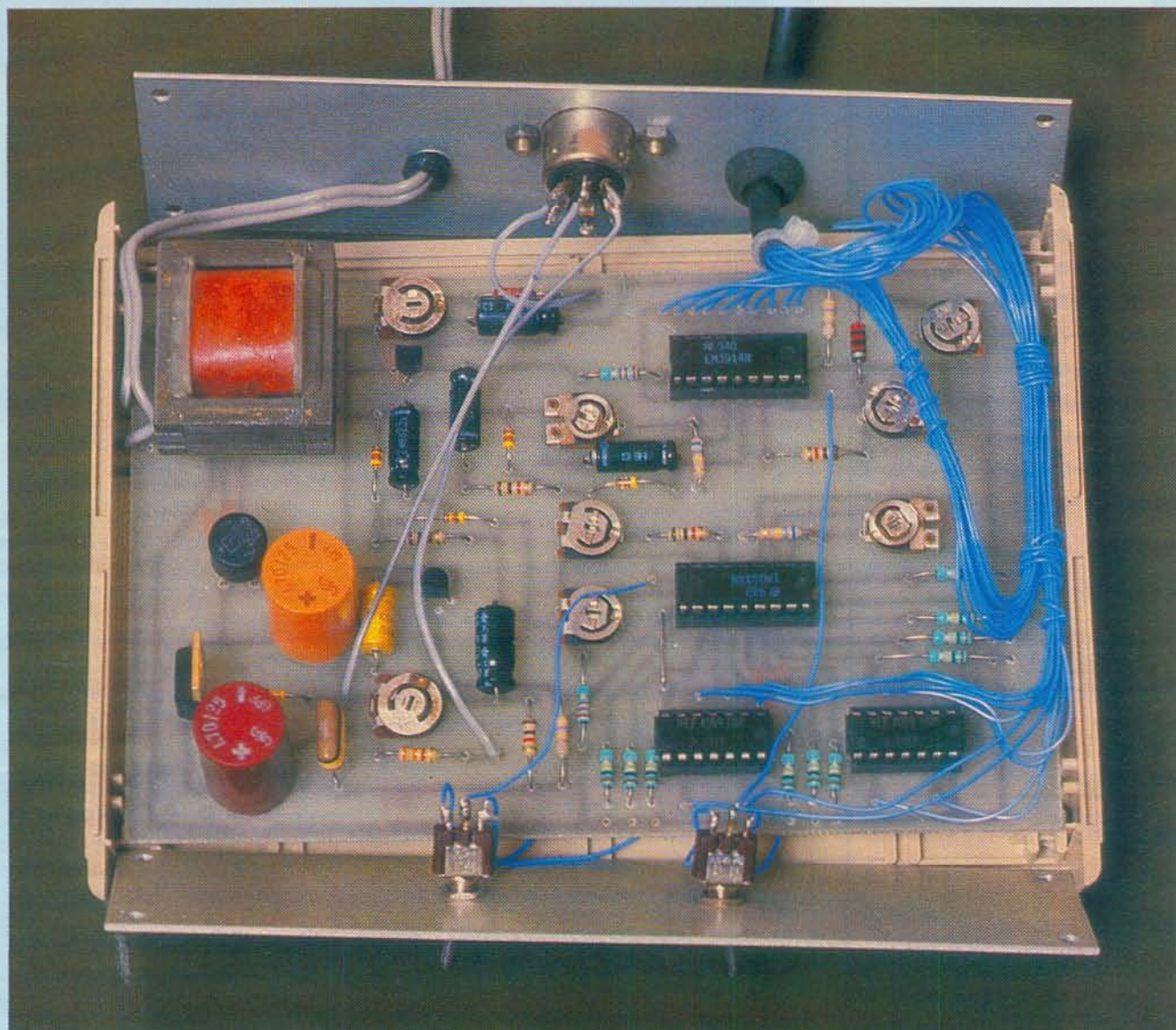


Le tracé du circuit imprimé publié grandeur nature, se reproduira par le biais de la méthode photographique. Implantation des éléments de la carte principale.

seur et permet enfin d'appliquer le signal utile à l'entrée 5 du circuit IC₁. L'ajustable P₅ doté d'une résistance talon R₆ permettra de régler la luminosité des diodes électroluminescentes. Pour fixer le point haut

du diviseur, il faudra agir sur l'ajustable P₄, d'ailleurs lui aussi influencé par la valeur de P₂. Le point bas ou seuil inférieur est confié à l'ajustable P₃ reliant la borne 4 à la masse. Nous reviendrons au chapitre

des réglages sur ces diverses opérations. La valeur de la tension appliquée à la broche 5 par rapport aux 2 tensions de référence déterminera quelle (ou quelles) LED sera allumée.



– Aspect de la carte imprimée

Pour choisir le mode de fonctionnement, nous savons déjà qu'il faut utiliser la borne 9, à savoir :

- la broche 9 reliée au + de l'alimentation donne une seule LED allumée ;
- la broche 9 reliée à la borne 11 allume plusieurs LED à partir de la première.

Le même raisonnement peut s'appliquer au canal gauche. Nous avons déjà défini le rôle des inverseurs A à J, dont les entrées seront, par précaution, forcées au + de l'alimentation par les résistances R₁₃ à R₂₂, sous peine d'obtenir un fonctionnement très fantaisiste.

C – Réalisation pratique

Circuits imprimés

Le circuit principal regroupe l'alimentation et la quasi-totalité du montage hormis les LED. La **figure 4** donne le dessin du cuivre à l'échelle 1/1 comme à l'habitude ; ses dimensions correspondent à l'intérieur d'un boîtier plastique particulièrement agréable à utiliser et de marque Amtron. L'esthétique nouvelle et la finition de ce coffret permettront de mettre en valeur de nombreux et précieux montages électroniques.

La densité des pistes nous incite à vous conseiller de délaissier le stylo spécial au profit des produits transfert (pastilles et bandes), ou mieux encore de la méthode photographique. Après gravure et rinçage, vous devrez procéder aux opérations de perçage à l'aide d'un foret de 1 mm, puis de 1,2 mm pour les ajustables et le transformateur.

Pour monter les 100 LED destinées à visualiser nos signaux stéréophoniques, nous allons faire un double... simple face ! les **figures 5 et 6** précisent le dessin à obtenir. Il serait à cet effet judicieux de trouver de l'époxy plus mince, car nous allons après gravure coller les 2 pla-

Fig. 5

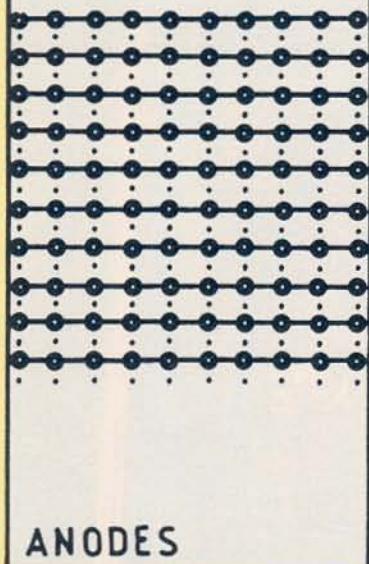
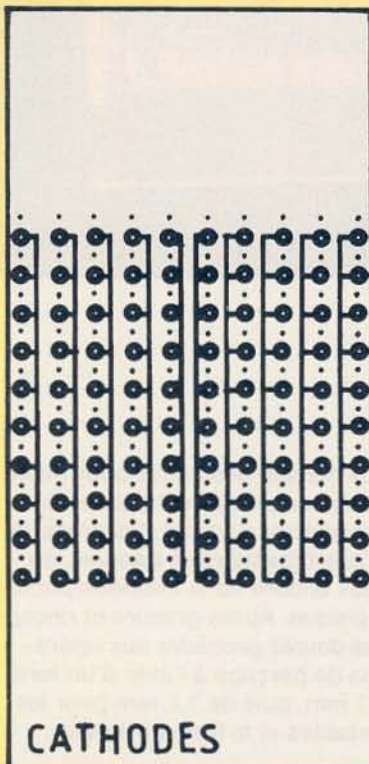


Fig. 6



Les deux circuits imprimés, destinés à la mise en place des LED (voir texte).

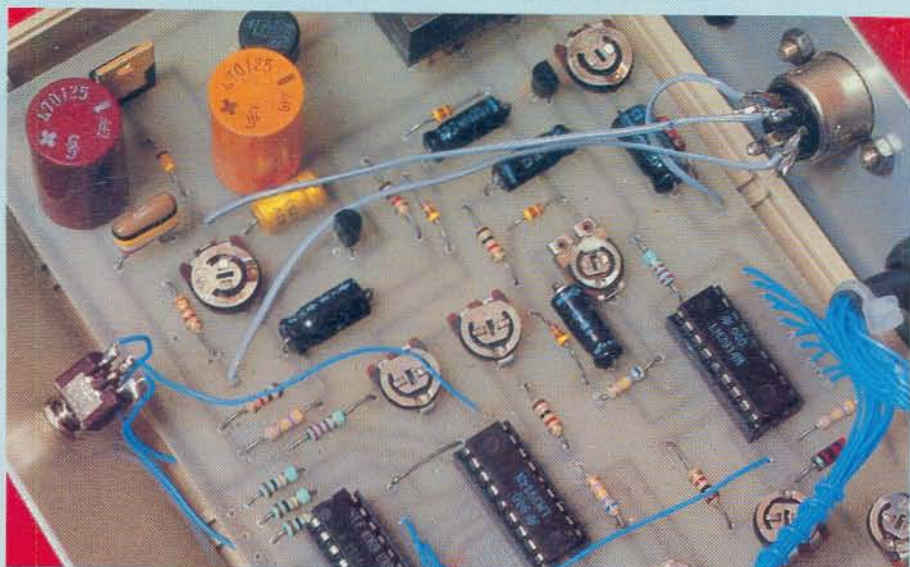


Photo 3. – La section alimentation et les ajustables.

quettes l'une contre l'autre pour obtenir finalement un circuit double face et sans avoir vraiment eu beaucoup de mal à le réaliser. Veillez toutefois à bien faire coïncider les pastilles et les points de chaque face. Il faudra ensuite vous armer de patience pour percer les quelque 200 trous destinés à recevoir les broches des LED.

Implantation des composants

Ne quittons pas le circuit d'affichage et procédons à son équipement. Il reçoit donc toutes les diodes électroluminescentes, et cette opération délicate et fort longue est indispensable si vous désirez obtenir un effet régulier et agréable.

Nous vous conseillons de monter une rangée après l'autre en débu-

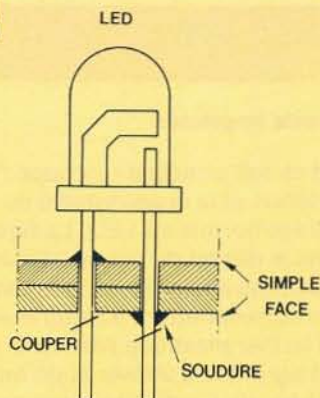
tant à une extrémité de la plaquette. La **figure 7** devrait vous aider à bien réussir cette étape que vous franchirez avec succès si vous restez soigneux et calme. Veillez surtout à toujours bien positionner les diodes de la même manière, sinon vous pouvez vous attendre à un affichage parfaitement incohérent ou, du moins, très original. Insérez les 10 LED d'une rangée à la même hauteur, puis soudez une seule patte en rectifiant si nécessaire leur alignement ; ensuite, avant de passer à la rangée suivante, soudez les autres pattes sur la face opposée et sectionnez délicatement le surplus des broches.

Hâtez-vous lentement et armez-vous de patience.

Il est prudent de tester cette plaquette à la fin de l'opération, à l'aide d'une simple pile, en n'omettant pas d'insérer une petite résistance de limitation, qui vous évitera de griller quelques LED si péniblement implantées.

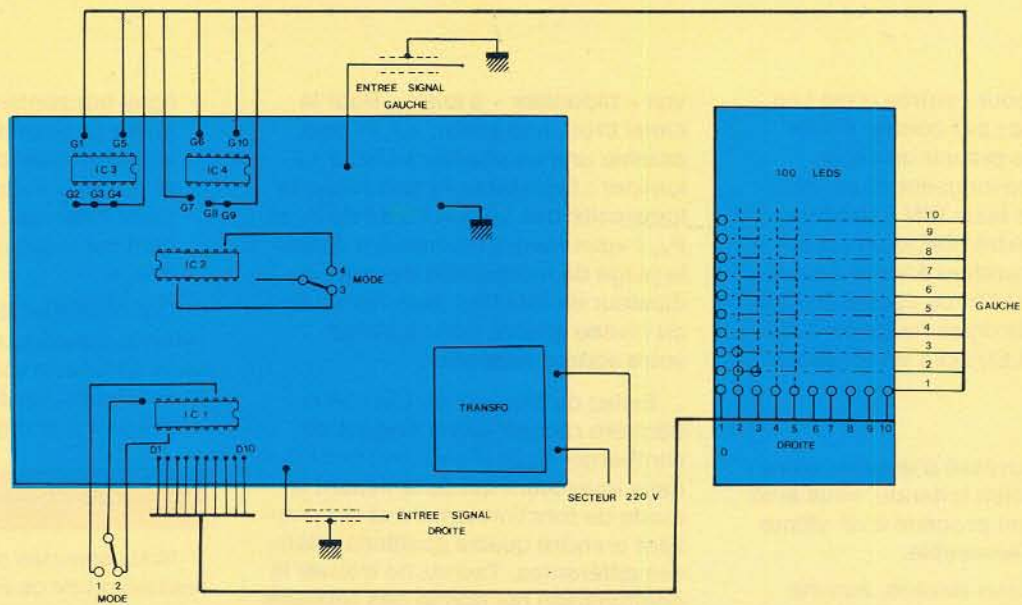
La mise en place des composants sur la plaquette principale ne devrait poser aucun problème particulier si vous suivez scrupuleusement les indications de la **figure 8**. Signalons la présence de 2 straps qui n'ont pu être évités, mais qui ne justifiaient pas, loin s'en faut, un circuit double face. Utilisez la liste des composants et respectez la valeur et les polarités des divers éléments. L'utilisation de picots à souder n'est pas indispensable. Un dernier et sérieux contrôle achèvera cette phase du travail avant les divers éléments.

Fig. 7



Position des deux circuits imprimés et emplacement des LED.

**Fig.
9**



Plan de câblage de la carte imprimée principale et raccordement de la matrice.

Montage final

Vous restez bien entendu libre de présenter ce stéréoscope à votre convenance et peut-être déciderez-vous de l'inclure à une installation existante, auquel cas vous n'aurez

plus aucun problème de coffret. Notre maquette ne revêt qu'un caractère d'exemple dont vous pourrez vous inspirer si vous êtes en quête d'idées.

Le plan de la **figure 9** résume toutes les opérations de câblage à réaliser à l'aide de petites longueurs

de fils souples. Choisissez du fil en nappes si vous désirez simplifier cette phase et réduire le risque d'erreurs de câblage. Il sera nécessaire de raccorder les deux inverseurs sur la face cuivrée de la plaquette, respectivement aux bornes 3 et 11 des circuits intégrés IC₁ et IC₂. L'usage

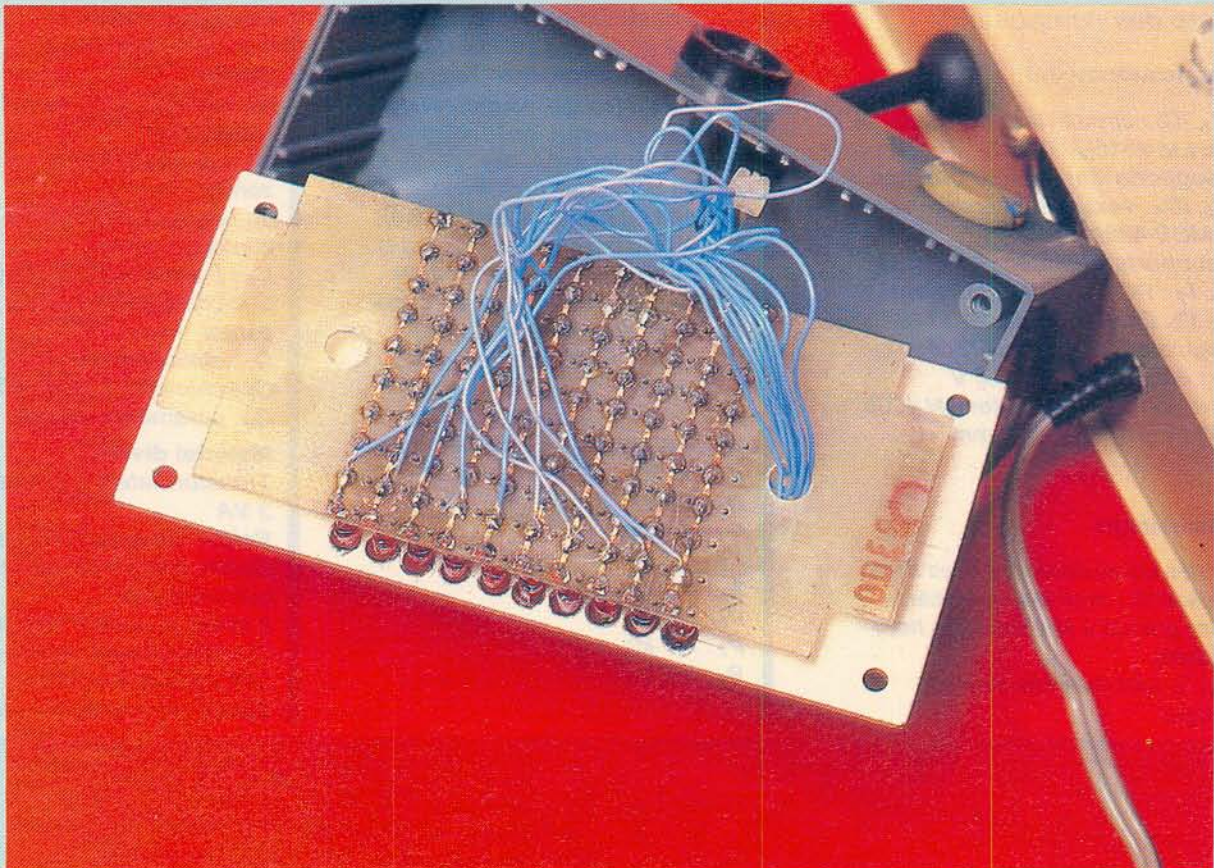


Photo 4. – Important travail de liaisons entre le circuit principal et la matrice.

de fil blindé pour l'entrée n'est pas indispensable ; par contre, il sera nécessaire de prévoir un câble d'une certaine longueur muni, côté coffret, d'une fiche DIN 5 broches et, à l'autre extrémité, d'un accessoire correspondant à votre équipement (DIN, CINCH ou Jack 6,35, 3,5 ou 2,5). Un plexiglas rouge sera disposé sur les LED pour en améliorer la lisibilité.

Réglages

Vous êtes pressé d'essayer votre montage et, bien entendu, vous avez soigneusement procédé à un ultime contrôle de l'ensemble.

À la mise sous tension, aucune LED ne doit s'allumer en l'absence de tout signal à l'entrée ; branchez à présent le montage sur votre chaîne Hi-Fi ou, plus modestement, sur un appareil susceptible de délivrer une séquence musicale. Tous les ajustables seront positionnés environ à mi-course. Et, à présent, avec votre plus petit tournevis, vous allez pou-

voir « bidouiller » à loisir... Pour le canal droit, une action sur P_1 peut amener une ou plusieurs LED à s'allumer ; l'ajustable P_5 doit régler la luminosité des LED. À l'aide de P_3 et P_4 , il vous faudra maintenant définir la plage de modulation de notre indicateur en fonction, bien entendu, du niveau sonore que dispense votre source musicale.

Évitez de bloquer les LED de la dernière rangée, signe évident de surcharge. Nous n'oublions pas les deux inverseurs qui déterminent le mode de fonctionnement et qui peuvent prendre quatre positions relatives différentes. Tachez de trouver la combinaison qui donne des surfaces sur l'écran. Les mêmes réglages seront faits sur le canal de gauche jusqu'à l'obtention d'un fonctionnement satisfaisant.

Les quatre modes sont les suivants : (13 - 14 - 23 - 24 sur face avant)

- surface variable de LED ;

- ligne horizontale de LED (longueur et position variables) ;
- ligne verticale de LED (longueur et position variables) ;
- point lumineux unique se déplaçant sur toute la surface de l'affichage.

Choisissez un morceau musical rythmé, puis dégustez votre nouveau spectacle son et lumière. En monophonie, les figures seront symétriques si le réglage est correct.

D - Conclusion

Nous sommes persuadés que la réalisation de ce modeste jeu de lumière vous apportera de nombreuses satisfactions et fera bien des envieux.

Redécouvrez avec plaisir vos anciens disques d'un œil nouveau, à défaut de les écouter s'ils vous semblent trop rayés...

Guy ISABEL

Liste des composants

Semiconducteurs

IC_1, IC_2 : circuit National LM 3914 (ou LM 3915)

2 supports à souder 18 broches

IC_3, IC_4 : sextuple inverseur C.MOS 4069

2 supports à souder 14 broches

T_1, T_2 : BC 237B ou équivalent

D_1, D_2, D_3, D_4 : diode 1N 4148

Régulateur 5 V positif 7805

Z_1 : Zener 400 mW, 6,8 V

Pont moulé ou 4 diodes 1N 4005

100 LED rouges \varnothing 3 mm

Résistances

toutes les résistances fixes sont de 1/4 W ; tous les ajustables sont prévus à implantation horizontale.

R_1 : 3,3 k Ω (orange, orange, rouge)

R_2 : 470 k Ω (jaune, violet, jaune)

R_3 : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)

R_4 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)

R_5 : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)

R_6 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)

R_7 : 3,3 k Ω (orange, orange, rouge)

R_8 : 470 k Ω (jaune, violet, jaune)

R_9 : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)

R_{10} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)

R_{11} : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)

R_{12} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)

R_{13} à R_{22} : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_{23} : 680 k Ω (bleu, gris, jaune)

R_{24} : 680 k Ω (bleu, gris, jaune)

P_1 : 47 k Ω

P_2 : 47 k Ω

P_3 : 10 k Ω

P_4 : 4,7 k Ω

P_5 : 4,7 k Ω

P_6 : 10 k Ω

P_7 : 4,7 k Ω

P_8 : 4,7 k Ω

Condensateurs

C_1 : chimique 4,7 μ F/16 V horizontal

C_2 : chimique 2,2 ou 4,7 μ F/16 V horizontal

C_3 : chimique 2,2 μ F/16 V horizontal

C_4 : chimique 4,7 μ F/16 V horizontal

C_5 : 2,2 à 4,7 μ F/16 V horizontal

C_6 : chimique 2,2 μ F/16 V horizontal

C_7 : chimique 470 μ F/25 V vertical

C_8 : chimique 470 μ F/25 V vertical

C_9 : céramique 100 nF

Matériel divers

Transformateur à picots 220/9 V, 3 VA

Boîtier Retex (afficheurs)

Boîtier Amtron 00/3001/10 (circuit principal)

2 inters inverseur miniature

Cordon secteur, passe-fil, prise

DIN châssis 5 broches

Epoxy, fil souple, cordon secteur.

Les musiciens amateurs ne sont pas tous des virtuoses, et réaccorder un instrument constitue souvent de longs et délicats tâtonnements. Aussi nous avons conçu cet appareil qui rend cette corvée facile et rapide. On peut s'accorder au choix par rapport à des notes étalons, ou par rapport à un autre instrument. Un VU-mètre à LED indique alors si la note est juste, et à un huitième de ton près.

UN ACCORDEUR D'INSTRUMENTS



Le principe

Comme le montre la **figure 1** l'appareil peut se subdiviser en trois parties :

- 1° un préampli micro qui reçoit le son de l'instrument ;
- 2° un générateur de six notes étalons, donc un sextuple diapason ;
- 3° un fréquencemètre relié au choix sur le micro ou sur un des diapasons.

Notre accordeur est compact, alimenté par pile avec micro et haut-parleur incorporés.

L'entrée **micro**, un socle jack permet aussi de brancher une guitare électrique en coupant ainsi le micro incorporé. Nous avons installé un potentiomètre de volume, peu utile, dont le seul rôle est celui d'atténuateur en cas de bruits ambiants gênants. Le signal sonore est transformé en signaux carrés.

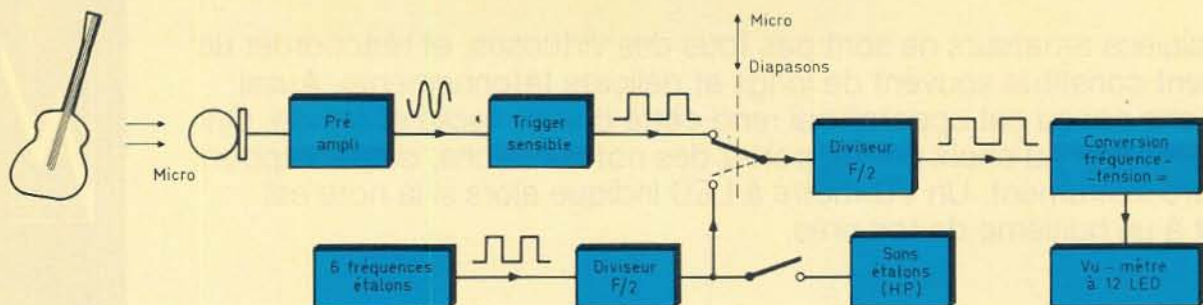
Le rôle des deux diviseurs de fréquences par deux est d'obtenir en sortie des signaux carrés de forme idéale avec un « rapport cyclique » de 1/1 (temps haut = temps bas).

Le générateur de six notes com-

mutables correspond ici aux six cordes d'une guitare ; pour un violon quatre suffiront... Ces notes peuvent ou non être envoyées sur le mini haut-parleur incorporé.

Le fréquencemètre transforme le signal carré reçu en une tension continue dépendant uniquement de sa fréquence (et non du volume). Celle-ci est visualisée sur une « barre lumineuse » de douze LED. On ajuste manuellement le gain du convertisseur afin que les six LED de gauche soient éclairées : une sorte de galvanomètre à zéro central.

Fig. 1



Le synoptique du montage laisse apparaître trois sections principales !

Le mode opératoire

On veut par exemple accorder une corde de RE. On commute le RE sur l'appareil, avec ou sans sortie sonore. On règle le bouton du VU-mètre jusqu'à mi-éclairage de la barre de LED.

On passe ensuite en position micro et on joue la corde à vide : six LED doivent s'éclairer ; plus, la note est trop aiguë, moins, la note est trop grave. Le passage d'une LED à l'autre correspond à un huitième de ton.

Pour passer à une autre note étalon il faudra bien sûr retoucher le gain du VU-mètre pour l'amener au « zéro central ».

On peut aussi accorder à l'oreille en sortant les notes étalons par le HP ; le VU-mètre est alors inutile.

Autre cas ; vous voulez accorder un violon par rapport à une clarinette. En position micro la clarinette joue « son » SOL, que vous mémorisez en amenant le VU-mètre au centre. Puis on accorde la corde SOL du violon jusqu'à cette position centrale. Idem pour les trois autres cordes RE, LA et MI.

Nous avons rencontré quelques difficultés avec certaines guitares sèches de prestige ; en effet, leur caisse enrichit trop les graves en harmonique et le VU-mètre était fou surtout à l'attaque de la note. Le remède consiste à diminuer le volume et à placer le haut des cordes près du micro incorporé.

Le circuit électronique (fig. 2)

L'entrée micro

Par économie nous avons utilisé un petit micro à électret ; il faut une

alimentation continue de l'ordre de 4 V, fournie en « U » par le pont diviseur R_{24}/R_{25} .

Le préamplificateur est un schéma classique et éprouvé. Le transistor T_1 aura un gain β compris entre 350 et 450. Le petit condensateur C_9 est une sécurité facultative pour ne pas capter des ondes radio.

A la sortie de C_4 le signal attaque un des quatre ampli-op contenus dans CI_1 (LM 324). Au repos ses deux entrées sont à 0 V par R_8 et R_9 : c'est donc un trigger avec seuil très bas qui va sortir des signaux carrés de 0 à 8 V, **quelle que soit l'amplitude** des sinusoïdes d'entrée. Toutefois l'entrée de l'ampli-op ne doit pas recevoir des tensions plus basses que 0,4 V ; d'où la présence de la diode D_{14} qui envoie à la masse les demi-alternances négatives. Attention, c'est une diode de détection au germanium, genre AA 119, parce que son seuil est inférieur à 0,3 V (contre 0,6 V pour une silicium).

Le générateur de fréquences

Pour une fidélité absolue nous avons fait appel à un 555 (CI_4). Le rotacteur ROT1, deux voies/six positions, commute à la fois six résistances ajustables A_1 à A_6 et trois condensateurs C_{10} à C_{12} . Le défaut des oscillateurs à 555 est que le signal carré est loin d'avoir un rapport cyclique de 1/1 ! Cela serait gênant pour le timbre dans le HP, donc on divise la fréquence par deux à l'aide d'une des bascules JK contenues dans un CI C.MOS (CI_3). Mais pour attaquer l'entrée H d'une JK il faut un signal avec des fronts très verticaux, aussi nous intercalons deux portes NOR C.MOS (CI_2) câblées en inverseuses.

Une bascule JK a toujours deux sorties complémentaires ; la sortie Q va vers le fréquencemètre (cosse E), tandis que sa sœur jumelle Q' attaque le transistor T_5 pour le HP. Donc pour avoir une fréquence F dans le HP et sur la cosse E il faut que le 555 oscille à $F \times 2$.

Il reste le problème de l'ajustage de ces fréquences ; un fréquencemètre (sur la cosse E) est souhaitable. Nous donnons les fréquences en hertz pour les notes de l'octave 4 ; pour l'octave 3 divisez par deux ; pour l'octave 5 multipliez par deux.

DO = 262 ; RE = 294 ; MI = 330 ; FA = 349 ; SOL = 392 ; LA = 440 ; SI = 494 Hz.

Les valeurs de composants indiquées permettent d'obtenir MI^3 , LA^3 , RE^3 , SOL^4 , SI^4 et MI^5 , donc de 165 à 660 Hz.

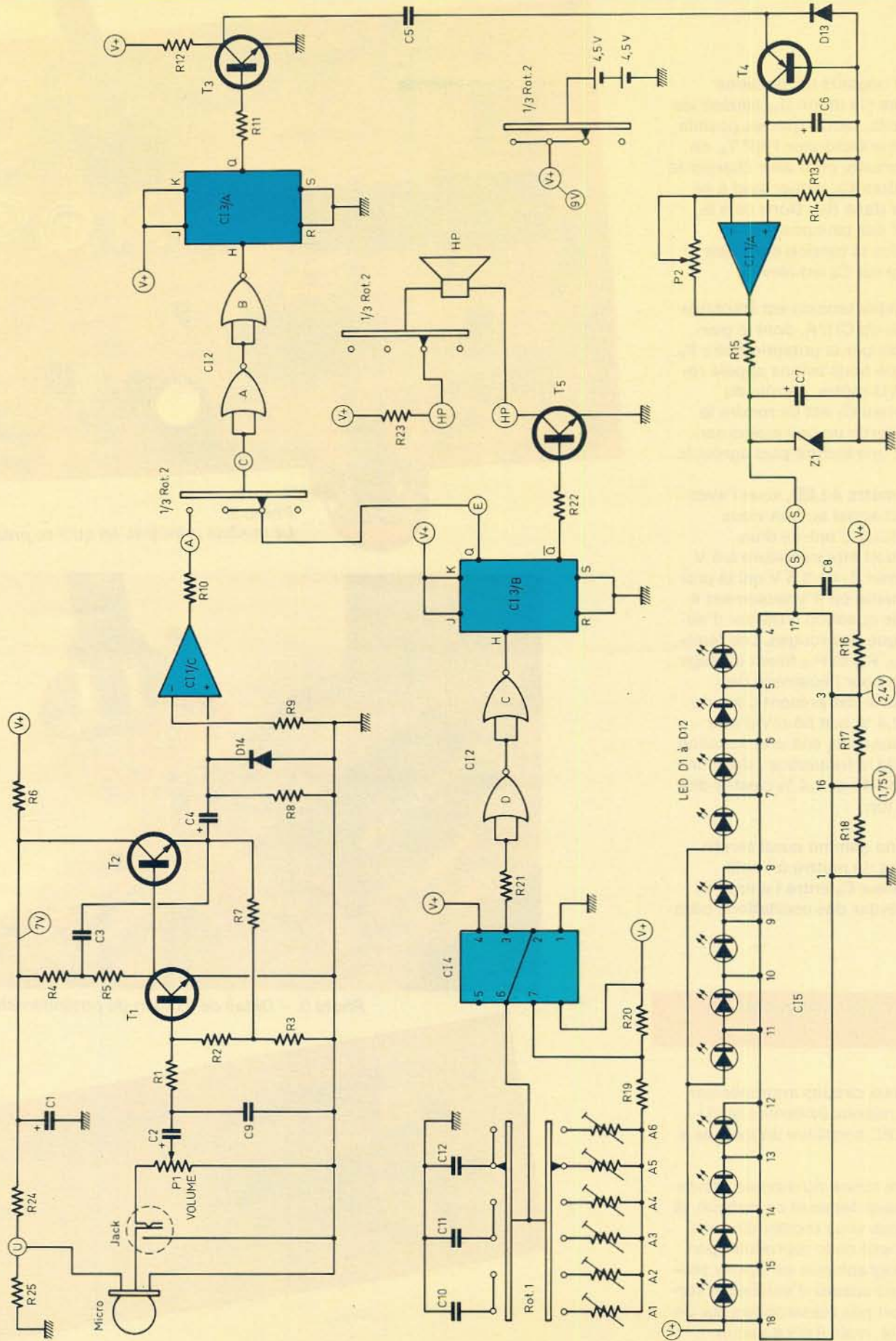
Pour augmenter la fréquence, il faut diminuer la valeur du condensateur (C_{10} , C_{11} ou C_{12}), ou diminuer la somme ajustable (A_1 à A_6) + R_{19} .

Le rotacteur ROT2 est un trois voies/quatre positions. Dans le sens horaire nous avons :

- arrêt d'alimentation ;
- diapasons : note étalon dans le HP et sur le VU-mètre ;
- étalons. Idem mais sans HP ;
- micro et préampli sur le VU-mètre.

La partie fréquencemètre utilise un principe déjà utilisé dans deux réalisations précédentes, le capacimètre « Piconano » (EP nouvelle série n° 26 page 123) et le fréquencemètre « Galvertz » (EP nouvelle série n° 53, page 123). Le signal carré traversant C_5 donne des pics

Fig. 2



positifs et négatifs de **surfaces constantes** ; la diode D_{13} élimine les pics négatifs, tandis que les positifs traversent le transistor PNP T_4 , en base commune, pour aller charger le condensateur C_6 , lequel tend à se décharger dans R_{13} . Donc plus la fréquence des pics positifs est grande, plus la tension **continue** d'équilibre sur C_6 est élevée.

Cette faible tension est amplifiée par l'ampli-op $CI1/A$, dont le gain est réglable par le potentiomètre P_2 , c'est lui que nous avons appelé réglage du VU-mètre. Le rôle du condensateur C_7 est de rendre le signal de sortie un peu moins nerveux pour une lecture plus agréable.

Le VU-mètre à LED, vous l'avez deviné, fait appel au bon vieux UAA 180 (CI_5). L'entrée d'un UAA 180 doit être inférieure à 6 V d'où la Zener Z_1 de 5,6 V qui la protège. Alimenté en 9 V seulement il est hors de question d'utiliser d'autres LED que des rouges. Les résistances R_{16} , R_{17} et R_{18} fixent la plage de tension pour l'éclairage des LED ; dans le cas présent c'est de 1,75 V à 2,4 V, soit 55 mV d'une LED à la suivante, soit une variation de 2,7 % de la fréquence ; donc une imprécision de $\pm 1,4\%$ c'est-à-dire $\pm 1/8$ de ton.

Dans une gamme aussi serrée nous avons dû mettre un petit condensateur C_8 entre l'entrée et V+ pour éviter des oscillations parasites.

Les circuits imprimés (fig. 3)

Il y a deux circuits imprimés car pour des raisons évidentes le VU-mètre à LED constitue un module à part.

Le tracé cuivre du module principal est assez dense et compliqué, là encore nous vous recommandons très vivement de le reproduire par voie photographique sur époxy sensibilisé. Les cosses d'entrées et sorties ne sont pas rassemblées sur un même côté, mais il n'y a aucun strap.

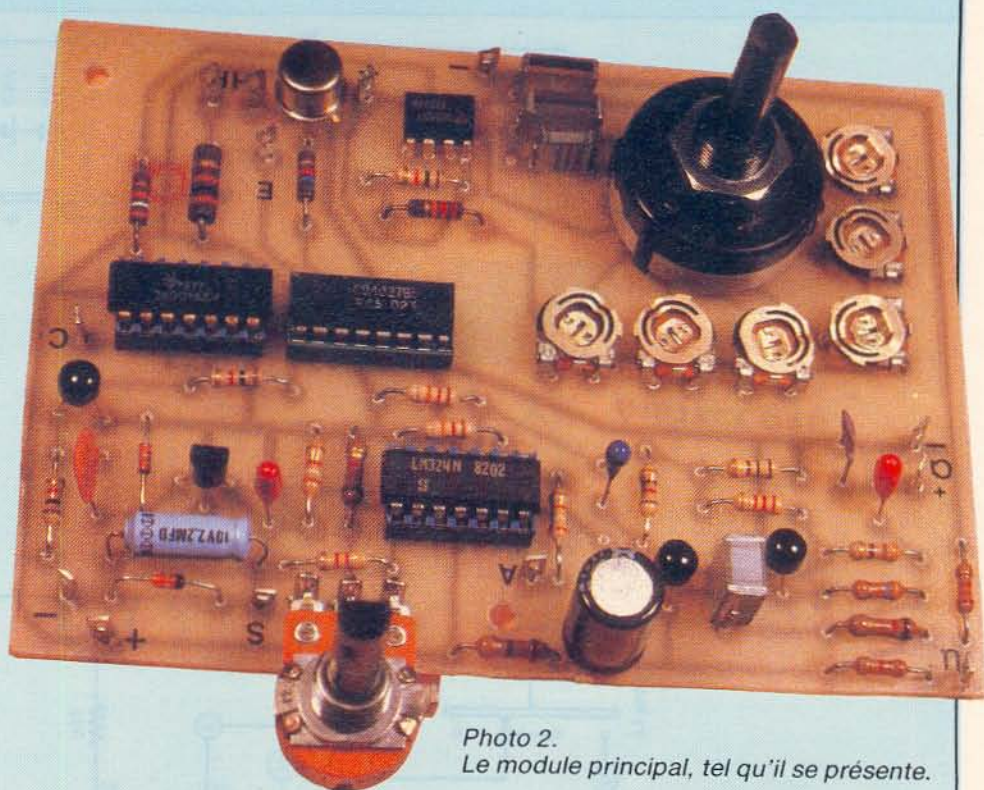


Photo 2. Le module principal, tel qu'il se présente.

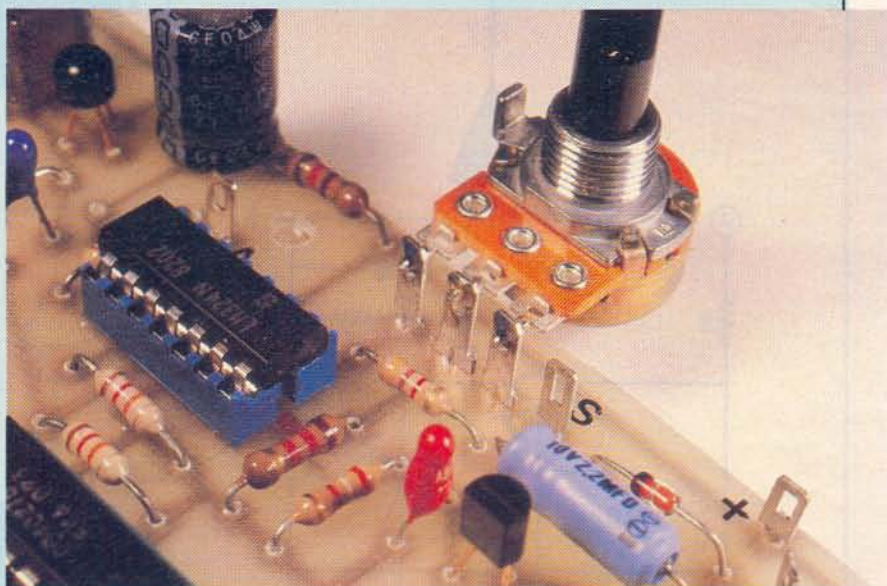


Photo 3. - Détail de fixation du potentiomètre P_2 .

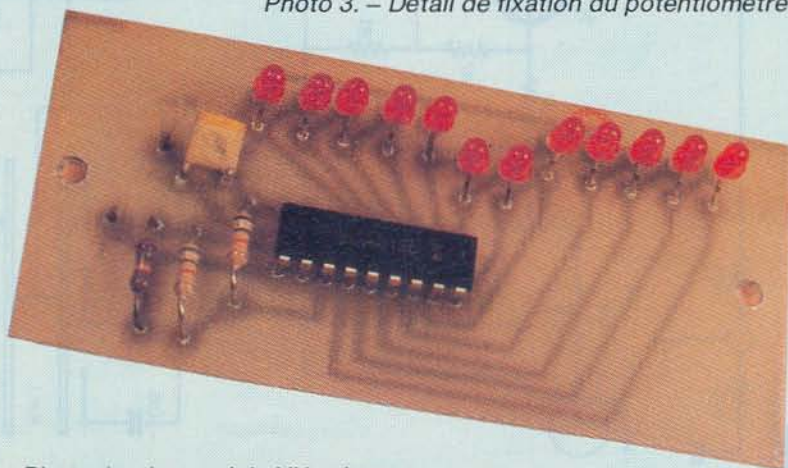
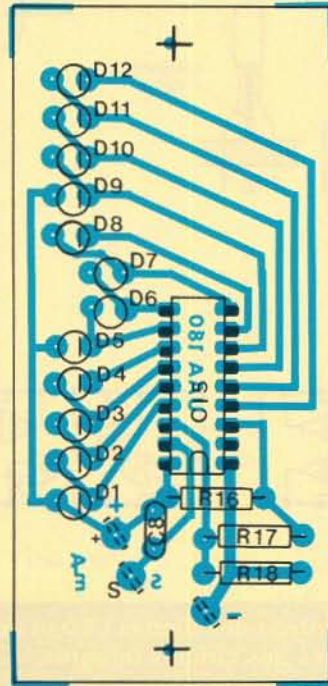
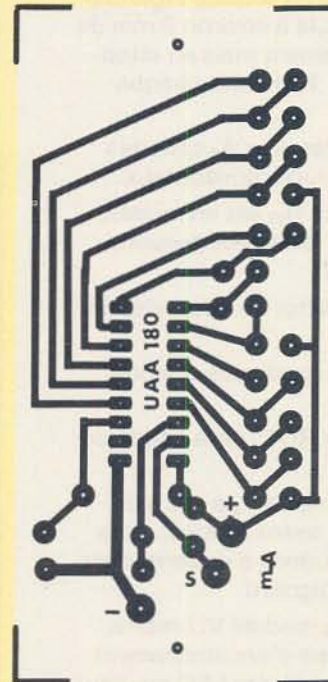
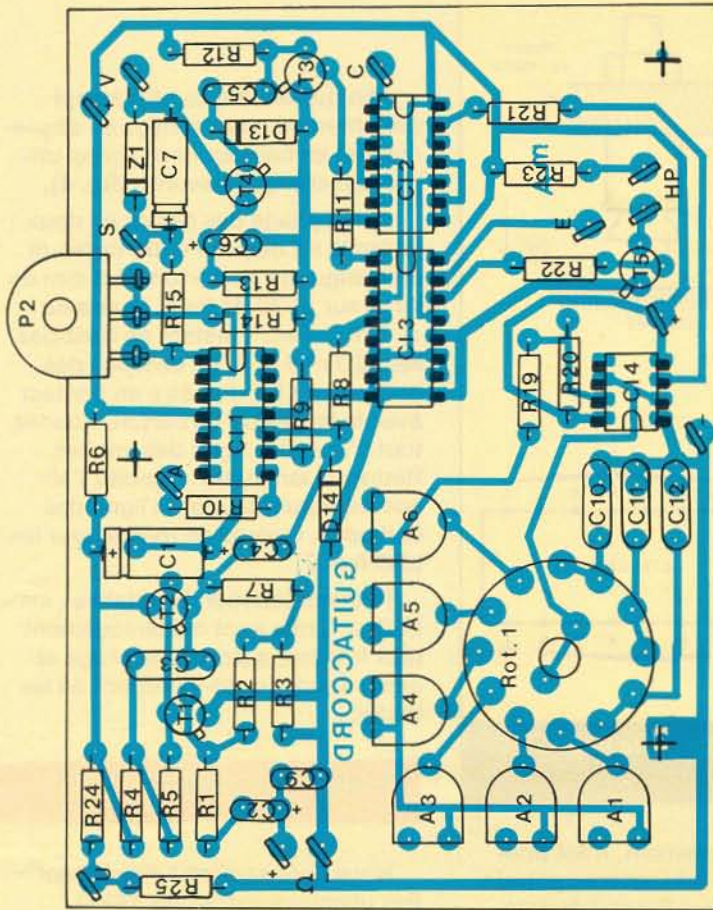
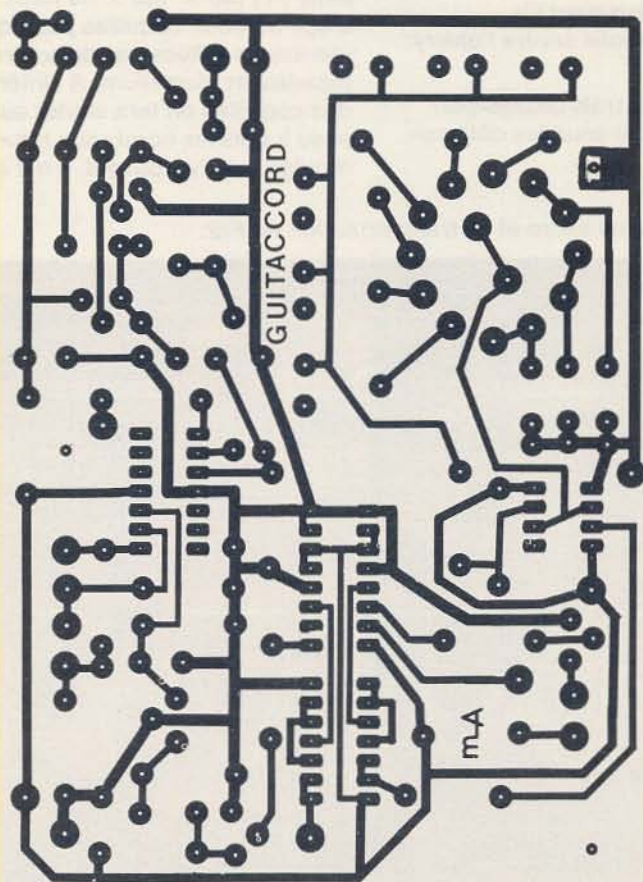


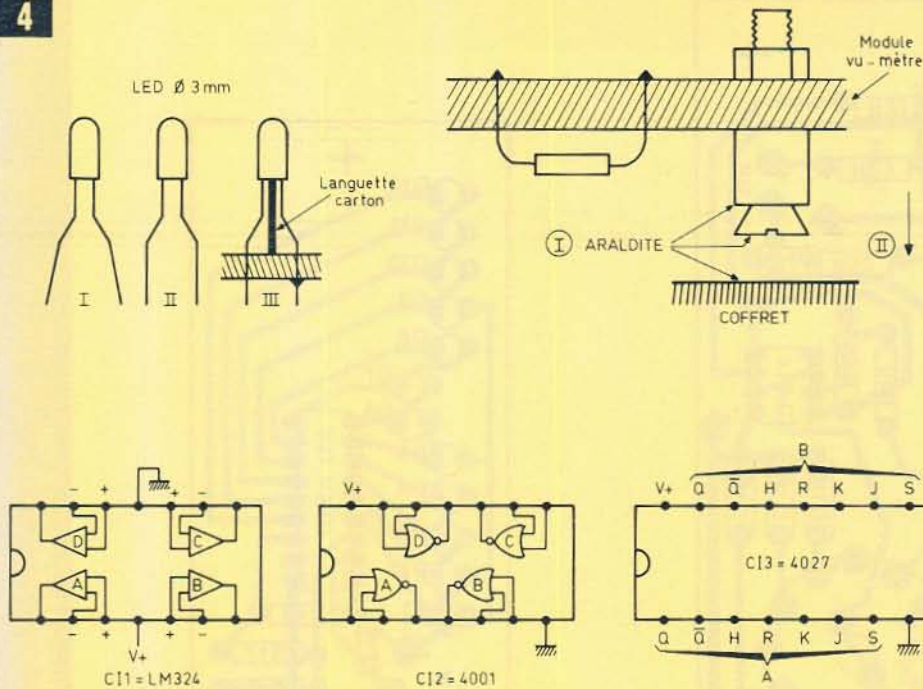
Photo 4. - Le module VU-mètre.

