

# RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée - n° 387 Février 1980

Sommaire détaillé page 43

6f.

## UN LOCH SPEEDOMETRE

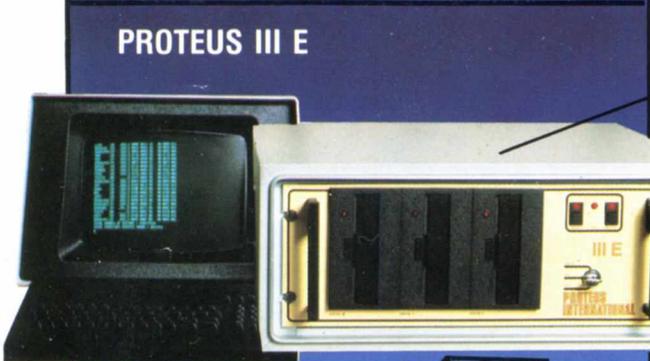


Suisse : 3,00 FS - Canada : Can \$ 1,35 - Espagne : 125 Pesetas - Tunisie : 700 Mil. - Italie : 2200 Lires - Belgique : 49 FB

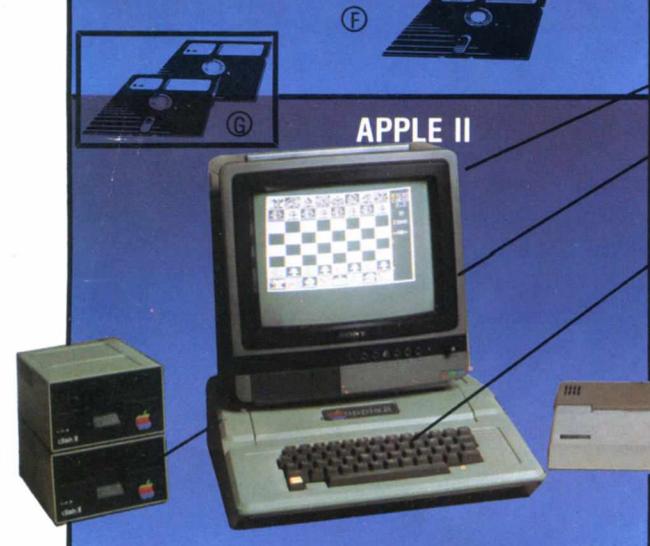
# PENTA-SYSTEMES



**CHIEFTAIN III**



**PROTEUS III E**



**APPLE II**



**PET**

(A)

(B)

(C)

(D)

(E)

(F)

(G)

(H)

(J)

(K)

(L)

(M)

(N)

**CONSOLE TELEVIDEO 912.**

Standard RS 232 C (Chieftain III, PROTEUS III E), 24 lignes, 80 colonnes. Clavier numérique, 6 touches de contrôle, 96 caractères ASC II, surbrillance, 2 pages, sortie printer, écran professionnel, protection de zone, curseur adressable, 75 à 19 200 bauds. **TTC 6 290 F**

**IMPRIMANTE 779.** Sa grande fiabilité la destine particulièrement aux utilisations professionnelles. 80 colonnes (ou 132 compressées). Impression à aiguille matrice 5 x 7. 600 bauds. Tracteur à ergots. **TTC 8 730 F**

**IMPRIMANTE 701.** Idem 779, mais 132 colonnes (comptabilité) et bidirectionnelle. **TTC 12 936 F**

**INTERFACE pour CHIEFTAIN III.** **TTC 1 450 F** pour PET. **TTC 1 058 F**  
**CENTRONIC pour PROTEUS III E.** **TTC 1 480 F** pour APPLE **TTC 1 470 F**

**BUREAU.** ATAL, type ministre avec renvoi d'angle, disponible pour Chieftain III ou PROTEUS III E. **TTC 2 850 F**

**CHIEFTAIN III de Smoke Signal Broadcasting.** Un des systèmes de gestion les plus puissants du marché. Unité centrale à base de 6 800 B. 32 ou 48 K de RAM. Interface RS 232 printer. Interface console. **2 floppy drive 8 pouces**, double face, simple densité **1 000 000 octets en ligne**. Accès séquentiel ou direct. **TTC 32 928 F**  
Langages disponibles : operating system. Interpréteur BASIC. Compilateur BASIC. Compilateur FORTRAN. Assembleur Editeur. Processeur de texte. Desassembleur.