Fig. 3



Les traces des circuits imprimés se reproduiront facilement même à l'aide de transferts direct Mecnorma. On veillera à la bonne implantation des différentes diodes LED.

Fig. 4



Détails de montage des diodes LED et mise en place de la carte imprimée. Brochages des circuits intégrés.

Quelques remarques concernant le module principal :

- Si vous utilisez un microphone dynamique vous pourrez supprimer la cosse U et les résistances R₂₄ et R₂₅.
- La diode D₁₄, en boîtier transparent, est fragile au soudage (germanium) ; soudez-la à environ 5 mm de l'époxy, rapidement mais en attendant au moins 10 s entre chaque soudure.
- Les ajustables A₁ à A₆ sont des modèles miniatures horizontaux.
- La résistance R₂₃ est un modèle 1/2 W ; toutes les autres peuvent être des 1/4 W.
- Aucun transistor ne nécessite un radiateur.
- Prenez bien garde aux orientations des CI.
- Le rotacteur ROT1 sera soudé en dernier.
- Le potentiomètre P₂ a été fixé d'une manière assez spéciale ; ses pattes sont soudées d'équerre dans trois cosses poignard.

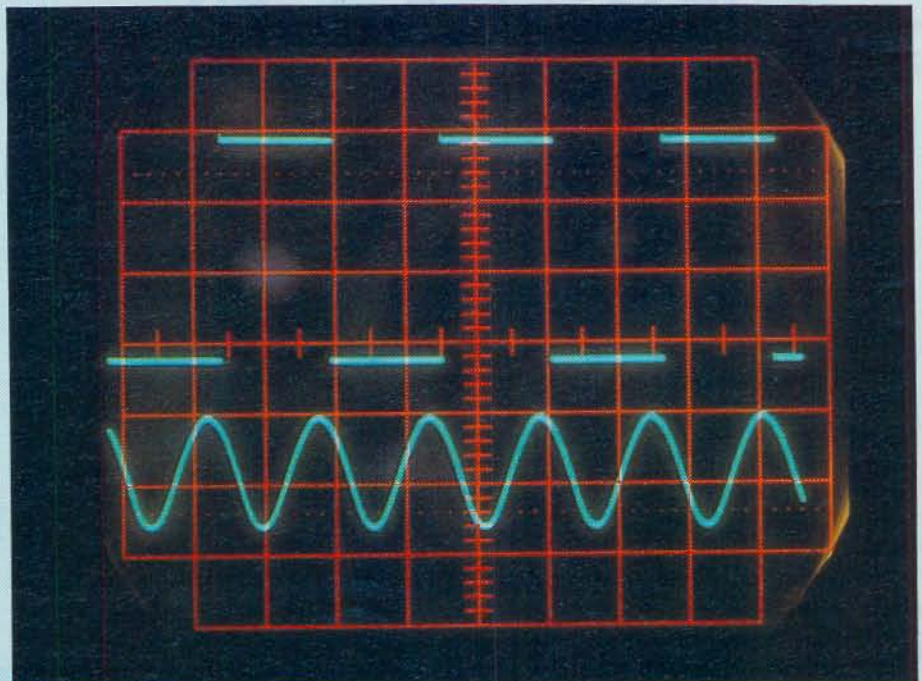
Abordons le module VU-mètre. Pour des raisons d'encombrement nous avons monté des LED miniatures rouges Ø 3 mm. De ce fait ne fixez pas le UAA 180 sur socle (hauteur...). Vous remarquerez que les LED n° 6 et 7 ont été descendues de

5 mm dans l'alignement, c'est pour faciliter la lecture du repère central : LED n° 6 éclairée, LED n° 7 éteinte.

Le petit condensateur C₈ (≈ 1,5 nF) sera replié contre l'époxy après soudure.

Attention ! Les trois cosses-poignard doivent être soudées côté cuivre (en dernier).

Photo 5. - Le signal micro et sa transformation en F/2.



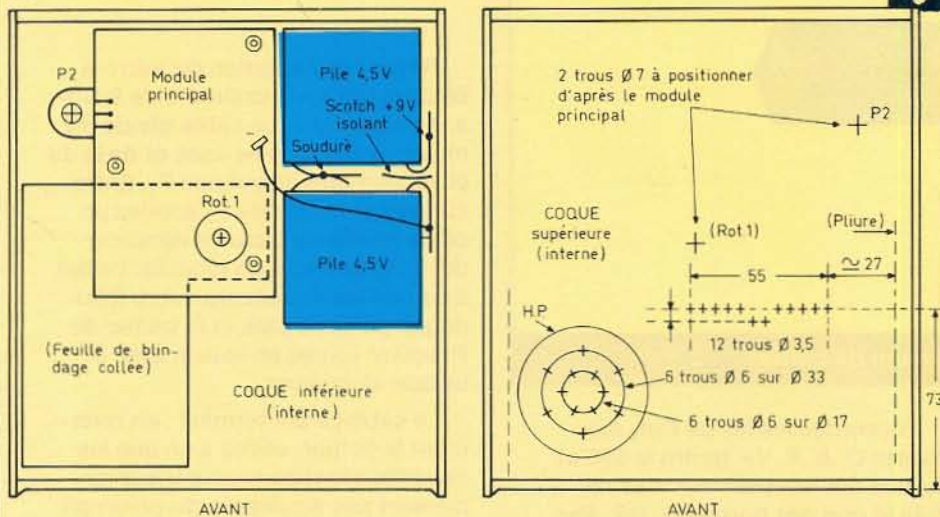
Afin que les douze LED soient parfaitement positionnées en alignement et en hauteur nous avons utilisé la technique suivante (fig. 4).

Après pliage des pattes en deux endroits on dispose entre celles-ci une languette de carton de 5 mm de large sur ≈ 75 de long, épaisseur ≈ 1 mm. Pour l'instant ne fixez pas les LED n° 6 et 7. Le dessous des bulles des LED doit être en contact avec la languette en carton. Soudez tout d'abord la ligne des anodes. Retirez la languette. Fignolez l'alignement puis soudez la ligne des cathodes. Opérez de même pour les LED 6 et 7.

Petite précaution facultative : les LED Ø 3 mm sont mécaniquement plus fragiles, aussi après pliage et avant soudage est-il prudent de les tester.

La mise en coffret

Nous avons utilisé l'élégant coffret plastique extra-plat TEKON AUS 11 (198 × 180 × 35 mm). Il s'agit de deux coquilles plastique identiques reliées par deux étroites façades en aluminium. A l'intérieur des coquilles on fera sauter au ciseau à bois les nombreux têtes moulés qui s'y trouvent. Il n'y a au-



Mise en place des éléments à l'intérieur du coffret Teko « AUS 11 ».



Photo 6. – Les diverses graduations du rotacteur.

cune place perdue à l'intérieur, donc respectez bien notre disposition et nos cotes de perçage.

La coque inférieure reçoit le module principal et deux piles plates 4,5 V ayant des languettes + et – soudées pour les mettre en série. Positionnez ce bloc piles au fond à droite (fig. 5A), puis le module de telle sorte que l'axe du rotacteur se trouve vers le centre du fond. A travers les trous \varnothing 3,5 de l'époxy,

pointez alors les trois perçages \varnothing 3,5 à effectuer dans la coque ; utilisez des vis à tête fraisée 3 \times 15 mm munies chacune d'une entretoise tubulaire de 5 mm. Afin de blinder la partie préampli micro, nous avons collé une feuille métallique mince sur le fond, reliée à la masse du module par une des entretoises. Fixez alors le module.

Côté bloc piles les languettes – et + 9 V sont repliées vers l'extérieur,

avec un morceau de Scotch noir pour les isoler (fig. 5A). Sur la languette +, soudez un fil rouge de 14 cm, sur la – un fil noir de 10 cm, à raccorder à la cosse « – » située près du 555.

La coque supérieure va demander un travail très soigné ; la figure 5B représente la face interne, l'avant vers soi. Positionnez le mini HP \varnothing 5 cm en bas à gauche, dans l'angle ; après traçage de son pourtour, repérez le centre, puis percez en \varnothing 6, 6 trous sur \varnothing 17 et 6 trous sur \varnothing 33.

– Les douze trous de LED : Tracez une ligne droite à 73 mm du bord avant ; sur celle-ci, pointez la première LED à environ 27 à 30 mm de la pliure de la coque. De cinq en cinq millimètres, pointez sur cette ligne les autres trous de LED, en se souvenant que les trous 6 et 7 sont sur une ligne située 5 mm vers l'avant. Percez à \varnothing 3,5 mm.

Dernier travail délicat, percez à \varnothing 7 les passages d'axes de P₂ et Rot₁ ; repérez soigneusement les coordonnées de ces axes sur la coque inférieure pour les reporter droite/gauche sur la coque supérieure.

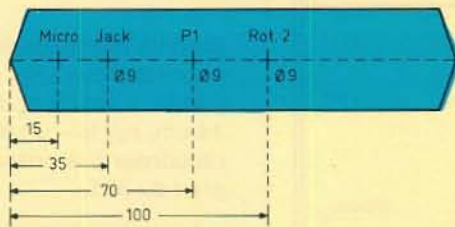
Equipez les deux trous \varnothing 3,5 du module vu-mètre de vis 3 \times 15 mm à tête fraisée, avec entretoise 5 mm et écrou (voir fig. 4), écrous côté soudures. Enrobez le bas des vis d'« Araldite Rapid » et engagez les LED dans les trous jusqu'au contact vis/coffret. Laissez durcir. Ainsi il n'y aura pas de disgracieuses têtes de vis à l'extérieur du couvercle.

Collez le mini HP à son emplacement, ses cosse orientées vers le centre de la coque.

La décoration extérieure a été réalisée par une bande 25 \times 5 cm d'adhésif Mecanorma couleur aluminium référence 2198000, sur laquelle on dépose nos caractères transfert ; le tout a été recouvert par un adhésif jaune transparent Mecanorma référence 2198200 ; l'ensemble apparaît couleur dorée (pour ces adhésifs voir l'article dans le précédent numéro).

La façade aluminium est d'un perçage banal, quatre trous circulaires (fig. 6). Après dépose des trans-

Fig. 6



Plan de perçage de la face avant en aluminium du coffret.

ferts on a recouvert par de l'adhésif vert transparent Mecanorma référence 2198600. Fixez les composants sur cette plaque, soit de gauche à droite : le micro à électret (collé), le socle jack \varnothing 6,35 mono avec coupure, le potentiomètre de volume P_1 et le rotacteur Rot_2 .

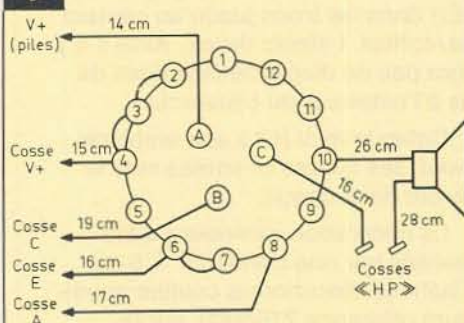
Rappel. Les quatre crans de Rot_2 sont dans le sens horaire : « ARRET », « DIAPASONS », « ETALONS » et « MICRO ».

Le câblage interne

Commencez par les bornes du rotacteur Rot_2 en vous guidant de la figure 7.

Disposez la coque supérieure à gauche et contre la coque inférieure.

Fig. 7



Câblage du rotacteur.

Les trois fils longueur \approx 15 cm, venant du module vu-mètre sont à souder sur les cosses +, - et S situées dans l'angle du module principal près de P_2 .

Raccordez les fils de Rot_2 aux cosses C, A, E, V+ (entre le 555 et T_5) une des cosses « HP » du module et une des bornes du HP. Par un fil de 28 cm reliez l'autre borne du HP à l'autre cosse « HP ».

Reliez l'alimentation du micro à électret par un fil ordinaire de 9 cm à la cosse « U ». Le câble blindé du micro va sur le socle Jack et de là au potentiomètre de volume P_1 . Entre curseur et masse de P_2 soudez un câble blindé de 9 cm en direction des cosses micro du module. Veillez à ce que les masses du micro (blindage), du socle jack et le boîtier de P_1 soient toutes en liaison avec la façade aluminium.

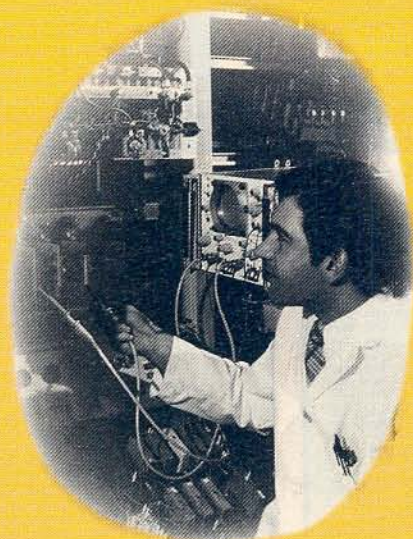
Le câblage est terminé ; en refermant le boîtier, veillez à ce que les deux fils allant au haut-parleur ne passent pas au-dessus du préampli micro.

Michel ARCHAMBAULT

Matériel nécessaire

- CI₁ LM324 : quadruple ampli-op
- CI₂ 4001 : quadruple porte NOR
- C.MOS
- CI₃ 4027 : deux bascules JK C.MOS
- CI₄ 555 : oscillateur
- CI₅ UAA 180 : commande de LED
- T_1 : BC 408 $\beta \approx 400$
- T_2, T_3 : BC 408 (NPN silicium)
- T_4 : BC 308 (PNP silicium)
- T_5 : 2N 1711 (NPN silicium)
- D_1 à D_{12} : LED rouges \varnothing 3 mm
- D_{13} : diode quelconque (1N 4148, BAX 13 etc.)
- D_{14} : diode de détection germanium (AA 119)
- Z_1 : Zener 5,6 ou 5,1 V ; 0,4 W
- C_1 : 47 μ F/10 V ; électrochimique
- C_2 : 0,22 à 1 μ F/10 V ; tantale
- C_3 : 470 nF
- C_4 : 1 μ F/10 V ; tantale
- C_5 : 22 nF/10 V (rouge, rouge, orange)
- C_6 : 10 μ F/10 V ; tantale
- C_7 : 4,7 μ F/10 V ; électrochimique
- C_8 : 1,5 nF (marron, vert, rouge)
- C_9 : 33 pF (orange, orange, noir)
- C_{10} : 47 nF ; C_{11} : 22 nF ; C_{12} : 15 nF
- R_1 : 470 Ω (jaune, violet, marron)
- R_2 : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
- R_3 : 100 Ω (marron, noir, marron)
- R_4 : 12 k Ω (marron, rouge, orange)
- R_5 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- R_6 : 120 Ω (marron, rouge, marron)
- R_7 : 820 Ω (gris, rouge, marron)

- R_8, R_9 : 12 k Ω (marron, rouge, orange)
- R_{10} : 39 k Ω (orange, blanc, orange)
- R_{11} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- R_{12} : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_{13} : 3,9 k Ω (orange, blanc, rouge)
- R_{14} : 1,2 k Ω (marron, rouge, rouge)
- R_{15} : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
- R_{16} : 68 k Ω (bleu, gris, orange)
- R_{17} : 6,8 k Ω (bleu, gris, orange)
- R_{18} : 18 k Ω (marron, gris, orange)
- R_{19} : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
- R_{20} : 15 k Ω (marron, vert, orange)
- R_{21} : 39 k Ω (orange, blanc, orange)
- R_{22} : 5,6 k Ω (vert, bleu, rouge)
- R_{23} : 330 Ω (0,5 W) (orange, orange, marron)
- A_1 à A_6 : résistances ajustables horizontales miniature 22 k Ω
- P_1 : Potentiomètre 22 k Ω (A ou B)
- P_2 : Potentiomètre 100 k Ω A
- Rot_1 : rotacteur LORLIN 2 voies/6 positions
- Rot_2 : rotacteur LORLIN 3 voies/4 positions
- 19 cosses-poignard
- Deux circuits imprimés : 120 \times 90 mm et 90 \times 42 mm
- 1 microphone (electret ou autre)
- 1 socle JACK \varnothing 6,35 mm, mono avec coupure
- Un HP \varnothing 5 cm, 5 à 8 Ω
- Deux boutons-flèche
- Deux boutons cylindriques
- Deux piles plates 4,5 V
- Un coffret TEKO AUS 11



Chez vous et à votre rythme

UNE SOLIDE FORMATION EN ELECTRONIQUE

Un abondant matériel de travaux pratiques

Les cours Eurelec n'apportent pas seulement des connaissances théoriques. Ils donnent aussi les moyens de devenir soi-même un praticien. Grâce au matériel fourni avec chaque groupe de cours, vous passerez progressivement des toutes premières expérimentations à la réalisation de matériel électronique tel que : voltmètre, oscilloscope, générateur HF, ampli-tuner stéréo, téléviseurs, etc...

Vous disposerez ainsi, en fin de programme, d'un véritable laboratoire professionnel, réalisé par vous-même.

Une solide formation d'électronicien

Tel est en effet le niveau que vous aurez atteint en arrivant en fin de cours. Pour vous perfectionner encore, un **stage gratuit** d'une semaine vous est offert par Eurelec dans ses laboratoires. 2000 entreprises ont déjà confié la formation de leur personnel à Eurelec : une preuve supplémentaire de la qualité de ses cours.

Eurelec, c'est le premier centre d'enseignement de l'électronique par correspondance en Europe. Présentés de façon concrète, vivante et fondée sur la pratique, ses cours vous permettent d'acquérir progressivement sans bouger de chez vous et au rythme que vous avez choisi, une solide formation de technicien électronique.

Des cours conçus par des ingénieurs

L'ensemble du programme a été conçu et rédigé par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés. Un professeur vous suit, vous conseille, vous épaulé, du début à la fin de votre cours. Vous pouvez bénéficier de son aide sur simple appel téléphonique.



institut privé d'enseignement à distance

21100 DIJON - FRANCE : Rue Fernand-Holweck - (80) 66.51.34
75012 PARIS : 57-61, bd de Picpus - (1) 347.19.82
13007 MARSEILLE : 104, bd de la Corderie
(91) 54.38.07



BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

A retourner à EURELEC - Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON.

Je soussigné : Nom _____ Prénom _____

Adresse : _____

Ville _____ Code postal _____

désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

- ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS
- ELECTROTECHNIQUE
- ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE
- INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS

• Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.
• Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comportant un ensemble de leçons théoriques et pratiques et le matériel correspondant. Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

DATE ET SIGNATURE : _____
(Pour les enfants, signature des parents).

SAINT QUENTIN radio

6 RUE ST QUENTIN
75010 PARIS

tel
607 86 39

Méto gare de l'Est
et du Nord
Angle Bd de Magenta

Ouvret tous les jours sauf
dimanche et jours fériés
9 h 30 à 12 h 30 14 h à 19 h

BATTERIES RECHARGEABLES



Volt	Amp	Long.	Prof.	Hauteur	Prix
6 V	1.2 A	100	23	53	105 F
6 V	3 A	135	34	80	135 F
12 V	1.9 A	179	34	61	230 F
12 V	2 A	135	68	60	295 F
12 V	6 A	155	62	100	290 F
12 V	24 A	165	125	166	695 F

ETANCHES - COMPACTES
Applications - Alarme - Vol - Modélisme
Accus Camera Vidéo Portable

SANYO



N-1U N-2U N-3U 6N-75P N-500aa

ECONOMISEZ !
Accus rechargeables... jusqu'à 400 fois 1.2 V

N 1 U 35 x 60 1 200 mAh	40,00 F
N 4000 D 35 x 60 4000 mAh	75,00 F
N 24 27 x 50 1200 mAh	38,00 F
N 1800 C 27 x 50 1800 mAh	42,00 F
NB 3 U 14 x 50 475 mAh	17,00 F
N 500 AA 14 x 50 500 mAh	18,00 F
6 N 75 P 7.2 V (9 V) pression 75 mA/h	78,00 F
N C 752 chargeur pour 6 N 75 P	82,00 F
1209 chargeur universel	110,00 F

ACCUS RADIO MODELISME



N1200SCF, 1/2 JA	32 F
6N1200SCF, 6 V, 1110 MAh (118 x 23 x 43)	185 F
6N1200SCF, 7.2 V, 1110 MAh (140 x 23 x 43)	222 F
7N1200SCF, 7N1200SCF, 8.4 V, 1110 MAh (165 x 23 x 43)	260 F

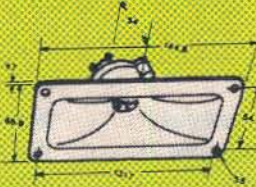
Accus chargés très rapides. Assemblages
gainé thermo sur demande. Assemblages
possibles de 2 à 20 éléments.

SWITCHES DUAL IN LINE

2 Inter DII	14 F
4 Inter DII	15 F
6 Inter DII	16 F
8 Inter DII	18 F
10 Inter DII	20 F



TWEETERS PIEZZO



PH 8.5 100 W 4000-30.8 ohms,
75 g 110 F
PH 8. 100 W 4000-30000. 8
ohms, 75 g 105 F
PH 10. 100 W 4000-30000. 8
ohms, 50 g 85 F
PH 7-15. 100 W 3000-40000.
8 ohms, 75 g 115 F

MEDIUM PIEZZO

PHM 8-19. 100 W. 2000-20000.
8 ohms, 130 g
LONG. 178 x H.83 x PROF.
108 190 F

PROTECTEURS THERMIQUES

Protection sensible
à la température et à l'intensité



SB 642 65° (+ 5°C)
SB 601 80° (+ 5°C) 3 A
SB 603 90° (+ 5°C) 5 A
SB 702 110° (+ 10°C) 4 A
SB 607 110° (+ 10°C) 7 A
Prix unitaire 18 F
SB 607 110° (+ 10°C) 10 A
SR 615 110° (+ 10°C) 12.5 A
Prix unitaire 25 F
Applications: Protections
moteurs - Transistors - Chargeurs - Ambiance
Circuit

DIGITAST



POUSSOIR INVERSEUR PU
Contact doré anti-rebond

SR. Noir (sans led) 14,00 F
SRL. Noir led rouge 20,00 F
SRL. Noir led verte ou jau-
ne 24,00 F

CANNON



FICHES CANNON
XLR4 12 C - Prolong. 4 br. Mâle 27 F
XLR4 11 C - Prolong. 4 br. Fem. 32 F
XLR4 32 - Châssis 4 br. Mâle 29 F
XLR4 31 - Châssis 4 br. Fem. 45 F
XLR3 32 - Châssis 3 br. Mâle 25 F
XLR3 31 - Châssis 3 br. Fem. 35 F
XLR3 12 C - Prolong. 3 br. Mâle 27 F
XLR3 11 C - Prolong. 3 br. Fem. 30 F

SELFS MINIATURES

1 µh 2.2 - 3.3 - 4.7 - 6.8
10 - 12 - 22 - 33 - 47 - 56 -
100 - 120 - 150 - 220 - 330
470 µH Prix unitaire 6.50 F
1 mh 10.00 F
10 mh 18.00 F



Circuits Linéaires

ADC 0800...195	LM 711N...11	TDA 820K...12
ADC 0804...60	723I...14	920...25
0808...175	723E...25	950I...32
AT-1350...79	733I...18	TCR 105...23
8910...110	737N...13	205A...29
CA 3046...15	LM 741U...14	TCA 280A...25
3052...24	74108...5	315A...15
3059...32	741014...12	375A...15
3080...13	7479...10	345A...23
3086...9	7489...9	440...27
CA 3089...27	LM 1458L...8	TCR 311...25
31308...16	1490L...13	530...26
3130T...20	29178L...33	540...26
3140B...16	291714...33	640...44
3140T...20	3900N...11	650...44
CA 3161B...17	LM 1370N...20	TCR 660B...44
3162B...17	L 1200B...24	760...29
MC 0804...48	12108...13	810B...13
DC 8629...31	146C...12	900...12
DA 1377...38	200C...15	910...12
ICL 7106...150	MS 2400...29	TCR 940...22
8038...58	MT 2...11	940B...22
ICM 7038...49	8...27	955...35
720B...210	8...27	955...35
7209...38	MC 1309L...25	TCR 1002A...22
ICM 7217L...105	MC 131P...20	TDA 1003A...27
1255...22	1408L...36	1004A...26
LP 353L...9	1466L...90	1005A...30
353R...12	337P...25	1006A...23
3568...14	342P...15	1010A...17
LP 357L...15	MM 5369L...32	TCR 1011A...17
LA 1803A...45	MCC 302S...13	102...20
3018L...14	12108...13	1024...20
3019L...14	5536A...24	1046...32
307N...12	T 570...58	1047...30
LM 3081...15	NE 571...55	TDA 1054...22
309K...28	5532L...28	1170B...22
311L...10	5532R...32	1510...38
317L...15	5534A...24	1512...35
318L...28	SAB 0600...28	1515...49
LM 324L...9	SAB 560E...28	TDA 1524...49
333N...75	570...28	2003...15
334L...22	590...29	2004...22
335L...27	590...29	2005...25
336L...27	80 41P...19	3030...19
LM 337K...18	SO 42P...20	TDA 2310...18
337L...10	SN 1848A...37	2870...29
338L...102	1881G...33	3000...28
339L...9	1888E...13	3810...46
348N...12	7847R...44	4290...32
LM 348L...15	S 578L...45	TDA 7000...38
350L...8	7A4 421AX1...32	TDA 1010...25
358L...9	6E11L...10	TTE 311...125
360B...18	6E11L...10	TL 061C...9
360N14...18	790...27	071C...9
LM 396L...18	TAA 861A...12	TL 072C...13
397A...28	1 930L...19	074C...19
397N...23	TA 720A...30	082C...13
398L...12	7205...19	083C...16
39280L...23	7217...32	094C...18
LM 393L...9	TA 722T...58	TL 431...11
393L...11	TSA 120S...11	1 497...23
395N...16	231...22	TM 1000...75
396N...45	340L...23	1122...9
LM 567L...14	520...30	124 170...24
709L...12	LM 567L...14	LDA 18E...24
7098L...9	TDA 790B...18	LEA 2003...14
709N14...12	1809...45	LRC 115E...16
710N...10	810G...119	1181...19
	810S...12	1182...19
	820...12	LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24
		LEA 2003...14
		LRC 115E...16
		1181...19
		1182...19
		LEA 170...24
		LDA 18E...24

Saint Quentin Radio



EXPEDITIONS
minimum d'envoi
50 F de matériel

+ port et emballage
jusqu'à 1 kg : 22 F ; De 1 kg à
3 kg : 28 F de 3 à 5 kg : 33 F



Ponts de redressement

50V...5F		4A	50V...10F
100V...5-20			200V...12-
200V...5-40			400V...14-
400V...6-80			600V...18-

AOA

50V...19F	50V...23F	50V...29-
200V...20-	200V...23-	400V...30-
400V...21-	400V...27-	600V...30-
	600V...27-	

2.5A

--	--	--

Diodes de puissance

200V...13F	20A	200V...20F
400V...15-		400V...22-
600V...17-		

6A

200V...13F	200V...24F
400V...15-	400V...26-
600V...18-	

12A

--	--	--

THYRISTORS

50V...5F	50V...12F	50V...10F
200V...7F	200V...13-	400V...12-
400V...9F	400V...15-	400V...12-

0.8A

--	--	--

1A

200V...13F	50V...34F
600V...17-	200V...60F

2A

--	--

Filtres Céramiques

1 Mhz...58-	8,000 Mhz...22-
3,2768...46-	30,00...26-
3,579545...26-	100,00...40-
4,00...28-	Série 27...15-

Fi et Quartz

455Khz	Ultra-sons
10KHz...5F	émetteur +
7K7...5-	récepteur...50F
Noir, jaune, blanc	

Triacs

6/8 Amp...7F	
10A...12F	
15A...14-	
25A...29-	
40A...52-	

Connecteurs

	mâle	fon-
9 br	15f	18-17-21-
15 br	20f	24-18-22-
25 br	22f	26-19-23-

Capot sans verrouillage
Capot avec verrouillage (sans vis)

	2x19	2x23	2x25
mâle	37f	46-	
fon-	34-	39-	40-

	2x31	2x37	2x43	2x49
mâle	51-	52-	62-	67-
fon-	48-	55-	64-	71-

fenêtré à sertir (câble au pas de 1,27)
mâle droit ou coudé à souder
(précisez pour droit ou coudé)

mâle	fon-						
2x4	2x5	2x8	2x10	2x11	2x17	2x20	2x25
20F	22-	24-	29-	34-	40-	50-	
26-	28-	30-	43-	48-	54-	68-	

TRANSISTORS

La pièce

BD 135/136...5F	MT 15004...45-	TIP 137...17-
137/138...5-	15024...70-	2955...12-
139/140...5-	15025...82-	3055...10-
237/238...7-	MPSA 06...6-	21 1711...11-
433/434...8-	13...5-	1 2219...4-
BD 435/436...8-	13...5-	21 2222...2-
437/438...8-	63...5-	2964...4-
439/440...11-	MSU 06...13-	2905...4-
441/442...11-	MSU 07...15-	21 2907...3-
507/508...11-	56...16-	3053...5-
	56...16-	3054...10-
BD 561/562...12-	MPSU 57...16-	3055...8-
677/678...8-	MPE 237...51-	3440...11-
683/684...10-	238...265-	21 3442...18-
BDX 33C...15-	450A...270-	3773...25-
24C...15-	475...58-	3819...15-
		3904...06-
BDX 66B...35-	TIP 29A...7-	4302/03...7-
66C...38-	29C...8-	4416...13-
67C...35-	30A...8-	5210...14-
67C...38-	30C...8-	5415...12-
BDX28B...42-	31A...8-	21 5457...7-
BDX 77...10-	TIP 31C...9-	5459...7-
78...10-	32A...9-	5461...7-
BDX 56...24-	33C...10-	5462...7-
BDX 90...18-	33C...12-	21 5401...26-
91...20-	33C...12-	1 5511...6-
	TIP 34A...12-	201...14-
DP245A/B/C...5-	34C...14-	211...17-
259...16-	35A...19-	40673...22-
BDX 37...29-	35A...22-	
81...49-	36A...19-	
BDX 69B...28-	TIP 36C...22-	
	41A...9-	
BU 10B...25-	41C...11-	
12B...25-	42A...10-	
20B/A...25-	42B...12-	
J 300...7-	42C...12-	
MO 2501...29-	TIP 112...10-	
	3001...25-	
	15001...35-	
	15002...37-	
	15003...45-	
	132...15-	

Reuses Cadenas

- LE WRAPPING -

Outil manuel (avec obtuseur, déviateur).....118F
Sil à wrapper 2x104.....15F
en bleu/blanc ou vert/blanc
Pièces A wrapper (la boîte de 100).....44F

ELECTRONIQUE LUMINEUSE

Rouge...1,75/1 - 12f les 10 - 80f les 100
Vert...1,75/1 - 13f les 10 - 100f les 100
Jaune...1,75/1 - 11f les 10 - 100f les 100

Clips plastiques Ø5mm ou Ø3mm
0,40f par 1, 3f les 10

MT 2...11-	TIL 111...11-
1...23-	113...17-
8...29-	117...19-
MA 7...154-	MS 2400...29
	MX 3020...19-

PHOTO-COUPLEUR

afficheur	13 mm	anode Ch...14F
		carbone Ch...14F
		polarité...14F

mini-catalogue OPTO

Plus de 100 références de composants
opto-électroniques pour tous les usages
modélisme, électronique, décoration,
arts etc.....
Des fabricants : TELEFUNKEN, SIEMENS,
TEXAS, GENERAL INTRUMENTS, LITTON, NEC,
RVC, NATIONAL semi-conducteur etc.....
Les formats 5 mm et 3 mm, normal et
haute luminosité, carré, triangulaire,
plat, bicolor, clignotant, et 7
segments (8 à 20mm), des cristaux li-
quides et des bargraphs.....
6 pages photocopées + méthode de
calcul des résistances pour les non-
initiés.....

Pour le recevoir, joindre une en-
veloppe à votre adresse

Câbles en nappe (jus I.24)

16 brins.....9-	Chaque câble peut-être divi-
28 brins.....16-	sé au nombre de brins valant.
34 brins.....19-	Par exemple le 28 brins sera
50 brins.....26-	réduit à 20 pour les connecte-
60 brins.....28-	urs 2x10 broches, etc.....

CIRCUITS IMPRIMÉS

Plaques préensablées simple face

Boîte	Epoxy	en mm
15,00	14,00	75 x 100
10,00	23,00	100 x 150
46,00	73,00	200 x 300

Double face epoxy 200 x 300	83,00 F
Dose révélateur pour 1/4 L	5,00 F
Gomme abrasive-détersive	15,00 F
Lampe à insoler NITRA PHOT 250	
W-E27	29,50 F
Tubes acroliques L 60 cm-20 W	48,00 F
Réglettes avec ballast 220 V	70,00 F
Grille photolithée 18/100 quadrillage au pas 2.54 130 x 118	9,50 F
210 x 247	15,00 F
Stylé Dalomarker P330	23,00 F

PLUS DE GASPILLAGE



THEBEN -TIMER

Programmeur horaire 24 heures (emploi ra-
tionnel du chauffage)
alim. 220 V, 50 Hz, charge maxi 3500 W
Prix 155 F

PANTEC KITS

N° 11. Emetteur FM 3 W	165 F
N° 2. Emetteur FM Baby	89 F
N° 3. Alm. stab. 30 V, 2, A2	169 F
N° 4. Prémpl. Rlaa	123 F
N° 5. Ampli stéréo 2 x 10 W	178 F
N° 6. Ampli stéréo 2 x 40 W	290 F

COMMUTEURS ROTATIFS

1 circuit 12 positions
2 circuits 6 positions
3 circuits 4 positions
4 circuits 3 positions

A cosse 13,50 F pièce

RÉSISTANCES 1 %

Couche métal 50 PPM, Homologuée
Série E96, En 1/4 de watt
Ex-valeurs : 10 Ω, 10 Ω, 2, 10 Ω, 10 Ω, 110
Ω, 113 Ω, 115 Ω, 118 Ω, et multiples de la
série E96. Valeurs disponibles de 10 Ω à 310
kΩ
Prix unitaire 2,50 F
Par 5 pièces même valeur 2,10 F unit.
Par 10 pièces même valeur 1,75 F unit.

FIL DE CABLAGE

noir - rouge - vert - bleu - blanc	le mètre
7/10" souple	1,00
6/10" rigide	0,75
1,5 mm ² souple	2,20
2 mm ² souple	3,50

CABLE EN BANDES

5 conducteurs 0,14 mm ² souple	3,50 F
8 conducteurs 0,14 mm ² souple	5,50 F
16 conducteurs 0,14 mm ² souple	10,00 F
20 conducteurs 0,14 mm ² souple	13,00 F
26 conducteurs 0,14 mm ² souple	15,00 F
20 conducteurs auto-dévidant pour connecteurs pas 1,27	22,00 F

CONDENSATEURS

AJUSTABLES

2 - 210PF - 2 - 15PF	4,00 F
2 - 22PF - 6-25PF	4,00 F
4-40PF - 5,5-65PF - 10-80PF	6,00 F
11 - 120PF	8,50 F

UNITÉ DE RÉVERBÉRATION



RE4. 15 Ω, 350 mA (100-30000 Hz) 25/30 (m. sec.)	
30 kΩ Dim. 230 x 55 x 30 mm	95 F
RE6. 15 Ω, 350 mA (100-3000 Hz) 25/30 (m. sec.)	
10 kΩ Dim. 225 x 32 x 26 mm	80 F
RE21. 15 Ω, 350 mA (100-3000 Hz) 15 m. sec.	
3 kΩ Dim. 103 x 23 x 22 mm	60 F

GAIN THERMORETRACTABLE

B 16 ∅ 1,6 mm	4,50 F
B 20 ∅ 2 mm	5,00 F
B 30 ∅ 3 mm	5,70 F
B 40 ∅ 3 mm	6,50 F
B 50 ∅ 4 mm	7,80 F
B 64 ∅ 6,4 mm	9,00 F
B 80 ∅ 8 mm	12,00 F
B 110 ∅ 11 mm	13,00 F
B 150 ∅ 15 mm	15,00 F
B 200 ∅ 20 mm	18,00 F
Longueur en 60 cm. Diamètre avant retraits.	

TRIMMER CERMET



Modèle A	15 tours ajustables de 10 Ω à 1 M Ω	10,00 F
Modèle B	Haut ou vert. 1 tour de 47 Ω à 1 M Ω	4,00 F
Modèle C	Haut ou pas de 2,54 mm 1 tour de 100 Ω à 1 M Ω	9,50 F

15 tours ajustables de 10 Ω à 1 M Ω	10,00 F
Haut ou vert. 1 tour de 47 Ω à 1 M Ω	4,00 F
Haut ou pas de 2,54 mm 1 tour de 100 Ω à 1 M Ω	9,50 F

MULTICOUCHES CÉRAMIQUE

MOULE 50 V	
1nF - 2,2nF - 3,9 nF	1,75 F
4,7nF - 10nF	2,00 F
22-33-47nF - 100nF	2,75 F
220 nF	3,00 F
470 nF	7,50 F

CONNECTEURS MAGNETOSCOPES

Fiche carrée 8 poles mâle	28,00 F
Fiche carrée 8 poles femelle	26,00 F
Fiche 10 Broches mâle vis	60,00 F
Fiche 10 Broches femelle à vis	60,00 F
Chassis femelle 10 Broches	45,00 F
Fiche Din 7 Broches mâle	7,00 F
Fiche Din 7 Broches femelle	7,00 F
Chassis 7 Broches femelle	5,00 F
Fiche Din 8 Broches mâle	8,00 F
Fiche Din 8 Broches femelle	10,00 F
Chassis 8 Broches femelle	4,60 F
Fiche Din 6 Broches mâle	13,00 F
Fiche Din 6 Broches femelle	13,00 F
Chassis 6 Broches femelle	4,00 F
Câble blindé 5 cds (2,5 mm)	5,50 F
câble blindé 6 cds (2,5 mm)	6,50 F
Câble blindé 10 cds (2,2 mm)	10,00 F
Câble blindé 8 cds (2,5 mm)	9,00 F

DANS L'ESPACE MUSICAL



SONO
Light-Show Orchestres Discothèques

chaque mois chez votre marchand de journaux

JELT, UNE NOUVELLE GAMME

DE PRODUITS

Si les professionnels depuis longtemps déjà, utilisent des produits spéciaux, répondant à divers besoins de nettoyage, d'entretien, de protection, de lubrification, il n'en est pas de même des amateurs.

Dans cet esprit JELT commercialise toute une gamme de produits pour l'électronique et l'informatique qui s'adresse aussi bien aux amateurs qu'aux professionnels.

Avec plus de trente produits différents, dont certains en six conditionnements, on se trouve en présence d'une gamme équilibrée qui répond à tous les besoins : nettoyage, entretien, protection, tropicalisation, lubrification, collages, dessoudages, etc.

JELT développe, en outre, pour ces clients institutionnels – armée, administrations, grands constructeurs – des dizaines de produits par-

ticuliers et spécifiques.

Du petit atomiseur pour l'amateur, au conditionnement en fût adapté à la fabrication de pièces, la gamme couvre tous les besoins.

Au niveau de l'information technique, la firme en question met à la disposition des utilisateurs des fiches techniques pour chaque produit portant sur la composition, l'utilisation et les recommandations d'emploi.



JELTONET C1

Nettoyant spécial pour tous contacts

JELTONET PLUS

Nettoyant lubrifiant pour tous contacts

GIVRELEC G60

Refroidisseur pour l'électronique

AIRSEC S7

Gaz comprimé pour l'électronique et l'informatique

TROPICOAT V1

Vernis spécial circuits imprimés

LUBRI-JELT

Lubrifiant spécial micro-mécanisme contacteurs

ULTRA-WICK

Tresse à dessouder longueur 3 mètres longueur 30 mètres super absorbante

SILICO-JELT

Graisse silicone évacuation thermique isolation lubrification, protection, etc...

KITS

de maintenance informatique

TRIJELT F113

Solvant de nettoyage spécial électronique

TRIJELT E

Solvant de nettoyage Télécommunications

ISONET A3

Nettoyant tête magnétique à l'alcool isopropylique

VISUNET EC5

Nettoyant moussant pour écrans, claviers, antibuée, antistatique

CYANO JELT

Colle surpuissante instantanée au cyanoacrylate

STATI JELT

Antistatique utilisable pour tous supports

PHOTO JELT

Résine photosensible pour réalisation de circuits imprimés

VERNI JELT

Vernis coloré protecteur pour l'électronique en rouge ou en vert

DEGRIP JELT

Dérippant spécial pour l'électricité et l'électronique

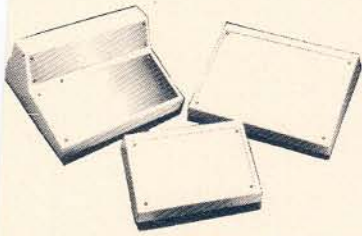
JELT Electronique 92150 Suresnes
157, rue de Verdun, Tél. : (1) 728.71.70.

La plus large gamme
de coffrets

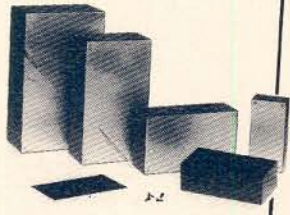
RETEX

Pour l'amateur
et le Professionnel

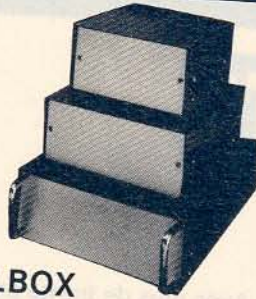
PUPITRE PLASTIQUE



ABOX
Face avant ALU

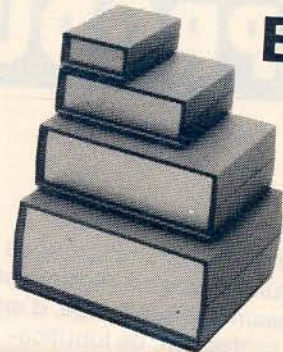


POLYBOX
plastique



SOLBOX
Face avant ALU ou A.B.S.
avec support pour C.I.

Nouvelle gamme ELBOX



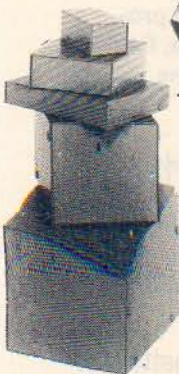
Coffrets Plastique face avant et arrière Alu

Chassis métallique
servant de guide et
support de cartes C.I.

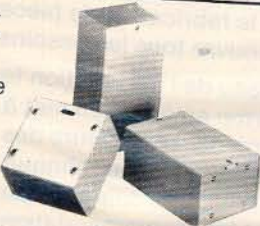
CODE	LAR.	HAUT	PROF.
RE-1	89	40	145
RE-2	170	55	145
RE-3	230	75	177
RE-4	246	100	220

MURBOX

Petit modèle
à fixation murale



MINIBOX



WISEBOX

OCTOBOX

avec ou sans poignée.
Hauteur 80 - 100 - 130
en ALU EXTRUDÉ anodisé
larg. : 150 à 400, Prof. 150 à 300.



PUPITRE MÉTALLIQUE



DATABOX
KEYBOX

RETEX-FRANCE

Le Dépôt Electronique
84470 CHÂTEAUNEUF DE GADAGNE
TEL. (90) 22.22.40 - TELEX 431 614 F

En combien de temps voulez-vous apprendre un métier ?

SECTEURS	EN MOINS D'UN AN	DE 1 AN A 2 ANS	DE 2 ANS A 3 ANS
INFORMATIQUE	<input type="checkbox"/> Opératrice de saisie <input type="checkbox"/> Opérateur sur ordinateur <input type="checkbox"/> Programmeur sur micro-ordinateur.	<input type="checkbox"/> Pupitreux <input type="checkbox"/> Programmeur d'application <input type="checkbox"/> Analyste.	<input type="checkbox"/> Analyste programmeur <input type="checkbox"/> B.T.S. informatique.
ELECTRONIQUE AUTOMATISMES RADIO - T.V. - HI-FI	<input type="checkbox"/> Monteur câbleur en électronique <input type="checkbox"/> Spécialisation en micro-processeurs <input type="checkbox"/> Spécialisation en automatismes.	<input type="checkbox"/> Electronicien <input type="checkbox"/> Monteur dépanneur Radio T.V. Hi-Fi <input type="checkbox"/> Monteur dépanneur Vidéo <input type="checkbox"/> Technicien électronique <input type="checkbox"/> Technicien en automatismes <input type="checkbox"/> Technicien en sonorisation.	<input type="checkbox"/> Technicien de service après-vente <input type="checkbox"/> B.T.S. électronicien <input type="checkbox"/> Sous-ingénieur électronique <input type="checkbox"/> Technicien Radio T.V. Hi-Fi <input type="checkbox"/> B.P. électronicien.
AUTOMOBILE MOTO	<input type="checkbox"/> Conducteur routier.	<input type="checkbox"/> Mécanicien automobile <input type="checkbox"/> Mécanicien moto <input type="checkbox"/> Moniteur auto-école.	<input type="checkbox"/> Chef mécanicien <input type="checkbox"/> B.P. mécanicien réparateur automobile.
ELECTRICITE		<input type="checkbox"/> Installateur électricien <input type="checkbox"/> Installateur dépanneur électroménager.	<input type="checkbox"/> C.A.P. électrotechnicien <input type="checkbox"/> Technicien électricien.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue).
EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel
3000 X - 76025 ROUEN Cédex



G.I.E. Unieco Formation
Groupement d'écoles spécialisées.
Etablissement privé d'enseignement
par correspondance soumis au contrôle
pédagogique de l'Etat.

BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M. Mme Mlle

NOM PRENOM

ADRESSE: N° RUE

CODE POSTAL [] [] [] [] LOCALITE

Tél. Age Niveau d'études

Profession exercée

Précisez le métier qui vous intéresse :

EDUCATEL G.I.E. Unieco Formation,
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX
Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins, 4000 Liège
Pour TOM-DOM et Afrique: documentation spéciale par avion.

POSSIBILITE
DE COMMENCER
VOS ETUDES
A TOUT MOMENT
DE L'ANNEE

SOGEX
ELC098

ou téléphonez à Paris
(1) 208.50.02



Noël : un mot magique pour les enfants, un mot prometteur pour les fabricants de piles. Pour les premiers, c'est l'aboutissement de tous les rêves, c'est la joie de recevoir la voiture radiocommandée tant convoitée, la superbe grue électrique, ou le magnifique « transistor ». Pour les seconds, c'est l'espoir de vendre des milliers de petites piles pour alimenter les cadeaux des premiers.

Malheureusement pour les consommateurs, ces piles ne sont pas éternelles, et elles s'usent très vite. On s'aperçoit alors de la nécessité de pouvoir utiliser une autre source d'énergie meilleur marché.



ALIMENTATION ET CHARGEUR D'ACCUS AU CdNi

Les accumulateurs au cadmium-nickel apportent une solution séduisante et pratique à ce problème. Abusivement appelés « piles rechargeables », ces accus sont utilisables en remplacement des piles habituelles dont ils occupent parfois les emplacements

(accus au gabarit des piles type R20, R14, R6 et 6F22).

Notre idée au départ était donc de concevoir un chargeur pour ces accus. Mais, réflexion faite, quitte à acheter un transformateur, nous avons décidé de choisir un modèle un peu plus gros et de réaliser en

même temps une alimentation continue.

On imagine sans mal l'intérêt d'un montage rassemblant dans un même boîtier une alimentation continue (pour les appareils fonctionnant à l'intérieur) et un chargeur d'accus (pour les jouets fonctionnant à l'extérieur).

I - Caractéristiques

- Alimentation continue :
 - tension de sortie réglable par commutateur (5 - 7,5 - 9 - 12 V 1 A) ;
 - protection contre les courts-circuits.
- Chargeur d'accus au Cd-Ni :
 - courant constant pendant toute la durée de la charge ;
 - intensité réglable par commutateur : 400 mA pour accus de 4 Ah, 180 mA pour accus de 1,8 Ah, 120 mA pour accus de 1,2 Ah, 50 mA pour éléments de 0,5 Ah, 10 mA pour accus de 0,1 Ah (valeurs usuelles pour les accus au format des piles classiques) ;
 - possibilité de recharger soit un accu miniature du type 6F22, soit simultanément de 1 à 8 éléments de 1,2 V de même capacité et placés en série (nombre indifférent, mais la tension totale ne doit pas dépasser 10 V) ;
 - minuterie incorporée avec coupure automatique en fin de charge (durée quatorze heures) ;
 - adaptation facile à tous les autres types d'accus au cadmium-nickel, soit par changement du transformateur (pour les batteries de plus de 10 V), soit par modification d'une résistance (pour un courant de charge différent).

Bien que l'investissement au départ soit relativement important (3 ou 4 fois le prix des piles auquel il faut ajouter le prix du chargeur), les accus au Cd-Ni sont très vite rentabilisés et permettent de faire des économies à long terme. Leur durée de vie peut atteindre une dizaine d'années, mais elle varie toutefois avec les conditions d'emploi. Pour éviter des erreurs préjudiciables à leur longévité, nous allons commencer par faire l'inventaire de toutes leurs caractéristiques.

Les éléments au Cd-Ni sont généralement robustes, et ils ne nécessitent aucun entretien. Ils sont souvent étanches et ne coulent pas : les risques d'endommager les appareils par des pertes d'électrolyte sont donc très faibles.

Leur tension est pratiquement constante pendant 90 % du temps de leur décharge, mais, chaque médaille ayant son revers, cette tension n'est que de 1,2 V seulement (1,5 V pour une pile sèche). Ainsi, par exemple, 4 accus type R20 ne fournissent que 4,8 V au lieu des 6 V obtenus avec des piles. Tous les appareils ne peuvent pas fonctionner avec des tensions réduites de 20 %. On peut parfois rajouter un élément supplémentaire (dans l'exemple précédent $5 \times 1,2 = 6$ V), mais ce n'est pas toujours possible : le flash de l'auteur ne fonctionne pas correctement avec 4 accus, et il n'y a pas de possibilité d'en placer un cinquième.

Ces accus ont des capacités importantes (jusqu'à 4 Ah pour les R20) et ils sont particulièrement adaptés aux forts courants de décharge (mais pas aux courts-circuits !) Pour un même modèle, ces capacités peuvent varier d'un fabricant à l'autre (les accus type R14 existent en versions 2 - 1,8 et 1,2 Ah).

Le plus gros de leurs avantages est bien sûr le fait qu'ils soient rechargeables, mais cet avantage entraîne un inconvénient pour l'utilisateur : il lui faut un chargeur. Celui-ci doit être de bonne qualité et bien adapté. On évitera donc les modèles à tension constante où la limitation d'intensité est simplement réalisée par une résistance (risque de courants importants et donc de surchauffe, obligation de charger un nombre imposé d'éléments...).

On préfère en général la charge à courant constant et égal au dixième de la capacité nominale (charge 400 mA pour un accus de 4 Ah). La durée normale est de quatorze heures : en théorie la charge à proprement parler dure dix heures, mais il faut compter en plus quelques heures pour la reconstitution des électrodes et la production des gaz. Si ce temps nominal est dépassé, les accus commencent à se surcharger ; ils ne stockent plus d'électricité, mais la transforment en chaleur. Cette aptitude à la surcharge à courant constant est très variable d'un fabricant à l'autre (certains indiquent 500 heures, d'autres 20 000 heures). Il vaut donc mieux arrêter la charge dès que la capacité

max. est atteinte. Si l'on doit laisser un accus en charge permanente (alimentation de secours sur une centrale antivol par exemple), il est souhaitable de réduire ce courant d'entretien à 20 à 50 % du courant normal. La durée de stockage et l'aptitude à maintenir leur charge dépendent de la température de conservation des accus. A 60 °C, la charge est perdue en quelques semaines, alors qu'à température normale il reste 60 à 80 % de la charge après trois mois. A 0 °C, on dispose encore de 80 à 90 % après de nombreux mois. Mais c'est au contraire à la température ambiante que l'on obtient les meilleurs résultats pendant les phases de charges et de décharges.

Si l'on veut pouvoir utiliser ces accus pendant longtemps, il faut absolument éviter de les décharger complètement (accus Saft : 2000 cycles de recharge pour des accus déchargés à 50 % mais seulement 500 cycles pour des accus déchargés à 100 %).

II - Le schéma

Il se décompose en 2 parties principales :

- le bloc d'alimentation et le chargeur,
- la minuterie.

Nous allons les examiner séparément.

1° L'alimentation et le chargeur (fig. 1)

Nous y retrouvons d'abord tous les éléments classiques d'une alimentation : le transformateur, le pont de diodes (redressement), le condensateur C_1 (filtrage).

La suite du schéma fait appel à ces circuits intégrés spéciaux que sont les régulateurs de tension. Nous vous présentons d'ailleurs trois de leurs applications typiques : une alimentation à tension de sortie fixe, une alimentation à tension de sortie variable, un générateur de courant.

Nos jeunes lecteurs trouveront là quelques idées. Ils pourront ensuite concevoir leurs propres alimentations et, surtout, les adapter en fonction de leurs besoins personnels.

Mais pourquoi utiliser de telles alimentations monolithiques et non pas les systèmes classiques avec transistor, Zener. C'est tout simplement parce que le régulateur intégré n'a que des avantages.

Tout d'abord, il est d'un emploi très souple : une borne pour l'entrée, une broche pour la sortie et un point commun. Ensuite, c'est un circuit très performant et qui garantit une tension de sortie fixe (V_S) (5 V, 12 V, 15 V... suivant les modèles) quelle que soit la tension à l'entrée ($V_S + 3 \text{ V} \leq V_e \leq 35 \text{ V}$). Il est doté d'une protection contre les courts-circuits et d'un système de rabattement thermique, ce qui le rend pratiquement indestructible. Ces circuits existent en plusieurs versions : régulateurs positifs ou négatifs, en boîtier plastique faible puissance ou moyenne puissance TO 220 ou encore en boîtier métallique TO 3. Enfin, dernier avantage : ils sont bons marchés.

- L'alimentation à tension de sortie fixe. C'est là le schéma classique. Elle est construite autour du régulateur Reg1 et délivre à sa sortie une tension fixe de 12 V, tension destinée à alimenter les circuits composant le temporisateur. Comme la consommation y est très faible (environ 100 mA), il est inutile de prévoir un radiateur.

Les condensateurs C_2 et C_3 ne sont pas indispensables, mais ils améliorent le fonctionnement du régulateur.

- L'alimentation à tension de sortie variable. Employé seul, un régulateur monolithique ne peut délivrer que la tension pour laquelle il a été conçu. Différentes adjonctions permettent cependant d'en accroître les possibilités. C'est le cas du montage réalisé autour de Reg2 (5 V). Au lieu de ramener la borne 2 du circuit directement à la masse, on la relie au point milieu du diviseur de tension constitué par R_5 et par les résistances R_1 à R_4 . La tension de sortie V_S est donc égale à la tension

Fig. 1

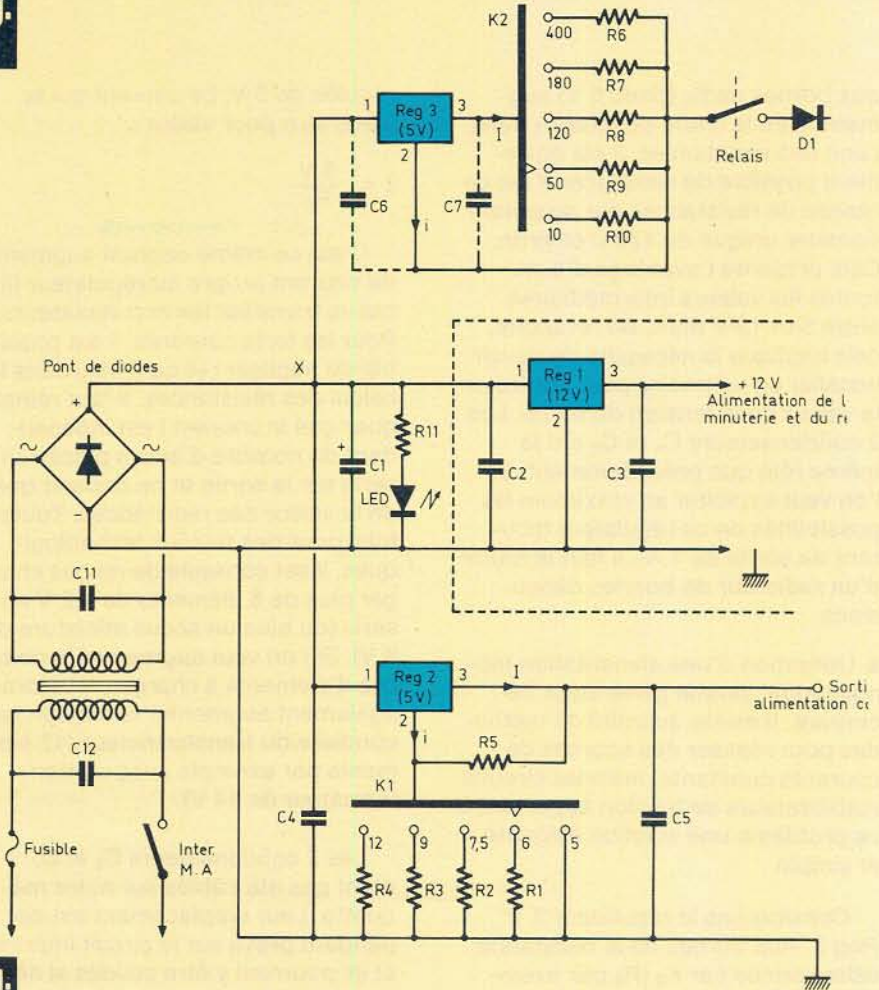


Fig. 2

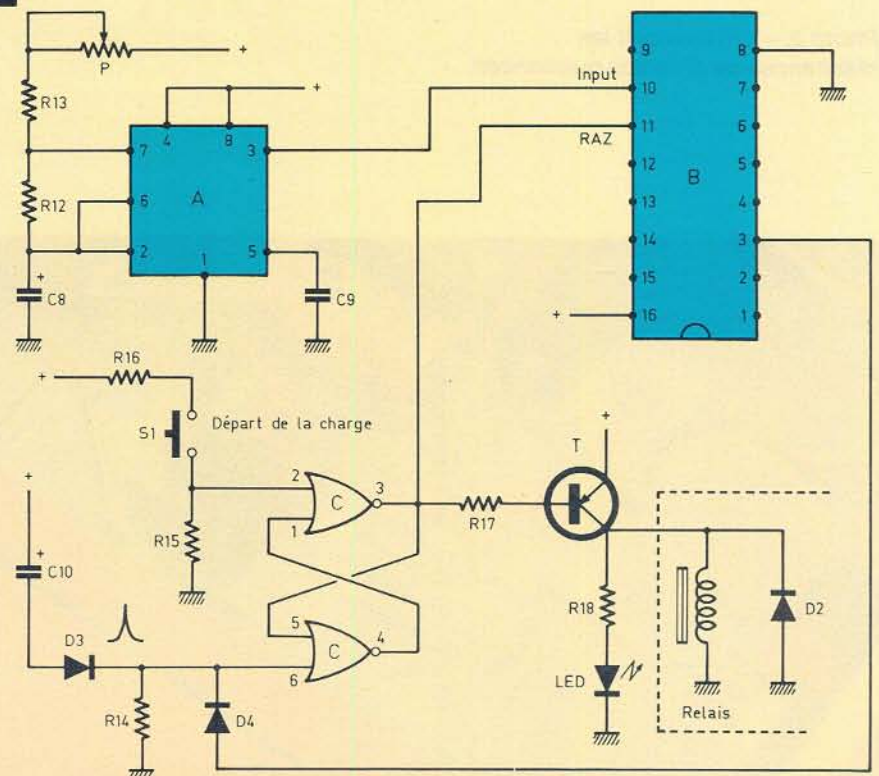


Schéma de principe général du chargeur.

aux bornes de R_5 (donc 5 V) augmentée de la chute de tension dans l'une des résistances. Il est également possible de remplacer K_1 et ce réseau de résistances par un potentiomètre unique de 470 Ω environ. Cela présente l'avantage d'avoir toutes les valeurs intermédiaires entre 5 et 12 V mais, en revanche, cela implique la nécessité de devoir installer un voltmètre pour contrôler la valeur de la tension de sortie. Les 2 condensateurs C_4 et C_5 ont le même rôle que précédemment. Si l'on veut exploiter au maximum les possibilités de ce régulateur (courant de sortie de 1 A), il faut le munir d'un radiateur de bonnes dimensions.

- Utilisation d'une alimentation monolithique comme générateur de courant. Il existe quantité de méthodes pour réaliser des sources de courants constants, mais les circuits stabilisateurs de tension apportent à ce problème une solution élégante et simple.

Considérons le régulateur 5 V Reg 3. Aux bornes de la résistance sélectionnée par K_2 (R_6 par exemple), on trouve toujours la tension

Photo 2. – On aperçoit les résistances de diverses puissances.

régulée de 5 V. Le courant qui la traverse a pour valeur :

$$I = \frac{5 \text{ V}}{R_6}$$

C'est ce même courant augmenté du courant propre au régulateur (i) qui va traverser les accumulateurs. Pour les forts courants, il est possible de négliger i (4 ou 5 mA) dans le calcul des résistances. Il faut remarquer que le courant I est indépendant du nombre d'accus placés en série sur la sortie et ne dépend que de la valeur des résistances. Toutefois, pour des raisons technologiques, il est conseillé de ne pas charger plus de 8 éléments de 1,2 V en série (ou bien un accus miniature de 9 V). Si l'on veut augmenter le nombre d'éléments à charger, il faudra également augmenter la tension secondaire du transformateur (12 éléments par exemple avec un transformateur de 24 V).

Les 2 condensateurs C_6 et C_7 n'ont pas été câblés sur notre maquette. Leur emplacement est cependant prévu sur le circuit imprimé et ils pourront y être soudés si nécessaire (oscillations par exemple).

2° La minuterie (fig. 2)

Le schéma est très simple et ne fait appel qu'à des circuits très courants.

Le circuit intégré A est le très classique 555 câblé ici en oscillateur. Grâce aux valeurs de C_8 , R_{12} , R_{13} et P, la fréquence de l'oscillation recueillie sur la broche 3 est de 0,163 Hz (période 6,15 s). Le signal obtenu est ensuite appliqué à l'entrée B_{10} d'un diviseur de fréquences. Seule la sortie B_3 nous intéresse car c'est elle qui réalise la division par 2^{14} (soit par 16 384).

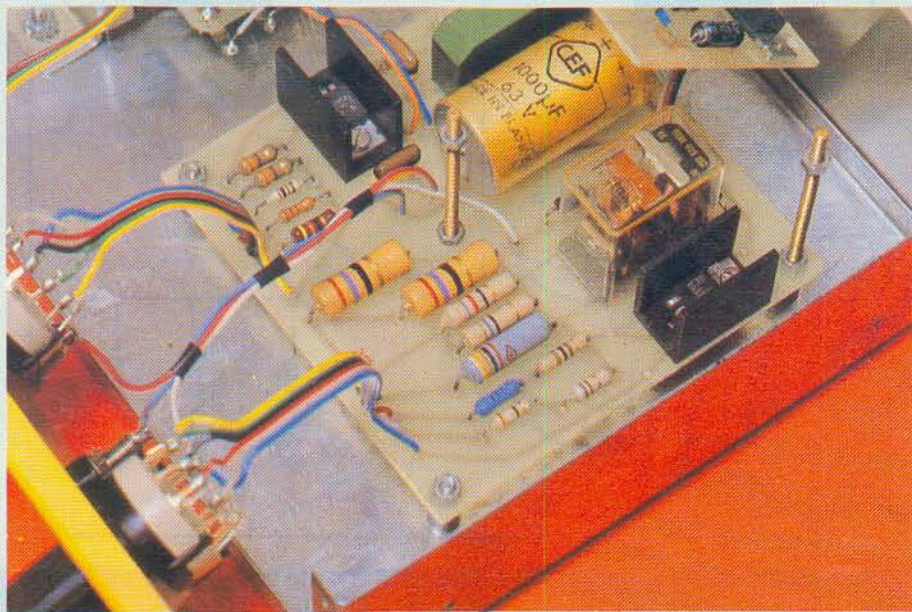
S'il n'y avait la présence de deux portes NOR, nous devrions y recueillir un signal dont la période serait de... 100 800 secondes, soit 28 heures. En fait, nous n'utiliserons que la première demi-période (14 heures). La remise à zéro du circuit B étant active pendant le reste du temps.

Examinons le fonctionnement de la bascule RS constituée par les deux portes NOR. A la mise sous tension, le condensateur C_{10} et la résistance R_{14} provoquent une impulsion positive sur la borne C_6 .

Ceci a pour conséquence de donner un état logique haut à la sortie C_3 . Le circuit B est bloqué et ses sorties sont à 0. Le transistor T ne conduit pas : le relais est décollé et la diode LED est éteinte.

La seule solution pour débloquer le système est d'appliquer, même brièvement, un niveau 1 sur l'autre entrée (poussoir S_1). A ce moment, la sortie C_3 tombe au niveau 0, le transistor se sature, le relais colle et permet la charge des accus.

Le circuit B peut maintenant compter les signaux carrés issus de A_3 . Au bout d'une demi-période (14 heures donc), sa sortie B_3 passe à 1 mais, ce faisant, elle modifie l'état de la bascule RS : la broche C_3 retombe à 1, provoque la remise à zéro de toutes les sorties de B, et surtout bloque le transistor T. La LED rouge s'éteint et le relais décolle : la charge est terminée.



III - Réalisation

Les circuits imprimés

Ils sont au nombre de deux et regroupent l'alimentation variable et le chargeur pour l'un, le temporisateur pour le second. Ils ont été réalisés sur des plaques en verre époxy ce qui assure une bonne rigidité au montage. Les dimensions sont 10 x 10 cm pour l'un ; 10 x 7 cm pour l'autre. Toutes les connexions sont réalisées à l'aide de pastilles de 2,54 mm de diamètre et de la bande ayant une largeur de 0,8 mm ou 1,2 mm. Pour les liaisons avec les circuits intégrés, il sera bon d'utiliser des pastilles spéciales ayant un écartement entre elles de 2,54 mm.

Après l'attaque au perchlorure, les plaques seront nettoyées puis percées (\varnothing 0,8 mm ou 1 mm pour les composants, 3,2 mm pour les vis). Nous n'insisterons pas davantage, toutes ces pratiques ayant déjà fait l'objet d'articles détaillés (voir fig. 3 et 4).

Câblage des modules (fig. 5 et 6)

Tous les composants étant repérés par un numéro, il suffit de se reporter à la nomenclature pour avoir leur valeur. Bien veiller à l'orientation des condensateurs chimiques, des diodes, du transistor, et des circuits intégrés (voir brochages fig. 7).

Se souvenir également que les circuits intégrés C-MOS sont fragiles et demandent quelques précautions lors des opérations de soudage. Ne pas hésiter à employer des supports pour ceux-ci.

Mise en coffret

Toutes les cotes et indications pour le perçage du boîtier sont données à la figure 8. Les 2 circuits imprimés devront être placés l'un sur l'autre. Le circuit principal sera maintenu au-dessus du fond du boîtier grâce à 4 entretoises enfilées dans 2 vis et dans 2 tiges filetées de 65 mm de long. Ces 2 dernières serviront également à la fixation du 2^e circuit. Une troisième tige filetée de 55 mm de long sera fixée dans le

Fig. 3

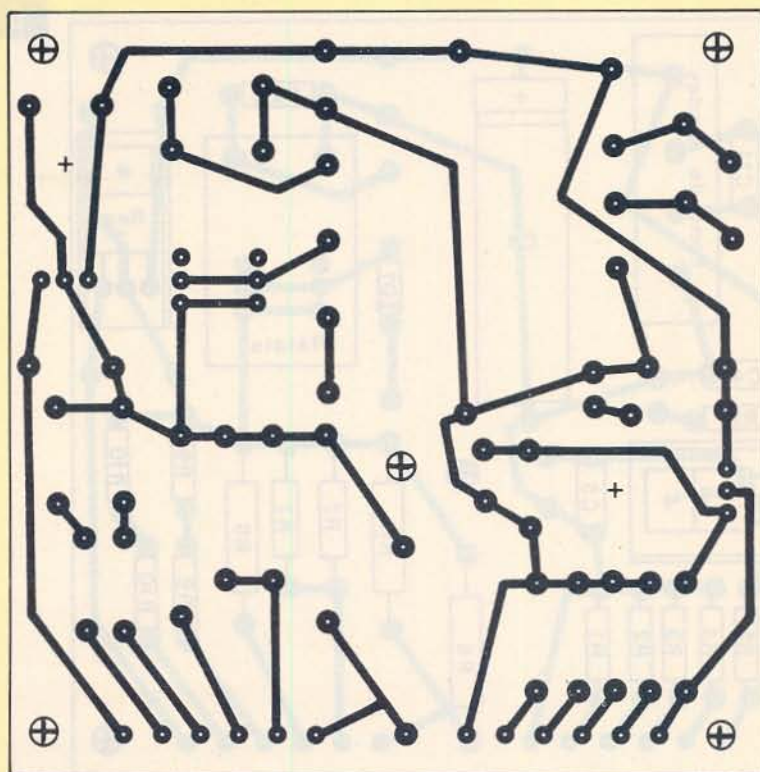
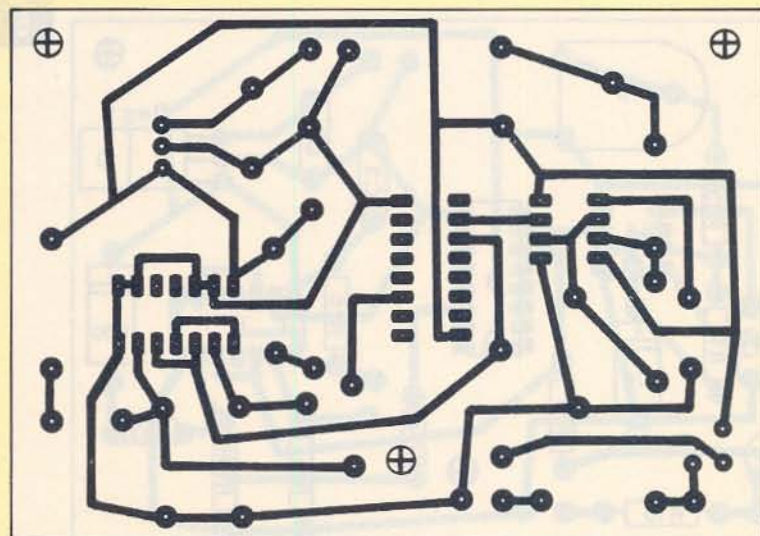


Fig. 4



Les tracés des circuits imprimés sont publiés grandeur nature.

milieu du circuit principal et consolidera l'ensemble (voir fig. 9).

Positionner les quelques éléments extérieurs aux circuits imprimés (inter, poussoir...). Immobiliser les diodes LED sur la face avant avec quelques gouttes de colle. Terminer le câblage comme indiqué à la figure 10.

Signalons pour nos jeunes lecteurs que le module de temporisa-

tion peut être simplement supprimé. Dans ce cas, on ne réalisera que l'un des circuits et on omettra d'y câbler le relais (cependant, ne pas oublier de placer un strap à la place des contacts).

De même, il est possible de ne construire que la partie chargeur. Choisir alors un transformateur moins important (18 V, 10 VA par exemple).

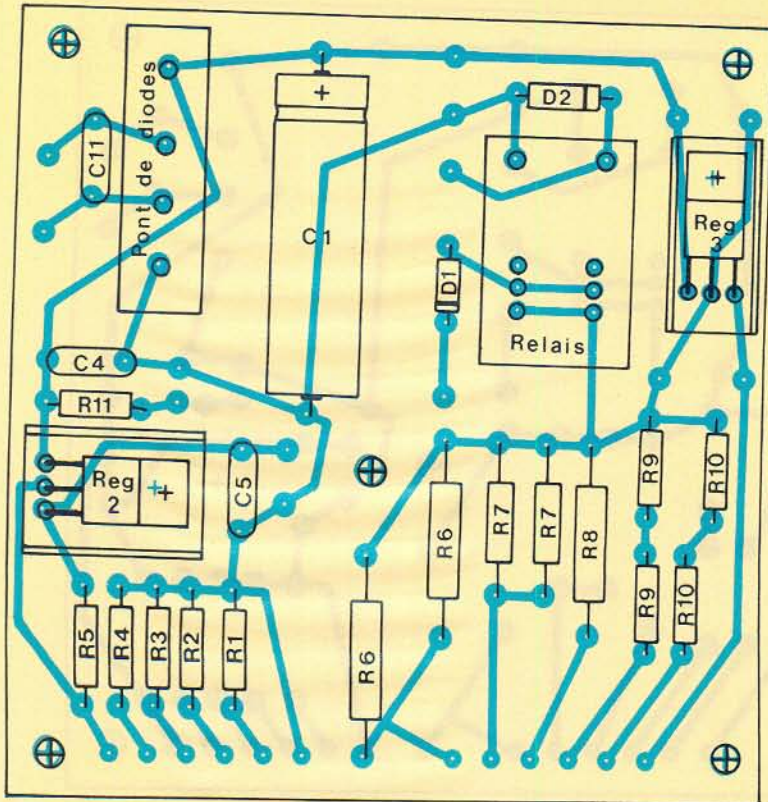


Fig. 5

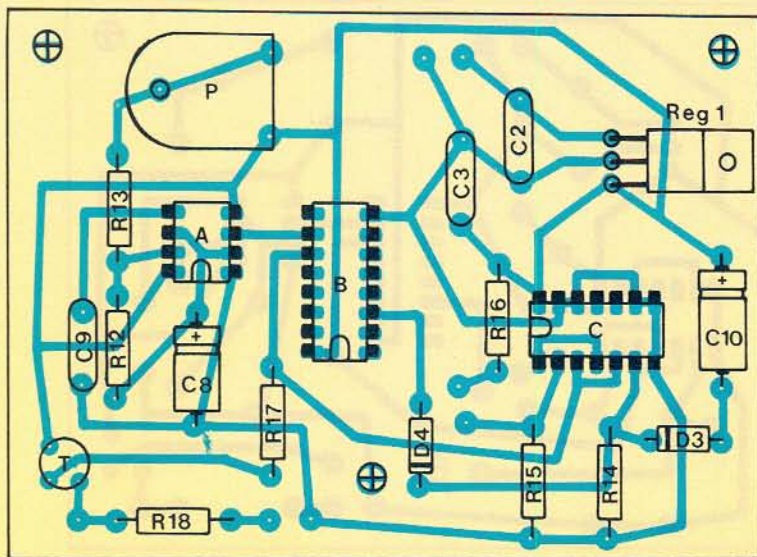
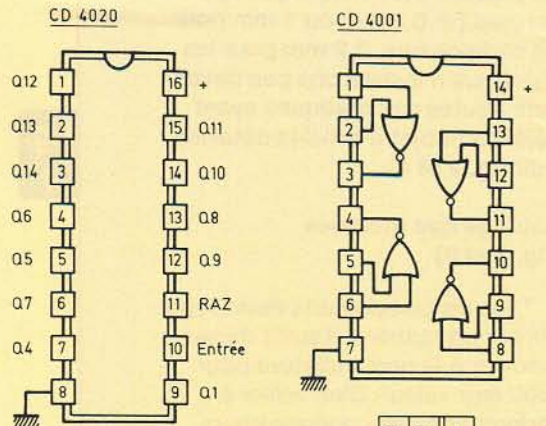
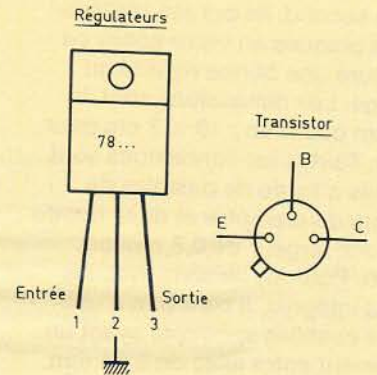
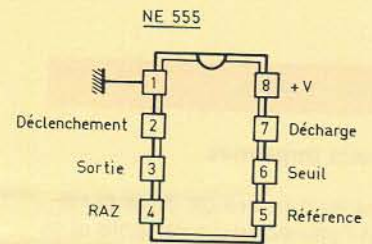


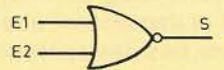
Fig. 6

Fig. 7



Diviseur:
Sortie Q14 division par 2^{14}
Q13 division par 2^{13}
.....
Q1 division par 2^1

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



Ils se reproduiront facilement à l'aide d'éléments de transfert Mecanorma. Implantations des éléments.

Réglage et mise au point

Le seul réglage à effectuer concerne la fréquence de l'oscillateur. Si vous avez un chronomètre électronique, il suffit de le brancher sur l'un des points du circuit (par exemple, borne A₃) et d'ajuster la période à l'aide du potentiomètre P. Si vous ne possédez pas ce genre d'appareil, prenez une simple mon-

tre et patientez quatorze heures. Suivant l'avance ou le retard de la fin de la charge par rapport à l'heure théoriquement prévue, vous devrez diminuer ou augmenter la fréquence de l'oscillateur.

Remarques

1° Le rôle du condensateur C₁₁ est de protéger votre montage

contre les parasites de toutes sortes qui sont véhiculés par le secteur EDF. En cas de déclenchements intempestifs, on peut également placer un second condensateur de 47 nF, 400 V sur le primaire du transformateur (C₁₂ non câblé sur notre maquette).

2° Raccordements. Rappelons que l'on peut charger soit un accus miniature, soit un nombre quelcon-

que d'éléments (8 max.) de 1,2 V placés en série (de capacités identiques bien sûr). Pour faciliter les manutentions et simplifier le problème des connecteurs, nous avons préféré équiper les jouets et les appareils concernés de prises permettant la recharge directe des accus incorporés. L'unique manœuvre reste alors à établir la liaison entre le chargeur et le jouet, ce qui est fort peu de chose en l'occurrence.

3° Les résistances du chargeur (R_6 à R_{10}) ont d'abord été déterminées par le calcul, puis ensuite ajustées expérimentalement. C'est ce qui explique que certaines valeurs soient obtenues par la mise en parallèle ou en série de deux résistances. Par exemple, la valeur R_6 indiquée sur le schéma de principe de la **figure 1** est en fait constituée par les deux résistances de 27Ω . Leurs emplacements ont donc tous deux été notés R_6 sur la **figure 5**.

Si vous souhaitez utiliser ce chargeur avec d'autres types d'accus, il suffit simplement d'adapter la valeur de l'une des résistances R_6 à R_{10} pour obtenir le courant de charge souhaité ($1/10^{\circ}$ de la capacité en Ah). Cependant, ne pas dépasser la tension de 10 V (sinon, augmenter la valeur du secondaire du transformateur comme expliqué précédemment).

P. GASSER

Photo 3. – Les deux cartes imprimées se monteront l'une au-dessus de l'autre.

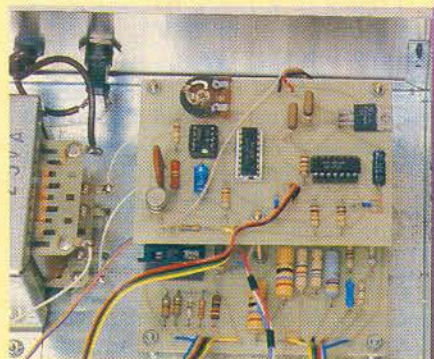


Fig. 8

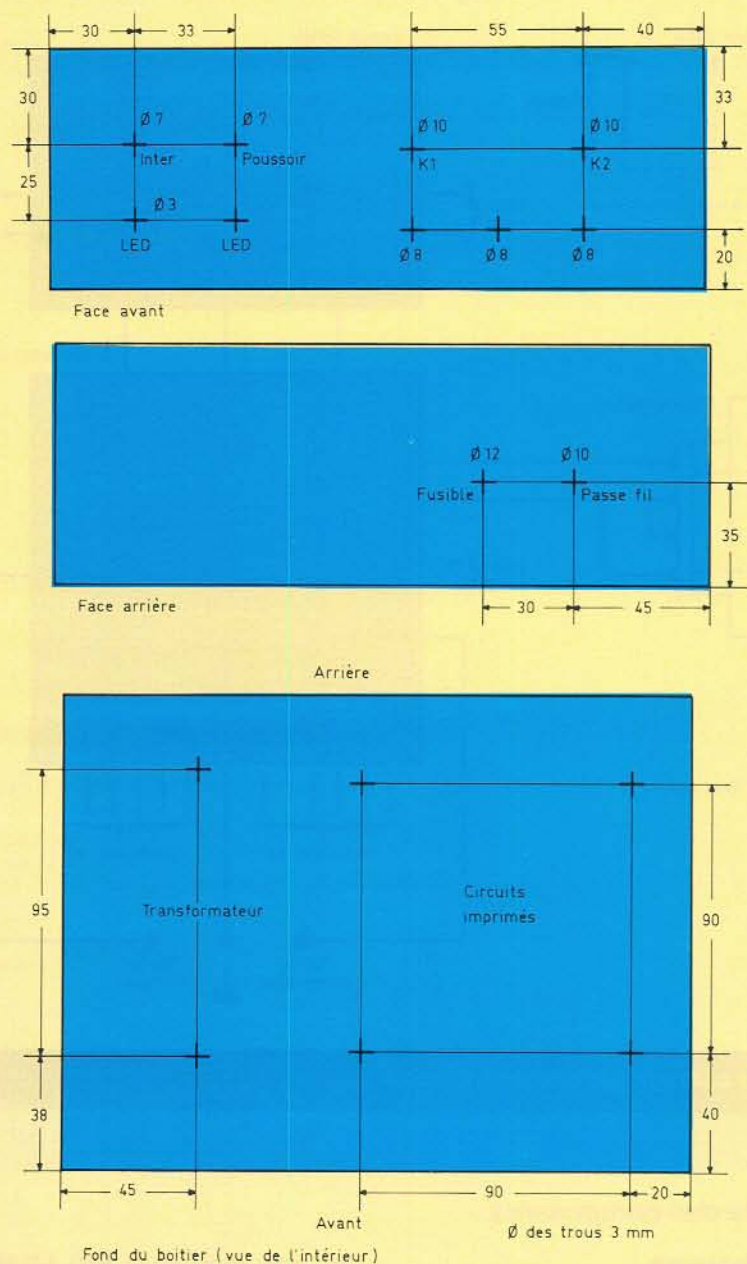
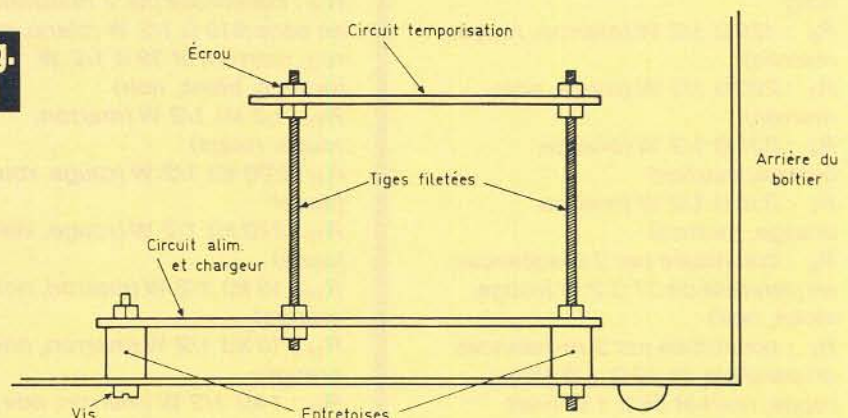
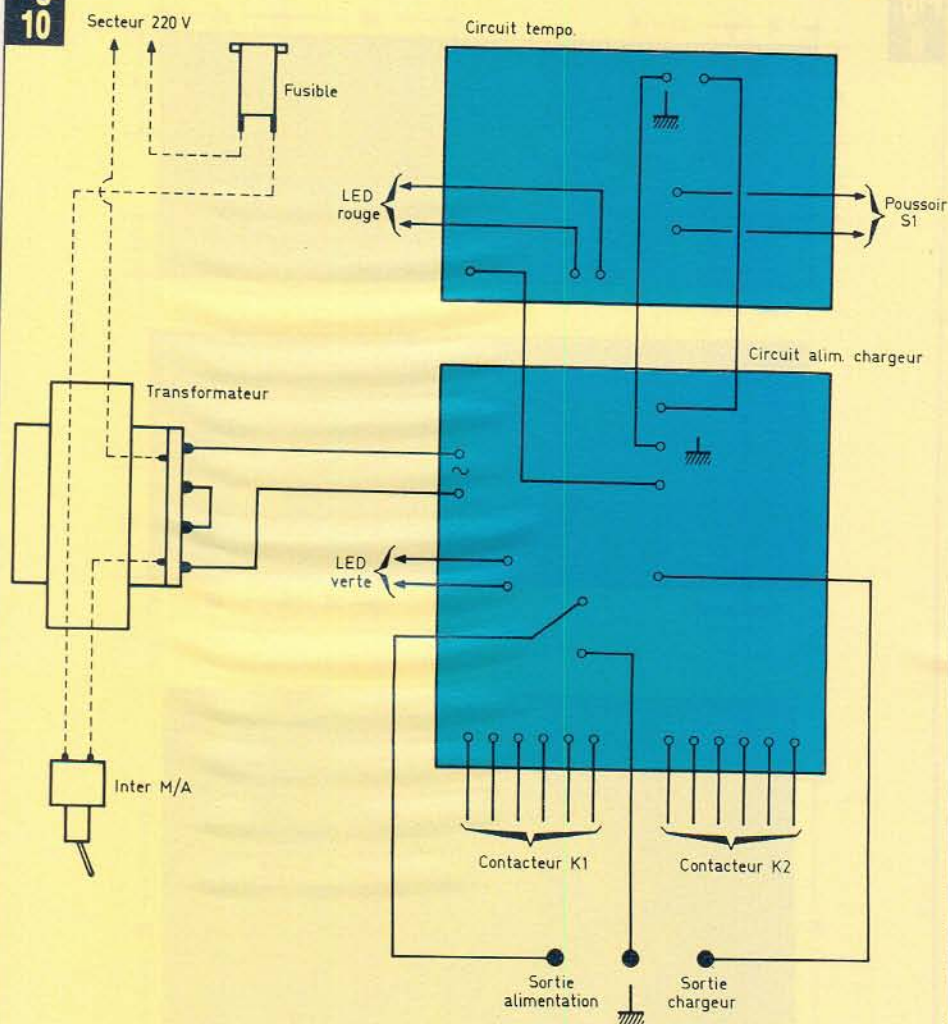


Fig. 9



Le montage s'introduira à l'intérieur d'un coffret ESM de référence EB21/08FA.

Fig. 10



Plan de câblage général du montage.

Liste des composants

Résistances

- R_1 : 43 Ω 1/4 W (jaune, orange, noir)
- R_2 : 120 Ω 1/2 W (marron, rouge, marron)
- R_3 : 200 Ω 1/2 W (rouge, noir, marron)
- R_4 : 330 Ω 1/2 W (orange, orange, marron)
- R_5 : 330 Ω 1/2 W (orange, orange, marron)
- R_6 : constituée par 2 résistances en parallèle de 27 Ω 2 W (rouge, violet, noir)
- R_7 : constituée par 2 résistances en parallèle de 62 Ω 1 W (bleu, rouge, noir) et 56 Ω 1 W (vert, bleu, noir)
- R_8 : 43 Ω 1 W (jaune, orange, noir)
- R_9 : constituée par 2 résistances en série 100 Ω 1/2 W (marron,

- noir, marron) et 10 Ω 1/2 W (marron, noir, noir)
- R_{10} : constituée par 2 résistances en série 910 Ω 1/2 W (blanc, marron, marron) et 39 Ω 1/2 W (orange, blanc, noir)
- R_{11} : 1,2 k Ω 1/2 W (marron, rouge, rouge)
- R_{12} : 220 k Ω 1/2 W (rouge, rouge, jaune)
- R_{13} : 270 k Ω 1/2 W (rouge, violet, jaune)
- R_{14} : 10 k Ω 1/2 W (marron, noir, orange)
- R_{15} : 10 k Ω 1/2 W (marron, noir, orange)
- R_{16} : 1 k Ω 1/2 W (marron, noir, rouge)
- R_{17} : 10 k Ω 1/2 W (marron, noir, orange)
- R_{18} : 560 Ω 1/2 W (vert, bleu, marron)

Condensateurs

- C_1 : 1 000 μ F, 63 V chimique
- C_2, C_3 : 0,1 à 1 μ F mylar
- C_4, C_5 : 0,1 à 1 μ F mylar
- C_6, C_7 : 0,1 à 1 μ F mylar (non câblés sur notre maquette)
- C_8 : 10 μ F, 16 V chimique
- C_9 : 8,2 nF
- C_{10} : 2,2 μ F chimique
- C_{11} : 10 nF mylar
- C_{12} : si nécessaire, 47 nF, 400 V

Semi-conducteurs

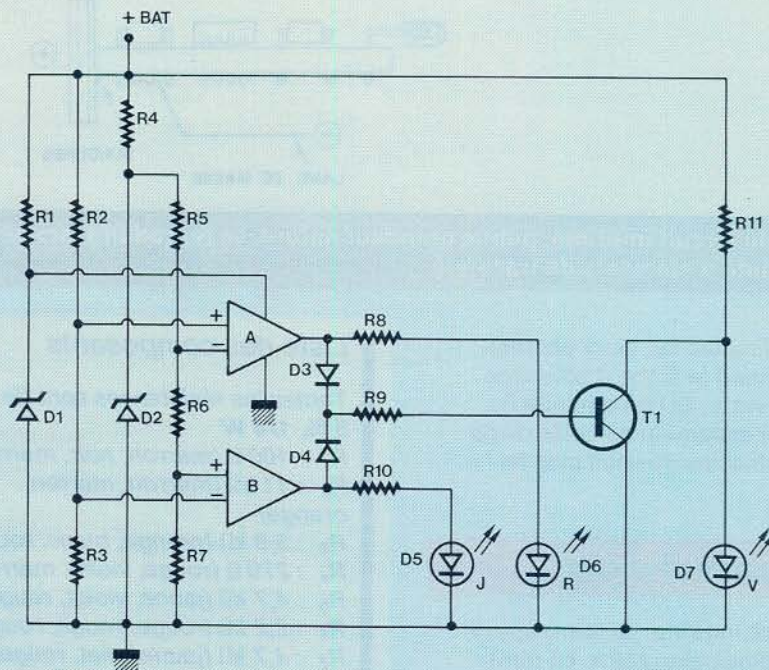
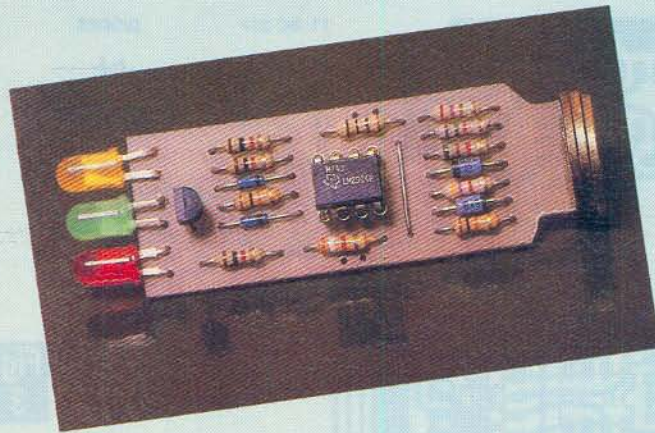
- Reg 1 : régulateur intégré 12 V genre 7812
- Reg 2, Reg 3 : régulateurs intégrés 5 V genre 7805
- Circuit intégré A : NE 555 (version 2 x 4 broches)
- Circuit intégré B : CD 4020
- Circuit intégré C : CD 4001
- Transistor T : 2N 2905

Divers

- Potentiomètre ajustable P : 100 k Ω
- LED rouge \varnothing 3 mm
- LED verte \varnothing 3 mm
- Diode D_1 : 1N 4002
- Diode D_2 : 1N 4002
- Diodes D_3, D_4 : 1N 914
- Pont de diodes : tous modèles 2 A min. (par ex. : B 80C 5000-3000 de ITT ou B 80C 3200-2200)
- 1 support pour circuit intégré 2 x 4 broches
- 1 support pour circuit intégré 2 x 7 broches
- 1 support pour circuit intégré 2 x 8 broches
- 2 radiateurs pour régulateurs intégrés
- 1 relais 12 V 1 ou 2 RT
- 1 transformateur 18 V (ou 2 x 9 V) 25 VA
- 1 boîtier ESM EB 21/08 FA
- 2 contacteurs 1 circuit 5 positions
- 1 poussoir rouge
- 1 inter miniature
- 1 porte-fusible pour châssis
- 1 passe-fil
- 3 fiches bananes femelles pour châssis
- Epoxy, fil secteur, fiche secteur, nappe multiconducteur, vis, entretoises, tige filetée.



Cet appareil est plus particulièrement destiné aux électroniciens non fumeurs ! En effet l'allume-cigare leur étant totalement inutile, nous leur proposons de le remplacer par un petit voltmètre à LED qui surveillera en permanence toutes les sautes d'humeur de la batterie. Le voyant vert indique qu'elle est bonne. Le rouge s'allume s'il y a surcharge (régulateur défectueux) et le jaune indique une sous-charge (courroie d'alternateur cassée). Aucun fil n'est à brancher, il suffit de retirer l'allume-cigare et d'y introduire le voltmètre dont la simplicité est déconcertante et le prix de revient très bas.