**PROTEUS III E de PROTEUS INTERNACIONAL.**

Sa vocation : la gestion. Unité centrale à base de 6 800 B. 32 ou 48 K de RAM. Interfaces : printer, MODEM réglables de 75 à 9 600 bauds. Interface console 9600 bauds.

Equipé de 3 floppy drive 5 1/4, simple face, double densité. 480 000 octets en ligne gérés en DMA. **TTC 30 575 F**

Equipé de 3 floppy drive 5 1/4, double face, double densité. 960 000 octets en ligne gérés en DMA. **TTC 34 980 F**

**PREMIER SOFT « UTILISATEUR FINAL ».** Généré par PROTEUS INT. Objet : comptabilité générale. Ecrit en MPL. Permet la gestion de 512 comptes et de 20 000 lignes d'écriture. Mis au point en collaboration avec cabinet comptable. Il se compare avec des SOFT « gros systèmes » et n'est utilisable que par les départements comptables des entreprises. Démonstration 5, rue Maurice-Bourdet. **TTC 5 644 F**

**LANGAGE PASCAL POUR APPLE II.** Ensemble interactif complet, doté du langage le plus perfectionné à ce jour. Vocation surtout scientifique. Complet avec disquette, manuel et mémoires. **TTC 3 380 F**

**MONITEUR VIDEO THOMSON COULEUR.** 41 cm/RVB. **TTC 3 880 F**

**MINI FLOPPY DRIVE APPLE II.** Capacité 116 K formatés. Livré avec dos. **TTC 4 460 F**

**MINI FLOPPY DRIVE supplémentaire** **TTC 3 990 F**

**APPLE II BASIC 4 K** 16 K extension jusqu'à 48 K. Graphisme HR. Couleur **TTC 8 345 F**

**APPLE II + idem mais BASIC 8 K** **TTC 8 345 F**

**APPLE SOFT** **TTC 1 460 F**

**Carte SECAM** **TTC 1 150 F**

**Extension 16 K supplémentaires** **TTC 820 F**

**IMPRIMANTE TREND COM** 40 colonnes. Thermique, avec interface **APPLE** **TTC 3 645 F**

40 colonnes. Thermique, avec interface **PET** **TTC 3 695 F**

40 colonnes. Thermique, avec interface **TRS 80** **TTC 3 720 F**

40 colonnes. Thermique, avec interface **RS 232** **TTC 3 880 F**

**PET 2001** BASIC étendu résident 7 K RAM, moniteur vidéo et K7 **TTC 6 640 F**

**PET 2001-HE**, idem mais clavier prof. pas de K7 **TTC 7 110 F**

**Extension RAM « EXPANDAPET » 24 K** **TTC 3 859 F**

**Extension RAM « EXPANDAPET » 32 K** **TTC 4 493 F**

Ces 2 extensions mémoire se montent à l'intérieur du PET 2001.

**PET 3016/3032.** Version professionnelle du 2001. 16 ou 32 K de RAM. BASIC étendu. Ecran vidéo écriture verte. **CBM 16 K TTC 8 170 F**

**CBM 32 K TTC 9 930 F**

**COMPUTHINK 400 K et 800 K...** des FLOPPY pour la vraie gestion. Operating system gérant efficacement les 1/0 disques. 17 instructions BASIC supplémentaires. Carte contrôleur avec 8 K RAM. Se branche directement sur le BUS extension. Matériel complet livré avec manuel et disquette de démonstration **400 K pour PET 2001**, nécessite extension mémoire expandapet **TTC 12 210 F**

**800 K pour PET 3016/32** **TTC 15 996 F**

**\* Démonstration et vente :  
5, RUE MAURICE-BOURDET**

## sommaire

---

**IDEES 89** Presse technique étrangère

---

**MONTAGES PRATIQUES 44** Loch-speedomètre pour navigation de plaisance  
**53** Récepteur O.C.  
**73** Bataille navale (fin)  
**82** Gradateur crépusculaire  
**84** Interphone  
**95** Tuner FM compact

---

**TECHNOLOGIE 61** Utilisation des cellules solaires  
**103** Schémathèque

---

**DIVERS 57** Caractéristiques et équivalences  
des transistors (code japonais)  
**99** Nouveautés, informations  
**135** Répertoire des annonceurs

---

Ce numéro comporte deux encarts :

- 1) Sogeform, µ Système, Franclair Electronique, Librairie parisienne de la radio, numéroté 67, 68, 69, 70  
2) Eurelec, numéroté 71, 72

**Notre couverture :** Nos lecteurs amateurs de voile pourront équiper leur bateau d'un loch-speedomètre, la partie loch affiche sur un compteur électro-magnétique, le speedomètre, sur un cadran de compte-tours automobile. Cliché **Max Fischer**.