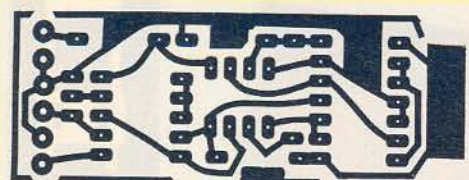
VOLTMETRE AUTO ORIGINAL

Fonctionnement électronique

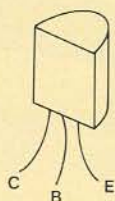
L'appareil étant introduit à la place de l'allume-cigares, il est alimenté directement par la tension de la batterie. La tension stabilisée prélevée aux bornes de D₁ alimente le double ampli opérationnel IC₁ (voir fig. 1). La tension de référence aux bornes de D₂ est appliquée aux entrées - A et + B de IC₁ par l'intermédiaire d'un pont de

résistances composé de R₅, R₆ et R₇ alors que la tension variable de la batterie est appliquée aux entrées + A et - B de IC₁ par le pont diviseur R₂ et R₃. Si la tension de batterie est faible on a alors $VR_3 < VR_7$ et l'ampli B alimente la LED jaune D₅ à travers R₁₀ qui indique que la batterie est en sous-charge. Si la batterie est en surcharge, on a alors $VR_3 > (VR_7 + VR_6)$ et l'ampli A alimente la LED rouge D₆ à travers R₈. Les deux amplis opérationnels A et B constituent un comparateur à fenêtre grâce à R₆ branchée entre les

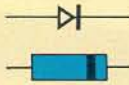
entrées - A et + B. Dès que l'ampli A ou B est passant, les diodes D₃ ou D₄ débloquent T₁ par R₉, lequel court-circuite la LED verte D₇. Si la batterie est bonne, T₁ est bloqué et la LED D₇ est alimentée par R₁₁ c'est-à-dire quand $VR_7 \leq VR_3 \leq (VR_7 + VR_6)$. En dessous de 11 V à la batterie seule, la LED jaune est allumée ; entre 11 et 16 V c'est la verte et, au-dessus de 16 V, c'est la rouge. Pour respecter ces seuils de tension de batterie mini et maxi, il faut respecter les valeurs de R₂, R₃, D₂, R₅, R₆ et R₇.

Fig. 2

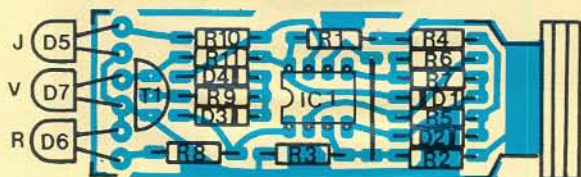
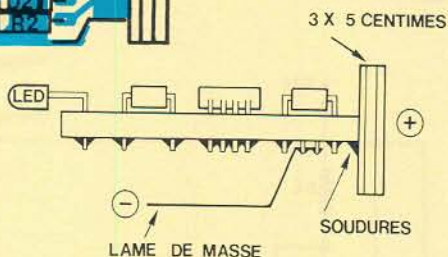
T1: BC 237



DIODES



ZENERS

**Fig. 3**

Le tracé du circuit imprimé, publié grandeur nature, se reproduira facilement à l'aide d'éléments de transfert.

Si l'on diminue R_6 , alors on diminue également la plage d'allumage de la LED verte. Si l'on diminue R_2 , on décale l'ensemble de cette plage vers des tensions de seuil plus faibles.

Réalisation pratique

Le circuit imprimé en verre époxy de petite dimension (22 x 60 mm) est représenté **figure 2**. Tous les trous doivent être percés au \varnothing 1 mm. Souder d'abord le strap puis les résistances et les diodes en faisant attention au sens. Souder ensuite les trois LED. Attention ! la rouge a ses polarités inversées par rapport aux autres LED (voir **fig. 2**, côté composants). Monter ensuite le transistor T_1 et le circuit intégré IC_1 dans le bon sens. Ce circuit imprimé devant être branché dans l'allume-cigares, il faut alors l'équiper de ses « cosses » d'alimentation. A l'extrémité évasée du circuit imprimé seront soudées perpendiculairement 3 pièces de 5 centimètres soudées entre elles (voir **fig. 2 et 3**), elles apportent le +12 V batterie situé au fond de l'allume-cigares alors que la masse est raccordée au circuit imprimé par une lame bronze faisant contact avec le tube de l'allume-cigares (voir **fig. 3**).

Liste des composants

Toutes les résistances sont de 5 %, 1/4 W

R_1 : 100 Ω (marron, noir, marron)

R_2 : 11 k Ω (marron, marron, orange)

R_3 : 3,9 k Ω (orange, blanc, rouge)

R_4 : 270 Ω (rouge, violet, marron)

R_5 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)

R_6 : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)

R_7 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)

R_8 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)

R_9 : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_{10} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)

R_{11} : 1 k Ω (marron, noir, rouge)

D_1 : BZX 85 C, 12 V, Zener 1,2 W

D_2 : BZX 85 C, 6,8 V, Zener 1,2 W

D_3, D_4 : 1 N 4148

D_5 : LED jaune \varnothing 5

D_6 : LED rouge \varnothing 5

D_7 : LED verte \varnothing 5

T_1 : BC 337 ou BC 237

IC_1 : LM 2904 ou équivalent

1 lame de masse

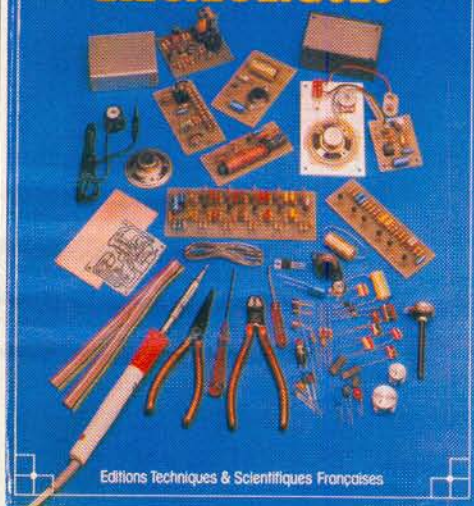
3 pièces de 5 centimètres (curieux composants !)

1 strap

J. LEGAST

B.FIGHERA

LE LIVRE DES GADGETS ELECTRONIQUES



Editions Techniques & Scientifiques Françaises

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 infrarouge.
- Le détecteur de température.
- Le détecteur d'humidité.
- Le détecteur de secousses.
- Le temporisateur.
- Le jeu de réflexes.
- L'orgue miniature avec vibrato.

Au total 35 montages

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

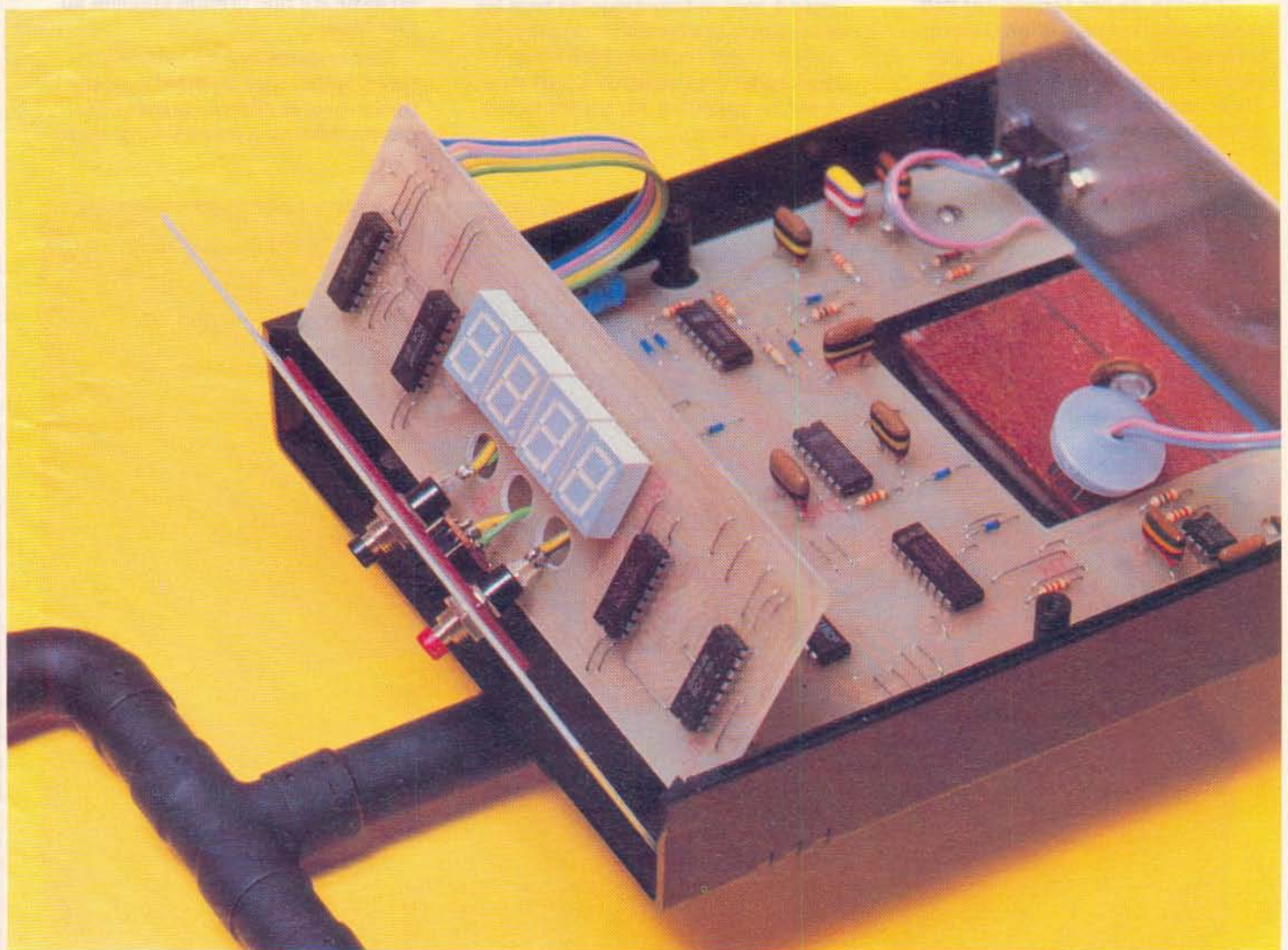
Prix pratiqué : 75 F (avec feuille de transfert), franco 81 F, par **La Librairie Parisienne de la Radio**, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.



Tout le monde a déjà vu cet appareil utilisé par les services de voirie pour mesurer des distances et dont le principe repose sur l'avance d'un compteur mécanique entraîné par une roue, par l'intermédiaire d'un dispositif de réduction approprié.

La réalisation décrite dans cet article vous propose une version électronique de cet appareil ; on remarquera que cette dernière présente en particulier l'avantage de se construire facilement grâce aux composants électroniques courants mis en œuvre, mais également à cause de la possibilité de partir de n'importe quelle roue de récupération étant donné la simplicité d'adaptation du comptage au diamètre de celle-ci, moyennant une programmation.

MESUREUR DE DISTANCE



Capable de mesurer des distances allant jusqu'à 9 999 mètres et avec une précision tout à fait remarquable, ce mesureur intéressera sans aucun doute les adeptes de plus en plus nombreux du jogging qui pourront ainsi chiffrer leurs performances...

I – Le principe

La **figure 1** représente le schéma synoptique du fonctionnement de l'ensemble. La roue, montée dans un cadre de maintien, comporte au niveau de ses rayons un aimant permanent. Ainsi, à chaque tour, cet aimant assure la fermeture momentanée d'un ILS (interrupteur à lames souples) monté dans un mini-boîtier, lui-même fixé sur la fourche du cadre en un endroit approprié.

Chacune de ces fermetures provoque une « rafale » d'impulsions élémentaires dont le nombre est bien sûr programmable de 1 à 99. Ainsi, une roue dont le développement circulaire est de 97 cm (cas de

l'exemple de la réalisation de l'auteur) fait déclencher, pour chaque tour, 97 impulsions qui sont autant de centimètres linéaires. Après une division par 100, les impulsions de comptage qui sont désormais des mètres, sont transmises à un ensemble de 4 compteurs décimaux décodant directement les positions binaires en logique « 7 segments ».

Les indications sont mises en évidence par 4 digits d'où la possibilité d'indiquer jusqu'à 9 999 mètres.

Afin de limiter la consommation à un strict minimum (quelques milliampères), les segments des afficheurs sont normalement éteints.

Pour effectuer la lecture, il sera nécessaire d'appuyer sur un bouton-poussoir destiné à cet effet.

A chaque mise en route assurée par l'interrupteur, se produit une remise à zéro automatique de tous les compteurs et dispositifs de mémorisation. Cette remise à zéro peut également être obtenue à tout moment en appuyant sur un deuxième bouton-poussoir.

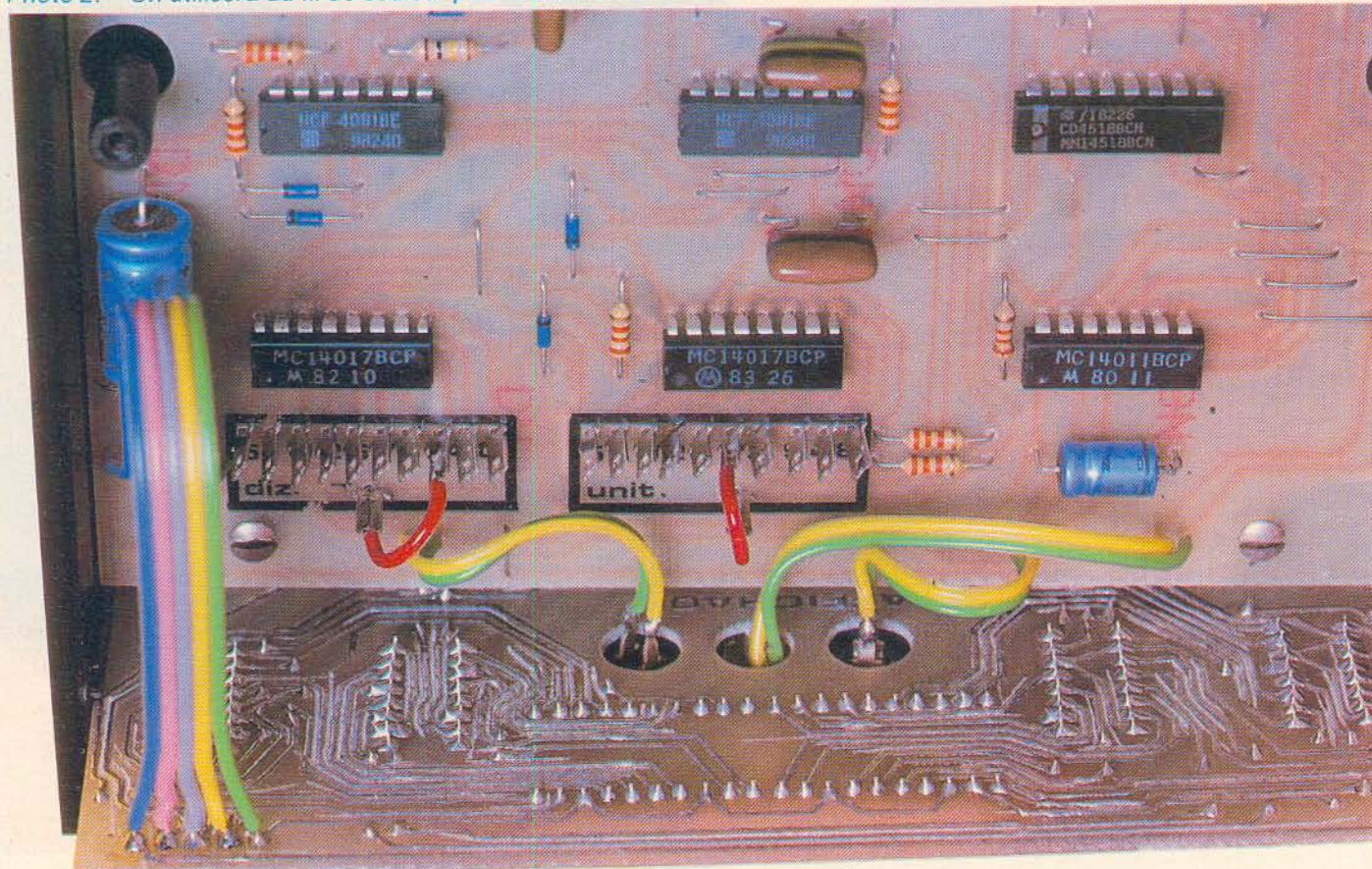
II – Le fonctionnement électronique

a) Alimentation et signal « RAZ » à la mise sous tension (fig. 2)

Le dispositif de mesure devant être autonome, l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'ensemble sera fournie par une pile de 9 V de capacité suffisante ($66 \times 56 \times 38$). En période de comptage, bouton-poussoir de lecture non sollicité, la consommation n'est que de 5 mA. Par contre, lors de l'allumage provoqué des afficheurs 7 segments, cette consommation passe à 330 mA pour afficher le nombre 888, soit à une moyenne de l'ordre de 290 mA. A noter que la durée de lecture étant très réduite, la longévité de la pile n'en souffrira pas. Les capacités C_1 et surtout C_2 découplent la pile tout en assurant une grande stabilité au montage.

Dès la fermeture de l'interrupteur I, la capacité C_3 étant bien sûr déchargée, la charge de cette dernière s'amorce à travers R_1 , si bien

Photo 2. – On utilisera du fil de couleur pour les liaisons.



que pendant une durée proportionnelle au produit $R_1 \times C_3$, le niveau logique des entrées réunies de la porte inverseuse NAND I de IC₁ est assimilable à zéro. En conséquence, on enregistre une brève impulsion positive, de l'ordre d'une seconde, sur la sortie de cette porte. Comme nous le verrons par la suite, cette impulsion assurera la remise à zéro des différents compteurs ainsi que la démemorisation de certaines portes.

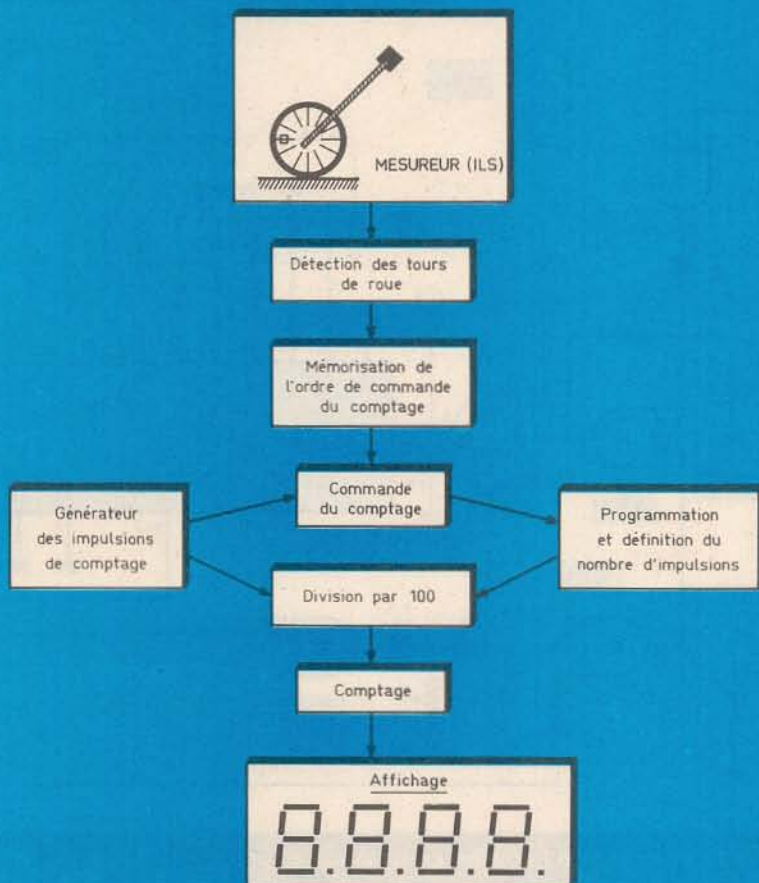
Un bouton-poussoir BP1 permet de produire ce même effet à tout moment.

b) Détection des tours de roue du mesureur (fig. 2)

Ainsi que nous le décrivons dans le chapitre consacré à la réalisation pratique, les tours de roue du mesureur sont détectés par la fermeture momentanée d'un ILS (interrupteur à lames souples), celui-ci étant sollicité par les lignes de force d'un aimant permanent fixé sur la roue. A chacune de ces fermetures, le potentiel disponible à la base du transistor T s'annule, ce qui le bloque. A noter que ce dernier est saturé en temps normal. Ainsi, lorsque l'ILS est ouvert le potentiel collecteur de T est nul et inversement, si l'ILS se ferme, ce potentiel devient égal à la valeur de la tension d'alimentation. Les capacités C₄ et C₅ éliminent les éventuelles fréquences parasites provoquées par les ouvertures et les fermetures des lamelles de l'ILS.

Pour la suite du traitement de ce signal de base, il sera nécessaire de

Fig. 1



Synoptique complet du mesureur de distance.

disposer de créneaux dont les fronts montants et descendants soient bien verticaux ; c'est la raison d'être de la porte AND III, montée en trigger de Schmitt. Il n'est peut-être pas inintéressant de rappeler brièvement le fonctionnement d'un tel montage.

Lors du front montant du signal, la totalité du potentiel n'est pas appliquée aux entrées réunies de la

porte AND grâce à la division apportée par le groupement R₃ + R₄ et R₅. Dès que cette valeur atteint environ la moitié du potentiel d'alimentation, il se produit le début du basculement. Aussitôt, et grâce à la réaction positive engendrée par R₅, on enregistre sur les entrées de la porte un apport de potentiel, ce qui accélère sensiblement la vitesse de ce basculement d'où l'obtention d'un

Fig. 2

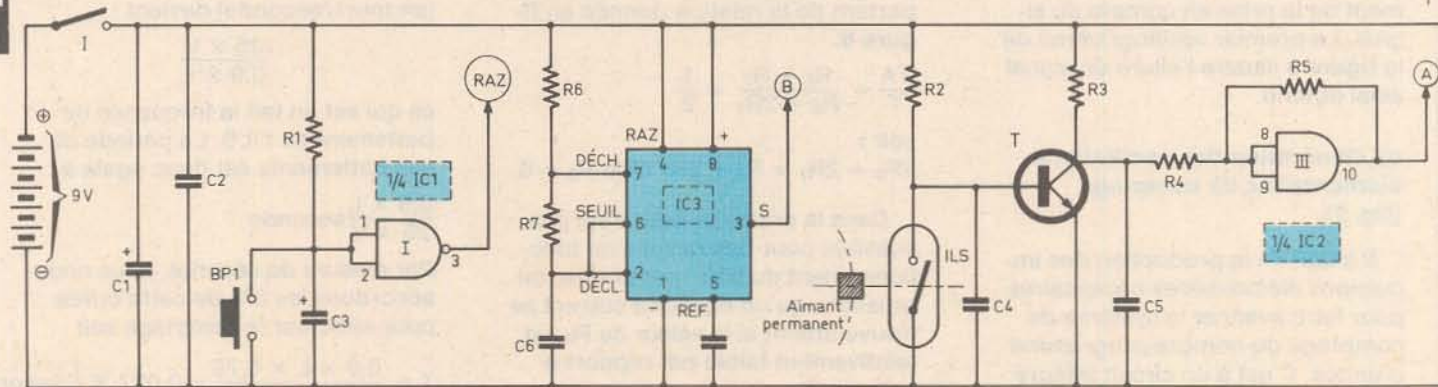


Schéma de principe des sections alimentation, RAZ, détection des tours de roue et génération des impulsions.

Fig. 3

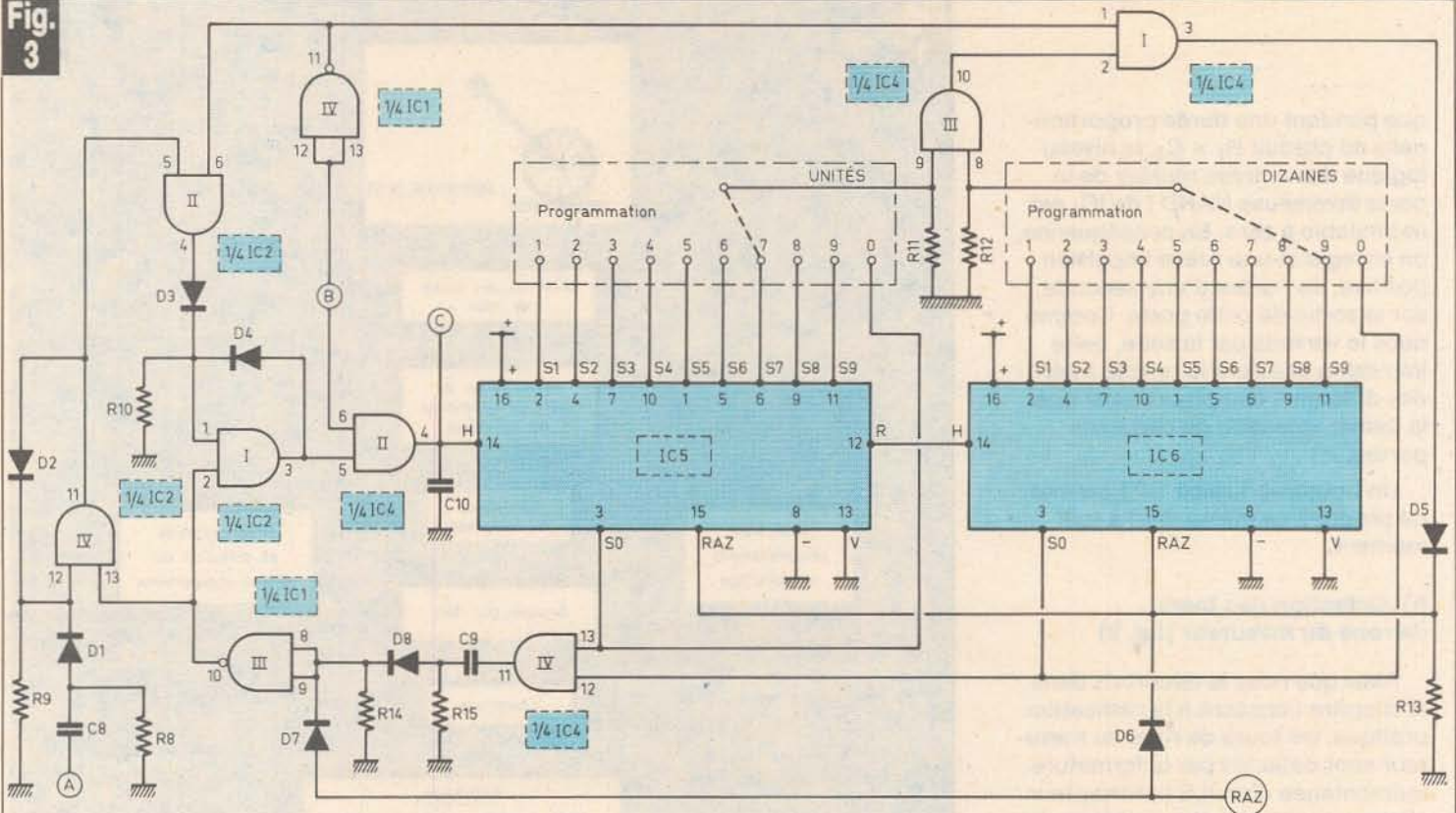


Schéma de principe de la partie commande et programmation des impulsions de comptage.

front montant bien vertical. Le lecteur vérifiera aisément, qu'au moment du front descendant, un phénomène analogue se produit grâce à la baisse subite de potentiel par l'intermédiaire de R_5 , au moment du début du basculement de la porte AND.

On retiendra donc de ce paragraphe que chaque passage de l'aimant permanent devant l'ILS a pour résultat l'apparition d'un créneau positif dont la durée dépend de la vitesse de rotation de la roue. Nous verrons ultérieurement que cette durée n'a aucune incidence sur le fonctionnement de la prise en compte du signal. Le premier oscillogramme de la **figure 5** illustre l'allure du signal ainsi obtenu.

c) Génération des oscillations élémentaires de comptage (fig. 2)

Il s'agit de la production des impulsions élémentaires nécessaires pour faire avancer le système de comptage du nombre programmé d'unités. C'est à un circuit intégré très connu de nos lecteurs que revient ce rôle : le 555 désigné par IC₃ à la **figure 2**. Par ailleurs, la **figure 6**

rappelle très brièvement le fonctionnement de ce circuit intégré monté en multivibrateur. On notera en particulier que la période des oscillations ainsi délivrées peut s'exprimer par la relation $T = 0,7 (R_6 + R_7) C_6$. Un autre paramètre que l'on peut rechercher est la relation qui doit exister entre les valeurs de R_6 et de R_7 pour obtenir des créneaux dont la valeur moyenne soit égale au demi-potentiel, c'est-à-dire que les durées des états hauts et bas se trouvent équilibrées.

Ceci revient à rechercher la relation qui doit exister entre R_6 et R_7 en partant de la relation donnée en **figure 6**.

$$\frac{TA}{T} = \frac{R_6 + R_7}{R_6 + 2R_7} = \frac{1}{2}$$

soit : $2R_6 + 2R_7 = R_6 + 2R_7$ d'où $R_6 = 0$.

Dans la pratique, cela n'est pas possible pour des raisons de fonctionnement du 555 ; par contre, on retiendra qu'un équilibre correct se trouve atteint si la valeur de R_6 est relativement faible par rapport à celle de R_7 .

Une seconde question très importante est la définition de la fré-

quence, ce que doivent avoir ces impulsions élémentaires de comptage si l'on veut obtenir une bonne sécurité de fonctionnement malgré une vitesse qui peut être élevée.

Soit L (en centimètres), le développement de la roue de mesure, et soit V (en km/h) la vitesse d'avancement de cette roue.

Exprimée en cm/s, cette vitesse peut être calculée par la relation :

$$\frac{V \times 10^5}{3,6 \times 10^3} = \frac{25}{0,9} (V \text{ en km/h})$$

La vitesse de rotation de la roue (en tours/seconde) devient :

$$\frac{25 \times V}{0,9 \times L}$$

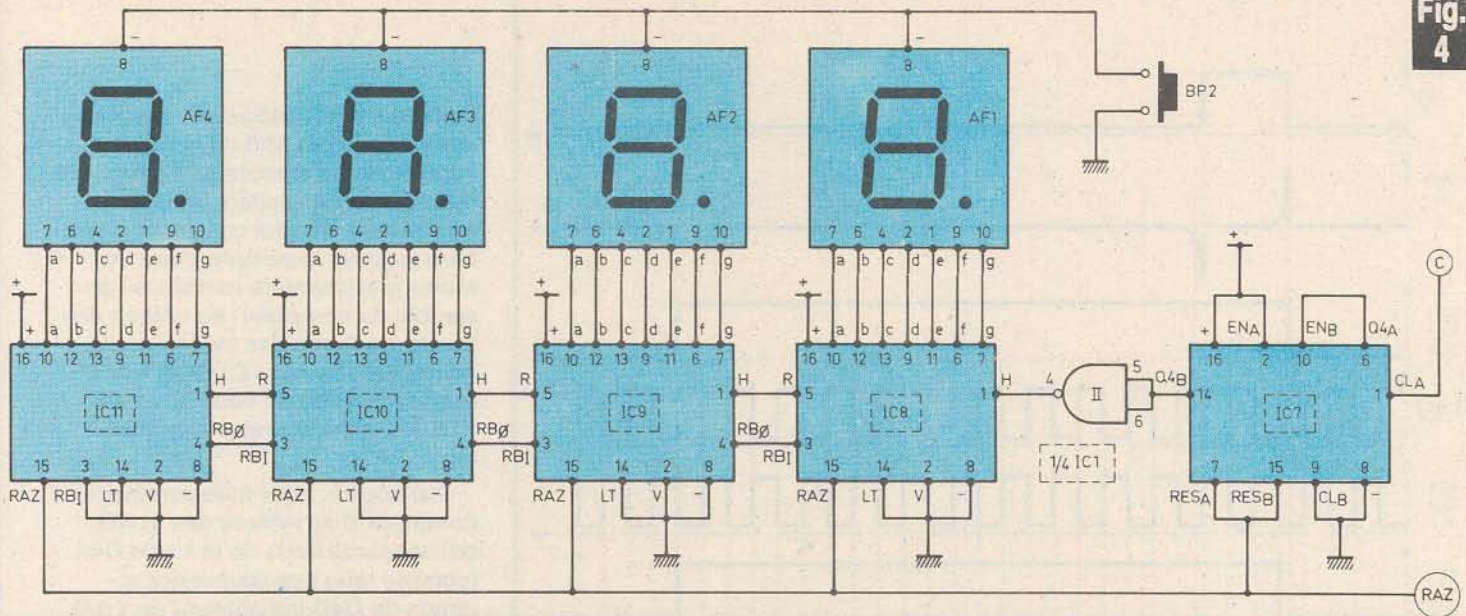
ce qui est en fait la fréquence de battement de l'ILS. La période de ces battements est donc égale à :

$$\frac{0,9 \times L}{25 \times V} \text{ seconde}$$

Par mesure de sécurité, nous nous accordons les 3/4 de cette durée pour effectuer le comptage soit :

$$T = \frac{0,9 \times L \times 0,75}{25 \times V} = 0,027 \times \frac{L}{V} \text{ seconde}$$

Il en résulte une période « t » élémentaire de comptage pouvant



Pour une bonne lecture, la section affichage comporte quatre afficheurs.

s'exprimer par la relation :

$$t = \frac{T}{L} = \frac{0,027}{V} \text{ seconde}$$

soit

$$f = \frac{V}{0,027} \text{ Hz}$$

Dans la réalisation de l'auteur, et compte tenu des valeurs de R_6 , R_7 et C_6 adoptées, cette fréquence est de l'ordre de 1 250 Hz.

On vérifiera que cette valeur permet un déplacement de la roue à au moins 30 km/h tout en assurant une bonne sécurité de fonctionnement.

Au cas où l'on voudrait utiliser l'appareil à une vitesse plus élevée, il conviendrait de baisser la valeur de C_6 à 10 nF, voire 4,7 nF. Cette dernière valeur permettant une vitesse de l'ordre de 100 km/h.

d) Mémorisation de l'ordre de comptage (fig. 3)

Par rapport aux créneaux générés par IC_3 , la fermeture de l'ILS peut se produire à tout instant et une synchronisation s'impose afin d'obtenir un comptage juste.

Dès qu'un front montant se présente en A, une impulsion positive se trouve transmise par C_8 et par D_1 sur l'entrée 12 de la porte AND IV de IC_2 . L'autre entrée étant dans le cas général à l'état haut, la sortie de cette porte passe à l'état haut et par l'intermédiaire de la diode de verrouillage D_2 , maintient cet état haut, même lorsque l'impulsion qui lui a donné naissance aura disparu.

On remarquera que quelle que soit la vitesse de rotation de la roue, cette impulsion de commande aura toujours la même durée puisqu'elle dépend du temps de charge de C_8 par R_8 et R_9 (de l'ordre de la milliseconde), même si par hasard, l'aimant permanent s'immobilisait devant l'ILS pendant un certain temps. La capacité C_8 se décharge lorsque l'ILS s'ouvre à nouveau (oscillogramme de la figure 5) et se trouve ainsi prête pour une nouvelle sollicitation. Cet état haut ainsi mémorisé ne peut être transmis à une deuxième porte de mémorisation AND I de IC_2 qu'à la condition que la porte AND II soit « passante ». Cette condition est réalisée lorsque les entrées réunies de la porte inverseuse NAND IV de IC_1 sont à un niveau bas, c'est-à-dire lorsque le signal issu du 555 présente un niveau logique zéro. Ainsi, cette seconde mémorisation peut être retardée le cas échéant d'une demi-période de créneau issu de IC_3 .

Il se produit donc bien une synchronisation à ce niveau. Ces deux portes de mémorisation restent chargées aussi longtemps qu'une impulsion négative ne se sera pas manifestée sur les entrées 13 de AND IV et 2 de AND I de IC_2 .

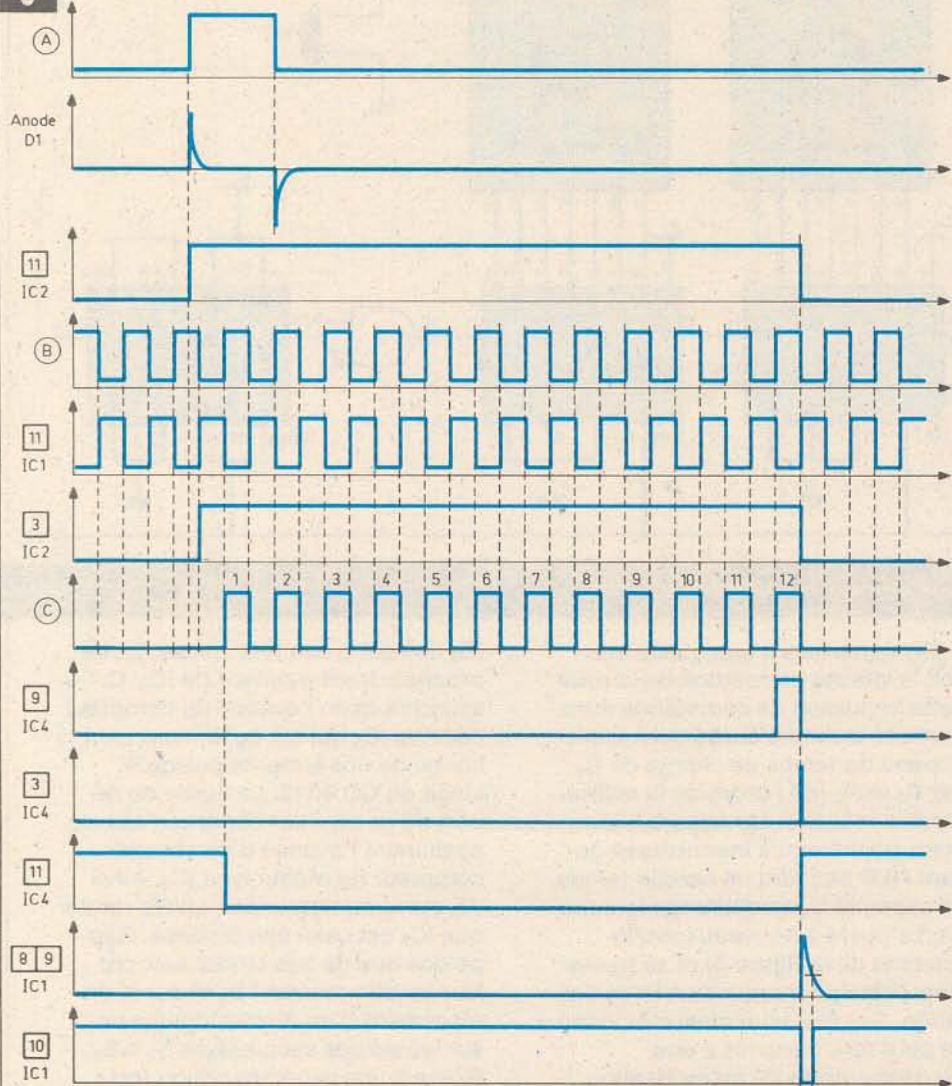
e) Comptage et programmation du nombre d'impulsions désirées (fig. 3)

Dès la porte de mémorisation AND I chargée, la porte AND II de

IC_4 devient à son tour passante. Le prochain front montant de IC_3 , C, assurera donc l'avance du compteur décimal IC_5 qui est également bien connu de nos lecteurs puisqu'il s'agit du CD 4017. La sortie de report de ce premier compteur assure également l'avance d'un second compteur du même type IC_6 . Ainsi IC_5 est le compteur des unités tandis que IC_6 est celui des dizaines. Rappelons que de tels compteurs ont leur fonctionnement basé sur le déplacement d'un niveau logique un sur les sorties successives S_0 à S_9 . Grâce à une programmation fort simple, puisqu'elle consiste à réunir les sorties appropriées des unités et des dizaines aux entrées respectives d'une porte AND III de IC_4 , on détecte la position particulière qu'occupent les compteurs lorsqu'ils ont atteint le nombre correspondant à la programmation choisie. Ainsi, dans l'exemple de la présente réalisation, la sortie de la porte AND III de IC_4 passe à l'état haut dès le début de la 97^e impulsion en C. Mais cet état haut n'est pas immédiatement transmis sur la sortie de la porte AND I de IC_4 puisque l'entrée 1 de cette porte est à l'état bas vu que la sortie de la porte II de IC_4 vient de passer à l'état haut. Par contre, dès que le 555 repasse au niveau bas, la sortie de la porte inverseuse NAND IV de IC_1 passe à l'état haut. Il en est de même pour la sortie de la porte AND I de IC_4 .

On notera que grâce aux picots reliés aux sorties S_1 à S_9 , et ceci

Fig. 5



Allure des signaux en différents points du montage.

pour les deux compteurs, il est possible de programmer ainsi n'importe quel nombre d'impulsions de 1 à 99.

f) Fin de comptage et démemorisation (fig. 3)

Dès l'apparition d'un état haut sur la sortie de la porte AND I de IC₄, il se produit la remise à zéro de IC₅ et IC₆. Aussitôt, les deux entrées de la porte AND IV de IC₄ étant soumises à un état haut, la sortie de cette dernière passe également à l'état haut et, par l'intermédiaire de C₉ et D₈, provoque le basculement de courte durée de la porte inverseuse NAND III de IC₁.

Il en résulte la démemorisation immédiate des portes AND IV et I de IC₂, ce qui a pour conséquence la

remise au repos du système et l'attente de la sollicitation suivante.

Ainsi, pour chaque fermeture de l'ILS, ainsi que l'illustrent les oscillogrammes de la **figure 5**, on recueille en C un nombre précis et programmé d'impulsions positives destinées au comptage.

On remarquera que toute impulsion positive acheminée par la sortie RAZ de la porte NAND I de IC₁, assure la remise à zéro des compteurs IC₅ et IC₆, mais également la démemorisation des portes AND I et IV de IC₂.

Un compteur CD 4518 qui a l'avantage de comporter deux

compteurs BCD décimaux permet une division par 100 du nombre des impulsions de comptage. La **figure 6** représente le brochage et le fonctionnement d'un tel compteur. Pour faire avancer le compteur (ou du moins une première moitié de l'ensemble du compteur) au rythme des fronts montants des signaux acheminés sur l'entrée « CLOCK » A, il est nécessaire que l'entrée « ENABLE A » reste soumise à un état haut.

Par contre, pour faire avancer le compteur B au rythme des fronts descendants issus de la sortie Q4A (compte tenu des allures des signaux de Q4B qui passent de 1 à 0 lorsque le compteur passe de la position 9 à la position 0), il est nécessaire de soumettre l'entrée « CLOCK B » à l'état bas et d'acheminer les signaux d'horloge sur l'entrée « ENABLE B », d'où la liaison Q4A → ENABLE B. Comme pour les CD 4017, toute impulsion positive sur les entrées RESET (A et B) a pour conséquence la remise à zéro de toutes les bascules.

Ainsi IC₇ reçoit au niveau de son entrée des impulsions centimétriques et fournit à sa sortie des impulsions métriques. Cette sortie étant Q4B qui passe également de 1 à 0 lorsque la position passe de 9 à 0, il est nécessaire d'inverser ce signal pour attaquer les compteurs suivants ; c'est la raison d'être de la porte inverseuse NAND II de IC₁.

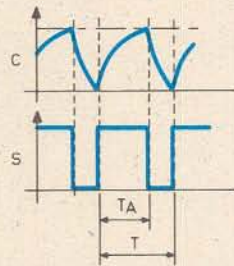
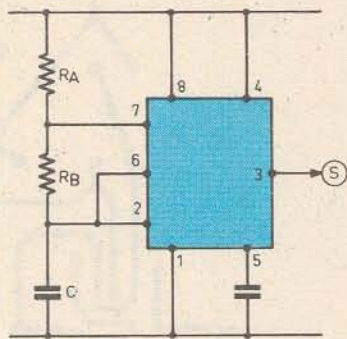
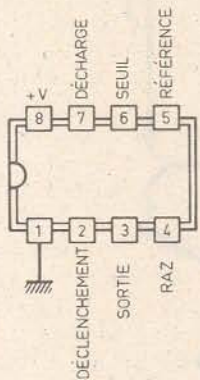
h) Comptage et affichage (fig. 4)

Il s'agit de compteurs-décodeurs relativement performants : les CD 4033. En effet, ces derniers se caractérisent par un nombre non négligeable d'avantages :

- Ils possèdent un décodage BCD → 7 segments interne. Il n'est donc pas nécessaire de passer par un circuit décodeur intermédiaire (type CD 4511, par exemple).
- Ils possèdent un dispositif propre de limitation de courant, si bien qu'il est inutile d'avoir recours à des résistances de limitation et consommation des segments.
- Ils possèdent un système de non affichage des zéros non significatifs.

NE 555

Montage en multivibrateur



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

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

CD 4518 Double - compteur décimal BCD

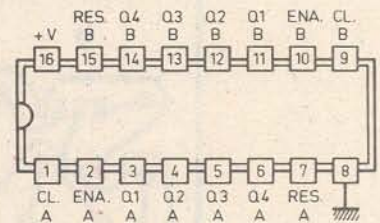
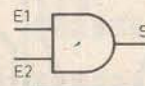
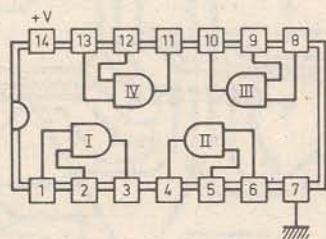


Table de vérité

CLOCK	ENABLE	RESET	ACTION
↑	1	0	Avance
0	↓	0	Avance
↑	X	0	N'avance pas
X	↓	0	N'avance pas
↑	0	0	N'avance pas
↑	1	0	N'avance pas
X	X	1	Q1 à Q4 : 0

X: Niveau indifférent

CD 4081 : 4 portes AND à 2 entrées



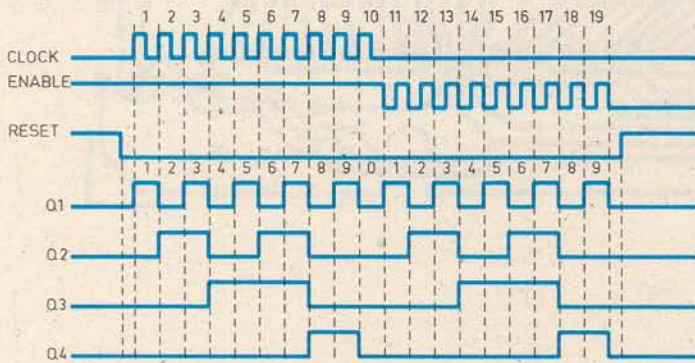
E1	E2	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

CD 4011 : 4 portes NAND à 2 entrées

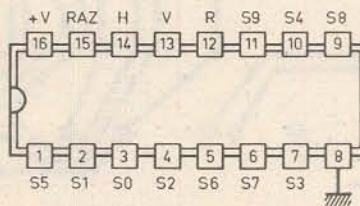
Même brochage que ci - contre



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



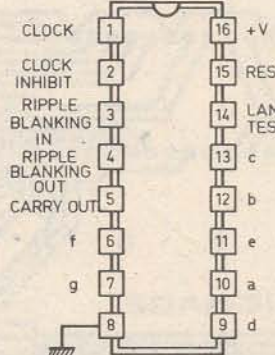
CD 4017 : Compteur - décodeur décimal



Le compteur "avance" au rythme des fronts montants du signal d'entrée appliqué en H (Horloge) à condition que l'entrée de validation V soit soumise à un état bas ; si cet état est haut le compteur se bloque. Toute impulsion positive sur l'entrée RAZ assure la remise à zéro du compteur.

CD 4033 Compteur - décodeur BCD → 7 segments à limitation interne de courant

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



CL	a	b	c	d	e	f	g	CO
0	↓	1	1	1	1	1	0	1
1	↓	0	1	1	0	0	0	1
2	↓	1	1	0	1	1	0	1
3	↓	1	1	1	1	0	0	1
4	↓	0	1	1	0	0	1	1
5	↓	1	0	1	1	0	1	0
6	↓	1	0	1	1	1	1	0
7	↓	1	1	1	0	0	0	0
8	↓	1	1	1	1	1	1	0
9	↓	1	1	1	0	1	1	0

Afficheur 7 segments à cathode commune

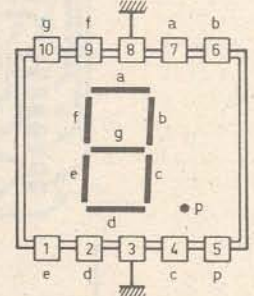
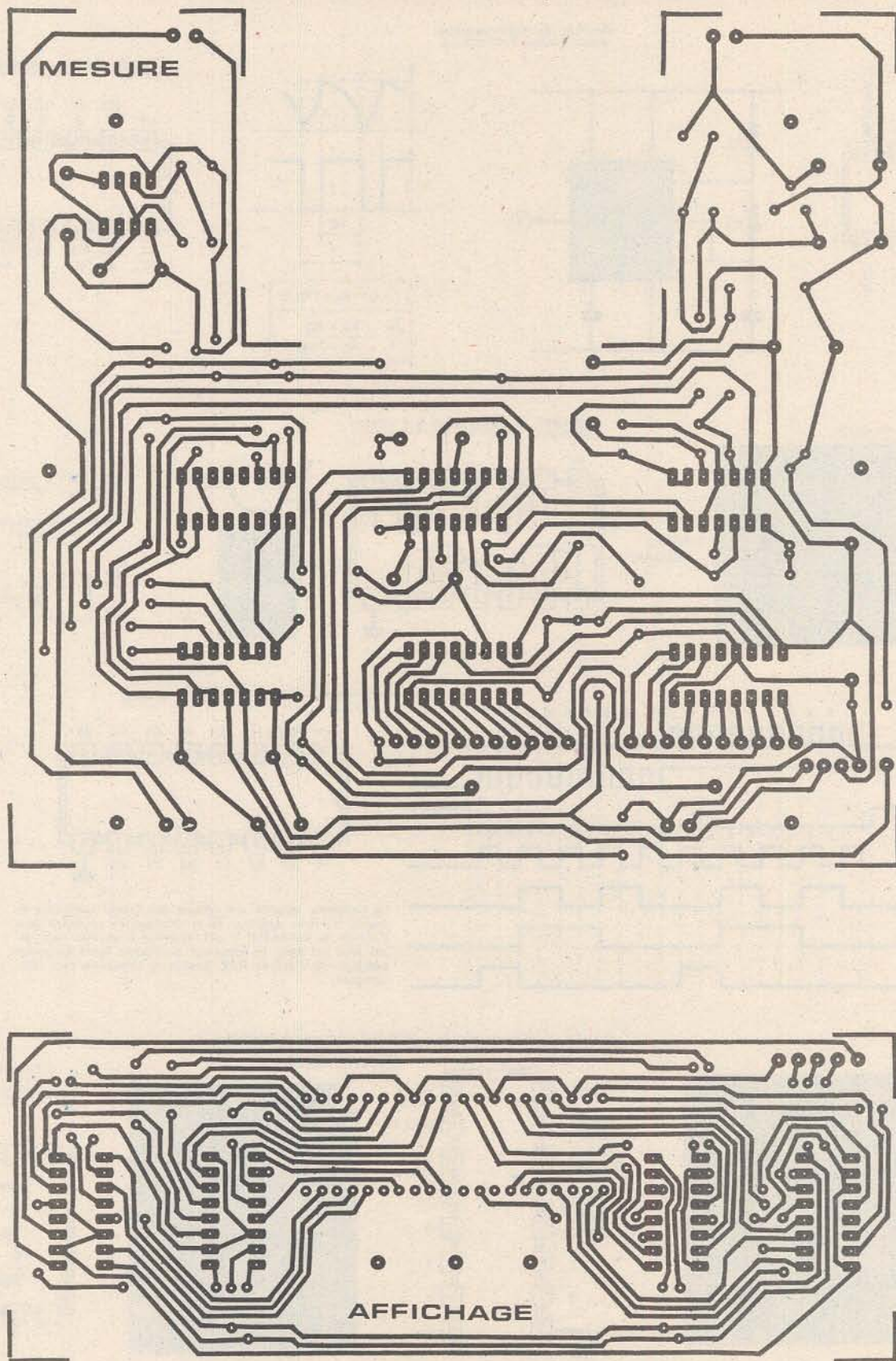
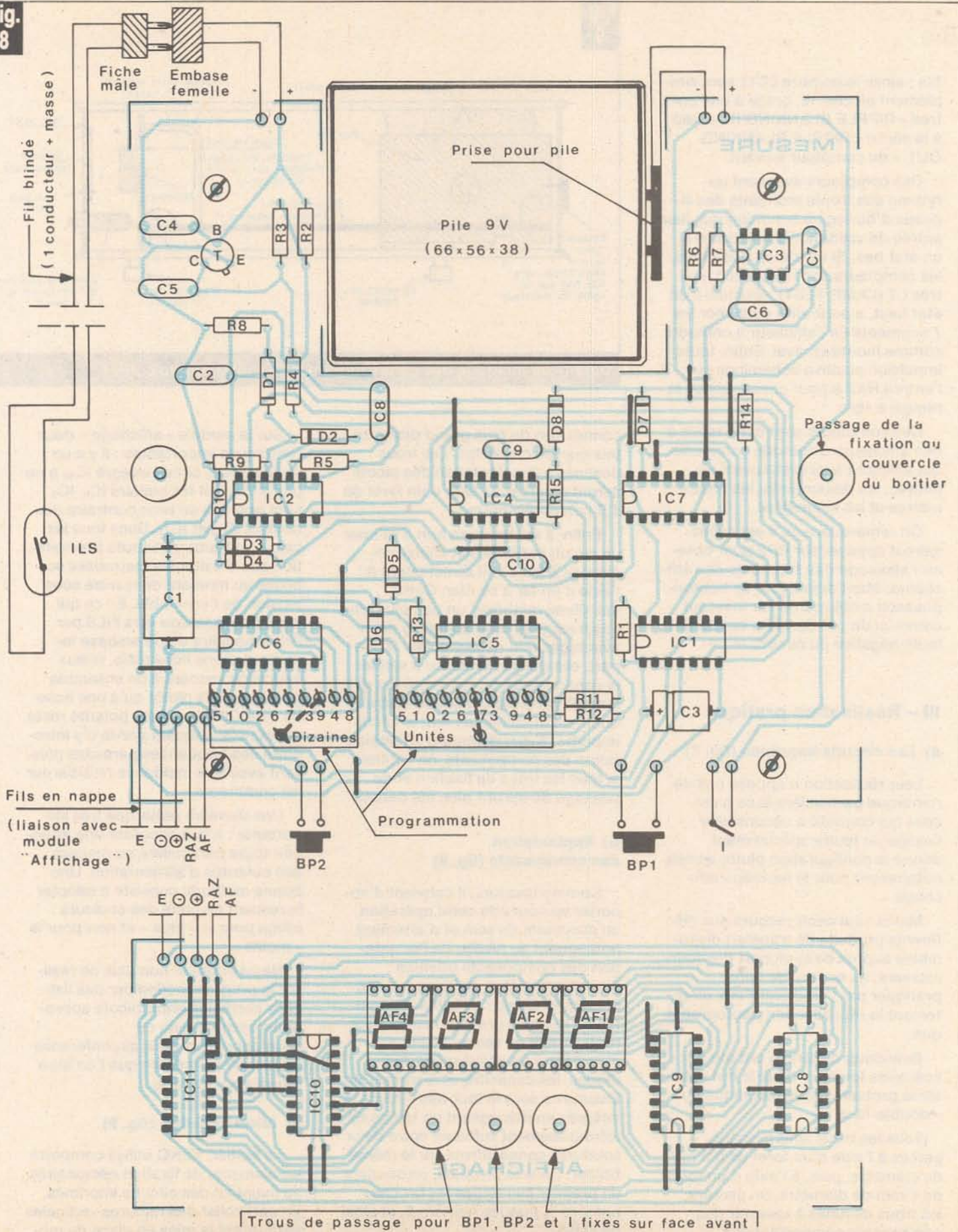


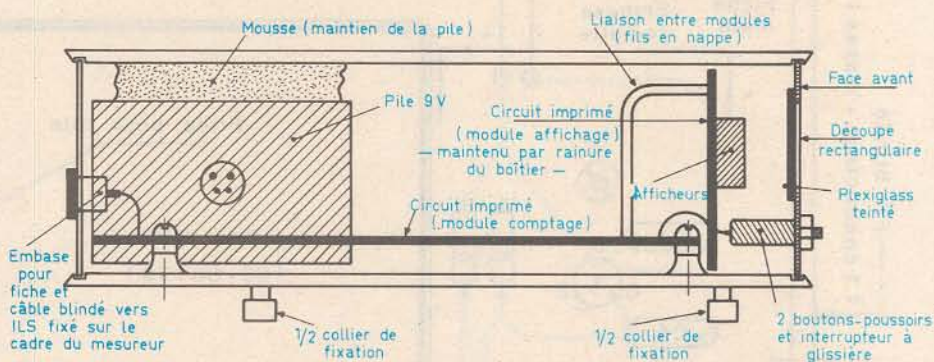
Fig.
7



Les tracés des circuits imprimés, publiés grandeur nature, se reproduiront par le biais de la méthode photographique et à l'aide d'Epoxy présensibilisé. Côté implantation, présence de nombreux straps.

Fig. 8



**Fig.
9****Détails de montage des cartes imprimées à l'intérieur du coffret.**

tifs ; ainsi, le nombre 0012 sera simplement affiché 12, grâce à une entrée « RIPPLE BLANKING IN » reliée à la sortie « RIPPLE BLANKING OUT » du compteur suivant.

Ces compteurs avancent au rythme des fronts montants des signaux d'horloge à condition que leur entrée de validation V soit reliée à un état bas. Si tel n'était pas le cas, les compteurs sont bloqués. L'entrée LT (LAMP TEST), soumise à un état haut, a pour effet d'allumer les 7 segments de l'afficheur à cathode commune monté en aval. Enfin, toute impulsion positive acheminée sur l'entrée RAZ a pour conséquence la remise à zéro.

Ces compteurs sont donc reliés à des afficheurs à cathode commune qui affichent successivement les mètres, les décamètres, les hectomètres et les kilomètres.

On remarquera qu'il est nécessaire d'appuyer sur BP2 pour obtenir l'allumage des segments des afficheurs, étant donné que ce bouton-poussoir a été monté sur le retour commun de ces derniers vers la polarité négative du circuit.

III – Réalisation pratique

a) Les circuits imprimés (fig. 7)

Leur réalisation n'appelle pas de remarque particulière si ce n'est celle qui consiste à déconseiller l'usage du feutre spécial étant donné la configuration plutôt serrée, notamment pour le module « affichage ».

Mieux vaut avoir recours aux différents produits de transfert disponibles auprès de la plupart des fournisseurs, ou encore de faire pratiquer par l'un d'entre eux directement la reproduction photographique.

Beaucoup de straps ont été nécessaires toujours dans le but d'éviter la problématique technique du « double-face ».

Tous les trous sont d'abord percés à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre, puis, à l'aide d'un foret de 1 mm de diamètre, on percera les trous destinés à recevoir des composants comportant des

connexions de plus grand diamètre tels que les capacités. Les trous destinés à l'implantation des picots seront à percer à l'aide d'un foret de 1,3 mm de diamètre.

Enfin, il est toujours bon d'étamer un circuit imprimé soit chimiquement et à froid soit directement à l'aide d'un fer à souder. Cette deuxième méthode, un peu plus longue il est vrai, offre au moins deux avantages non négligeables. D'une part, elle oblige l'amateur à vérifier la continuité de toutes les pistes et d'autre part, elle consolide mécaniquement et chimiquement le circuit imprimé. Avant de passer à l'implantation des composants, on vérifiera si tous les trous de fixation et de passage de fils ont bien été percés.

b) Implantation des composants (fig. 8)

Comme toujours, il convient d'apporter au cours de cette opération un maximum de soin et d'attention notamment au niveau de l'orientation des composants orientés : diodes, transistor, certains condensateurs et circuits intégrés. On installera donc en premier lieu les différents straps de liaison avant d'implanter les résistances, les diodes, les capacités et le transistor. Ensuite ce sera le tour des circuits intégrés en ménageant un temps de refroidissement suffisant entre deux soudures consécutives sur le même boîtier. Dans la pratique, on soudera en premier lieu toutes les broches numéro 1, puis les numéro 2, et ainsi de suite.

Sur le module « affichage » deux remarques importantes : il y a un strap sous le circuit intégré IC₁₀ à ne pas oublier et les boîtiers IC₈, IC₉ sont orientés en sens contraire des boîtiers IC₁₀ et IC₁₁. Dans tous les cas, il faut proscrire toute précipitation afin d'éviter les mauvaises surprises au moment de la mise sous tension de l'ensemble. En ce qui concerne la liaison vers l'ILS par l'intermédiaire d'une embase femelle et d'une fiche mâle, mieux vaut avoir recours à un ensemble isolé type DIN plutôt qu'à une fiche du type CINCH où une polarité reste accessible, risquant par-là d'y introduire des fréquences parasites pouvant avoir une incidence nuisible sur les compteurs.

Une dernière remarque très importante : il faut accorder une attention toute particulière au respect des polarités d'alimentation. Une bonne méthode consiste à adopter le respect du code des couleurs : rouge pour le « plus » et noir pour le « moins ».

Ne pas oublier non plus de réaliser la programmation par des liaisons correctes entre picots appropriés, compte tenu du développement de la circonférence de la roue de mesure que l'on aura réussi à se procurer.

c) Mise en boîtier (fig. 9)

Le boîtier, TEKO utilisé comporte les éléments de fixation nécessaires au maintien des circuits imprimés. En particulier des rainures verticales permettent la mise en place du mo-

dule « affichage ». On peut immobiliser la pile grâce à un peu de mousse fixée sous le couvercle du boîtier et qui s'écrasera à la demande.

En face des afficheurs, une découpe rectangulaire sera pratiquée dans la face avant pour permettre leur lecture. On pourra coller un peu de plexiglass teinté de rouge sur cette découpe afin de donner un peu d'obscurité aux afficheurs ce qui augmentera la facilité de lecture à la lumière du jour.

On se rappellera qu'à la mise sous tension de l'ensemble, il se produit une remise à zéro générale. En conséquence, et à cause du dispositif de non-allumage des zéros non significatifs, les afficheurs sont tout à fait éteints lorsque l'on appuie sur le bouton-poussoir prévu pour la lecture. Pour qu'il y ait allumage du chiffre 1, il faut au moins deux fermetures de l'ILS, en effet, la première fermeture prend en compte un nombre de centimètres inférieur à 100. Pour les essais, les impulsions peuvent être produites artificiellement par l'installation d'un bouton-poussoir sur l'entrée destinée à recevoir la liaison ILS.

Ensuite, on pourra procéder à des essais plus complets. Si la programmation du nombre de centimètres est, par exemple, 91 par tour de roues, on devra pouvoir observer les affichages successifs suivants :

Fermeture du BP « essais ILS »	Position du CI diviseur par 100	Affichage	
Mise sous tension	0	néant	
1 ^{re} impulsion	91	néant	
2 ^e impulsion	82	1	
3 ^e impulsion	73	2	
4 ^e impulsion	64	3	
5 ^e impulsion	55	4	
6 ^e impulsion	46	5	
7 ^e impulsion	37	6	
8 ^e impulsion	28	7	
9 ^e impulsion	19	8	
10 ^e impulsion	10	9	
11 ^e impulsion	01	10	
12 ^e impulsion	92	10	
13 ^e impulsion	83	11	
.....	
.....	

Dans ce cas de programmation, l'affichage « 10 » doit subsister après la 11^e et la 12^e impulsions



Photo 3. – On appuie sur le poussoir pour faire apparaître la distance parcourue.

Ces vérifications étant effectuées, le boîtier est devenu opérationnel et la partie électronique est achevée et il faut maintenant passer à la partie mécanique.

d) Construction du « mono-cycle »

La figure 10 illustre un exemple de réalisation possible. Dans un premier temps, il faut se procurer une roue. Celle que l'auteur a mis en œuvre provient tout simplement d'une poussette d'enfants. Il est souhaitable que le diamètre de cette dernière reste inférieur à 31 cm afin

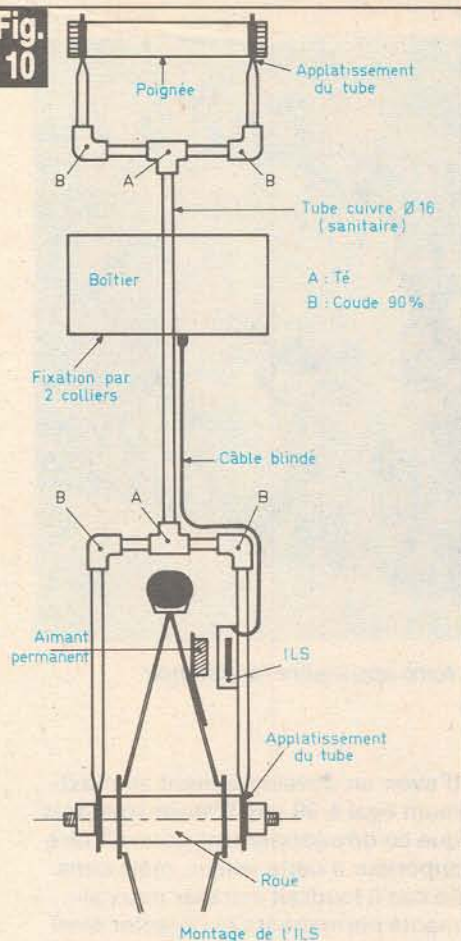
d'avoir un développement au maximum égal à 99 cm. Notons toutefois que ce développement pourrait être supérieur à cette valeur, mais dans ce cas il faudrait installer deux aimants permanents et détecter ainsi les demi-tours de roue. Par exemple, si le développement était de 146 cm, il faudrait y fixer deux aimants diamétralement opposés et programmer le boîtier à 73.

La configuration de la roue conditionne le dimensionnement de la fourche et du cadre en général. Une bonne solution consiste à utiliser du tube de cuivre de diamètre 16, utilisé pour les installations sanitaires et avec lequel on peut se fabriquer des tés et des équerres normalisés que l'on peut souder. Une autre solution consiste à avoir recours à du tube en matière plastique dont les tés et les équerres pourront être collés à l'aide d'une colle spécialement prévue à cet effet.

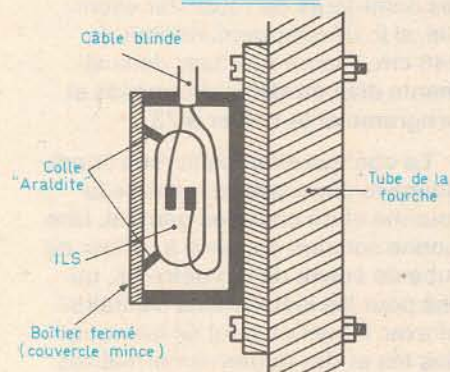
La figure 10 montre également un exemple de fixation de l'ILS sur la fourche et de l'aimant sur les rayons de la roue à l'aide d'une tôle aluminium, donc non magnétique, l'aimant étant simplement collé à l'aide de colle « Araldite ».

Une dernière remarque : l'axe Nord-Sud de l'aimant doit être parallèle aux lames souples de l'ILS afin d'assurer une fermeture franche mais également unique lors de chaque passage.

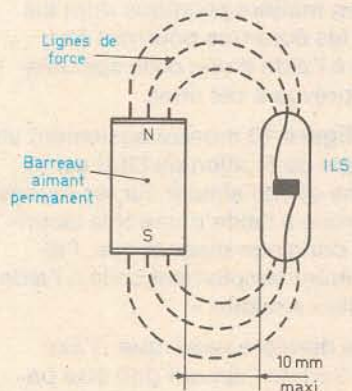
Fig. 10



Montage de l'ILS



Position relative aimant-ILS



Exemple de construction du cadre du mesureur.

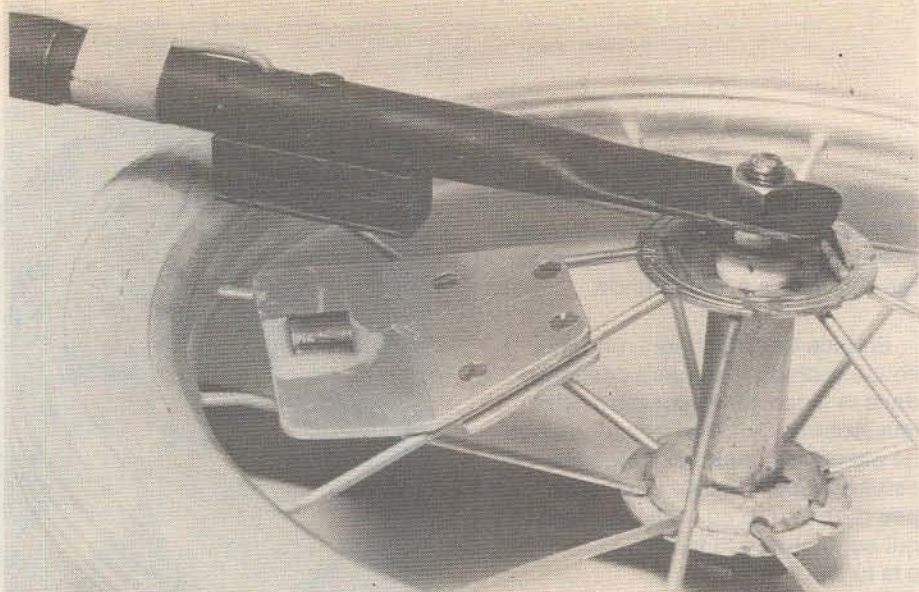


Photo 4. – Gros plan sur le capteur, et notamment l'aimant.

En effet si l'aimant était monté de façon à ce que cet axe soit perpendiculaire à l'ILS, on enregistrerait suivant le cas, deux mini-fermetures successives des lames souples ce qui, bien entendu, fausserait totalement les comptages.

Il ne reste plus qu'à monter le boîtier sur le mono-cycle ainsi construit et à arpenter... électroniquement.

Robert KNOERR

IV – Liste des composants

a) Module de comptage

18 straps (10 horizontaux, 8 verticaux)

R_1 et R_2 : 2 × 33 k Ω (orange, orange, orange)

R_3 et R_4 : 2 × 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_5 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_6 : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_7 à R_{15} : 9 × 33 k Ω (orange, orange, orange)

D_1 à D_8 : 8 diodes-signal (type 1N914 ou équivalent)

C_1 : 220 μ F/10 V électrolytique

C_2 : 100 nF mylar (marron, noir, jaune)

C_3 : 4,7 μ F/100 électrolytique

C_4 : 15 nF mylar (marron, vert, orange)

C_5 : 47 nF mylar (jaune, violet, orange)

C_6 : 15 nF mylar (marron, vert, orange)

C_7 : 10 nF mylar (marron, noir, orange)

C_8 et C_9 : 2 × 100 nF mylar (marron, noir, jaune)

C_{10} : 1 nF mylar (marron, noir, rouge)

T : transistor NPN BC 108,

BC 109, 2N 2222...

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

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

IC_3 : NE 555

IC_4 : CD 4081 (4 portes AND à 2 entrées)

IC_5 et IC_6 : 2 × CD 4017 (compteur-décodeur décimal)

IC_7 : CD 4518 (double compteur décimal BCD)

22 picots (programmation)

BP_1 et BP_2 : 2 boutons-poussoirs à contact travail

I : interrupteur à glissière

Embase femelle isolée (type alimentation HP)

Fiche mâle correspondante

Pile 9 V (grand modèle : 66 × 56 × 38)

Prise pour pile 9 V

Interrupteur ILS

Fils en nappe

Câble blindé (1 conducteur + masse)

Coffret Teko modèle 233 Série

« Cabinet » (154 × 173 × 60)

b) Module afficheur

29 straps (9 horizontaux, 20 verticaux)

IC_8 à IC_{11} : 4 × CD 4033 (compteur-décodeur BCD → 7 segments à limitation interne de courant)

AF_1 à AF_4 : 4 afficheurs, 7 segments à cathode commune (type HD 1133R/M8246 ou équivalent)

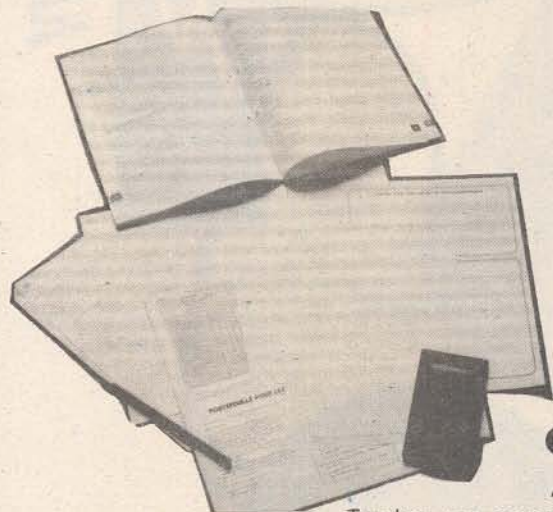
L'ÉLECTRONIQUE DEBOUCHE SUR DES METIERS BIEN PAYÉS

ÉLECTRONIQUE "84"

UN NOUVEAU COURS DE TECHNICIEN EN ÉLECTRONIQUE/MICRO-ÉLECTRONIQUE.

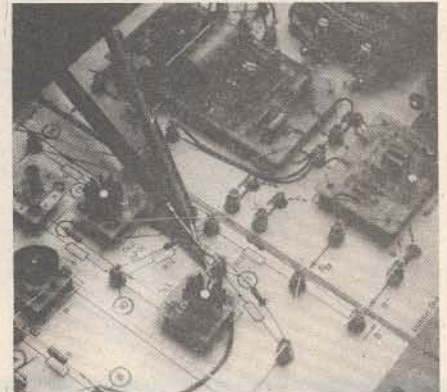
Ce nouveau cours par correspondance encore plus technique, plus professionnel est résolument tourné vers la technologie actuelle de l'électronique et de la micro-électronique. Il est accompagné de plus de 100 expériences qui vous permettront de mettre en pratique la théorie acquise et de vous lancer dès la 1^{re} étude dans le monde passionnant de l'électronique.

ON APPREND MIEUX AVEC LA PRATIQUE.



Toutes les connaissances théoriques sont appuyées par des expériences pratiques.

Avec le nombreux matériel que nous vous fournissons vous construirez vous-même de multiples circuits, et appareils électroniques. Vous expérimenterez également de nombreux circuits intégrés! C'est là que commence votre formation à la micro-électronique. De plus vous serez initié à la technique des microprocesseurs.



UNE MÉTHODE QUI FAIT AIMER L'ÉTUDE.

C'est avant tout une méthode vivante, fondée sur la pratique et le dialogue avec le professeur.

Dès la première page, vous voilà plongé dans l'électronique.

C'est une méthode qui ne prend en compte que l'essentiel sans vous étourdir avec les notions superflues.

Seul l'utile est étudié et la théorie pour la théorie éliminée. C'est aussi une méthode progressive avec laquelle vous ne serez jamais bloqué, la théorie et la pratique s'enchaînant avec logique pour mieux vous préparer au chapitre suivant.

"80 000 EMPLOIS SERONT CRÉÉS D'ICI 5 ANS".

Le gouvernement a créé en mai 82 la "mission filière électronique" qui a pour but d'amener l'industrie de l'électronique française au tout 1^{er} rang. Un important budget permettra de créer d'ici 5 ans 80 000 emplois de tous niveaux dans ce secteur.

En vous préparant aujourd'hui aux métiers de l'électronique, vous serez parmi les premiers à bénéficier de cet effort et à entrer dans un métier d'avenir passionnant et bien payé. Pensez-y! c'est une chance d'exercer un métier dans le monde qui vous passionne.



Avec tout le matériel fourni vous aurez chez vous le début d'un véritable laboratoire électronique.

INSTITUT PRIVÉ D'INFORMATIQUE ET DE GESTION
7 RUE HEYNEN 92270 BOIS COLOMBES - TÉL. : 242 59 27



IPIG



BON pour une information gratuite

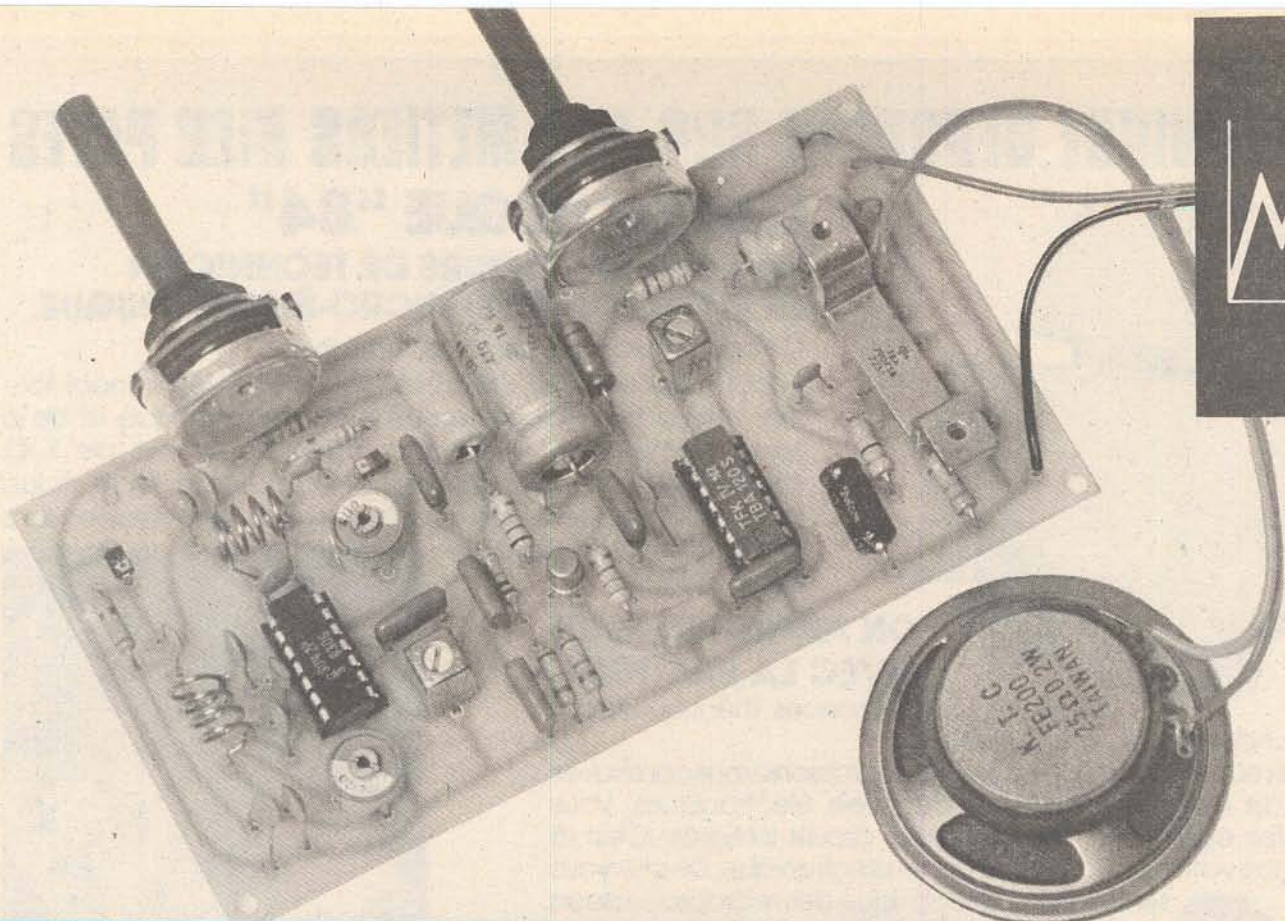
Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation en couleur n°L.3465 sur votre cours d'électronique avec expériences pratiques.

NOM (maj) _____

PRÉNOM _____

ADRESSE (code postal) _____

Si l'informatique vous intéresse cochez la case ci-contre.



KITS

LE RECEPTEUR VHF PK 72 PHOTOKIT

Tous les moyens de communications, ou de réceptions intéressent de plus en plus d'amateurs. Aussi certaines gammes d'ondes sont-elles plus appréciées que d'autres ne serait-ce que parce que la plupart des récepteurs ne comportent pas la gamme de réception en question.

Un récepteur spécialement conçu pour la gamme concernée, en l'occurrence VHF, trouve alors sa place. Conscient de cet engouement la gamme Photokit comprend un récepteur spécial destiné à l'exploration de la gamme VHF.

Il s'agit d'un montage sérieux, qui permet de capter les radio-amateurs, les radios-téléphones de voitures et la bande marine entre autres.

Le récepteur met en œuvre trois circuits intégrés, il s'agit d'un super-hétérodyne composé donc d'un étage changement de fréquence et utilisant des transformateurs et un filtre céramique.

Caractéristiques

Tension d'alimentation de 12 à 13,5 V
Puissance B.F. de sortie 1,5 W
Sortie sur haut-parleur
144/146 MHz radio-amateurs
147/150 MHz services spéciaux
150/170 MHz radio-téléphones.

Le schéma de principe

La figure 1 présente le schéma de principe général du récepteur construit autour de trois circuits intégrés principaux. L'ensemble peut toutefois se scinder en deux parties distinctes à savoir l'étage HF et la section basse fréquence.

L'étage H.F. est constitué par des circuits intégrés SO42P et TBA120 et d'un transistor BC109.

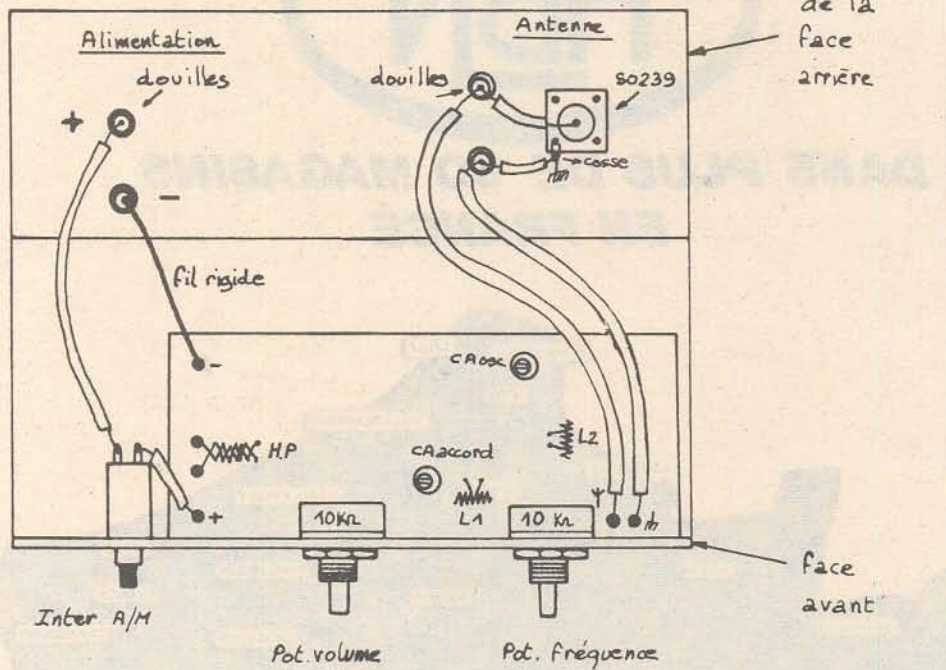
La haute fréquence provenant de l'antenne est injectée par l'intermédiaire d'un condensateur sur une bobine accordée par un ajustable et une diode varicap ; cette diode varicap est commandée par le potentiomètre de 10 k Ω linéaire permettant la recherche des stations.

Deux prises sont disposées sur cette bobine afin d'abaisser son impédance à une valeur permettant son exploitation par le circuit intégré

Fig.
4

Câblage des différents éléments.

Montage dans le boîtier.



Le câblage des composants extérieurs au circuit imprimé s'effectue par des fils très courts en utilisant du fil rigide (chutes de résistances) afin de maintenir solidement le circuit et le boîtier.

Le haut-parleur est relié au montage par du fil souple torsadé. Après avoir bien vérifié une dernière fois l'implantation des composants et le câblage des interconnexions, procéder au réglage du récepteur.

Liste des composants du kit PK72

2 potentiomètres 10 kΩ
 1 × 33 Ω (orange, orange, noir)
 1 × 180 Ω (marron, gris, marron)
 1 × 1,2 kΩ (marron, rouge, rouge)
 1 × 5,6 kΩ (vert, bleu, rouge)
 1 × 10 kΩ (marron, noir, orange)
 1 × 33 kΩ (orange, orange, orange)
 1 × 100 kΩ (marron, noir, jaune)
 2 × 330 Ω (orange, orange, marron)
 2 × 1,8 kΩ (marron, gris, rouge)
 2 × 270 kΩ (rouge, violet, jaune)
 2 condensateurs ajustables 3/30 pF
 1 × 15 pF céramique
 1 × 22 pF céramique
 1 × 100 pF céramique
 1 × 1 nF
 5 × 10 pF céramique
 4 × 4,7 nF

2 × 47 nF
 5 × 0,1 μF
 1 × 10 μF/12 V
 1 × 47 μF/12 V
 1 × 470 μF/12 V
 1 boîtier percé
 1 circuit imprimé
 4 vis + 4 écrous + 4 rondelles
 2 vis + 2 écrous noirs
 1 cosse à souder
 2 supports de circuits intégrés
 2 douilles pour antenne
 2 douilles pour alimentation
 1 prise SO239 pour antenne
 1 haut-parleur
 2 boutons
 2 transformateurs MF 455 kHz
 1 filtre à coller éventuellement
 1 transistor BC109
 1 circuit intégré SO42P
 1 circuit intégré TAA611 ou équivalent
 1 circuit intégré TBA120
 1 diode Zener 9 V
 2 diodes Varicap BB142



GUIDE PRATIQUE DES MONTAGES ELECTRONIQUES

Michel Archambault

Toute réalisation électronique comporte son côté purement manuel dont dépendent la qualité du montage et sa finition. Il y faut de l'habileté, mais aussi du savoir-faire, des astuces, de la méthode, en un mot du « métier ».

C'est ce que vous apporte cet ouvrage ; depuis la conception des circuits imprimés jusqu'à la réalisation des façades de coffrets, l'auteur vous donne mille trucs qui font la différence entre le montage bricolé et le montage bien fait.

Principaux chapitres

- La conception des circuits imprimés.
- Le tracé réel des circuits imprimés.
- Les procédés photographiques.
- L'attaque au perchlore de fer.
- La fixation des composants.
- La mise en coffret.
- Les façades.
- Cadres et galvanomètres.
- Les modifications.

Un ouvrage de 144 pages, format 15 × 21, couverture couleur, 46 schémas, 52 illustrations.

Prix public : 53 F. T.T.C.

ECOUTEZ

digitale
88.5 MHz

stop aux vols !..

protégez votre habitation :

En cas de rupture de stock, HBN s'engage à fournir le matériel manquant au prix en vigueur le jour du bon de commande.



Prix valables jusqu'au 31 Mars 1984

HBN Publicité

1 **AEROSOL NEUTRALISANT**
Le complément efficace de votre installation d'alarme. Utilisé avec le déclencheur, permet de neutraliser l'intrus pour 2 à 4 H. L'effet se dissipe ensuite lentement sans laisser de trace. Vente interdite aux mineurs.

2 **DECLENCHEUR PYROTECHNIQUE.** S'adapte sur l'aérosol neutralisant. Alimenté de 9 à 12 V, permet la pulvérisation de l'aérosol neu-

tralisant ou tout autre déclenchement à distance par piston. Course 0,8 cm.

3 **CENTRALE D'ALARME BOXER 01.** Alimentation secteur 220 V, 50 Hz. Batterie incorporée. 1 zone temporisée (par ouverture de circuit, réglable en entrée et en sortie). 1 zone directe (par ouverture de circuit). 1 zone prioritaire (par ouverture de circuit). 1 protection anti-sabotage. 1 sirène interne de 110 dB à durée réglable. 1 relais

de commande circuit extérieur. 8 leds de couleur pour contrôle.

4 **DETECTEUR VOLUMETRIQUE MICRO-ONDES DAV 22.** Haute sensibilité, haute fiabilité. Inviolabilité. Auto-contrôle. Filtre rejecteur à 100 Hz. CAG. Analyseur de signal. Test intégral de l'appareil. Sécurité positive. Portée réglable.

5 **CELLULES DATALOGIC**
Étanches. 30m de portée suivant les modèles. Alimentation 10 à

30 Vcc. Consommation à vide : 30 mA. Protégées contre: court-circuit, surtension, inversion de polarité. Insensibles à la lumière parasite.

Ex.: RT 6602 + Reflector.

6 **DETECTEUR DE CHOC 43.50 F**

7 **INTERRUPTEUR MAGNETIQUE 32 F**

8 **SIRENE DANS COFFRET + HAUT-PARLEUR.**
Alimentation 12 V. Puissance 8 W. Sirène française ETANCHE avec haut-parleur.



CASQUE PIONEER SE 2 -
Imp. 150 Ω - Bande Passante : 20 à 20000 Hz **264 F**

CASQUES PHONIA :
- CE 24 - Imp. 4 - 32 Ω - Bande passante : 20 à 20000 Hz **126 F**
- SR 77 - Imp. 32 Ω - Bande passante : 20 à 20000 Hz **185 F**



UD 130 MICRO DYNAMIC UNI DIRECTIONNEL
Bande passante : 50 Hz à 15000 Hz - 2 impédances réglables haut et bas **149 F**

ECM 2003 MICRO STEREO UNI DIRECTIONNEL
Bande passante : de 50 Hz à 16000 Hz. Sensibilité : 68 dB à 1 KHz. Impédance: 600 Ω. Alimentation : 1,5 V **349 F**



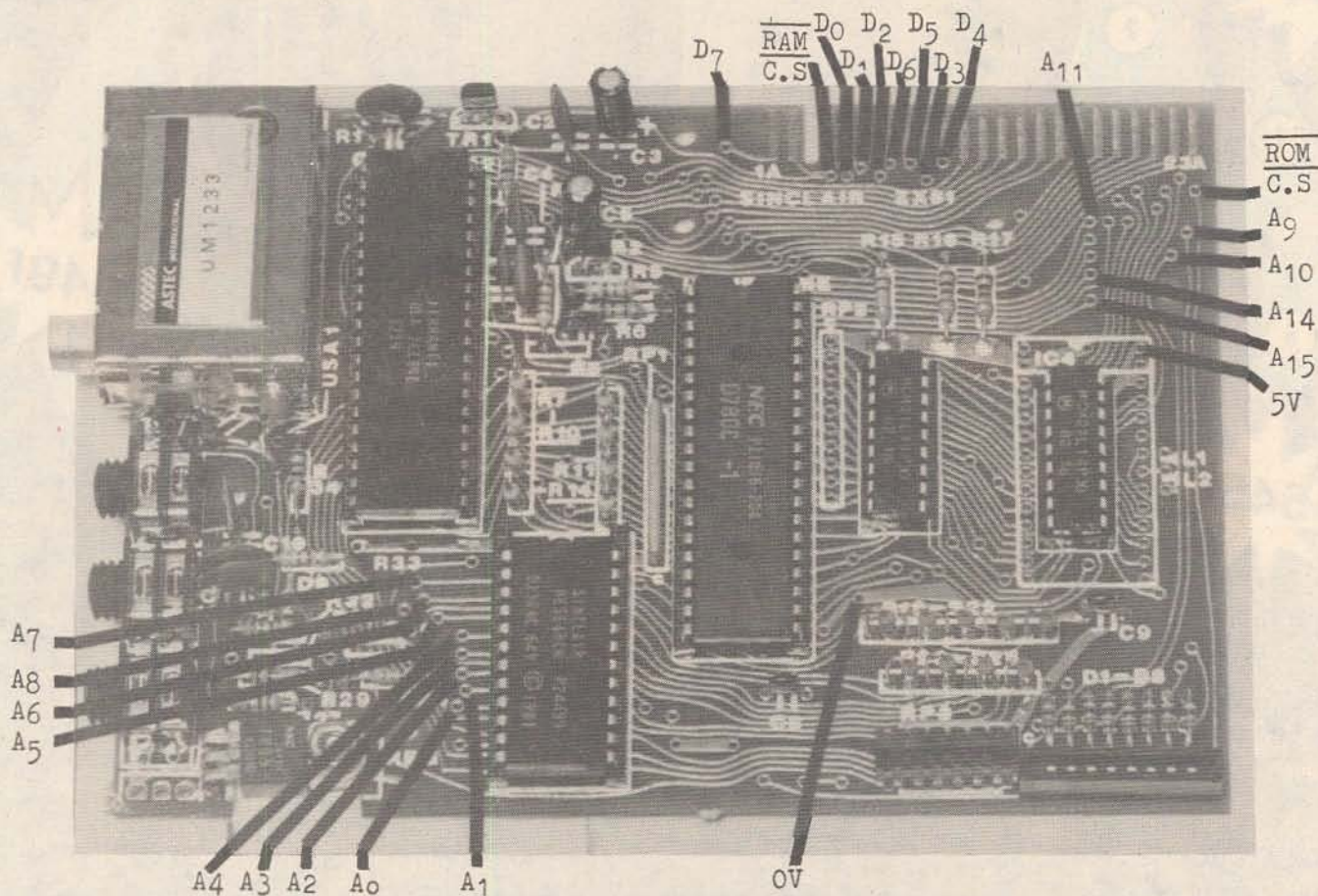
Un Multimètre à votre mesure FLUKE 77
1535 F
Précision : - 0,3 % manuelle ou auto. Gammes 10A + 300 mA. Bip sonore Mémo. des valeurs crêtes. Sacoche.



TABLE DE MIXAGE ENCASTRABLE STEREO AVEC PRE-ECOUTE SM500/MM40
5 entrées, 2 vu-mètres, prise casque. **685 F**



Un grand nombre des logiciels proposés actuellement pour le ZX 81 sont des programmes de jeu. Il est vrai que c'est le meilleur moyen pour s'intéresser à l'informatique et à l'électronique. Cependant, le nombre de jeux proposés est restreint par l'impossibilité de réaliser facilement des personnages ou des objets avec une haute définition. Celle-ci existe, mais à quel prix ? La présente description permet de réaliser de la haute définition, et cela pour un très bas prix si vous possédez la RAM 16 K. Si vous ne l'avez pas, vous pourrez quand même l'avoir pour une somme modique.



DE LA HAUTE DEFINITION SUR ZX 81

Rappel sur la méthode d'affichage du ZX 81

Le moniteur génère le fichier d'affichage dans lequel il place les 22 lignes de 32 caractères à afficher. Lors de la formation de

l'image le système utilise une table matrice de caractère dans laquelle les 64 caractères, dont on peut disposer sur le ZX 81, sont dessinés.

Chaque caractère est représenté par une matrice 8 x 8, soit 8 octets

(ou case mémoire) de 8 bits. Chaque bit à 1 sera représenté par un point noir sur l'écran à moins que le caractère ne soit en vidéo inversé.

adresse	contenu
7696	0 0 0 0 1 1 1 1 15
7697	0 0 0 0 1 1 1 1 15
7698	0 0 0 0 1 1 1 1 15
7699	0 0 0 0 1 1 1 1 15
7800	0 0 0 0 0 0 0 0 0
7801	0 0 0 0 0 0 0 0 0
7802	0 0 0 0 0 0 0 0 0
7803	0 0 0 0 0 0 0 0 0

Comment réaliser la haute définition

Puisque c'est cette table qui détermine complètement le graphisme si l'on arrive à la modifier, on obtiendra donc 64 caractères totalement redéfinissables possédant toujours la vidéo inversée.