Ont participé à ce numéro :

M. Bourgeron, P. Gueulle, F. Juster, A. Lefumeux, M. Lemoigne, P. Thiennot.

Société Parisienne d'Édition  
Société anonyme au capital de 1 950 000 F  
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris

Direction - Rédaction - Administration - Ventes :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19  
Tél. : 200-33-05

Radio Plans décline toute responsabilité  
quant aux opinions formulées dans les articles,  
celles-ci n'engageant que leurs auteurs

Les manuscrits publiés ou non  
ne sont pas retournés

Président-directeur général  
Directeur de la publication  
**Jean-Pierre VENTILLARD**

Rédacteur en chef :  
**Christian DUCHEMIN**

Secrétaire de rédaction :  
**Jacqueline BRUCE**

Courrier technique :  
**Patrick Dolidon**

Tirage du précédent numéro  
**106 000 exemplaires**  
Copyright © 1980  
Société Parisienne d'Édition



Publicité : Société Parisienne d'Édition  
Département publicité - **Mlle A. DEVAUTOUR**  
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19  
Tél. 200.33.05

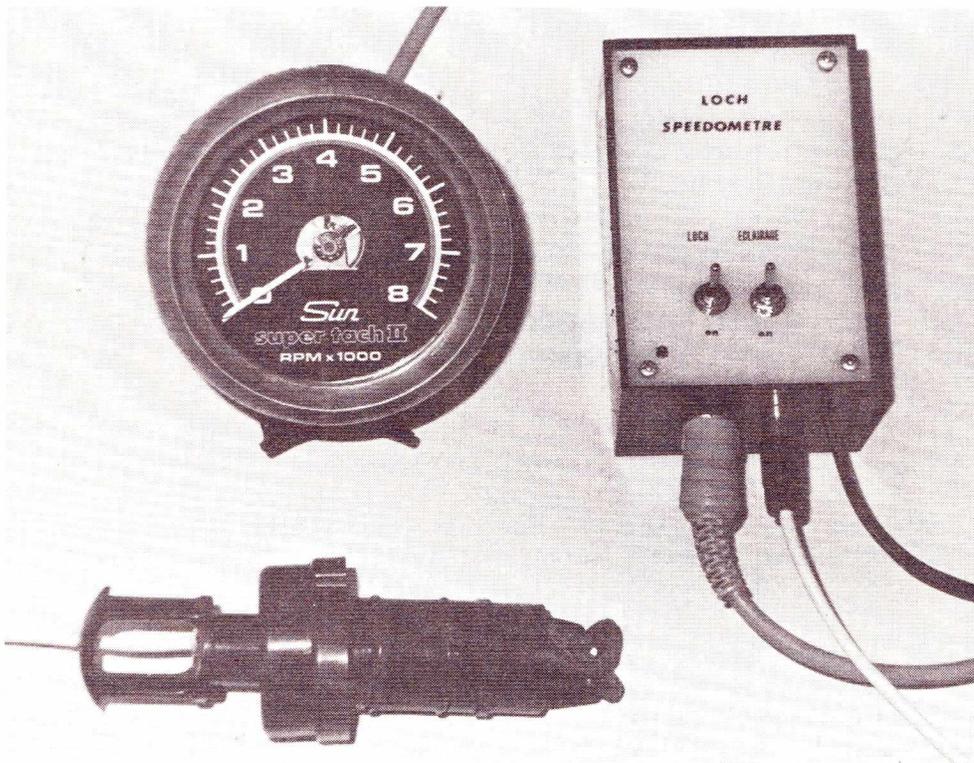
Abonnements :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris  
France : 1 an **55 F** - Etranger : 1 an **70 F**  
Pour tout changement d'adresse, envoyer la  
dernière bande accompagnée de 1 F en timbres  
**IMPORTANT** : ne pas mentionner notre numéro  
de compte pour les paiements  
par cheque postal

Dépôt légal 1<sup>er</sup> trimestre 1980 - Editeur 803 - Mensuel paraissant le 25 de chaque mois  
Distribué par S.A.E.M. Transport - Presse - Composition COMPORAPID - Imprimerie DULAC et JARDIN EVREUX