Cette table se trouve à l'adresse 7680 soit 1E00H, or le manuel nous indique que le registre I du μ PZ 80 est chargé à 1 EH, c'est donc lui qui sert de pointeur de table lors de l'affichage. D'autre part, si l'on regarde le schéma de câblage du ZX 81, on constate que les bits d'adresse $A_0A_1 - A_8$ sont reliés du μ P Z80 à la ROM via des résistances de 1 k Ω (R_{18} à R_{26}) et pas les bits $A_9 A_{10} A_{11} A_{12}$, ce qui peut paraître étonnant.

D'autre part, le circuit SINCLAIR IC₁ est, lui, directement relié à ces mêmes bits $A_0 - A_8$. Dès lors, il ne reste plus qu'à remarquer que 9 bits d'adresse ($A_0 - A_8$) suffisent pour atteindre $2^9 = 512$ cases mémoire, soit 64×8 octets et donc les 64 caractères avec leurs 8 octets les définissant. Ceci veut dire que c'est le circuit Sinclair qui se charge de lire dans la table et que les 8 résistances servent à masquer les bits d'adresse venant du μ PZ-80.

La solution consiste à recréer en RAM cette table dont les bits d'adresse seront directement reliés au circuit IC₁.

Réalisation pratique

Pour les possesseurs de la RAM 16 K, la RAM utilisée sera la RAM de 1 K d'origine (2×2114), pour les autres l'achat de boîtier identique sera nécessaire.

Fig. 1

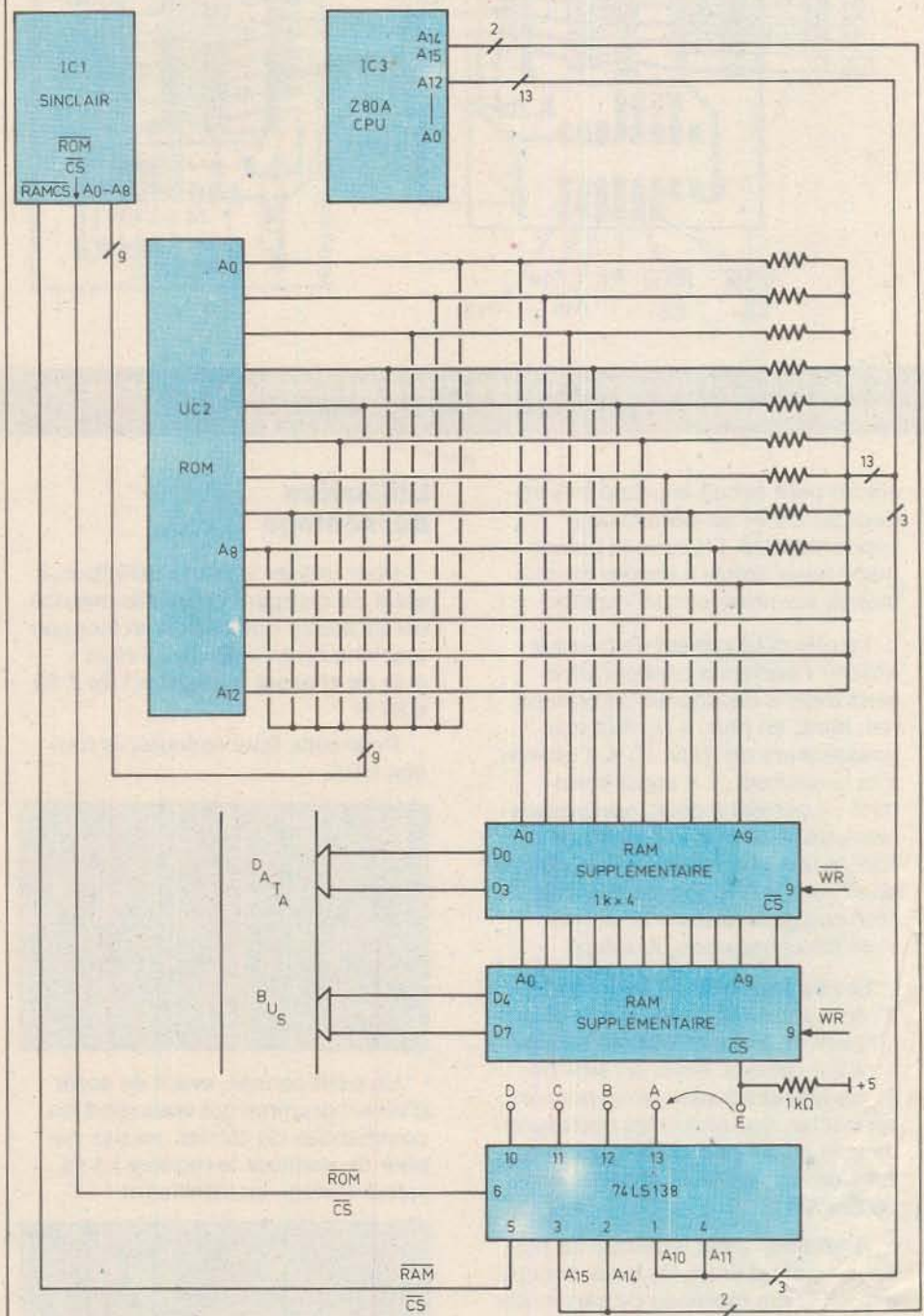


Schéma de principe général du montage en question et les diverses liaisons vers le ZX 81.

Cette RAM sera implantée à l'adresse 33792 (soit 8400H). Cette adresse se trouve 1 K après la RAM 16 K ce qui lui permet de rester invisible vis-à-vis du système basic, sans avoir à modifier la variable

RAMTOP. La sélection sera réalisée par le décodeur de multiplexeur 74 LS 138, elle a été réalisée de façon à donner d'autres possibilités à votre montage. Le nombre restreint de composants permet de pla-

Fig. 2

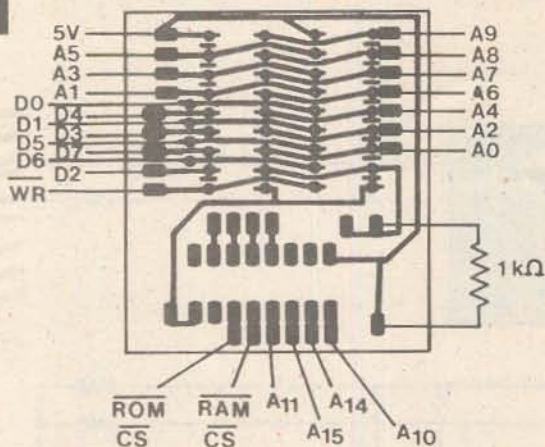
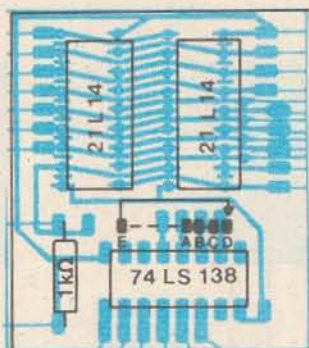


Fig. 3



Tracé du circuit imprimé à l'échelle et diverses liaisons à réaliser vers le micro-ordinateur.

cer un petit circuit imprimé à l'intérieur du ZX 81 au-dessus des supports RAM 1 K mais le peu de place nous oblige à souder les mémoires sur notre circuit imprimé.

Le rôle du strap est de pouvoir obtenir l'ancienne configuration sans avoir à dessouder les mémoires. Mais, en plus, il permet aux possesseurs de RAM 16 K d'obtenir, s'ils le désirent, 1 K supplémentaire ; il permet à ceux, non possesseurs de la 16 K et qui auraient acheté une autre RAM 1 K, d'obtenir une RAM de 2 K. Ces possibilités sont consignées dans le tableau avec les connexions du strap.

Les liaisons avec la carte du ZX 81 sont rendues faciles par le grand nombre de trous métallisés se trouvant sur celle-ci. Ainsi, à l'aide de 26 fils fins et souples, vous pourrez connecter, en suivant les correspondances à l'aide de la photo et du schéma, votre circuit imprimé à la carte ZX 81.

Attention ! il est impératif de placer un isolant entre les deux circuits imprimés (un morceau de carton par exemple).

P. DOGNIN

Liaisons STAP	Utilisation
E A	Possesseur de 16 K veut obtenir la configuration initiale
E B	Non possesseur de 16 K veut 2 K RAM
E C	Possesseur de 16 K veut obtenir 17 K
E D	Configuration haute définition

Utilisation du montage

Pour utiliser la haute définition, il suffit de charger la nouvelle matrice de caractère que ce soit en langage machine ou à l'aide de « Pokes » puis de charger le registre I du Z 80 à 84 H.

Pour cela, faire exécuter la routine USR.

	Code hexa	Code décimal
LDA, 84H	3 E	62
LD I, A	8 4	132
(RET)	ED	237
	47	71

Un petit conseil, avant de sortir d'un programme qui vous rend les commandes du clavier, ne pas oublier de restituer le registre I à sa valeur initiale, en effectuant :

	Code hexa	Code décimal
LDA, 1EH	3 E	62
	1 E	30
LD I, A	ED	237
(RET)	47	71
	49	201

BIBLIOGRAPHIE



MONTAGES A CELLULES SOLAIRES

Owen Bishop

Cet ouvrage allie l'énergie solaire à l'électronique et vous propose de réaliser des petits montages originaux et simples.

Le traducteur, Patrick Gueulle, les ayant expérimentés, a dessiné lui-même les circuits imprimés et les schémas d'implantation.

Utiles ou distrayants, ces montages ont une qualité essentielle pour utiliser des cellules solaires : ils sont très économes d'énergie et ont été spécialement étudiés pour fonctionner sous de faibles tensions et avec une faible consommation.

Principaux chapitres :

- Alimentations solaires.
- Chargeurs solaires.
- Récepteurs radio.
- Systèmes d'éclairage, de signalisation et d'alarme.
- Tachymètre pour vélo.
- Minuteries et chronomètres.
- Thermomètres.
- Interphones.
- Orgue électronique.
- Jeux solaires.

Un ouvrage de 136 pages, format 15 x 21, couverture couleur, 95 schémas et illustrations.



INITIATION

GENERATEUR DE FONCTIONS CENTRAD 368

Bien qu'il existe encore – et pour longtemps – nombre de montages d'électronique suffisamment simples pour qu'un amateur dépourvu de matériel de mesure puisse en mener à bien la réalisation, d'autres circuits, plus complexes, exigent des contrôles et une mise au point pour fonctionner correctement.

Ceci suppose un équipement de laboratoire comprenant au moins les appareils suivants : un multimètre, une alimentation à tension de sortie variable, un générateur de signaux et, si possible, un oscilloscope, même modeste.

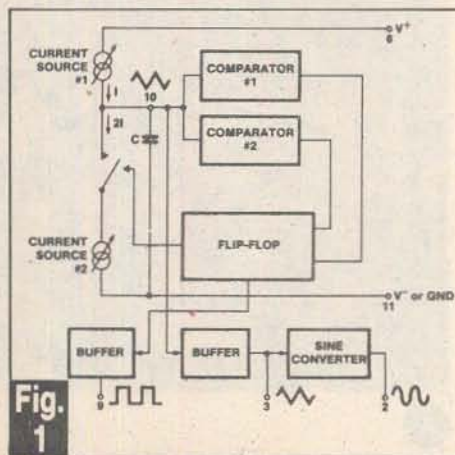
Disposer de ce matériel est bien ; savoir l'utiliser est encore mieux. Nous profitons de la sortie récente du tout nouveau générateur Centrad 368 pour présenter cet appareil à nos lecteurs, et montrer, simultanément, quelques-uns des services qu'il peut rendre.

I – Qu'est-ce qu'un générateur de fonctions ?

Contrairement aux générateurs à oscillateur par pont de Wien, qui délivrent directement des sinusoïdes (éventuellement transformables en créneaux rectangulaires), les générateurs de fonctions élaborent simultanément des triangles et des rectangles. On obtient indirectement les sinusoïdes, par une mise en forme des triangles.

Sans entrer dans le détail du fonctionnement, nous en donnerons les grandes lignes en examinant le synoptique du circuit intégré ICL 8038, cœur du générateur Centrad (fig. 1).

L'élaboration des triangles repose sur la charge et la décharge, à courants constants, d'un condensateur C. La charge s'effectue sous l'intensité I, lorsque le commutateur (électronique évidemment) est ouvert. Lorsque le même commutateur est fermé, C reçoit toujours le courant I, mais fournit, à la deuxième source, l'intensité 2I. Tout se passe donc comme s'il était déchargé par une intensité I, égale à celle de charge.



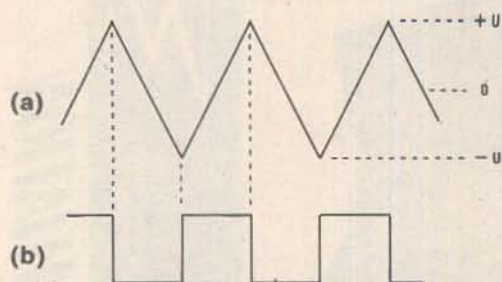


Fig. 2

Finalement, aux bornes de C, le potentiel croît et décroît périodiquement entre les limites $-U$ et $+U$, comme le montre la ligne **a** de la **figure 2**.

Les seuils $-U$ et $+U$ sont respectivement détectés par deux comparateurs, qui actionnent à leur tour un flip-flop (bascule à deux états stables). En sortie du flip-flop, on recueille directement les créneaux, transmis par l'intermédiaire d'un « buffer », qui abaisse l'impédance. Une autre sortie du flip-flop commande, en synchronisme, les ouvertures et les fermetures du commutateur K. La ligne **b** de la **figure 2** établit la correspondance entre les triangles et les rectangles.

Enfin, après passage par un autre buffer, les triangles commandent un circuit de mise en forme, qui les transforme en sinusoïdes.

II - La vobulation

Il s'agit là d'une propriété fort intéressante des générateurs de fonc-

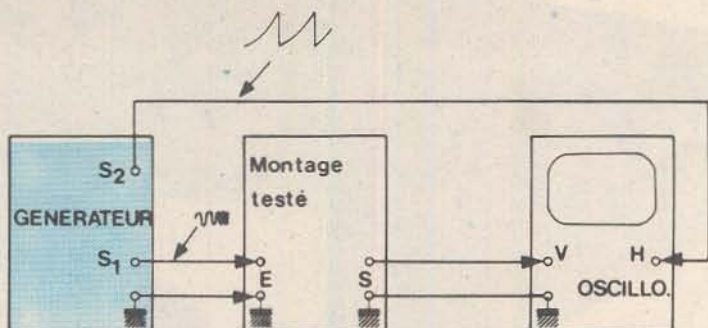


Fig. 3

tions, particulièrement utile pour afficher directement, sur un oscilloscope, la courbe de réponse en fréquence d'un circuit (amplificateur, filtre, etc.).

Pour une telle application, on utilise un générateur délivrant une tension de sortie sinusoïdale, d'amplitude constante, mais dont la fréquence varie dans le temps, proportionnellement à une tension de commande à croissance linéaire ou logarithmique. L'**oscillogramme A** illustre ce mécanisme, dans le cas d'une commande linéaire.

La **figure 3** montre le schéma de branchement pour l'affichage de la courbe de réponse. Les sinusoïdes à fréquence variable, prélevées sur la sortie S_1 du générateur, attaquent l'entrée du montage testé. On attaque l'entrée verticale de l'oscilloscope, avec les signaux de sortie de ce même montage.

Les tensions en forme de rampe (sortie S_2) qui pilotent les variations de fréquence commandent les déviations horizontales de l'oscillo-

scope. En chaque point de l'axe horizontal, les déviations verticales ont donc une amplitude proportionnelle au gain du dispositif testé, pour la fréquence correspondante.

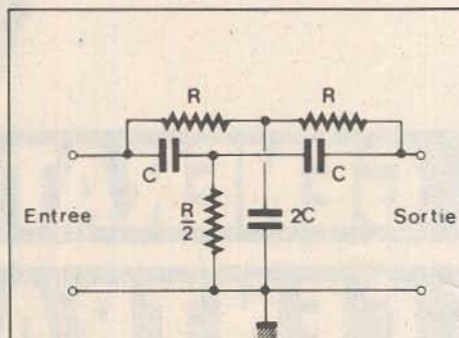
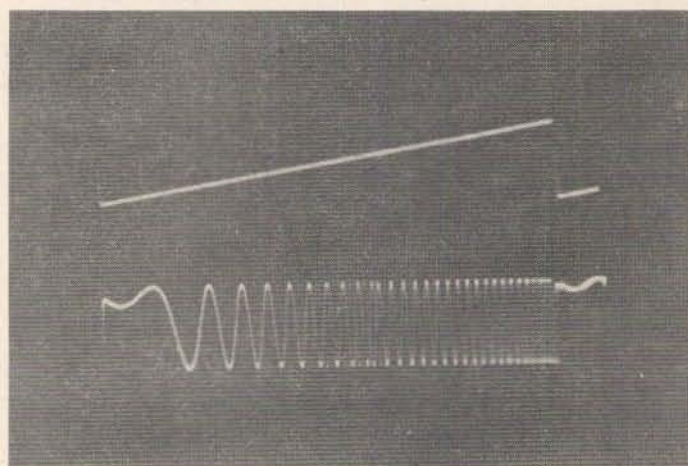
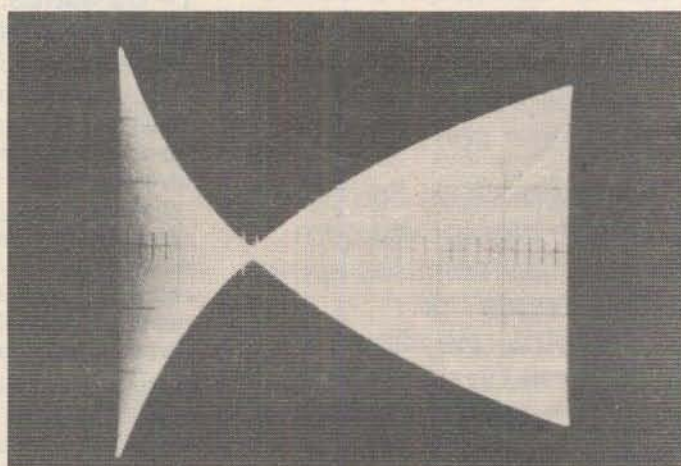


Fig. 4

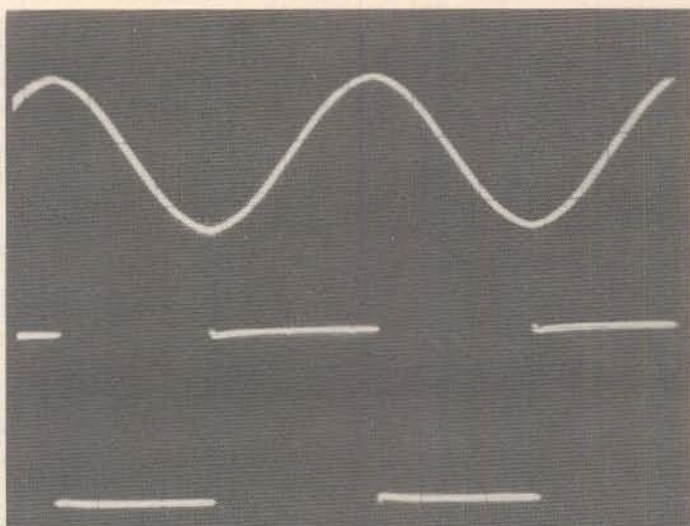
L'**oscillogramme B** montre un exemple de résultat obtenu avec le T ponté de la **figure 4** : la courbe de réponse n'est autre que l'enveloppe supérieure de la plage lumineuse.



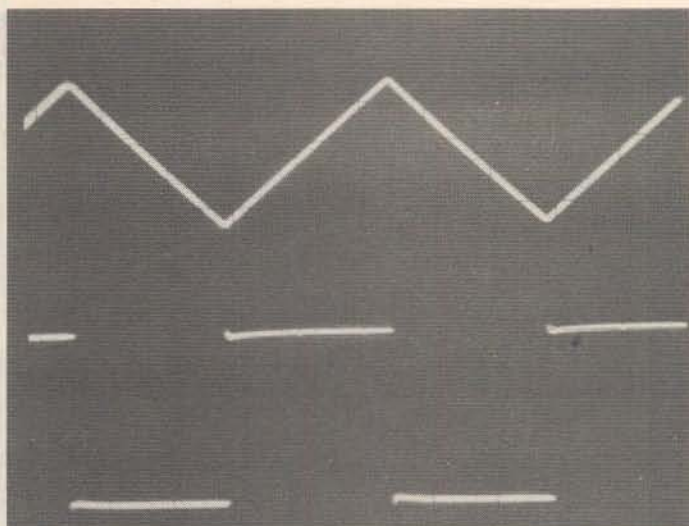
A



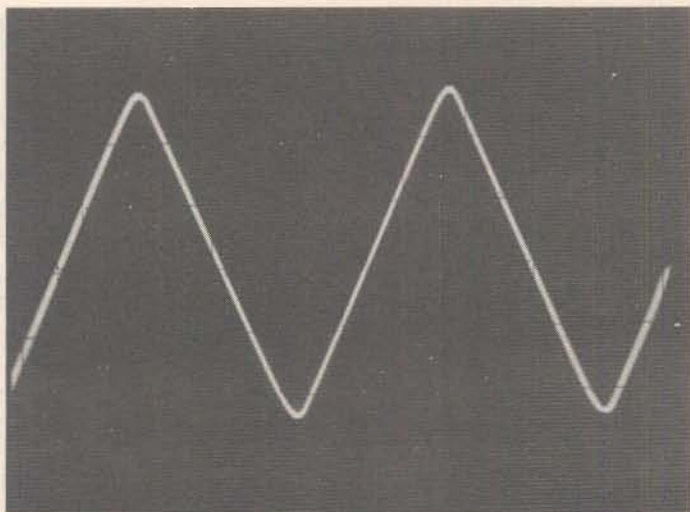
B



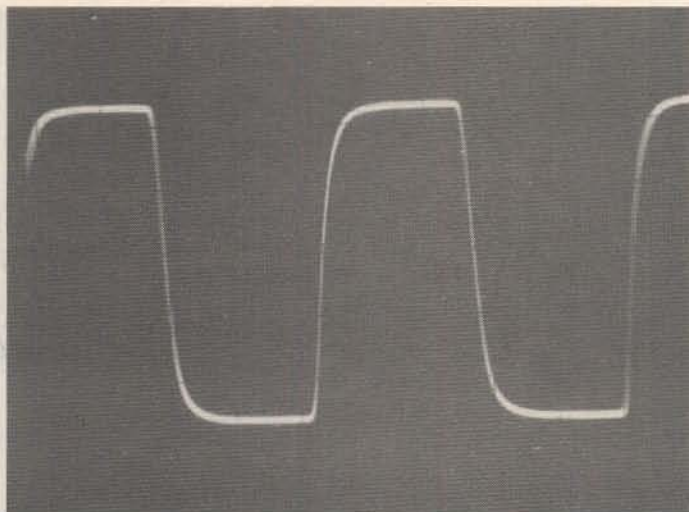
C



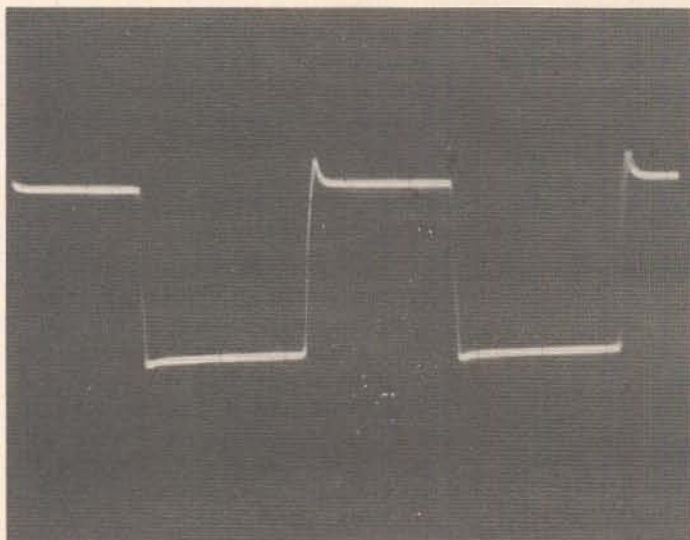
D



E



F



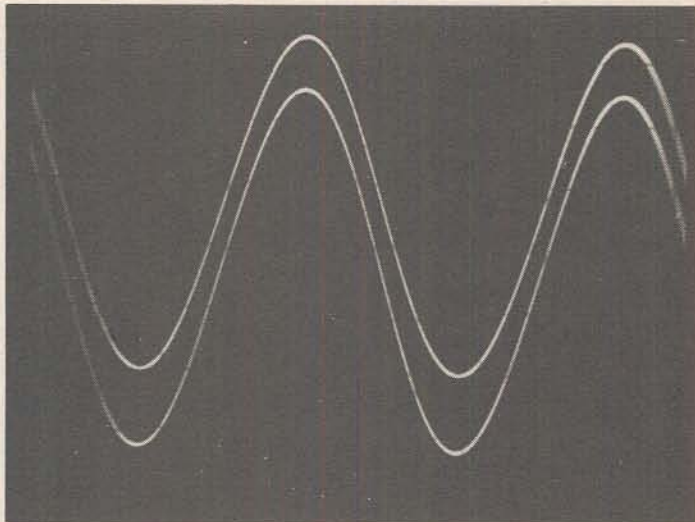
G

III - Le générateur Centrad 368

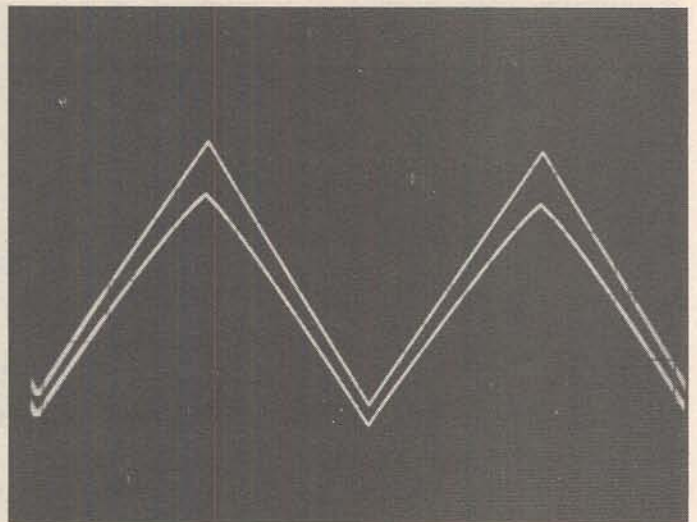
Il délivre les trois formes d'ondes indiquées, à l'aide d'un commutation par poussoirs, sous une impédance de 600Ω . L'amplitude est réglable par un atténuateur à trois positions (0 dB, -20 dB et -40 dB), et par un potentiomètre permettant le réglage continu. L'amplitude maximale, à vide, atteint 10 V crête à crête (5 V sur une charge de 600Ω).

On peut décaler le niveau moyen autour du potentiel de masse, grâce à un réglage d'offset (± 5 V à vide).

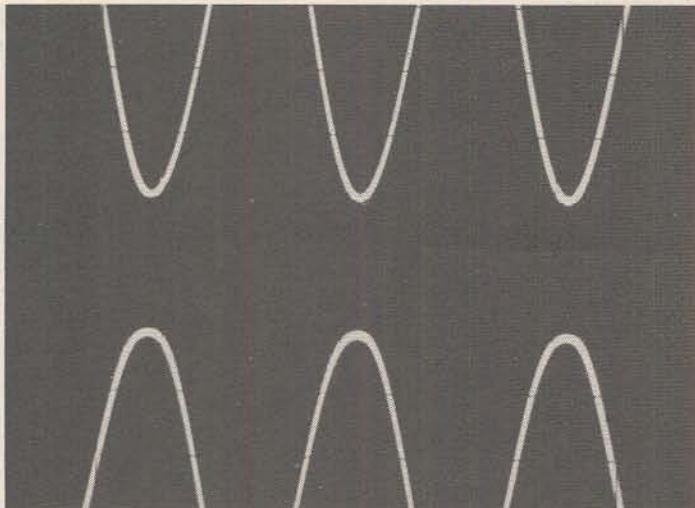
Les fréquences délivrées s'étendent de 1 Hz à 200 kHz, en cinq gammes commutables par poussoir.



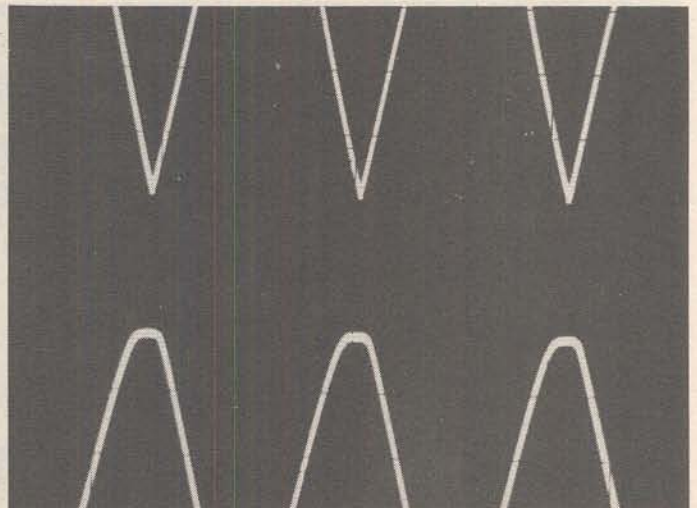
H



I



J



K

A l'intérieur de chaque gamme, on dispose d'un réglage continu, par deux commandes potentiométriques :

- la première (gros bouton gradué), offre des rapports de 1 à 20. Il y a donc large recouvrement des gammes, ce qui évite, dans bien des cas, d'incessantes commutations ;
- la deuxième (vernier) permet un réglage fin de part et d'autre part de la fréquence sélectionnée par la commande principale. On appréciera ce dispositif lorsqu'un ajustage précis se révèle nécessaire, par exemple pour stabiliser des courbes de Lissajous.

Le générateur Centrad 368 comporte, également, une sortie aux normes TTL, qui facilite les tests de

circuits logiques, et offre l'avantage de temps de montée et de descente plus courts que sur la sortie principale.

Enfin, une dernière prise BNC sert à entrer une rampe en provenance d'un générateur, pour la modulation. Nous ne reviendrons pas sur ce point, qui a été développé précédemment.

IV – Les résultats de nos essais

Nous avons pu tester longuement le générateur Centrad 368, et les quelques oscillogrammes publiés ici illustrent les résultats obtenus.

L'**oscillogramme C** montre simultanément, à 1 000 Hz, les sinusoïdes

de la sortie principale, et les créneaux en TTL : tous deux sont fort satisfaisants. A cette même fréquence, on remarquera aussi la qualité des triangles (**oscillogramme D**), qui ne présentent aucun décrochement perceptible sur les sommets.

Même aux fréquences les plus élevées (200 kHz), les triangles restent presque parfaits, avec simplement un très léger arrondissement des sommets, comme le montre l'**oscillogramme E**. Il est évident qu'à ces fréquences, par contre, les temps de montée et de descente des créneaux occupent une partie non négligeable de la période. Nous avons mesuré 220 ns, pour la montée comme pour la descente (**oscillogramme F**).

Chaque fois que les niveaux le permettent, on exploitera plutôt, à ces fréquences, les créneaux de la sortie TTL. Affectés d'un léger dépassement, guère gênant dans la pratique, ils offrent par contre des durées de transition d'environ 10 à 15 ns à la descente, et de 25 ns à la montée (**oscillogramme G**).

V - Quelques exemples d'utilisation

Nous ne saurions nous livrer, dans ces quelques pages, à une étude exhaustive, qui justifierait un livre. Les quelques exemples que nous choisirons prouvent, à l'évidence, l'efficacité d'un générateur de fonctions, même simple, pour qui sait rationnellement l'exploiter.

Un défaut inévitable, et plus ou moins marqué, de tout amplificateur, réside dans sa non-linéarité : le signal de sortie n'est jamais rigoureusement proportionnel au signal d'entrée. Sur une tension sinusoï-



Nos conclusions

Les quelques exemples que nous avons fournis montrent clairement l'intérêt des signaux triangulaires, donc celui des générateurs de fonctions. Il s'y ajoute la possibilité d'accès aux très basses fréquences (1 Hz avec le 368), fort utile pour l'étude des servomécanismes, par exemple. Enfin, la volubation offre un moyen de visualisation commode et rapide des courbes de réponse.

Par ses possibilités, et la gamme des fréquences couvertes, le générateur Centrad 368 constitue, à un prix très accessible, un outil dont on appréciera l'efficacité, et qui fait partie de l'équipement de base de tout laboratoire.

R. RATEAU

dale (**oscillogramme H**), ces écarts de linéarité ne sont que difficilement perceptibles. Ils sautent aux yeux, par contre, avec des triangles, car la non linéarité introduit une courbure des segments de droite, comme le montre l'**oscillogramme I**.

Tout amplificateur conduit aussi, lorsque l'amplitude du signal d'entrée dépasse ses possibilités, à un écrêtage du signal de sortie. Peu visible sur des sinusoïdes (**oscillogramme J**), cet écrêtage se repère aisément sur la pointe de triangles, comme on le constate sur l'**oscillogramme K**.

CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS



**790^f/ttc
JAMAIS VU!**

INSOLEZ RAPIDEMENT ET PRÉCISEMENT VOS CIRCUITS IMPRIMÉS ET VOS FILMS

CHASSIS D'INSOLATION 250 x 400 mm comprenant :

- le coffret plastique (4 mm d'épaisseur), grainé noir, avec couvercle presseur garni de mousse,
- minuterie de 0 à 7 minutes, faisant interrupteur, avec son bouton de commande,
- 2 tubes ultra-violet de 43 cm - 15 watts, avec 4 supports et 2 starters complets,

- 1 ballast (transformateur) pour alimenter les 2 tubes,
- 1 déflecteur métallisé aluminium,
- 1 glace de 4 mm,
- toutes les pièces détachées, visserie, cordon, fil de câblage et clef de montage.

TEMPS DE MONTAGE : 1 HEURE

Nouveau guide du circuit imprimé et liste des points de vente contre enveloppe affranchie à 3,10 F.

TOUT POUR LE CIRCUIT IMPRIMÉ

C.I.F.

12, rue Anatole France
94230 CACHAN - Tél. : 547.48.00



Electronique-Informatique Assurez votre avenir!

L'Ecole Centrale des Techniciens de l'Electronique offre à ses élèves un enseignement théorique et pratique dans ses laboratoires et ateliers spécialisés équipés des appareils les plus modernes.

Admission : Quel que soit votre niveau : • fin de 5^e, de 4^e ou de 3^e, • fin de 2^e, de 1^{re} ou de terminale, • enseignement supérieur.

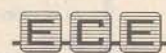
Sections d'enseignement :

Classe préparatoire : pour les-niveaux 5^e et 4^e, un cycle préparatoire est prévu, initiant aux disciplines de l'électricité, travaux pratiques, dessin industriel, tout en continuant d'acquérir une culture générale de base.

Electronique : • CAP • BEP • Baccalauréat F2 • Brevet de Technicien Supérieur • Préparation à la carrière d'ingénieur.

Informatique : • Baccalauréat H • Brevet de Technicien Supérieur.

Débouchés : La qualité de l'enseignement dispensé à l'E.C.E. garantit à ses élèves une formation qui les rend opérationnels dès la fin de leurs études, leur assurant ainsi de multiples débouchés.



Etablissement mixte, Bourses d'Etat, prêts d'honneur pour l'Enseignement Supérieur, Sécurité Sociale Etudiants, aide au placement, Amicale des anciens élèves.

ÉCOLE CENTRALE DES TECHNICIENS DE L'ÉLECTRONIQUE

Etablissement privé d'Enseignement Technique et Technique Supérieur reconnu par l'Etat.

12, rue de la Lune, 75002 Paris. Tél. (1) 236.78.87

Pour recevoir notre documentation gratuite 84 EPJ, écrire ou téléphoner (envoi pour l'étranger contre mandat international de FF 20).

PERLOR-RADIO ELECTRONIQUE

25, rue Hérold. 75001 PARIS — Tél. : 236.65.50 — C.C.P. PARIS 5050-96 Y
Métro : Etienne-Marcel - Sentier - PARCOMETRES — Ouvert tous les jours sauf le dimanche (sans interruption) de 9 h à 18 h 30

chez PERLOR-RADIO LE CENTRE DU CIRCUIT IMPRIMÉ

DEMONSTRATION - VENTE PERMANENTE
EN MAGASIN

- CHASSIS A INSOLER les circuits imprimés et les faces avant.
- MACHINES A GRAVER les circuits imprimés.
- TOUS LES SUPPORTS CUIVRES
- TOUS LES PRODUITS pour circuits imprimés et faces avant.
- TOUS LES PROCÉDES - TOUT LE MATÉRIEL.

DEMONSTRATIONS, CONSEILS TECHNIQUES, VENTE PAR CORRESPONDANCE
(envois très rapides)

Venez nous voir ou demandez LE GUIDE DU CIRCUIT IMPRIMÉ et LE CATALOGUE CIRCUIT IMPRIMÉ. Envoi contre 8 F en timbres.

EXTRAIT DU CATALOGUE

Tube actinique 15 W-40 cm	50 F	grille inactinique imprimée. Pas 2,54,	
Kit pour alimentation un tube	77 F	renforcé 5,08. Les 10 feuilles 21x30 cm	21 F
Le même pour 2 tubes	99 F	Gomme abrasive	15 F
Le même pour 4 tubes	198 F	Etamage à froid 1/2 litre	50 F
Stylo marqueur	30 F	Aluminium présensibilisé pour face avant	
Perchlorure de fer en poudre	16 F	10 x 25 cm	26 F
Transfert Mécanorma, la feuille	12 F	20 x 25 cm	47 F
Bande Mécanorma, le rouleau	16 F	25 x 30 cm	80,50 F
Film photosensible 21 x 30 cm	31 F	solution de gravure	20 F
Révélateur et fixateur	34 F	Mini-perceuse	70 F
Lampe 250 W	31 F	Kit gravure directe	135 F
Film quadrillé 20x30 cm. Pas 2,54	40 F	Kit photogravure	245 F

Ces deux kits contiennent tout le nécessaire pour la réalisation de circuits imprimés (matériel et mode d'emploi).
En stock également : bakélite et verre époxy 1 ou 2 faces, brut ou présensibilisé, 15/10.

LES KITS PERLOR-RADIO

Absolument complets (composants, coffret, visserie, décolletage, fils).

Conçus par nos techniciens. Assistance technique assurée. Notices très détaillées.

NOUVEAU : L'INTERRUPTEUR RADIOCOMMANDE ECM-R1CD

Permet de commander tout dispositif électrique, à distance, sans fil.

EMETTEUR DE PETITES DIMENSIONS (71 x 49 x 24 mm, pas d'antenne). Portée de 30 m environ. Liaison par radio PCM (imbrouillable). Idéal dès qu'une personne mobile doit transmettre un ordre à un point fixe, sans contrainte (l'émetteur tient facilement dans la poche). Nombreuses applications : porte de garage, mise sous tension d'une alarme, commande d'une gâche électrique, transmission d'une alarme à partir d'une personne (agression, malaise...).

L'EMETTEUR ECM en kit complet : 186 F. Monté 260 F. Sa pile 15 V 31 F (Possibilité d'alimentation secteur)
LE RECEPTEUR R1CD en kit complet : 364 F. Monté 509 F. Ses piles 36 F

LE «RC-SYSTEME»

TELECOMMANDE IMBROUILLABLE PAR RADIO.

LIAISON CODEE PCM — UN OU DEUX CANAUX — PORTEE JUSQU'A PLUSIEURS KILOMETRES — SORTIES SUR RELAIS OU BUZZER — TOUTES APPLICATIONS PROFESSIONNELLES OU PRIVÉES.

POUR INFORMATION COMPLETE : DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION «R.C. SYSTEME»

ENVOI CONTRE ENVELOPPE TIMBREE AUTO-ADRESSEE

LA LIBRAIRIE

PLUS DE 250 OUVRAGES D'ELECTRONIQUE ET DE MICRO-INFORMATIQUE

Vente en magasin et par correspondance (envois très rapides)

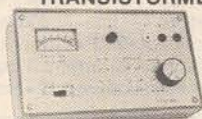
Demandez notre catalogue

«LIBRAIRIE»

Envoi contre 10 F en timbres

LA MESURE

TRANSISTORMETRE TM9



Cet appareil permet :

- La vérification des diodes et de tous les transistors
- La mesure du gain pour les transistors de faible et moyenne puissances
- Lecture sur Vu-mètre. Présentation agréable en coffret pupitre. Réalisation très simple. Fourni en «kit» absolument complet, y compris coffret percé

Le kit complet 150 F

Monté 215 F

Accessoirement 3 mini-grip-fils 21 F

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION GENERALE

(Pièces détachées, composants, outillage, kits et applications électroniques, librairie, radiocom.)

Je désire recevoir votre DOCUMENTATION GENERALE

Nom Prénom

Adresse

Code postal VILLE

Ci-joint la somme de 25 F en timbres chèque mandat

LES PUBLICATIONS PERLOR RADIO

GUIDE PRATIQUE RADIOELECTRONIQUE

Comporte une foule de renseignements et entre autres :

- Tous les brochages et boîtiers, caractéristiques principales des transistors et semi-conducteurs utilisés le plus couramment.
- Tous les codes de couleurs, s'appliquant à tous les types de condensateurs et résistances, leur emploi pratique, l'identification des composants.
- Caractéristiques et brochages de circuits intégrés courants.
- Brochages et caractéristiques de tubes électroniques de radio et de télévision encore en service.

EXTRAIT DES AUTRES RUBRIQUES TRAITEES :

Abréviations - Gammes d'ondes - Connaissance des composants - Fonctions du contrôleur - Groupements des résistances, condensateurs, piles et accus - Emission - Lexique hi-fi - Symboles écrits et graphiques - Vérification de l'état d'un transistor, identification de ses broches, etc.



C'EST UN GUIDE PERMANENT POUR L'AMATEUR EN RADIOELECTRONIQUE

Format 16 x 24 cm - 240 pages - 140 figures et nombreux tableaux.

Prix : 60 F - Par poste, en envoi assuré urgent : 74 F

NOUVEAU : DISPOSITIFS DE SURVEILLANCE

MATERIEL FOURNI MONTE

CAPSULE TELEPHONIQUE EMETTRICE FM

CT81 715 F

EMETTEURS FM DE SURVEILLANCE

ES15 420 F - ES 16 545 F

EMETTEURS FM DE SURVEILLANCE D'AMBIANCE

EA 24 525 F - EA 25 615 F

SELECTEUR VIDEO 6 CAMERAS SV06 1200 F

DETECTEUR D'ECOUTE TELEPHONIQUE

DET20 500 F

ANALYSEUR DE LIGNE TELEPHONIQUE

ALT25 650 F

SURVEILLEURS A DISTANCE PAR TELEPHONE

SDT30 625 F - SDT31 725 F

RELAIS TELEPHONIQUE POUR ENREGISTREMENT

RT10 515 F

Documentation complète contre une enveloppe timbrée

PIECES DETACHEES - LES LOTS PERLOR

Uniquement du matériel neuf de qualité.

N° 1. 120 résistances 1/4 W de 4,7 Ω à 3,3 kΩ	24,00	N° 18. 10 x BC308B	20,00
N° 2. 120 résistances 1/4 W de 4,7 kΩ à 2,2 MΩ	24,00	N° 19. 10 x GE2222	30,00
N° 3. 120 résistances 1/2 W de 4,7 Ω à 3,3 kΩ	24,00	N° 20. 10 x GE2907	30,00
N° 4. 120 résistances 1/2 W de 4,7 kΩ à 6,8 MΩ	24,00	N° 21. 5 x 2N3055	40,00
N° 5. 100 résistances 1 W de 4,7 Ω à 2,2 kΩ	32,00	N° 22. 20 x 1N4148	18,00
100 résistances 1 W de 2,7 kΩ à 1 MΩ	32,00	N° 23. 20 x 1N4004	18,00
100 résistances 2 W de 4,7 Ω à 1,8 kΩ	65,00	N° 24. 5 x 555	20,00
N° 8. 100 résistances 2 W de 2,2 kΩ à 1 MΩ	65,00	N° 25. 5 x 741	20,00
N° 9. 80 Cd. céram. de 1,5 pF à 150 pF	50,00	N° 26. 10 x triacs 8A/400V	50,00
N° 10. 80 Cd. céram. de 220 pF à 0,1 μF	50,00	N° 27. 10 x Led Z6 rouge	19,00
N° 11. 60 Cd. plastique de 4,7 nF à 68 nF	54,00	N° 28. 10 x Led Z8 rouge	12,00
N° 12. 24 Cd. plastique de 0,1 μF à 1 μF	60,00	N° 29. 10 x Led rectangulaire rouge	20,00
N° 13. 35 Cd. chimique 16 V de 1 μF à 100 μF	62,00	N° 30. 3 x afficheurs 8 mm	32,00
N° 14. 20 Cd. chimique 16 V de 220 μF à 2200 μF	75,00	N° 31. 3 x afficheurs 13 mm	42,00
N° 15. 35 Cd. chimique 25 V de 1 μF à 100 μF	80,00	N° 32. Connexions DIN	45,00
N° 16. 20 Cd. chimique 25 V de 220 μF à 2200 μF	90,00	N° 33. Connexions jacks Z2,5 et 3,5	34,00
N° 17. 10 x BC238B	20,00	N° 34. 10 fiches banane Z4	20,00
		N° 35. 10 poussoirs S.90	28,00
		N° 36. 3 inverseurs simples, levier	20,00
		N° 37. 3 inverseurs doubles, levier	25,00
		N° 38. 15 supports C.1.	21,00
		N° 39. 4 haut-parleurs 8Ω - 5 et 7 cm	40,00
		N° 40. 10 pinces crocodile à souder	8,00
		N° 41. 3 relais 12 V - 1 RT	50,00

LES APPAREILS DE MESURE PERLOR

• CAPACIMETRE NUMERIQUE CN.126 •

Cet appareil permet de mesurer la capacité de condensateurs de tous types sur une gamme s'étendant de 1 picofarad à 5000 microfarads. Quatre gammes de mesure, 4 digits. Précision 1 à 5% selon gamme. Alim. 220 V. Coffret 18 x 7 x 20 cm.

Le kit absolument complet : 635 F - Monté : 835 F

Le jeu de condensateurs étalons 50 F



• OHMMETRE NUMERIQUE ON.162 •

Permet la mesure des résistances de 0,1 ohm à 10 mégohms avec une précision de 1% ou mieux. Affichage de la mesure sur trois chiffres de 13 mm. Six gammes de mesures. Alim. 220 V. en coffret 18 x 5,5 x 20 cm.

Le kit absolument complet 485 F - Monté : 635 F

• SIGNAL TRACER-INJECTEUR STI.55 •

Le signal tracer est un appareil d'assistance au dépannage des postes de radio et des amplificateurs basse-fréquence. Le STI-55 est un appareil particulièrement complet qui comprend :

- un injecteur de signaux rectangulaires qui peuvent être appliqués à tous les niveaux d'un récepteur;
- un préamplificateur haute-fréquence. Entrée sur transistor à effet de champ. Très grande sensibilité;
- un amplificateur basse-fréquence 1,5 W à circuit intégré. Sortie sur haut-parleur incorporé.

Alimentation secteur 220 V. En coffret 12 x 5 x 16 cm.

Le kit absolument complet 365 F - Monté : 515 F

• MULTIMETRE NUMERIQUE MN.107 •

Multimètre 2000 points. Impédance d'entrée 10 mégohms. 10 gammes en voltmètre. 8 gammes en ampèremètre. 5 gammes en ohmmètre. Affichage automatique de la polarité, indication de dépassement de gamme, indication de gamme trop élevée. Alimentation 220 V. En coffret 18 x 7 x 20 cm.

Le kit absolument complet 795 F - Monté : 970 F

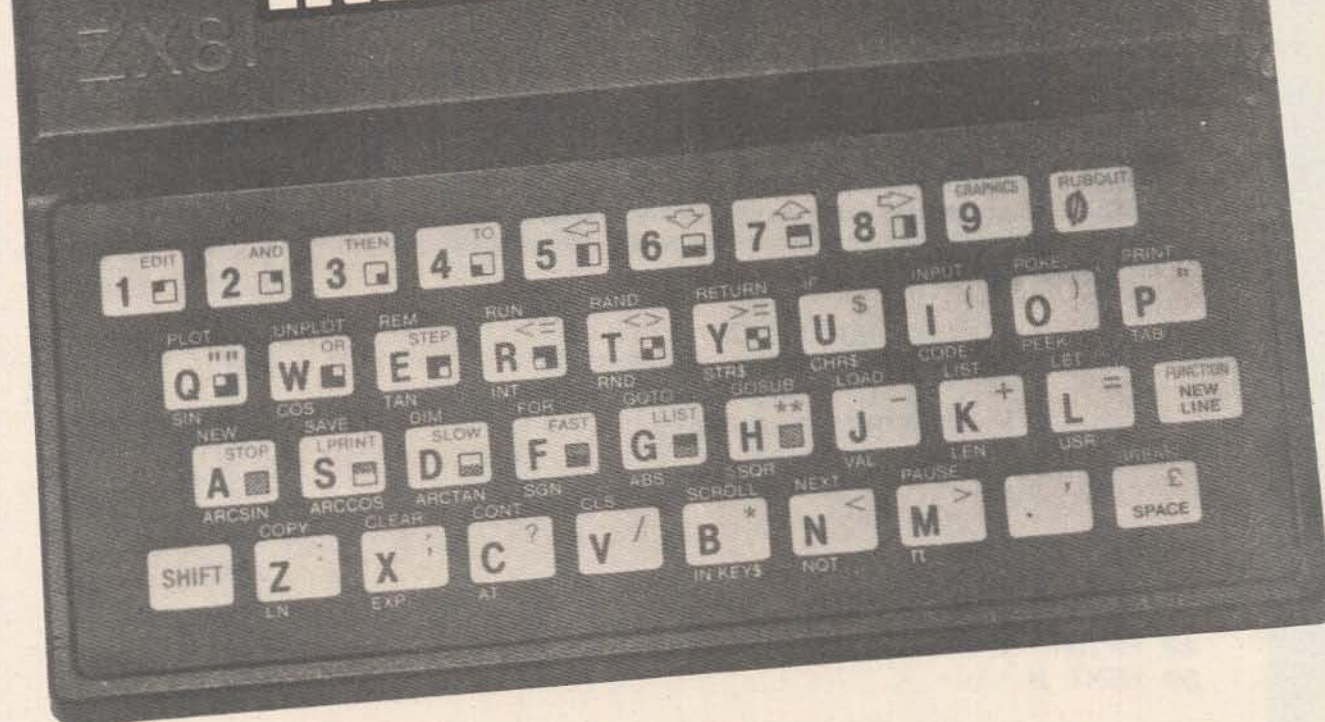


FRAIS D'ENVOI EN COLIS URGENT

19 F jusqu'à 50 F de matériel - 26 F jusqu'à 150 F de matériel - au-dessus : 35 F

Envoi PAR RETOUR contre mandat joint à la commande.

INITIATION AU BASIC



Leçon 9 : DESSINS ET GRAPHIQUES

Le clavier de notre micro-ordinateur est fort chargé, et certaines touches peuvent avoir jusqu'à cinq significations différentes selon l'état du curseur sur l'écran et l'utilisation ou non de la touche SHIFT.

Nous avons souvent eu l'occasion ces derniers temps de voir les curseurs K et L, ainsi que le mode F (comme fonction) qui permet d'obtenir toutes les instructions figurant sous les touches. Ainsi, INKEY\$ s'obtiendra en tapant SHIFT et NEW-LINE ensemble, puis la touche comportant la lettre B.

Il nous reste à découvrir un dernier mode de fonctionnement : il s'agit du mode graphique avec le curseur G. Il est mis en œuvre dès que la touche GRAPHICS (chiffre 9) est sollicitée, et demeure en service jusqu'à la prochaine action sur cette touche.

Nous vous suggérons de tester cette nouvelle possibilité à l'aide du petit programme suivant :

```
10 REM PROG1
20 PRINT "ESSAYEZ LES TOUCHES DU CLAVIER"
25 PRINT "AVEC OU SANS SHIFT"
30 IF INKEY$("<>") THEN GOTO 30
40 IF INKEY$="" THEN GOTO 40
50 IF INKEY$="9" THEN GOTO 90
60 PRINT INKEY$;" "
70 GOTO 30
90 CLS
```



```

100 PRINT "TAPEZ RUN 200 ET NEW-LINE"
150 STOP
200 PRINT "TAPEZ SHIFT ET GRAPHICS (9)"
210 PRINT "ESSAYEZ LES TOUCHES DU CLAVIER"
220 PRINT "AVEC OU SANS SHIFT"
230 INPUT A#
240 PRINT A#
250 GOTO 230

```

Vous venez de découvrir que tous les caractères du ZX81 sont disponibles en vidéo normale ou inversée, selon que le curseur G est ou non en service. En outre, 22 symboles graphiques différents sont représentés, permettant à l'utilisateur de composer des dessins rudimentaires... ou plus sophistiqués selon le degré d'inspiration. Afin de mieux connaître ces symboles, essayez les deux programmes qui suivent :

```

10 REM PROG2
20 LET C=INT (RND*16)
30 IF C>=8 THEN LET C=C+120
40 PRINT CHR# C;" ";
50 GOTO 20

```

```

10 REM PROG3
20 FOR N=0 TO 10
30 PRINT N;TAB 7;CHR# N;TAB 14;N+128;TAB 21;CHR# (N+128)
40 PRINT
50 NEXT N

```

0		128	■
1	·	129	▀
2	·	130	▄
3	■	131	■
4	·	132	▄
5	▄	133	▄
6	▄	134	▄
7	■	135	·
8	⊗	136	⊗
9	⊗	137	⊗
10	⊗	138	⊗

Notez que l'espace (SPACE) dont le code caractère est 0 se transforme en un carré noir dont le code est celui de l'espace augmenté de 128. Nous vous proposons un programme très amusant, spécialement conçu pour mettre en valeur les divers symboles graphiques du ZX81. Il s'agit de retrouver parmi 3 figures celle qui correspond exactement au NEGATIF d'une autre figure. Pour voir apparaître le résultat, il suffira d'actionner n'importe quelle touche (sauf BREAK).


```

70 LET B$=CHR$ B+CHR$ C+CHR$ A
80 LET C$=CHR$ C+CHR$ A+CHR$ B
90 PRINT AT 4,W;A$;TAB W;B$;TAB W;C$
110 LET U=INT (RND*3)+K/K
115 LET P=W*U
120 LET X$=CHR$ (A+K)+CHR$ (B+K)+CHR$ (C+K)
130 LET Y$=CHR$ (B+K)+CHR$ (C+K)+CHR$ (A+K)
140 LET Z$=CHR$ (C+K)+CHR$ (A+K)+CHR$ (B+K)
145 LET D=INT (RND*3)+K/K
147 IF D=U THEN GOTO 145
148 LET Q=W*D
150 PRINT AT W+W,Q;X$;TAB Q;Z$;TAB Q;Y$
160 PRINT AT W+W,P;X$;TAB P;Y$;TAB P;Z$
170 LET L=INT (RND*3)+K/K
175 IF (L=U OR L=D) THEN GOTO 170
177 LET L=W*L
180 PRINT AT W+W,L;Z$;TAB L;X$;TAB L;Y$
190 PRINT TAB W;"1";TAB W+W;"2";TAB W+W+W;"3"
210 PAUSE 4E4
220 PRINT "C"EST ";U

```

Dans une leçon précédente (EP N° 62, juillet-août 83), nous avons déjà utilisé l'instruction PRINT complétée par AT, afin d'indiquer à l'ordinateur à quel endroit de l'écran il doit afficher un texte.

AT

Cet attribut déplace la position d'écriture de PRINT à la ligne et à la colonne précisées. Rappelons que les lignes sont numérotées de 0 (en haut) à 21 et les colonnes de 0 (à gauche) à 31.

Essayez le programme suivant :

```

10 REM VICHY
15 FOR X=0 TO 20 STEP 2
20 FOR Y=0 TO 20
30 PRINT AT X,Y;"☉"
40 PRINT AT Y,X;"☉"
50 NEXT Y
60 NEXT X
70 FOR X=0 TO 20 STEP 2
80 FOR Y=0 TO 20 STEP 2
90 PRINT AT X,Y;"■"
100 NEXT Y
110 NEXT X

```

Il est ainsi possible de composer sur l'écran une multitude d'images souvent surprenantes à partir des symboles figurant sur le clavier et de préférence en mode graphique (curseur G).

TAB

La tabulation de la position d'écriture opère simplement un déplacement vers la droite d'un certain nombre de colonnes. Si le déplacement de TAB est supérieur à la largeur de l'écran, l'ordinateur opère une réduction de 32 colonnes (on parle de modulo 32).

```

10 PRINT TAB 10;10;TAB 50;50
20 PRINT TAB 18;18
30 PRINT TAB 25;25;TAB 32;32

```


Cet attribut sera particulièrement apprécié lors de la mise en page de certains résultats à afficher sous forme de colonnes, ou encore pour présenter une page de texte. Il peut même être amusant de dessiner ainsi qu'en témoigne ce petit programme :

```

30 PRINT TAB 7;" ██████████"
40 PRINT TAB 9;" ████████"
50 PRINT TAB 8;" /███████"
60 PRINT TAB 3;" ████ ████████"
70 PRINT TAB 1;" ██████████ ████████"
80 PRINT " ██████████ ████████"
90 PRINT " ██████████ ████████"
100 PRINT " ██████████ ████████"
110 PRINT " ██████████ ████████"
120 PRINT " ██████████ ████████"
130 PRINT TAB 2;" ██████████ ████████"
140 PRINT TAB 3;" ██████████ ████████"
150 PRINT TAB 5;" ██████████ ████████"

```

Les fonctions précédentes s'appliquent aux 22 lignes et 32 colonnes de l'écran, et concernaient donc 704 positions différentes susceptibles par exemple de recevoir un caractère ou un espace. C'est bien peu en comparaison de certaines définitions de 200 × 300 ou plus !

Sur le ZX81, chaque position contient 4 éléments (ou pixels) différents.

PLOT

Chaque élément d'image sera facilement défini avec PLOT, simplement par ses coordonnées, mais d'une manière quelque peu différente de celle définie par PRINT AT.

```

5 REM 0 < X < 63
10 INPUT X
15 REM 0 < Y < 43
20 INPUT Y
30 PLOT X,Y
40 GOTO 10

```

colonne = premier chiffre (de 0 à 63) de gauche à droite

ligne = second chiffre (de 0 à 43) de bas en haut

Expérimentons un peu cette nouvelle instruction :

```

10 REM PROG4
20 PLOT 0,0
30 PLOT 63,0
40 PLOT 63,43
50 PLOT 0,43
55 LET P=PI=PI
60 FOR X=10 TO 52 STEP P
70 FOR Y=6 TO 36 STEP P
80 PLOT X,Y
90 NEXT Y
100 NEXT X
110 LET P=P+1
115 IF P=20 THEN STOP
120 CLS
130 GOTO 60

```


Les coordonnées peuvent faire l'objet d'un calcul aléatoire :

```
10 REM PROG5
20 LET X=INT (RND*64)
30 PRINT AT 11,0;"-----"
50 PLOT X,23
60 GOTO 20
```

En faisant appel aux fonctions trigonométriques disponibles en Basic, et en se rappelant que les angles sont exprimés en radians (2π radians = 360°), il est aisé d'obtenir des courbes très représentatives (coordonnées cartésiennes).

```
10 REM PROG6
15 PRINT AT 10,0;"-----"
20 FOR N=0 TO 63
30 PLOT N,22+20*SIN (N/30*PI)
40 PLOT N,22+10*SIN (N/30*PI)
50 NEXT N
```

UNPLOT

En mode « haute définition » du ZX81, pour effacer un point sur l'écran, il convient de remplacer PLOT par son inverse UNPLOT qui opère en « blanchissant » un élément d'image.

```
40 PLOT 63-X,43-Y
50 PLOT X,Y
60 UNPLOT 20-X,20-Y
70 NEXT Y
80 NEXT X
```

Nous vous suggérons de tester le programme suivant (dit de l'ardoise magique) qui vous permettra de dessiner sur l'écran de votre téléviseur à l'aide des touches de déplacement du clavier (5, 6, 7 et 8) et de la touche 0 qui transforme le « crayon en gomme », c'est-à-dire PLOT en UNPLOT et inversement. Vous remarquerez que le dernier point dessiné clignote sur l'écran, vous permettant ainsi de rebrousser chemin sur une ligne déjà tracée.

```
10 REM JOY-STICK
20 LET U=PI/PI
30 LET X=U
40 LET Y=X
50 LET J=U
60 GOTO 100*J
100 UNPLOT X,Y
110 PLOT X,Y
120 GOSUB 1000
130 GOTO 60
200 PLOT X,Y
210 UNPLOT X,Y
220 GOSUB 1000
230 GOTO 60
1000 LET X=X+(INKEY#="8")-(INKEY#="5")
1010 LET Y=Y+(INKEY#="7")-(INKEY#="6")
1020 LET J=J+(INKEY#="0")
1030 IF J=3 THEN LET J=1
1050 RETURN
```

Pour clore ce long chapitre, nous souhaitons offrir aux lecteurs passionnés la possibilité de tracer à l'aide de l'ordinateur quelques courbes célèbres ou simplement intéressantes.

Les équations cartésiennes déterminent les coordonnées X et Y de l'ensemble des divers points qui appartiennent à une courbe donnée. Dans le cas plus particulier du cercle, le théorème de Pythagore nous donne :

$X^2 + Y^2 = R^2$ (R représente une constante, le rayon), voici le programme qui en découle :

```

10 REM CERCLE
20 FOR A=-21 TO 21
30 PLOT A+25,SQR (441-A*A)+21
40 PLOT A+25,21-SQR (441-A*A)
50 NEXT A

```

L'ordinateur s'y prend à 2 fois pour tracer la figure ; il s'occupe tout d'abord du triangle supérieur, puis du triangle inférieur (lignes 30 et 40).

Il est toutefois plus facile de représenter une courbe par une équation paramétrique, ce qui équivaut à utiliser des coordonnées polaires. Pour un cercle de rayon R, les coordonnées de chaque point de la circonférence peuvent s'énoncer en fonction de l'angle A que forme le rayon avec l'axe horizontal d'origine. On pourra écrire pour chaque point :

$$X = R \cdot \cos A$$

$$Y = R \cdot \sin A$$

Nous modifions donc le programme de tracé du cercle en faisant varier l'angle de 0 à 360°, c'est-à-dire de 0 à 2. PI avec un incrément très faible.

```

10 REM CERCLE
15 LET R=20
20 FOR A=0 TO 2*PI STEP PI/30
30 LET X=COS A*R
40 LET Y=SIN A*R
50 PLOT X+31,Y+21
60 NEXT A

```

Quelques exemples :

Les cardioides ont une équation de la forme $R = K \cdot (1 - \cos A)$

```

10 REM CARDIOIDE
15 LET K=16
20 FOR A=0 TO 2*PI STEP PI/30
30 LET X=K*(1-COS A)*COS A
40 LET Y=K*(1-COS A)*SIN A
50 PLOT X+38,Y+21
60 NEXT A

```

Les rosaces dont l'équation est de la forme $R = K + \cos(N \cdot A)$, le facteur K détermine la forme et la taille des pétales ; N représente plus simplement le nombre des pétales. Essayez ce programme.

```

10 REM ROSACE
20 PRINT "COMBIEN DE PETALES?3 A 12"
22 INPUT N
23 CLS
25 FOR K=1 TO 7
30 FOR A=0 TO 2*PI STEP PI/30
40 LET X=(K+COS (N*A))*COS A
50 LET Y=(K+COS (N*A))*SIN A
60 PLOT 3*X+31,3*Y+21
65 PRINT AT 20,0;"K = ";K
70 NEXT A
73 PAUSE 200
76 CLS
80 NEXT K

```

(à suivre...)

G. ISABEL

A propos du

micro-ordinateur SINCLAIR ZX 81



INITIATION

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

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

TIR A L'AVEUGLETTE (ZX 81, RAM 1 K)

L'ordinateur choisit un point sur l'écran d'une manière totalement aléatoire et le garde en mémoire sans l'afficher.

Le jeu consiste à trouver les coordonnées de ce point, sachant qu'à chaque

nouvel essai le ZX 81 donne la distance **en ligne droite** entre le point caché et celui correspondant aux coordonnées proposées.

Vous disposez d'un maximum de dix essais, au-delà desquels la bonne réponse s'affichera sur l'écran.

Proposé par Jean-Baptiste LEBEGUE.

```
10 REM TIR A
30 LET A=INT (RAND*63)
40 LET B=INT (RAND*43)
50 LET I=B-B
60 PRINT AT 20,6;"COORDONNEES
?"
70 INPUT D
80 INPUT E
90 LET Z=INT (SOR ((A-D)*(A-D)
+(B-E)*(B-E)))
100 SCROLL
110 PRINT I;" ESSAI ";D;" ";E
120 SCROLL
130 PRINT Z
140 SCROLL
150 IF Z THEN PRINT "RATE"
160 SCROLL
170 LET I=I+1
180 IF Z=0 THEN GOTO 210
190 IF I=10 THEN GOTO 230
200 GOTO 70
210 PRINT AT 10,12;"Bonne en ";
I;" ESSAIS"
220 GOTO 240
230 PRINT AT 10,12;"PERDU,C"ET
AIT: ";A;" ";B
240 PAUSE 300
250 CLS
260 PRINT "ON REJOUER 0 OU N ?"
270 INPUT A#
280 IF A#="0" THEN RUN
```

RATE

5 ESSAI 35,26

3

RATE

6 ESSAI 32,24

5

RATE

7 ESSAI 36,2PERDU,C"ETAIT: 37,23

1

RATE

8 ESSAI 37,22

1

RATE

9 ESSAI 38,22

1

RATE



RACINE CARREE

racine carrée d'un nombre avec la précision que l'on désire. Ici la précision a été fixée à 10^{-6} .

La méthode de Héron permet par approximations successives de calculer la

```

5 PRINT "RECHERCHE DE LA RACINE CARREE METHODE DE HERON : "
6 PRINT
7 PRINT "ENTREZ LE NOMBRE"
10 INPUT A
11 PRINT AT 3,0;"

30 LET N=1
50 LET X=(N+A/N)/2
60 IF ABS (N-X) <=.000001 THEN GOTO 90
65 PRINT X
70 LET N=X
80 GOTO 50
90 PRINT
95 PRINT "RACINE CARREE DE ";A;" = ";X

```

RECHERCHE DE LA RACINE CARREE
METHODE DE HERON

```

27.5
14.731818
9.1986768
7.5345432
7.3507669
7.3484696

```

RACINE CARREE DE 54 = 7.3484692

ORDRE

sement par ordre décroissant il suffit de modifier la ligne 90 et d'écrire \leq au lieu de \geq .

Ce programme classe par ordre croissant un lot de nombres. Pour un clas-

```

10 PRINT "COMBIEN DE NOMBRES A CLASSER ?"
12 INPUT N
14 CLS
15 DIM T(N)
20 FOR X=1 TO N
30 INPUT T(X)
40 NEXT X
50 FOR X=1 TO N
60 PRINT T(X)
65 NEXT X
70 FOR K=1 TO N-1
80 FOR L=K+1 TO N
90 IF T(L) >= T(K) THEN GOTO 130
100 LET U=T(L)
110 LET T(L)=T(K)
120 LET T(K)=U
130 NEXT L
140 NEXT K
150 FOR X=1 TO N
160 PRINT AT X-1,16;T(X)
170 NEXT X

```

5	1
3	3
0	5
1	8
12	9
90	12
37	45
54	54
0	87
45	90

CALCUL DE « A ! » PUIS DETERMINATION DE « e »

$$e = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots$$

avec une précision de 10^{-7} .

Un premier programme permet le calcul de factorielle A.

Exemple :

```

A = 5
A! = 5 x 4 x 3 x 2 x 1
= 120

```

Un deuxième programme utilise ce sous-programme pour déterminer :

C'est cette valeur e qui sert de base aux logarithmes népériens et que le ZX 81 donne en faisant :

```

PRINT EXP 1
NEWLINE

```

```

10 LET N=1
20 INPUT A
30 FOR X=1 TO A
40 LET N=N*X
50 NEXT X
60 PRINT "FACTORIELLE ";A;" = ";N

```

FACTORIELLE 5=120

```

1 PRINT " DETERMINATION DE E"
2 PRINT " -----"
3 PRINT "CALCUL EN COURS"
5 LET E=0
10 FOR A=0 TO 10
20 LET N=1
30 FOR X=1 TO A
40 LET N=N*X
50 NEXT X
60 LET E=E+P
65 LET P=1/N
70 NEXT A
75 PRINT AT 2,0;"

80 PRINT AT 15,0;"LA VALEUR DE E EST DONC : "
85 PRINT
90 PRINT TAB 10;"E = ";E

```

DETERMINATION DE E

```

1
0000000000.5
0000000000.66666667
0000000000.70833333
0000000000.71666667
0000000000.71805556
0000000000.718254
0000000000.7182788
0000000000.7182815
0000000000.7182818

```

LA VALEUR DE E EST DONC :
E = 2.7182818

DICHOTOMIE

La méthode de recherche de la racine carrée d'un nombre utilisée ici est assez longue. La dichotomie est un procédé d'encadrement dont la précision est déterminée dans le programme (ici 10⁻⁷).

A chaque essai de l'ordinateur, on voit l'encadrement se resserrer.

```
5 PRINT "RECHERCHE DE LA RACINE
CARREE PAR DICHOTOMIE : "
6 PRINT
7 PRINT "ENTREZ LE NOMBRE"
10 INPUT A
12 CLS
15 FAST
20 FOR N=0 TO A
25 IF INT (N**2) = A THEN GOTO 1
50
30 IF N**2 > A THEN GOTO 55
40 NEXT N
55 SLOW
60 LET Y=N-1
70 LET Z=N
80 LPRINT Y;" < RACINE DE ";A;
" < ";Z
90 LET X=(Y+Z)/2
100 IF X**2 > A THEN LET Z=X
110 IF X**2 < A THEN LET Y=X
120 IF (Z-Y) <=.0000001 THEN GOT
O 160
130 GOTO 80
150 LPRINT "RACINE DE ";A;" = "
;N
160 LPRINT
170 LPRINT "FIN DE CALCUL"
180 STOP
```

```
1 < RACINE DE 2 < 2
1 < RACINE DE 2 < 1.5
1.25 < RACINE DE 2 < 1.5
1.375 < RACINE DE 2 < 1.5
1.375 < RACINE DE 2 < 1.4375
1.40625 < RACINE DE 2 < 1.4375
1.40625 < RACINE DE 2 < 1.421875
1.4140625 < RACINE DE 2 < 1.4218
75
1.4140625 < RACINE DE 2 < 1.4179
688
1.4140625 < RACINE DE 2 < 1.4160
156
1.4140625 < RACINE DE 2 < 1.4150
391
1.4140625 < RACINE DE 2 < 1.4145
508
1.4140625 < RACINE DE 2 < 1.4143
1.4141846 < RACINE DE 2 < 1.4143
066
1.4141846 < RACINE DE 2 < 1.4142
456
1.4141846 < RACINE DE 2 < 1.4142
151
1.4141998 < RACINE DE 2 < 1.4142
151
1.4142075 < RACINE DE 2 < 1.4142
151
1.4142113 < RACINE DE 2 < 1.4142
151
1.4142132 < RACINE DE 2 < 1.4142
151
1.4142132 < RACINE DE 2 < 1.4142
141
1.4142132 < RACINE DE 2 < 1.4142
137
1.4142134 < RACINE DE 2 < 1.4142
137
1.4142135 < RACINE DE 2 < 1.4142
137
```

FIN DE CALCUL

SCRABBLE

(ZX 81, RAM 1 K)

En fait, ce programme a été élaboré pour chiffrer rapidement la valeur totale des lettres d'un mot ou d'une phrase ; bien entendu, il convient auparavant d'affecter à chaque lettre un certain nombre de points.

La construction du programme reste fort simple et utilise au mieux les possibilités du Basic face aux chaînes de caractères.

En introduisant le texte, il ne faudra pas tenir compte des espaces éventuels.

Sur une idée de Bernard Tinh.

```
10 REM COMPTE
12 DIM A(26)
20 PRINT "VALEURS?"
25 FOR J=38 TO 63
30 PRINT CHR# J;" = ";
40 INPUT V
50 LET A(J-37)=V
60 PRINT A(J-37);" ";
70 NEXT J
85 CLS
90 PRINT "TEXTE?"
100 INPUT B#
120 PRINT B#
130 PRINT
135 LET T=0
140 FOR L=1 TO LEN B#
150 LET C=CODE B#(L)
160 LET T=T+A(C-37)
170 NEXT L
180 PRINT "TOTAL = ";T
190 PAUSE 4E4
200 PRINT "MEMES VALEURS O OU N?"
210 INPUT R#
220 IF R#="O" THEN GOTO 80
230 CLS
240 GOTO 10
```

VALEURS?

A = 1 B = 3 C = 3 D = 4 E = 1 F
= 3 G = 5 H = 3 I = 1 J = 9 K =
8 L = 4 M = 4 N = 3 O = 1 P = 7
Q = 15 R = 3 S = 3 T = 2 U = 1 V

TEXTE?

ELECTRONIQUEPRATIQUE

TOTAL = 67

PROMOTIONS... à TOULOUSE ...et AFFAIRES

EXCEPTIONNEL

TRANSISTORS SILICIUMS tous références
Transistors TEXAS boîtier métal, silicium PNP
30 V 0,3 A, les 40 pièces 10,00 F

- Boîtier métal TO 18 La pochette de 50 en 10 types 10,00 F
 - Boîtier époxy TO 92 La pochette de 70 en 10 types 10,00 F
 - LED jaunes 3 mm ou 5 mm, Les 10 8,00 F
 - LED rouge 3 mm ou 5 mm, Les 10 9,00 F
 - LED verte 3 mm ou 5 mm, Les 10 12,00 F
 - DIODE 5 mm infrarouge, Les 10 8,00 F
 - Afficheurs 12,7 mm AC, La pièce 8,00 F
 - Afficheurs 7,62 mm CC, La pièce 10,00 F
 - Afficheurs 19,6 mm AC, La pièce 10,00 F
- BOUTONS**
Différents diamètres. La pochette de 20
Diamètre 28 mm
caloté au, Les 10 12,00 F
- Pots blindés Genre F.I. 12 x 12 h 15 mm**
Mandrin 5 mm, noyau réglable, emballage 4 pièces.
Les 5 pièces 5,00 F
- Seils de choc sur mandrin fermté, plusieurs modèles.** Les 20 4,00 F
- SERRURE livrée avec 2 clés** 1,00 F

MODULES

- Alimentation 110-220 V. Circuit 150 x 150 mm.** Sorte régulière, 115 V, 6 Ma, excitant un relais qui peut commander à distance la mise en route ou l'arrêt d'un appareil.
Livrée avec schéma de branchement 10,00 F
- Ampli monté avec un TBA 800.** Puissance 4 watts sous 12 volts.
Livré avec schéma sans potentiomètre Récepteur petites ondes. Livré en état, sans boîtier ni piles mais avec le haut-parleur 15,00 F

POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS

- MODULE N° 1**
4 circuits intégrés - 18 transistors (BC 238 - BC 173) - 20 condensateurs - 4 diodes 1 A - 1 transistor 37 x 44 rapport 1/2 1 relais 12 V 4 RT contact 5 A
50 résistances - Composants neufs 15,00
- Module N° 2**
1 transistor rapport 1/2 - 3 CI (supports) - 1 pont 1 A - 6 BC 238 - 7 chimiques ajust. - mylar - résist. - etc.
Composants neufs 8,00

HAUT-PARLEURS

- Haut-parleurs, emballage individuel**
- 7 cm, 8 Ω 7,00 F
 - 12 x 7 cm, 4 Ω 5,00 F
 - 10 cm AUDAX 7,00 F
 - 6 cm 8 Ω, La pièce 7,00 F
 - 5 cm 25 Ω 6,00 F
 - 9 cm, 4 Ω 8,00 F
 - 8 x 16 SIADAR 10,00 F
 - 12 x 19 AUDAX 12,00 F
 - 17 cm AUDAX 12,00 F
- Micro électret, la pièce.** 5,00 - **Buzzer 12 V, la pièce.** 6,00

SUPPORTS

- 8 14 16 18 20 22 24 28 à souder
- 0,80 F 1,00 F 1,00 F 1,50 F 1,50 F 1,50 F 1,70 F 2,00 F
- Support tout TBA 810 2,00 F
- Support TO 66 la pièce 1,00 F
- Support TO 3 la pièce 1,50 F
- Support à wrapper 14 pattes la pièce 3,00 F

RÉGULATEURS DE TENSION

- Positif 1,5 A 7,00
- Négatif 1,5 A 7,00
- 5-8-12-15-18-24 V 7,00
- 5-8-12-15-18-24 V 7,00
- L 200, Variable en U et 1 12,00

Régulateurs en Promotion

5 volts, 50 watts la pièce 2,00

VISSERIE

- Vis 3 x 10, le 100 8,00
- Vis 3 x 15, le 100 8,50
- Ecrous 3 mm, le 100 8,00
- Vis 4 x 10, le 100 9,00
- Ecrous 4 mm, le 100 10,00
- Cosses à souder (prix par 100) 4,70
- 3 mm, 1,50 - 4 mm, 1,50
- 5 mm, 2,50
- Casse à sertir simple, le 100 1,50
- Picot pour CI, les 300 3,10
- Raccord pour picot c-dessus, les 30 5,00
- Picots ronds, diamètre 2 mm, L 19 mm 3,00
- La pochette de 300
- Cosses relais, barrettes à picots La pochette de 20 coupes 2,00
- Connecteurs plats à picots La pochette de 30 en 5 modèles, 7 à 22 contacts 10,00
- Les 2 pochettes 15,00
- Connecteurs plats pour simple ou double face 11 contacts, les 10 5,00
- Séries RCA (Cinch) à souder, les 10 3,00

CONNECTEURS

- Contact lyte en laiton encastrable pas 3,96 mm 6 contacts 2,20
- 10 contacts 2,80
- 15 contacts 3,50
- 8 contacts 4,70
- Embranchable pas 5,08 mm vendu mâle + femelle
- 5 contacts 2,20
- 7 contacts 2,50
- 9 contacts 3,10
- 11 contacts 3,40

- Filtré secteur, monobloc, fixation panneau. 2 x 1,5 A Norme Europa - 2 fils + terre. La pièce 3,00
- Boîtier d'éclairage (mignon de lux) 90 x 40 mm rouge articulé. livré avec ampoule, sans pile (2 R 6). La pièce 5,00
- Chargeur pour 1, 2, 3 ou 4 batteries Cad-Nickel Type R 6, 220 V, intensité de charge 50 mA. Le boîtier avec notice d'utilisation 40,00
- Bloc de jonction 1 contact juxtaposable, raccord par vis ou fiche 2 mm, les 10 5,00

L'AFFAIRE

TEXAS. Circuit intégré boîtier DUAL, réf. 76023. Ampli BF, Alm. de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 8 W sous 8 Ω. Livré avec schéma et note d'application

- La pièce 5,00 Les 2 pièces 9,00
- Les 5 pièces 20,00 Les 10 pièces 30,00

SUPER AFFAIRE

MODULEUR UHF canal 36, alm. 5-10 V (permet de pouvoir attaquer un téléviseur par l'antenne, avec un signal vidéo). Applications : Jeux vidéo - Visu - Informatique Le moduleur livré avec documentation 10,00

CIRCUITS INTÉGRÉS

- IDA 3310, les 3 10,00
- TBA 800, les 2 10,00
- NE 556, les 3 10,00
- CD 4001 (cér.), les 10 10,00
- 555, 8 p., les 4 10,00
- 741, 9 p., les 5 10,00
- AY 3-8500, la pièce 30,00
- CD 4011, les 10 10,00
- AD 4011, les 10 15,00

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

- Bakélite 15/10 1 face 35 microns 80 x 150 mm, les 10 plaques 7,00 F
- 200 x 300 mm, la plaque 4,00 F
- Plaque papier époxy 16/10, 35 microns 1 face, 70 x 150, la plaque 1,50 F
- 1 face 100 x 300, la plaque 4,00 F
- 1 face 200 x 200, la plaque 5,00 F
- 1 face 200 x 300, la plaque 8,00 F
- Plaques verre époxy 16/10, 35 microns 1 face 70 x 150, la plaque 2,00 F
- 2 faces 180 x 300, la plaque 10,00 F
- 1 face 200 x 300, la plaque 15,00 F
- Plaques présensibilisées positives Bakélite 200 x 300, 1 face Type époxy 200 x 300, 1 face 45,00 F
- 85,00 F

- BRADY pastillées en carte de 112 en \varnothing 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm. La carte 10,00 F
- Rubans en rouleau de 16 mètres Largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm. Le rouleau 2,03 mm, 2,54 mm. Le rouleau 17,00 F
- 2,03 mm, 2,54 mm. Le rouleau 20,00 F
- Feutres Pour tracer les circuits (noir) 8,00 F
- Modèle pro avec réservoir et valve 19,00 F
- REVELATEUR en poudre pour 2 litres de solution 25,00 F
- Etamage à froid bidon 1/2 litre 50,00 F
- Vernis pour protéger les circuits La bombe 13,00 F
- Photosensible positif 20. La bombe 24,00 F
- Résine photosensible positif - révélateur 65,00 F
- Gomme abrasive pour nettoyer le circuit 9,50 F
- Perchlorure en poudre pour 1 litre de solution 12,00 F

TRANSISTORS

- BC 117 les 30 8,00
- BC 170 les 30 8,00
- BC 171 les 30 9,00
- BC 163 les 40 10,00
- BC 215 les 30 8,00
- BC 212 les 50 10,00
- BC 239 les 40 12,00
- BC 251 les 30 9,00
- BC 252 les 30 9,00
- BC 252 TO 16 les 30 10,00
- BC 321 les 30 8,00
- BF 196 et 197 les 20 10,00
- BF 199 les 50 12,00
- BF 233 les 40 10,00
- BF 240 les 50 12,00
- BD 253 NPN TO 3 TEXAS 6 A - 250V les 4 15,00
- BD 677 Darlington de puissance NPN 50 V 4 A les 10 12,00
- 2 N 3725 TEXAS identique à 2 N 1711 les 10 12,00
- SPRAGUE TO 92 identique à BC 107 les 50 10,00
- SPRAGUE CS 704 identique à BC 406 les 40 8,00
- JTT FET - EC 300 TO 18 les 10 10,00
- SIEMENS BD 429 TO 220 NPN, 32 V, 3 A, 10 W les 10 10,00
- BD 910 TO 220 PNP, 80 V, 15 A la pièce 4,90
- BD 911 TO 220 NPN, 80 V, 15 A la pièce 4,90
- BD 910 + BD 911 la paire 7,00
- BF 257 TO 5 les 10 10,00
- BF 273 les 30 10,00
- BF 337 les 20 15,00
- BF 428 les 50 12,00
- BF 458 les 10 10,00
- TP 29 les 10 10,00
- TP 108 - BC 108 les 40 12,00
- 2 N 1711 les 10 10,00
- 2 N 1890 les 10 12,00
- 2 N 1893 les 10 12,00
- 2N 2222 les 10 10,00
- 2 N 2905 les 10 10,00
- 2 N 2907 les 10 10,00
- 2 N 3055 80 V les 4 20,00

Pochettes de transistors UHF

- 15 x BF 272 TO 18, 700 MHz les 20 10,00
- 5 x BF 123 TO 123, 350 MHz les 20 10,00

Petit lot à enlever rapidement

- BCW 94 les 40 10,00
- 100 MSL 01, les 40 10,00

DIODES

- DIODES petit boîtier, les 500 15,00 F
- BB 105 SIEMENS, les 50 10,00 F
- 1 N 645, 0,5 A, 220 V les 30 5,00 F
- 1 N 4001 ou équivalent les 30 6,00 F
- 2 A 200 V les 20 8,00 F
- 4 A 800 V les 10 7,00 F
- MOTOROLA PRESS-FETT 20 A, 100 V pour chargeur METAL, à visser 6 A les 4 7,00 F
- les 10 5,00 F
- Diodes 30 A, 400 V, ultra-rapides 5,00 F

REDRESSEURS EN PONT

- 2 A, 200 V, les 4 10,00 F
- 4 A 150 V, les 3 10,00 F

DIODES ZENER

- Pochette de 30 diodes Zener, tension de 3,6 V à 68 V 15 valeurs la pochette de 30 12,00 F
- les 2 pochettes 20,00 F

THRYSISTORS

- 2 N 5060 TO 92, 30 V, 0,5 A, les 10 pièces 6,00 F
- Plastique - 400 V, 4 A, les 3 pièces 15,00 F
- SIEMENS - BTW 27/500 R, les 4 pièces 20,00 F

TRIACS

- 6 A 400 V isolés, 5,00 par 10 45,00 F
- 6 A 400 V non isolés, 4,00 par 10 35,00 F

DIACS

- DA 332 V, pièce, 1,50 par 5 6,00 F

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a. COMPOSANTS ELECTRONIQUES 26 à 30, rue du Languedoc 31000 TOULOUSE

(61) 52.06.21

MESURE

- APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC**
Boîtier transparent. Partie inférieure blanche. Fixation par clips. Dimensions 45 x 45.
- Voltmètre 15 V - 30 V - 60 V 42,00 F
 - Amperemètre 1 A - 3 A - 6 A 42,00 F

EXCEPTIONNEL

- CONTROLEUR 2 000 (1/1 Volt, Tension = et -), 4 gammes, Ohmmètre 1 gamme, 1 continu 0,1 A, 1 gamme 85,00 F
- VU-mètre 200 MICRO, très beau 10,00 F
- VU-mètre 200 MICRO - éclairage 12 V 12,00 F
- VU-mètre petit modèle, la pièce 5,00 F

OSCILLOMETRIX OX 70 B

- 2 x 15 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Fonctionne en X-Y Testeur de composants, avec sondes 3 150,00 F
- Démonstration dans notre boutique Mesure

INTERRUPTEURS & INVERSEURS

- Inter au mercure, la pièce 4,00 F
- Inverseur simple à glissière les 10 4,00 F
- Inverseur simple à glissière miniature pas 2,54 mm les 5 5,00 F
- Inverseur double 3 positions les 10 6,00 F
- Inverseur miniature, à levier à palette, simple ou double, plusieurs fonctions marchandise professionnelle les 5 6,00 F
- Inverseur à glissière, 8 circuits, 2 positions les 5 10,00 F
- Inter à clié, fixation frontale les 5 7,00 F

Poussoirs en Promotion

- Poussoir micro contact 16 A 250 V, contact poussé la pièce 1,50 F
- Contact rebus, la pièce 1,50 F
- Poussoir double inter 4 A 250 V, les 5 avec bouton 3,00 F
- Poussoir miniature (pour clavier), contact poussé les 10 10,00 F
- Poussoir 2 touches double inverseur momentané, retour au centre la pièce 2,00 F
- Inverseur miniature simple, 3 A, 250 V à bascule, la pièce 3,00
- Inverseur miniature simple à levier, fixation circuit imprimé 2,00
- Inverseur miniature double à levier \varnothing 6,35, la pièce 4,50

TRANSFORMATEURS

- Primaires 220 volts 0-14 V 1 A 15,00
- 0-14 V 20 VA 12,00
- 12 V, 1,6 A 15,00
- 12 V 0,1 A 7,00
- 12 V 0,2 A 10,00
- 12 V 0,1 A 7,00
- 12 V 0,2 A 10,00
- TORQUES 15 V 1,5 A 55,00
- TORQUES 22 V 30 VA - 12 V 10 VA 90,00
- PRIMAIRE 220 V, secondaire 30 V, 2 A 30,00 F
- Port 15,00 F par transformateur

MICROPHONE

- DYNAMIQUE forme allongée, support, cordon, inter 12,00 F
- Dynamique 200 ohms, forme rectangulaire, support, cordon. Livré en coffret 20,00 F

DIVERS

- Fil blindé 1 cond, 0,2 mmv. Les 10 m 7,00 F
- Fil de câble 1 cond. Les 20 m 2,00 F
- Fil en nappe 2 cond. Les 10 m 2,00 F
- Fil en nappe 3 cond. Les 10 m 3,00 F
- Fil en nappe 4 cond. Les 10 m 5,00 F
- Fil en nappe 48 cond. Les 10 m 10,00 F
- Socle secteur mâle. La pièce 1,50 F
- Socle Jack 3,5 mm. Les 20 8,00 F
- Socle Jack 2,5 mm. Les 20 7,00 F
- Socle DIN 5 contacts. Les 20 10,00 F
- Lampes 40 joules + transf. 17,00 F
- Antenne télescopique 1,25 m 8,00 F
- Antenne télescopique orientable 0,85 m 7,00 F

MICROPROCESSEURS

- 3 I 28 6,00
- AY 5-1013 25,00
- MC 6800 15,00
- MC 6801 L 80,00
- MC 6821 25,00
- MM 2102 10,00
- 280 A 60,00
- Z 80 APIO 71,00
- Z 80 ACTC 71,00
- MM 2716 46,00
- MM 2732 86,00
- Quartz 4 MHz 19,00
- Quartz 10 MHz 19,00
- Microprocesseur Z 80 A - 28 K ram - 16 K rom - 6 K ram, vidéo Périph. Interface K 7 16 contacts. Résolution graphique 256 x 192 190,00
- Prix TTC 1 980,00
- Cordon Périph 102,00
- Monitor B et N 31 cm 885,00
- Cordon Audio 80,00
- Monitor couleur 36 cm 3 500,00

LOGICIELS : Liste sur demande

STOCKS PERMANENTS

- METRIX - HAMEG - ELC - CENTRAD - BECKMAN
- Coffrets : TEKO - MPM - ESM
- HP - AUDAX - SIARE - CELESTION
- Kits : IMD - ASSO - PANTEC
- tous les tubes électroniques

CONDENSATEURS

CHIMIQUES

- | MF | V | les 20 | 3,50 F | MF | V | les 20 | 10,00 F |
|-----|-------|--------|--------|-----------------------------------|----------|---------|---------|
| 1 | 16/20 | les 20 | 3,50 F | 470 | 50 | les 10 | 8,00 F |
| 1 | 63 | les 20 | 4,00 F | 470 | 100 | les 5 | 7,00 F |
| 2,2 | 25 | les 20 | 3,50 F | 1000 | 16 | les 10 | 8,00 F |
| 2,2 | 60 | les 20 | 4,00 F | 1000 | 25 | les 4 | 10,00 F |
| 4,7 | 16/25 | les 20 | 4,50 F | 1000 | 25 | les 10 | 9,00 F |
| 6,8 | 33 | les 20 | 5,00 F | 1000 | 40 | les 10 | 12,00 F |
| 8 | 350 | les 10 | 4,00 F | 1500 | 40 | les 10 | 12,00 F |
| 10 | 16/25 | les 20 | 5,00 F | 1500 | 70 | les 5 | 15,00 F |
| 10 | 63 | les 20 | 6,00 F | 2200 | 25 | les 4 | 10,00 F |
| 22 | 16/25 | les 20 | 6,00 F | 2200 | 40 | les 5 | 12,00 F |
| 33 | 100 | les 20 | 5,00 F | 3300 | 16 | les 10 | 15,00 F |
| 47 | 16/25 | les 20 | 6,00 F | 3000 | 50 | les 3 | 10,00 F |
| 100 | 40 | les 20 | 8,00 F | 4700 | 16 | les 5 | 10,00 F |
| 220 | 25 | les 20 | 6,00 F | 10000 | 20 | les 3 | 10,00 F |
| 470 | 16 | les 20 | 8,00 F | 10000 MF, 50 V, Proc. (lesionnel) | la pièce | 12,00 F | |

Chimiques en super PROMO

- Pochette N° 1 : 15 valeurs de 4,7 µF à 1 000 µF 6 V et 9 V, la pochette de 50 6,00 F
- les 2 pochettes 10,00 F
- Pochette N° 2 : 15 valeurs, 1 µF à 1 500 µF 9 V et 25 V, la pochette de 50 10,00 F
- les 2 pochettes 15,00 F

L'AFFAIRE EXTRA

- Jusqu'à épuisement, STOCK 150 000 PIÈCES de chaque
- Miniature axial, 5 x 10 mm en bande 10,00 F
- 1,5 mF 63 V. La boîte de 100 7,50 F
- 6,8 mF 63 V. La poche de 50

CERAMIQUES

- Axioux. Plaquettes assorties (50 valeurs) La pochette de 300 15,00 F
- Les 2 pochettes 25,00 F

MICAS

- De 47 PF à 2000 PF. La pochette de 50 12,00 F
- Les 2 pochettes 20,00 F

MYLAR

- | NF | V | les 50 | 4,50 F | MF | V | les 30 | 6,00 F |
|-----|-----|--------|--------|------|-----|--------|--------|
| 1 | 200 | les 50 | 4,50 F | 0,15 | 100 | les 30 | 6,00 F |
| 4,7 | 400 | les 20 | 3,00 F | 0,22 | 250 | les 30 | 7,00 F |
| 10 | 100 | les | | | | | |

ZENER 01

Stabilisateur à diode de Zener et résistance

TECHNIGRAMMES

Avantage : Montage le plus simple pour stabiliser une tension continue à quelques pour cent près.

Inconvénients : Stabilisation souvent insuffisante. La mise en œuvre n'est commode que quand la tension d'entrée, U_1 , dépasse d'au moins 50 % celle de sortie, U_2 .

Autres solutions : Diode de Zener alimentée par source à courant constant, stabilisateur compensé en température, stabilisateur intégré.

Procédure : On part des grandeurs I_2 et U_2 qui sont données par la nature de la charge. On calcule alors $I_2 = 0,5 I_L$, $I_1 = 1,5$ (courant que le redresseur d'alimentation doit fournir) et $R = (U_1 - U_2)/I_1$.

La tension U_1 peut présenter des variations lentes, provenant du réseau d'alimentation, et des variations rapides (ondulation), dues à la valeur non infinie du condensateur de filtrage C. Suivant

l'importance de cette ondulation, on prendra U_1 au moins égale à 1,5 ou 2 fois U_2 . De toute façon, l'effet de stabilisation sera d'autant meilleur que la différence entre U_1 et U_2 est plus grande.

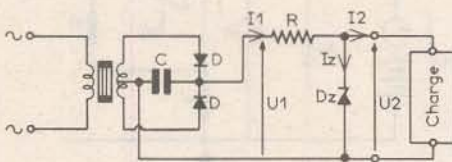
Quand la tension à l'entrée du circuit, U_1 , varie d'une quantité ΔU_1 , il se produit une variation résiduelle à la sortie, $\Delta U_2 = \Delta U_1 R_z/R$. Une telle variation est également observée quand le courant de sortie varie d'une quantité ΔI_2 . Elle est alors $\Delta U_2 = \Delta I_2 R_z$.

Dans ces formules, R_z est la résistance interne que la diode de Zener présente quand elle est parcourue par une intensité I_2 (voir caractéristiques fabricant ou

tableau ci-après). Le calcul basé sur R_z n'est strictement valable qu'en régime impulsif. Lors d'une variation lente, la température de la diode se modifie, et cela peut déterminer des variations plusieurs fois plus grandes que celles dues à R_z .