## Montages pratiques

**D**e tous les appareils électroniques utiles à la navigation de plaisance, le loch-speedomètre (ou indicateur de vitesse avec totalisateur, en bon français) est certainement le plus utilisé puisqu'il est en fonctionnement permanent lors de toute navigation. Mais cet appareil est fort coûteux dans le commerce, aussi avons-nous décidé de nous équiper à bon marché tout en prenant plaisir à réaliser notre appareil qui aura une précision identique aux appareils commerciaux. Seul le capteur sera acheté dans le

commerce, sa réalisation, à moins d'être un bricoleur très averti, pose quelques problèmes. En effet, le capteur traverse la coque du bateau au moyen d'un « passe-coque ». Le système est alors étanche à l'eau et permet en plus de relever le capteur afin qu'il ne dépasse pas de la coque lors de sa non-utilisation, sans avoir à le retirer de son fourreau. Pour notre réalisation, nous avons utilisé un capteur de marque Plastimo. Tout autre capteur identique (nombre de pales, dimensions de l'hélice) fera aussi l'affaire.



# UN LOCH-SPEEDOMETRE pour la navigation de plaisance

## ETUDE THEORIQUE

Les schémas sont donnés en **figure 1** et **2**.

### ● LE CAPTEUR :

Un petit aimant fixé sur chacune des quatre pales d'une hélice passant devant un bobinage produit un courant induit dans ce bobinage. La tension résultant de ce courant est de faible amplitude :  $\leq 100$  mV et de forme sinusoïdale, la période (et aussi l'amplitude) variant avec la vitesse de rotation de l'hélice. Comme l'hélice a quatre pales avec chacune un aimant à son extrémité, il y aura quatre impulsions par tour.

Les impulsions issues de ce capteur seront aiguillées vers deux voies : l'une sera le speedomètre, l'autre le loch totalisateur. Nous avons voulu en effet séparer totalement les deux fonctions pour pallier une éventuelle (quoique improbable) déficience de l'une des voies. Un simple calcul donnera alors le résultat de la voie déficiente.

### ● LE SPEEDOMETRE :

Il utilise un seul circuit intégré : le LM 2907 (ou 2917). C'est un convertisseur fréquence-tension que nous ferons travailler en convertisseur fréquence-courant. L'avantage de ce circuit intégré étant de fournir un courant proportionnel à la fréquence d'entrée avec un courant nul si la fréquence d'entrée est nulle. La sortie de ce circuit intégré attaque directement le milliampèremètre d'indication de vitesse.

Le capteur magnétique

### ● LE LOCH :

Cette partie est un peu plus compliquée (en apparence) que la précédente. Les signaux issus du capteur donc de faible amplitude devront être amplifiés de façon suffisante pour déclencher un monostable. Ce dernier fournira des impulsions d'amplitude et de durée constantes. Ces impulsions brèves alimenteront la série de diviseurs qui fournira en sortie un signal de fréquence 2.800 fois inférieure à celle d'origine. Ce créneau attaquera un deuxième monostable qui servira à la commande du compteur d'impulsion. A chaque passage à 1 de la sortie des diviseurs, le monostable fera avancer le compteur d'une unité.

## ETUDE DE FONCTIONNEMENT

### LE SPEEDOMETRE

Il fait appel à un circuit intégré de « National Semiconductor », le LM 2907 ou le LM 2917. Le LM 2907 est au catalogue de nombreux revendeurs alors que le LM 2917 est plus rare. Ce dernier a une diode zener intégrée que n'a pas le LM 2907. Il suffira donc d'en ajouter une extérieure pour avoir l'équivalence des deux circuits intégrés. Ces deux circuits se présentent de deux façons : en boîtier 8 broches (LM 2907 N 8 ou LM 2917 N8) ou en boîtier 14 broches (LM 2907 N ou LM 2917 N). Pour notre réalisation nous avons utilisé le LM 2907 à 8 broches (voir **figure 3**) qui allie un encombrement réduit à un prix inférieur aux autres. Nous donnons néanmoins à la **figure 4** le brochage des boîtiers 14 broches ; il faudra donc modifier le circuit imprimé en conséquence pour son utilisation. Si on utilise un LM 2917, il faudra supprimer la diode zener extérieure Z1, le CI en ayant une intégrée.