La puissance dissipée dans D_z est $I_2 U_2$ quand I_2 est constante. Si I_2 est une valeur maximale et/ou si la charge peut être déconnectée, la dissipation peut atteindre $I_1 U_2$.

Exemple de calcul : On donne $I_2 = 40$ mA, $U_2 = 5,1$ V, à obtenir à partir d'une tension (non stabilisée) de $U_1 = 15$ V. On calcule : $I_2 = 20$ mA, $I_1 = 60$ mA, $R = 167 \Omega$ (prendre 180 Ω , 1 W). Dissipation dans la diode : 0,1 W en charge, 0,3 W à vide. Si $R_z = 17 \Omega$ (à $I_2 = 20$ mA), une variation de 10 % sur U_1 (soit 1,5 V) détermine une variation de 0,14 V (soit 2,7 %) sur U_2 . Si I_2 varie de 10 % (4 mA) la variation résultante de U_2 est de 1,3 % (68 mV).



ZENER 03

Stabilisateur à diode de Zener et Fet

TECHNIGRAMMES

Avantages : Donne une stabilisation presque parfaite en fonction des variations de la tension du réseau. Permet un fonctionnement sûr encore avec une différence $U_1 - U_2$ de l'ordre du volt.

Inconvénients : La présence du transistor à effet de champ n'améliore pas la stabilité en fonction des variations du courant de sortie I_2 . L'intensité I_2 se trouve limitée à quelques millampères. Le procédé n'est donc avantageux que quand on demande une intensité de sortie relativement faible (source de référence, comparateur de tension).

Autres solutions : Stabilisateur à résistance série et U_1 élevée, régulateur intégré.

Procédure : Choisir un transistor T_1 dont l'intensité I_{DSS} ($R_s = 0$ dans le montage) est au moins 1,5 fois plus élevée qu'on désire pour I_2 .

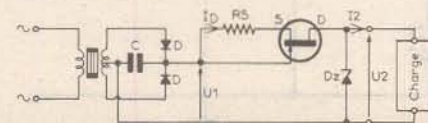
Exemples : I_{DSS} peut être compris entre 2 et 20 mA pour 2N3819, entre 2 et 6,5 mA pour BF 245 A, entre 6 et 15 mA pour BF 245 B, entre 12 et 25 mA pour BF 245 C. Une valeur éventuellement trop forte de I_{DSS} peut être réduite au moyen d'une résistance R_s (100 Ω à 2,2 k Ω , à déterminer expérimentalement).

La valeur la plus défavorable de U_1 (« baisse » du réseau plus « creux » de l'ondulation) doit être d'au moins 1 V + $I_D R_s$ supérieure à U_2 . Quand la tension du réseau est en « hausse » (U_1

maximal) le produit $I_D (U_1 - U_2)$ doit rester inférieur à la dissipation qu'admet T_1 . La dissipation dans D_z est, au maximum, égale à $I_2 U_2$.

La tension de sortie, U_2 , ne se modifie pratiquement qu'avec I_2 . Si cette intensité varie d'une quantité ΔI_2 , il en résulte une variation $\Delta U_2 = \Delta I_2 R_z$, si R_z est la résistance interne de D_z .

Exemple de calcul : Tension U_1 variant entre 15 et 20 V, transistor T_1 présentant $I_{DSS} = 5$ mA ($R_s = 0$), D_z de 10 V pour laquelle $R_z = 8,5 \Omega$ à $I_2 = 12,5$ mA. On calcule les dissipations dans le transistor (max. $10 \text{ V} \times 5 \text{ mA} = 50 \text{ mW}$) et la diode (max. 50 mW) pour s'assurer qu'elles sont inférieures aux valeurs limites. R_z n'étant pas donnée pour 5 mais pour 12,5 mA, on estime sa valeur égale à 8,5 ($12,5/5$) = 21 Ω et on calcule $\Delta U_2 = 21 \Delta I_2$, soit $\Delta U_2 = 21 \text{ mV}$ quand I_2 évolue de 0 à 1 mA.



A 501

Amplificateur opérationnel non inverseur

TECHNIGRAMMES

Avantages : Forte impédance d'entrée, effet de température très faible, gain précisément ajustable par la valeur d'une résistance. Possibilité d'amplifier des tensions continues.

Inconvénients : Largeur de bande (en fréquence) assez réduite, bruit relativement élevé (sauf types spéciaux), nécessité de deux sources d'alimentation (sauf montages particuliers, voir A503).

Autre solution : Amplificateur à nombre pair d'étages (émetteur commun). Peut être plus avantageux pour amplifier une large bande de fréquences.

Procédure : Les deux tensions d'alimentation (positive et négative par rapport à la masse) doivent être comprises entre les limites fixées par le fabricant (généralement $\pm 2,5$ à ± 15 V) mais n'ont pas besoin d'être identiques.

Le gain en tension est donné par $G_u = 1 + (R_2/R_1)$ (tension de sortie en phase

avec la tension d'entrée), et ce gain (signaux faibles) est valable jusqu'à une fréquence $f_c = f_1/G_u$, si f_1 est le produit gain-bande qui caractérise l'amplificateur utilisé.

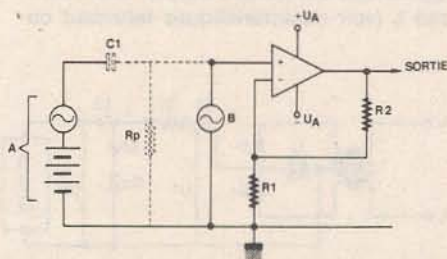
Pour R_1 et R_2 , ne pas dépasser 1 M Ω , voir 100 k Ω , si on tient à une dérive faible. Ne pas prendre R_2 inférieure à 2,2 k Ω (autrement : consommation inutile de puissance de sortie).

Une source alternative pure (B) peut attaquer l'amplificateur directement (cas d'un microphone, d'une sonde, etc.). Une source composite (A) comportant une

composante continue (étage à transistor, circuit de démodulation) nécessite les éléments R_p et C_1 . Dans le cas d'un amplificateur à entrée « effet de champ », prendre $R_p = 1... 10$ M Ω . Dans le cas d'une entrée bipolaire (μA 741), prendre $R_p = 10$ k Ω , ou égale à R_1 , si $R_1 > 10$ k Ω . Dans tous les cas, $C_1 \geq 0,16/(R_p f_b)$, si f_b est la fréquence la plus basse qu'on veut pouvoir amplifier.

La résistance d'entrée est égale à R_p dans le cas A, de plusieurs M Ω (entrée bipolaire, μA 741) ou de centaines de M Ω (entrée effet de champ, TL 081) dans le cas B. La résistance de sortie peut être considérée comme nulle, tant que l'intensité prélevée sur la sortie ne dépasse pas 10...20 mA.

Exemple de calcul : Gain de l'ordre de 100 avec un μA 741 ($f_1 = 1$ MHz) et $f_b = 50$ Hz. On s'impose $R_2 = 1$ M Ω , d'où $R_1 = R_p = 10$ k Ω , $C_1 = 330$ nF, fréquence maximale 1 MHz/100 = 10 kHz.



A 502

Amplificateur opérationnel inverseur

TECHNIGRAMMES

Avantages : Résistance d'entrée et gain connus avec précision, effet de température très faible. Possibilité d'amplifier des tensions continues. Très peu de distorsion.

Inconvénients : Résistance d'entrée faible si gain élevé, réponse en fréquence réduite, bruit souvent plus fort qu'avec montage à transistors, nécessité de deux sources d'alimentation (sauf montages particuliers, voir A503).

Autre solution : Amplificateur à composants discrets, comportant un nombre impair d'étages (émetteur commun). Permet souvent un produit gain-bande plus important, mais linéarité moins bonne.

Procédure : Les limites des deux tensions par rapport à la masse) sont indiquées par le fabricant (le plus souvent : $\pm 2,5$ à ± 15 V). Il n'est pas nécessaire que ces deux tensions soient identiques.

Le gain en tension est donné par $G_u = R_2/R_1$. La tension de sortie est en op-

position de phase avec la tension d'entrée. Tant que la tension de sortie reste faible (1 V environ), on peut amplifier linéairement jusqu'à une fréquence $f_c = f_1/G_u$, si f_1 est le produit gain-bande que le fabricant indique.

R_1 et R_2 peuvent dépasser 1 M Ω seulement dans le cas d'un amplificateur avec entrée « effet de champ » (TL 081 et similaires). Autrement (μA 741 et similaires), on obtiendra une stabilité particulièrement bonne en se limitant à 100 k Ω . Si $R_2 < 2,2$ k Ω , on risque de consommer une

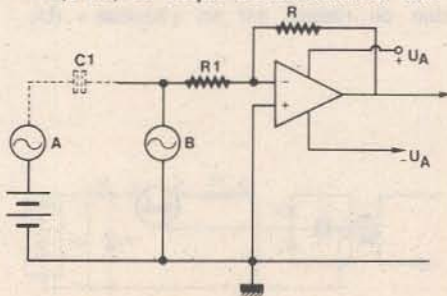
fraction exagérée de la puissance disponible à la sortie.

Avec une source alternative pure (cas B, microphone, capteur), on peut attaquer l'amplificateur de façon directe. Si une composante continue est présente à l'entrée (étage à transistor), il convient de la bloquer par un condensateur de liaison, $C_1 \geq 0,16/R_1 f_b$, si f_b est la fréquence la plus basse qu'on veut pouvoir amplifier.

La résistance d'entrée est égale à R_1 . La résistance de sortie peut être considérée comme nulle en régime linéaire (crête de sortie à au moins 2 V de $\pm U_A$, intensité de sortie inférieure à 10... 20 mA, pour ne pas déclencher la protection contre court-circuit).

Exemple de calcul : Gain de 200 avec un TL 081 ($f_1 = 3$ MHz) et $f_b = 100$ Hz. On s'impose $R_2 = 2$ M Ω , d'où $R_1 = 10$ k Ω , $C_1 = 220$ nF, $f_c = 3$ MHz/200 = 15 kHz.

Si $U_A = \pm 12$ V, on pourra obtenir une amplitude de sortie d'au moins ± 10 V.



A 503

Amplificateur opérationnel alimentation unique

TECHNIGRAMMES

Avantage : Simplification du circuit d'alimentation.

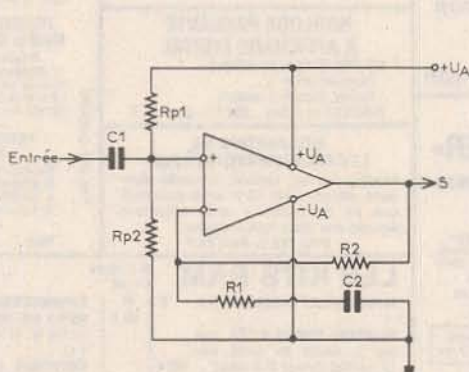
Inconvénients : Montage plus complexe. Guère utilisable pour amplification tensions continues. Nécessite tension alimentation bien filtrée.

Autres solutions : Un amplificateur à composants discrets peut donner, au détriment de la linéarité, un meilleur produit gain par largeur de bande.

Procédure non inverseur : Le diviseur de polarisation, composé de deux résistances égales, $R_{P1} = R_{P2}$ détermine la résistance d'entrée dont la valeur est $R_{P1}/2$. Si cette grandeur doit être élevée (exemple : attaque par microphone piézoélectrique), prendre des valeurs élevées, jusqu'à 1 M Ω pour un amplificateur à entrée bipolaire (μ A 741), 10 M Ω et plus pour un à entrée « effet de champ » (TL 081).

Les valeurs des condensateurs sont données par $C_1 \geq 0,08/R_{P1} f_b$ et $C_2 = 0,16/R_1 f_b$, si f_b est la plus basse fréquence qu'on veut pouvoir amplifier.

Pour le reste, les indications précédemment données (A 501) restent valables.



Exemple complémentaire à celui de A 501 : Un bon compromis entre stabilité et forte résistance d'entrée sera obtenu en prenant $R_{P1} = R_{P2} = 220 \text{ k}\Omega$, d'où $C_1 \geq 15 \text{ nF}$. Comme on avait $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, on devra prendre $C_2 \geq 15 \text{ nF}$. Comme on avait $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, on devra prendre $C_2 \geq 330 \text{ nF}$.

Procédure inverseur : La valeur commune des résistances de polarisation, $R_{P1} = R_{P2}$, n'intervient pas dans le fonctionnement de l'amplificateur. En les prenant égales à 100 k Ω , on réalise un bon compromis entre stabilité et consommation de courant.

Par ailleurs, procédure et exemple donnés pour A 502 restent entièrement valables.

Le découplage par C_2 permet souvent une réduction des bruits parasites. Quelquefois, l'effet est meilleur quand on ramène C_2 non pas à la masse, mais au positif de l'alimentation.

ZENER 04

Compensation en température par diodes série

TECHNIGRAMMES

Avantage : Permet une bonne compensation de l'effet de température dont sont affectées les diodes de Zener de plus de 6 V et qui est d'autant plus important que la tension nominale est plus forte.

Inconvénient : Les diodes de correction du montage augmentent la résistance interne du régulateur. Sa tension de sortie présente ainsi des variations relativement fortes quand I_2 se trouve modifiée, alors que l'effet d'une variation de U_1 reste très faible.

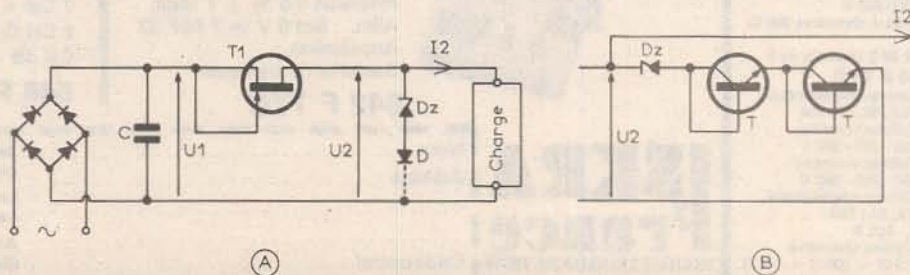
Procédure : Le montage fonctionne avec une source à courant constant, constituée par le transistor à effet de champ T_1 . A son sujet, les indications précédentes (Zener 03) restent valables.

La compensation est basée sur des diodes de redressement qu'on utilise dans le sens direct. Leur chute de tension diminue alors de 2 mV par $^{\circ}\text{C}$ d'échauffement, quel que soit le type de la diode. Si on veut obtenir une résistance de sortie particulièrement faible,

on remplacera les diodes de redressement (1N4001 ou similaires) de la version A par des transistors (BC 238 ou similaires) connectés en diodes (version B).

Quand le fabricant de la diode de Zener indique le coefficient de température en mW/ $^{\circ}\text{C}$, il suffit de diviser ce nombre de millivolts par 2, pour obtenir le nombre nécessaire des diodes de compensation. Ce nombre sera égal à $5 K U_{Znom}$, si le coefficient de température, K, se trouve exprimé en $\%^{\circ}\text{C}$. Chaque diode présente une chute directe approximativement égale à 0,6 V.

Exemple de calcul : Source de référence de 20 V environ, stable en température. Sachant qu'il faudra 5 à 6 diodes de compensation, soit une chute directe de 3 à 3,6 V, on se base sur une diode de 18 V (BZX 46) dont le coefficient de température peut être compris entre 0,03 et 0,11 $\%^{\circ}\text{C}$. Calculant la moyenne, $K = (0,03 + 0,11)/2 = 0,07$, on trouve qu'il faut $5 \times 0,07 \times 18 = 6,3$ diodes de compensation. Arrondissant ce nombre à 6, on trouve une chute de tension de $6 \times 0,6 = 3,6 \text{ V}$, soit $U_2 = 18 + 3,6 = 21,6 \text{ V}$, valeur qu'on réduira facilement à 20 V à l'aide d'un potentiomètre.



RAM

L'AFFAIRE! ...
Ecran pour moniteur:
31 cm. noir et blanc... 250 F + port 35 F
38 cm. vert... 500 F + port 35 F

RAM

BOUTIQUE
-SIEMENS-

Liste des prix gratuite.
Envoi contre une enveloppe timbrée



SPA2, à chambre de compression avec modulateur. Alim. 12 V, 8 W, 1 A, 110 dB à 1 m.

Prix 180 F + port 25 F

SUPERTEX. Sirène à turbine. Alim. 12 V, 10 A, 12.000 tr/mn.

Prix 220 F + port 20 F

MINITEX. Sirène à turbine. Alim. 12 V, 0,9 A, 110 dB à 1 m.

Prix 90 F + port 12 F

CHAMBRE DE COMPRESSION

Chambre de compression LA2. Puissance 15 W abs.

Prix 90 F + port 12 F

BATTERIES SECHES

(Pour alarme par exemple) 12 V - 6 AH de capacité.

Prix 255 F + port 25 F

OUTILLAGE PORTATIF POUR ELECTRONICIN

MINI PERCEUSE TURBO 4

22 à 100 W - 22000 t/mn

Arbre monté sur roulements

ELLE EST FORMIDABLE!

Alimentation : 18 V max.

Prix 238 F + Port 28 F

TRANSFO POUR PERCEUSE TURBO 4

48 VA avec variateur de vitesse

4 positions.

Prix : 225 F + Port 28 F

SUPPORT POUR PERCEUSE TURBO 4

ORIENTABLE - PRECIS - COMMANDE A CREMAILLIERE

Prix 196 F + Port 20 F

TOUS LES COMPOSANTS ACTIFS ET PASSIFS
TOUTES LES GRANDES MARQUES EN MESURES :
BECKMAN - CDA - HAMEG - METRIX

LES CIRCUITS

JAPONAIS	
TA 7205	28 F, 7222 28 F
7227	50 F
7322	28 F, 7323 40 F
+ port 8,50 F	

MEMOIRES	CIRCUITS
2706.....40,00	RCA
2716.....50,00	CA 3151.....21,00
2732.....87,00	CA 3162.....70,00
4116.....25,00	

NOUVEAU KIT RAM

ANTIVOL MOTO
facilement dissimulable
(Petit coffret 70 P x 35 L x 26 H mm)
PETITE SIRENE CYLINDRIQUE (236 mm
L; 85 mm ALIMENTATION 12 V. CONTACT à mer-
cure. TEMPORISATION Réglable. INTERRUPTEUR
MARCHE-ARRET. Voyant led
L'ensemble en kit, très simple à monter y compris
petite sirène :
Prix 285 F + port 15 F

HORLOGE PARLANTE A AFFICHAGE DIGITAL

KIT TSM (Unique au monde).
- Programmation
- Alarme, compte à rebours
COMPLET en coffret... 650 F + port 35 F

MECANISME DE LECTEUR-ENREGISTREUR

Modèle frontal, vertical, cassette stan-
dard, stéréo, alim. 12 V, arrêt automati-
que fin de bande + arrêt électrique
équipé des têtes lect./enregist.
Prix 159 F, Port 35 F

LES KITS RAM

ALIMENTATION STABILISEE 5 V, 1 A 95 F
VU-METRE STEREO A LED. indique le niveau de sortie avec 12 rangées de leds (2 F pièce) 105 F
PREAMPLI POUR MICRO magnétique. Alim 9 à 30 V 22 F

AUTOTRANSFO VARIABLES MODELES NUS POUR TABLEAUX



TYPES HSB	VOLTS	A	PRIX TTC
0022	0-250	1	246 F + port 35 F
0052	0-250	3	337 F + port 38 F
102	0-250	5	516 F
0202	0-250	8	647 F
0302	0-270	13	849 F

MODELES DE TABLES EN COFFRETS
avec inter, fusibles, bornes de sortie

HSNN	0-250	5	720 F
0103	0-250	8	937 F
0203	0-270	13	1067 F

POTENTIOMETRE «BOURNS»

Modèle 3006 15 tours
Puissance 0,75 W
Résistance standard
10-20-50-100-200-500 Ω
1,2-5-10-20-50-100 KΩ
200-500 KΩ 1 et 2 MΩ.
Prix pièce **8,00 F**

POTENTIOMETRE AJUSTABLE «PIHER»

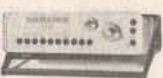
modèle PT10
Pas de 2,54, montage vertical ou horizontal (à préciser)
• 100-220-470 Ω • 1-2-2,4-7-102-22-47 KΩ • 100-220-470 K • 1 et 2 MΩ.
Prix pièce **2,00 F**

IL EST LA!
LE NOUVEAU GENE DE FONCTIONS «DE 84»

(MADE IN FRANCE)

- SIGNAUX \sim Δ ∇ • 1 Hz A 1 MHz
- TONE BURST • VOBLATION*
- TRAIN D'ONDES • SORTIE T.T.L.

Prix : 1500 F + port 28 F



TOUS LES «KITS TSM» SONT EN VENTE A PARIS CHEZ
131, boulevard Diderot, 75012 PARIS - Métro : NATION
AUX PRIX TSM

ENVOIS POSSIBLES PAR CORRESPONDANCE FORFAIT PORT 20 F (KIT)

NOUVEAU :

COMPTEURS MINIATURES «HENGSTLER»

MINI-COMPTEUR D'IMPULSION



Echelle photo 1,6
• 6 chiffres - consommation 100 mW durée d'impulsion 50 mW.
• Dimensions : 30 x 25 x 12 mm
• Tension d'alimentation à préciser 5-12 ou 24 V continu.

Prix 130 F + Port 12 F

COMPTEUR HORAIRE 7 CHIFFRES



Echelle photo 1,6
• Affichage 99.999,99 heures.
• Base de temps électronique.
• Alimentation 5 V continu
• Dimensions : 40 x 30 x 12 mm

Prix 194 F + port 12 F

Digimer 30

2000 pts de Mesure
Affichage par LCD
Polarité et Zéro Automatiques
200 mV à 1000 V =
200 mV à 650 V =
200 μ A à 2 A = et =
200 Ω à 20 M Ω
Précision 0,5 % ± 1 Digit.
Alim. : Bat. 9 V ref 6 BF 22
Accessoires :
Shunts 10 A et 30 A
Pincas Ampèremétriques
Sacoche de transport
845 F TTC

Unimer 4

Spécial Electricien
2200 Ω/V; 30 A
5 Cal = 3 V à 600 V
4 Cal = 30 V à 600 V
4 Cal = 0,3 A à 30 A
5 Cal = 60 mA à 30 A
1 Cal Ω 5 Ω à 5 k Ω
Protection fusible et semi-conducteur
441 F TTC



ISKRA 6010

2000 pts de mesure
Affichage par LCD
Polarité et Zéro Automatiques
Indicateur d'usure de batterie
200 mV à 1000 V =
200 mV à 750 V
200 μ A à 10 A = et =
200 Ω à 20 M Ω
Précision 0,5 % ± 1 Digit.
Alim. : Bat 9 V ve F 6BF 22
Accessoires :
Sacoche de transport
642 F TTC



Us 6a

Complet avec boîtier et cordons de mesure
7 Cal = 0,1 V à 1000 V
5 Cal = 2 à 1000 V
6 Cal = 50 μ A à 5 A
1 Cal = 250 μ A
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
2 Cal μ F 100 pF à 150 μ F
2 Cal HZ 0 à 5000 HZ
1 Cal dB - 10 à + 22 dB
Protection par semi-conducteur
249 F TTC

Unimer 33

20000 Ω/V Continu
4000 Ω/V alternatif
9 Cal = 0,1 V à 2000 V
5 Cal = 2,5 V à 1000 V
6 Cal = 50 μ A à 5 A
5 Cal = 250 μ A à 2,5 A
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
2 Cal μ F 100 pF à 50 μ F
A Cal dB - 10 à + 22 dB
Protection fusible et semi-conducteur
344 F TTC

Pincas ampèremétriques

MG 27
318 F TTC
3 Calibres ampèremètre
= 10-50-250 A
2 Calibres voltmètre
= 300-600 V
1 Calibre ohmmètre 300 Ω

MG 28 2 appareils en 1
454 F TTC
3 Calibres ampèremètre
= 0,5, 10, 100 mA
3 Calibres voltmètre
= 50 - 250 - 500 V
3 Calibres voltmètre
= 50 - 250 - 500 V
6 Calibres ampèremètre
5, 15, 50 ; 100 - 250 - 500 A
3 Calibres ohmmètre
× 10 Ω × 100 Ω × 1 K Ω

Unimer 31

200 K Ω/V Cont. Alt.
Amplificateur incorporé
Protection par fusible et semi-conducteur
9 Cal = et = 0,1 à 1000 V
7 Cal = et = 5 μ A à 5 A
5 Cal Ω de 1 Ω à 20 M Ω
Cal dB - 10 à + 10 dB
546 F TTC

Transistor tester

Mesure : le gain du transistor PNP ou NPN (2 gammes), le courant résiduel collecteur émetteur, quel que soit le modèle
Teste : les diodes GE et SI.
380 F TTC

ISKRA France

354 RUE LECOURBE 75015

Nom
Adresse :
Code postal :

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres sur
Les contrôleurs universels
Les pincas ampèremétriques
Ainsi que la liste des distributeurs régionaux

Demandez à votre revendeur nos autres produits : coffrets - sirènes vu-mètres - coffrets radiateurs - relais potentiomètres, etc.

CALCUL D'UN ETAGE

A TRANSISTOR PAR LE BASIC

(Sinclair et autres...)



Ceux d'entre vous qui ont déjà tenté de calculer correctement les résistances de polarisation pour un étage d'amplification à transistors, ont certainement trouvé cette suite de calculs des plus fastidieuses ! D'où une orientation hasardeuse vers la « pifométrie »... Voilà une belle occasion pour faire appel aux micro-ordinateurs ; on affiche nos desiderata et en moins de deux secondes l'écran nous livre toutes les valeurs calculées, même pour les condensateurs.

A fin que notre programme puisse être reproduit sur n'importe quel micro-ordinateur BASIC, nous n'avons utilisé que les fonctions qui sont communes aux langages SINCLAIR, MICROSOFT, APPLESOFT et MSX.

La conduite du programme

Dès le départ apparaît un menu qui reviendra après chaque calcul effectué, ce choix est le suivant : transistor ? condensateur ? ou arrêter ?

Dans l'option transistor, l'écran vous demande d'entrer la tension d'alimentation, le gain β du transistor et la résistance collecteur. Puis si vous désirez une résistance d'émet-

teur ? si oui, voulez-vous une polarisation de la base en série ou en tension ? Ce questionnaire rempli, les résultats s'affichent, à savoir : la ou les résistances de base, la résis-

tance d'émetteur, l'intensité collecteur et l'impédance d'entrée. Puis retour au menu du départ.

Vous voulez enchaîner sur le calcul du condensateur d'entrée : l'écran vous demande l'impédance d'entrée (déjà calculée) et la fréquence la plus basse que vous désirez. Apparaît alors la valeur minimum du condensateur. Puis retour au menu. Une occasion pour calculer la valeur du condensateur de découplage d'émetteur ; le tout, comme on dit, « dans les règles de l'art »...

Pour calculer le condensateur CD, entrez impédance $\approx 60 \Omega$.

Résumons : le programme dérive sur les trois cas de figure d'un transistor en émetteur commun, que nous rappelons sur les figures 1, 2 et 3.

Indépendamment, on peut connaître la valeur d'un condensateur en fixant l'impédance et la fréquence minimale appelée à le traverser. Donc au total, quatre processus de calculs qui, par retour au menu, peuvent être enchaînés ou répétés dans un ordre quelconque.

Le choix d'un étage à transistor

La polarisation de la base doit amener la tension collecteur de « repos » (sans signal d'entrée) à une valeur voisine de la moitié de la tension d'alimentation V. La base peut être polarisée de deux manières :

— En série, ou en intensité, par une seule résistance R_B . En ce cas, il faut connaître la gain β du transistor en service ; il faut donc un transistormètre, mais c'est si facile à réaliser (voir E.P. nouvelle série, n° 54, page 143).

Fig. 1

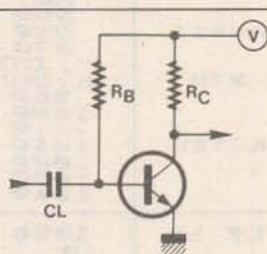


Fig. 2

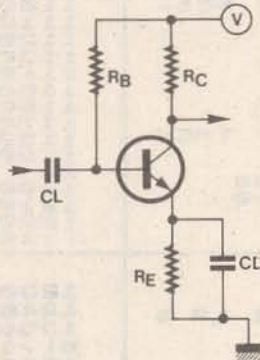
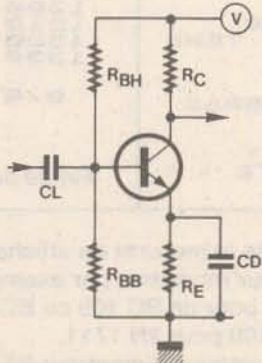


Fig. 3



Calcul d'un étage à transistor par le Basic.


```

10 REM : ETAGE TRANSISTOR E.C./
CARPPA
3000 CLS
4000 PRINT
L 4000 PRINT "VOULEZ-VOUS UN CALCUL"
5000 PRINT
--> T PRINT " TRANSISTOR ?-----"
--> C PRINT " CONDENSATEUR ?----"
--> F PRINT " OU ARRETER ?-----"
1100 INPUT R$
1110 CLS
1120 IF R$="T" THEN GOTO 170
1130 IF R$="C" THEN GOTO 1040
1140 IF R$="F" THEN STOP
1600 GOTO 10

```

```

740 PRINT " RB BASSE = "
;INT (RBB/100)/10;" K.OHM"
750 PRINT
760 PRINT "IMPEDANCE ENTREE = "
;INT ((1/(1/(RE*G)+1/RBB))/1000)
;" K.OHM"
770 GOTO 980
780 REM AFFICHAGE ENTREES
790 PRINT " ALIMENTATION = "
;C;" VOLTS"
800 PRINT
810 PRINT " BETA = "
;B
820 PRINT
830 PRINT "INTENS.COLLECTEUR= "
;INT (10000*IC)/10;" MA"
840 PRINT
850 PRINT "RESIST.COLLECTEUR= "
;RC;" OHM"
860 PRINT
870 PRINT " RESIST.EMETTEUR = "
;RE;" OHM"

```

```

170 PRINT " TRANSISTOR EN EMETT
EUR COMMUN "
180 PRINT
190 PRINT
200 PRINT "TENSION D ALIMENTATI
ON U = ?"
210 INPUT U$
220 IF VAL U$<=0 THEN GOTO 210
230 LET U=VAL U$
240 CLS
250 PRINT "GAIN BETA DU TRANSIS
TICOR ?"
260 INPUT G$
270 IF VAL G$<=0 THEN GOTO 270
280 LET G=VAL G$
290 CLS
300 PRINT
310 PRINT "RESISTANCE COLLECTEU
R (OHM) : "
330 PRINT

```

```

880 PRINT
890 RETURN
900 PRINT "POLARISATION EN SERI
E "
910 PRINT
920 GOSUB 780
930 LET RB=INT (((U-UE-.6)/(IC/
G))/1000)
940 PRINT " RESIST. DE BASE = "
;RB;" K.OHM"
950 GOTO 980
960 PRINT "IMPEDANCE D ENTREE=
;"INT (.001/(1/(RE*G)+1/RBB));"
K.OHM"
970 PRINT
1000 PRINT " POUR SUITE OU FIN-
--> P"
1010 INPUT R$
1020 IF R$="P" THEN RUN
1030 GOTO 980
1040 REM CONDENSATEURS

```

```

340 PRINT "( OU IMPEDANCE DE 50
RTIE )"
350 INPUT R$
360 IF VAL R$<=0 THEN GOTO 350
370 LET RC=VAL R$
380 LET IC=U/(2*RC)
390 CLS
400 PRINT "VOULEZ-VOUS UNE RESI
STANC E"
410 PRINT " D EMETTEUR ?"
420 PRINT
430 PRINT " OUI ----> O"
440 PRINT
450 PRINT " NON ----> N"
460 INPUT E$
470 IF E$<>"O" AND E$<>"N" THEN
GOTO 460
480 CLS
490 IF E$="O" THEN GOTO 530
500 IF E$="N" THEN LET RE=0
510 LET UE=RE*IC
520 GOTO 900

```

```

1050 PRINT "CALCUL DE CONDENSATE
UR "
1060 PRINT
1070 PRINT "FREQUENCE ? (HERTZ) :
"
1080 INPUT F$
1090 LET F=VAL F$
1100 IF F=0 THEN GOTO 1080
1110 PRINT
1120 PRINT "IMPEDANCE ? (OHM) : "
1130 INPUT Z$
1140 LET Z=VAL Z$
1150 IF Z=0 THEN GOTO 1130
1160 CLS
1170 LET C=1/(6.3+F*Z)
1180 PRINT "POUR F = "F;" HZ ET
1190 PRINT " Z = "Z;" OHM : "
1200 IF C<1E-6 THEN GOTO 1240
1210 PRINT " C = "INT (C*1E7
1220 PRINT " MICRO FARAD"
)"/10;"

```

```

530 LET RE=INT (1/IC)
540 LET UE=RE*IC
R 550 PRINT "POLARISATION DE LA B
560 PRINT
570 PRINT " EN SERIE ----> S"
580 PRINT
590 PRINT " EN TENSION ----> T"
600 INPUT P$
610 IF P$<>"S" AND P$<>"T" THEN
GOTO 600
620 CLS
630 IF P$="S" THEN GOTO 900
640 PRINT "POLARISATION EN TENS
ION "
650 PRINT
660 GOSUB 780
670 PRINT "RESISTANCES DE BASE
"
680 PRINT
690 PRINT
700 LET RBB=2*G/(10*IC)
710 LET RBH=(U-2)*G/(10*IC)
720 PRINT " RB HAUTE = "
;INT (RBH/1000);" K.OHM"

```

```

1230 GOTO 1260
1240 PRINT
1250 PRINT " C = "INT (C*1E1
0)/10;" NANO FARAD"
1260 PRINT
1270 PRINT " *****
*****"
1280 PRINT
1290 PRINT " POUR SUITE OU FIN-
--> P"
1300 INPUT R$
1310 IF R$="P" THEN RUN 10
1320 GOTO 1280
1330 REM FIN M.ARCHAMBAULT 1984

```

0/0
Fin de programme.

- En tension : la base est alimentée par un pont diviseur de deux résistances ; R_{EM} = résistance base haute entre V et base, et R_{BB} = résistance de base basse, donc entre base et masse. Grâce à cette polarisation le gain β a beaucoup moins d'importance ; on peut alors se dis-

penser de le mesurer en affichant une valeur moyenne, par exemple $\beta = 350$ pour un BC 109 ou BC 408, ou $\beta = 100$ pour 2N 1711. La résistance d'émetteur RE présente deux avantages et un inconvénient : elle empêche un emballement thermique du transistor. Elle aug-

mente la résistance d'entrée du transistor qui devient ainsi de l'ordre de $\beta \times RE$. Hélas, elle diminue fortement le gain de l'étage qui est alors voisin de R_C/RE (R_C = résistance collecteur). Mais il ne s'agit que du gain en courant continu ; pour amplifier un signal alternatif, on shunte

POLARISATION EN TENSION :

ALIMENTATION = 9 VOLTS

BETA = 300

INTENS.COLLECTEUR= 4.4 MA

RESIST.COLLECTEUR= 1000 OHM

RESIST.EMETTEUR = 222 OHM

RESISTANCES DE BASE :

RB HAUTE = 46 K.OHM

RB BASSE = 13.3 K.OHM

IMPEDANCE ENTREE = 11 K.OHM

POUR SUITE OU FIN--->P

..■..

Photo 9. - Résultats polarisation série sans résistance d'émetteur.

POLARISATION EN SERIE :

ALIMENTATION = 8.2 VOLTS

BETA = 350

INTENS.COLLECTEUR= 1.8 MA

RESIST.COLLECTEUR= 2200 OHM

RESIST.EMETTEUR = 536 OHM

RESIST. DE BASE = 1239 K.OHM

POUR SUITE OU FIN--->P

..■..

Photo 10. - Résultats polarisation série avec résistance d'émetteur.

POLARISATION EN SERIE :

ALIMENTATION = 7.5 VOLTS

BETA = 250

INTENS.COLLECTEUR= 5.5 MA

RESIST.COLLECTEUR= 680 OHM

RESIST.EMETTEUR = 0 OHM

RESIST. DE BASE = 312 K.OHM

POUR SUITE OU FIN--->P

..■..

Photo 11. - Résultats polarisation tension.

POUR F = 30 HZ ET Z = 11000 OHM :

C = 461 NANO FARAD

POUR SUITE OU FIN--->P

..■..

Photo 12. - Résultat du calcul de condensateur d'entrée CL.

tout ou partie de la résistance d'émetteur par un « condensateur de découplage » CD. On a ainsi une forte résistance d'entrée ($\beta \times RE$) pour le continu, et une faible impédance d'entrée pour l'alternatif.

Deux remarques : Des considérations empiriques conseillent une tension de repos émetteur de l'ordre de 1 V. Quand on polarise la base en tension, une résistance d'émetteur est obligatoire ; en effet si $RE = 0$, la résistance d'entrée est de l'ordre de 60 Ω et elle shunterait la résistance R_{BB} ... (Le programme tient compte de tout cela).

Le choix de la résistance de collecteur

Ce choix est arbitraire, mais sachez que si cette résistance R_C est trop faible, l'intensité collecteur sera forte, le transistor chauffera et le gain en tension sera modeste. Si la valeur de R_C est trop élevée, les résistances de base vont atteindre des valeurs astronomiques et la bande passante sera plus faible. La résistance R_C doit être de l'ordre de l'impédance d'entrée de l'étage suivant. Une valeur passe-partout RC

= 1 000 Ω . Si les valeurs calculées par le micro-ordinateur ne vous conviennent pas, quelques secondes suffisent pour tout recommencer avec une autre valeur de RC. Restez dans la fourchette 390 Ω à 10 k Ω .

La confiance

Les calculs utilisent des « formules à Papa » qui sont mi-théoriques mi-empiriques mais néanmoins très fiables : nous avons vérifié l'exactitude de notre programme en réalisant, en câblages volants, les trois cas de figure avec un transistor de $\beta = 300$ et $R_C = 1\ 000\ \Omega$, et ce sous trois tensions d'alimentation, 5, 10 et 20 V. Puis en 10 V avec $R_C = 470\ \Omega$ et 10 k Ω . Soit au total 15 montages différents ! Dans absolument tous les cas, nous avons effectivement mesuré une tension émetteur de 1 V et une tension collecteur égale à la moitié de la tension d'alimentation.

Quelques remarques sur le programme

Il a été écrit sur ZX 81 et les seules modifications à apporter, si

vous utilisez un autre micro, seront de mettre des parenthèses après chaque instruction VAL ou de supprimer le mot LET si votre BASIC le permet.

Pour éviter de faire « planter » le programme par une étourderie, les entrées de valeurs numériques se font sous forme de chaînes, suivies de VAL.

Pour une lecture plus agréable des résultats ceux-ci sont arrondis en supprimant les parties décimales. Selon la valeur calculée d'un condensateur, le résultat est donné **automatiquement** en microfarads ou en nanofarads.

Les résultats sont d'une précision qui n'est pas de mise avec cette électronique, où deux chiffres significatifs suffisent... Par exemple, si le calcul vous donne $R_{BB} = 13\ 268\ \Omega$, traduisez par 12 k Ω !

Pour les utilisateurs de ZX 81, il va de soi que l'extension 16 K est ici obligatoire.

Et maintenant à vos claviers, et il y a 130 lignes !

Michel ARCHAMBAULT

SINCLAIR ZX 81

(janvier 1984)

Nous vous redonnons ci-après les divers programmes publiés en janvier et dont l'impression ne donnait pas satisfaction. Nous avons, en conséquence, changé d'imprimante, mais il s'agit toujours des programmes du ZX 81.

REFLEXES

(ZX 81, RAM 1 K)

```
1 REM RFX
2 PRINT "NIVEAU 1.2 OU 3 ?"
3 INPUT N
4 CLS
5 LET T=120/N
7 LET S=0
10 LET X=INT (RND*19)
20 LET Y=INT (RND*16)
30 FOR N=1 TO X+Y
50 NEXT N
55 LET B#=CHR# (27+X+Y)
60 PRINT AT X,Y;B#
80 LET S=S+1
120 IF INKEY#=B# THEN GOTO 130
125 GOTO 80
130 PRINT AT 0,0;"TEMPS DE REACTION = ";S;" CENTIEMES"
150 IF S>T THEN PRINT AT 2,2;"REVEILLEZ-VOUS..."
160 PAUSE 100
170 CLS
180 GOTO 7
```

BIORYTHMES

(ZX 81, RAM 1 K)

```
5 REM BIO
10 PRINT "JMA?"
20 GOSUB 110
30 LET N1=N
40 PRINT ., "DATE"
50 GOSUB 130
60 LET N=N-N1
70 PRINT "INTELLECT ";N-33*INT (N/33)
80 PRINT "EMOTION ";N-28*INT (N/28)
90 PRINT "VITALITE ";N-23*INT (N/23)
100 STOP
110 INPUT J
120 INPUT M
130 INPUT A
140 LET N=A*365+INT (A/4)+INT (A/400)-INT (A/100)
145 LET N=N-(M<3 AND A/4=INT (A/4) AND (A/100=INT (A/100) OR
A/100=INT (A/400)))
150 LET M#="231223345566"
160 LET N=N+CODE M#(M)+30*(M-2)+J
170 LET P=N-7*INT (N/7)+1
180 LET M#="SADILUMAMEJEVE"
190 PRINT M#(2*P-1 TO 2*P); " ";J; "-" ;M; "-" ;A
200 RETURN
```


MESSAGE

(ZX 81, RAM 1 K)

```

10 REM XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX(75 FOIS)
20 FOR N=0 TO 7
30 PRINT AT N,31;" "
40 NEXT N
50 INPUT I$
60 FOR N=1 TO LEN I$
70 LET A=7680+8*CODE I$(N)
80 FOR C=0 TO 7
90 POKE 16550+C,PEEK (A+C)
100 NEXT C
110 FOR C=0 TO 7
120 LET L=USR 16558
130 LET L=USR 16514
140 NEXT C
150 NEXT N
160 GOTO 60

```

```

10 REM EERND GOSUB ?ERNDYMMR
ND<77*3 GOSUB KY >UURNDX4 FOR
MURNDTAN UNPLOT >aRNDEE
RND:47#4 UNPLOT ,ACS P>K Q77<<
INPUT TAN XXXX
20 FOR N=0 TO 7
30 PRINT AT N,31;" "
40 NEXT N
50 INPUT I$
60 FOR N=1 TO LEN I$
70 LET A=7680+8*CODE I$(N)
80 FOR C=0 TO 7
90 POKE 16550+C,PEEK (A+C)
100 NEXT C
110 FOR C=0 TO 7
120 LET L=USR 16558
130 LET L=USR 16514
140 NEXT C
150 NEXT N
160 GOTO 60

```

ENTREZ LES CODES SUIVANTS

```

00 2A 0C 40 ED 5B 0C 40 3E 08 32
82 40 13 23 23 01 1F 00 ED B0 3E
00 12 13 3A 82 40 3D 20 EB 32 82
40 C9 80 80 80 80 80 80 80 80 80
11 A6 40 2A 0C 40 06 08 0E 20 23
0D 20 FC 1A CB 07 12 30 02 36 80
23 13 10 EE C9

```

**LE CHAT
ET LA SOURIS**
(ZX 81, RAM 1 K)

```

5 REM CS
10 LET SX=INT PI
20 LET SY=SX
30 LET CX=12
40 LET CY=CX-CX
60 CLS
100 LET SX=SX+(INKEY#="6")-(INKEY#="7")*2
120 LET SY=SY+(INKEY#="8")-(INKEY#="5")*3
150 PRINT AT SX,SY;"--* "
152 IF (SX=15 AND SY=29) THEN STOP
155 IF (SX=15 AND SY=29) THEN STOP
160 IF (CX=SX AND CY=SY) THEN GOTO 1000
165 IF SY>30 THEN LET SY=SY-SY
170 IF CX>SX THEN LET CX=CX-(INT (RND*4)+1)
180 LET CX=CX+2
190 IF CY>SY THEN LET CY=CY-(INT (RND*4)+1)
200 LET CY=CY+2
205 PRINT AT 15,29;" "
210 PRINT AT CX,CY;"chat "
215 FOR Q=PI TO P1*PI
220 NEXT Q
240 GOTO 60
1000 PRINT AT CX,CY;"MIAM..."
1010 PAUSE CX*CX
1020 GOTO 10

```


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.

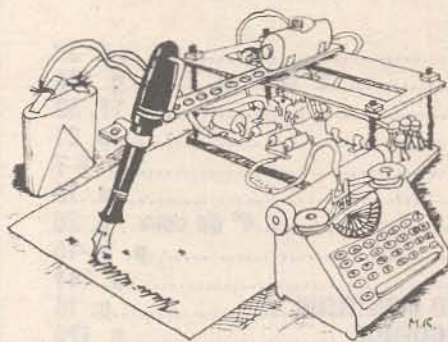
PETITES ANNONCES

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

GENERATEUR DE 20 Hz/20 kHz

N° 66, Nouvelle Série, p. 55

Au niveau du tracé du circuit imprimé, il manque une petite liaison destinée à porter au + 12 V les broches (7) des circuits intégrés Cl₁ et Cl₂.

Cette liaison s'effectuera à la base de la résistance R₁₅. Quant au transistor NPN, il s'agit d'un 2N1711 ou bien 2N1613.

PROGRAMMES SINCLAIR ZX 81

N° 67, Nouvelle Série

Par suite d'une mauvaise impression à l'aide de l'imprimante, les programmes sont restés pratiquement illisibles. Les

pages 130 et 131 de ce numéro comportent tous ces programmes tirés au moyen d'une nouvelle imprimante.

Composition

Photocomposition :
ALGAPRINT, 75020 PARIS

Distribution :

S.A.E.M. TRANSPORTS PRESSE

Le Directeur de la publication :
A. LAMER

Dépôt légal :

Mars 1984 N° 789

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.

Faces avant alu 12 ou 3 mm gravées percées Cl SF et DF, 20 et 25 F percés trav. soigné. Devis sur demande. Paulin R. 21 rue St-Exupéry, 95400 Villiers le Bel. Tél. (3) 994.13.92.

A Lyon, Tabey recherche pour créer département informatique, un gérant libre pour son magasin 15 rue Ruegeau, 10 ml de vitrines, parking facile payant, zone de déchargement devant : location-gérance demandée 7500 F par mois. Clientèle importante assurée par l'enseigne «TABEY», possibilité d'achat du fonds. Ecrire à l'adresse ci-dessus.

Vends 2 talk. Walk. Sony ICB 300 t. bon état ach. 83. 1500 F vendue 1000 F. tél. 733.55.33.

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 (chèque à la commande + 7 F de port. IMPRELEC Le Villard, 74550 Perrignier. Tél. (50) 72.76.56.

A vendre stock de composants elect. IMPORTANT. Tél. (1) 034.61.51.

Catalogue Sigma 84 : Composants - outillage - mesure. Envoi franco contre 40 F (remboursable). Sigma, 18, rue Montjuzet 63100 Clermont-Ferrand.

Recevez notre catalogue 84, Kits, lots de matériel, Ect. Adressez trois timbres à 2 F. Lagr. BP - 69770 Montrotier.

Avis à nos Clients ayant commandé depuis avril 1983, si vous n'avez pas encore reçu votre mise à jour pour votre listing, n'avez-vous pas changé d'adresse? Si vous avez reçu les mises à jour mais pas votre complément demandé, n'avez-vous pas omis votre code client (indispensable)? Si vous êtes dans ce cas prévenez-nous rapidement, merci d'avance. COPIOX.

BREVETEZ VOUS-MEMES VOS INVENTIONS

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

CIBOT
RADIO

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR

CIBOT
RADIO

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