Ce circuit est un convertisseur fréquence-tension utilisant la technique de « pompe de charges », l'étage d'entrée utilise un amplificateur opérationnel qui va porter le signal issu du capteur à un niveau suffisant pour déclencher la pompe de charges dont nous rappelons ici brièvement le principe.

Lorsque le signal d'entrée de la pompe de charge est supérieur à  $V_u/2$ , C1 est chargée jusqu'à  $V_u/2$  grâce à un premier « miroir de courant » la même charge est également fournie sur la broche de sortie 3. Lorsque le signal issu de l'ampli redevient inférieur à  $V_u/2$ , C1 se décharge, mais grâce à un deuxième « miroir de courant », cette décharge se retrouve sous forme de charge sur la sortie 3, donc pour une période T du signal d'entrée, la charge sortie par la borne 3 est :

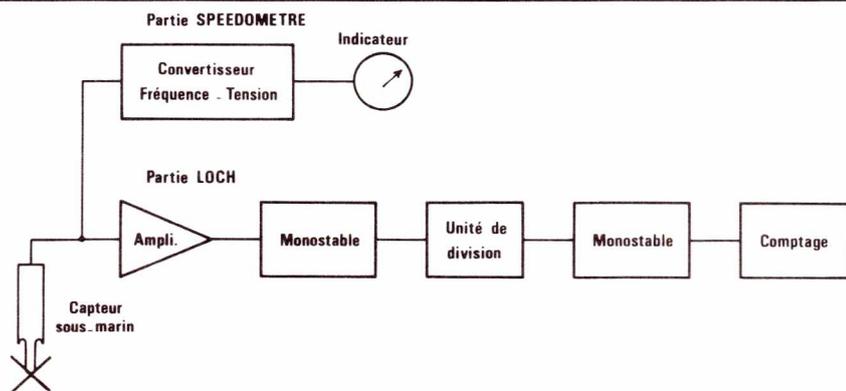


Figure 1 : schéma synoptique.

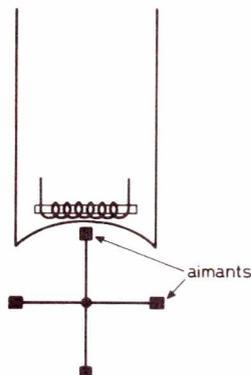


Figure 2 : principe du capteur de vitesse.

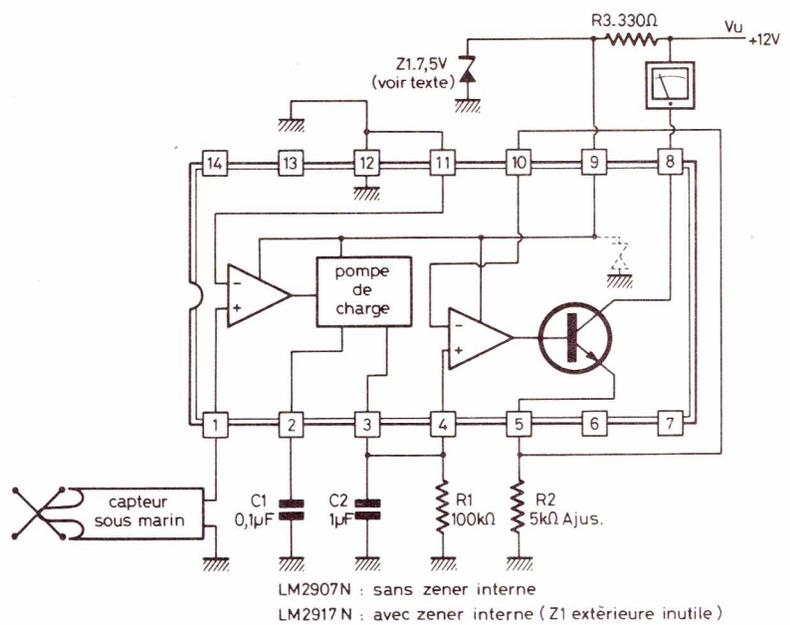
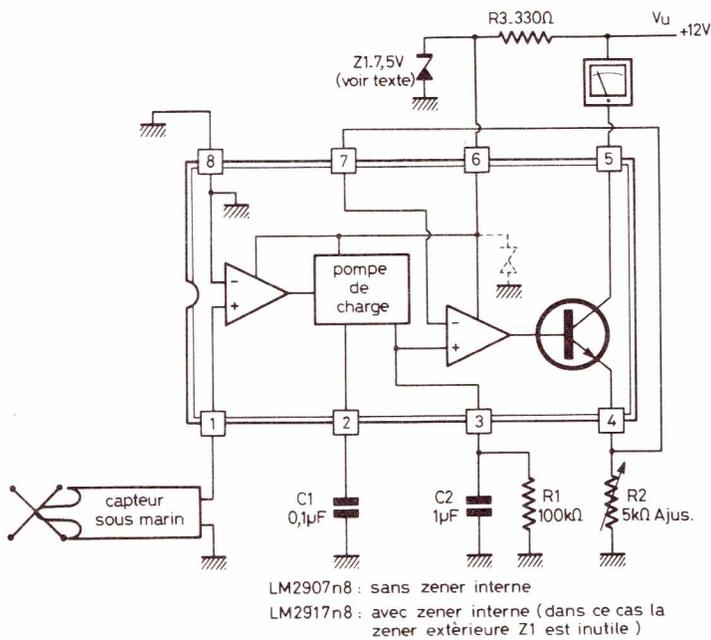


Figure 3 : schéma pratique du speedomètre utilisant le CI LM 2907 ou 2917 version 8 broches.

Figure 4 : Schéma pratique du speedomètre utilisant le CI LM 2907 ou 2917 version 14 broches.

$$Q = 2 \times C1 \times \frac{Vu}{2} = C1 \times Vu$$

Pendant la même période, la quantité d'électricité qui s'est perdue dans la résistance R1 est

$$Q' = \frac{V3}{R1} \times T$$

(V3 = tension sur la borne 3)

l'équilibre (V3 = constante)  $Q = Q'$

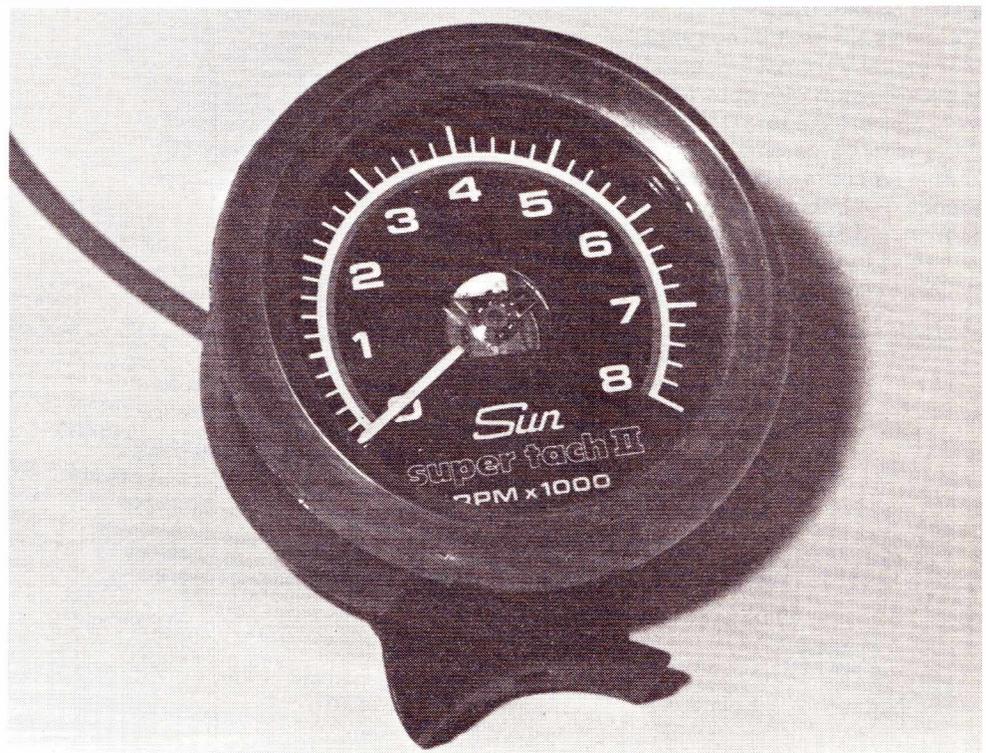
$$\text{donc } C1 \times Vu = \frac{V3}{R1} \times T$$

$$\text{d'où } V3 = \frac{R1 \times C1 \times Vu}{T}$$

$$\text{Comme } T = \frac{1}{f} \text{ (f = fréquence du signal)}$$

$V3 = R1 \times C1 \times Vu \times f$   
 R1 et C1 étant fixées, Vu est constante, V3 varie donc linéairement avec la fréquence f et si  $f = 0 \rightarrow V3 = 0$

L'amplificateur de sortie qui vient ensuite va nous permettre de transformer cette tension en un courant proportionnel permettant d'attaquer, grâce à un transistor intégré, un milliampèremètre. Le réglage de ce courant, donc de la déviation pleine échelle du milliampèremètre se fait par R2.



Un exemple de tachymètre récupéré.

Le milliampèremètre nous a fait faire d'innombrables recherches. Nous voulions en effet imiter le plus fidèlement possible les speedomètres du commerce, c'est-à-dire graduation sur les 2/3 de la circonférence alors que les milliampèremètres classiques n'utilisent même pas la moitié de la circonférence. Après les visites et coup de téléphone à de nombreux « marchands d'électronique », démarches négatives, il nous est venu l'idée d'aller faire un tour dans les « casses de voitu-

res ». Il existe en effet sur de nombreuses voitures anglaises, des compte-tours électroniques gradués de 0 à 7, 0 à 8 ou 0 à 10. et qui sont en général en état de marche. Ces compte-tours nous conviendront très bien, leur consommation se situe aux environs de 7 à 8 mA, (le LM 2907 peut fournir au moins 10 mA) et de plus ils seront bon marché si vous savez marchander un peu : pour avoir un ordre d'idée nous en avons personnellement rapporté trois d'un coup que nous avons payé 50 F le lot. Nous

utiliserons d'ailleurs ce même genre de compte-tours dans un anémomètre que nous décrivons dans un autre article. Pour notre réalisation, nous avons utilisé un indicateur gradué de 0 à 8 qui nous donnera donc une vitesse maxi de 8 nœuds (notre bateau ayant une moyenne d'environ 5 nœuds). Nous verrons dans le chapitre-réalisation pratique comment réaliser l'étanchéité du compte-tours, celui-ci étant exposé continuellement aux intempéries. De plus ces compte-tours possèdent un éclairage pour l'utilisation nocturne, que nous utiliserons. Par contre, seul le milliampèremètre sera intéressant ; il faudra donc se séparer de toute l'électronique interne et ne garder que les deux fils qui vont à l'équipage mobile, ainsi que l'éclairage.

## LE LOCH

Le schéma est donné à la **figure 5**

**A) L'AMPLI D'ENTREE :** Les signaux issus du capteur sont de faible amplitude (environ 50 mv) surtout si la vitesse est lente. Il faudra donc les amplifier assez fortement pour pouvoir les compter. C'est le rôle des transistors T1 et T2. T1 amplifiera pratiquement sans distorsion le signal présent sur sa base après rejection des signaux parasites de fréquences élevées par la capacité C4. Un deuxième étage amplificateur faisant appel à un PNP, amplifiera à nouveau au maximum ce signal ce qui aura pour effet d'exciter ce signal lui donnant l'allure de créneaux positifs (**figure 9**). Malgré tout, ces créneaux présentent des imperfections pour attaquer des diviseurs : leur largeur est variable et leur front n'est pas assez raide.

**B) LE MONOSTABLE** transformera donc ces signaux impropres en créneaux parfaits c'est-à-dire largeur constante quelle que soit la période du signal et fronts raides. Ce monostable sera constitué de deux portes NOR N1 et N2. N1 à une entrée (5) rebouclée sur la sortie 3 de la seconde porte N2. en l'absence d'impulsions l'entrée 6 de N1 est au niveau 0, les entrées 1 et 2 de N2 sont à 1 par R11 (C7 est déchargé), la sortie 3 de N2 est donc à 0 (voir table de vérité 4001, **figure 6**). Par conséquent, l'entrée 5 de N1 est à 0. N1 ayant ses deux entrées à 0, à sa sortie à 1. C7 présente donc deux niveaux de potentiel identiques sur chacune de ses armatures et se trouve donc déchargé, le système est stable et est au repos.

Si maintenant une impulsion positive arrive sur l'entrée 6 de N1 la sortie 4 de N1 passe aussitôt à 0. C7 présentant deux potentiels différents sur les armatures se charge alors par R11. Le courant de charge de C7 crée une chute de tension dans R11 si bien que les entrées 1 et 2 de N2 viendront à 0 ce qui aura pour effet de faire passer sa sortie à 1 ainsi que l'entrée 5 de N1. le système s'est donc renforcé.

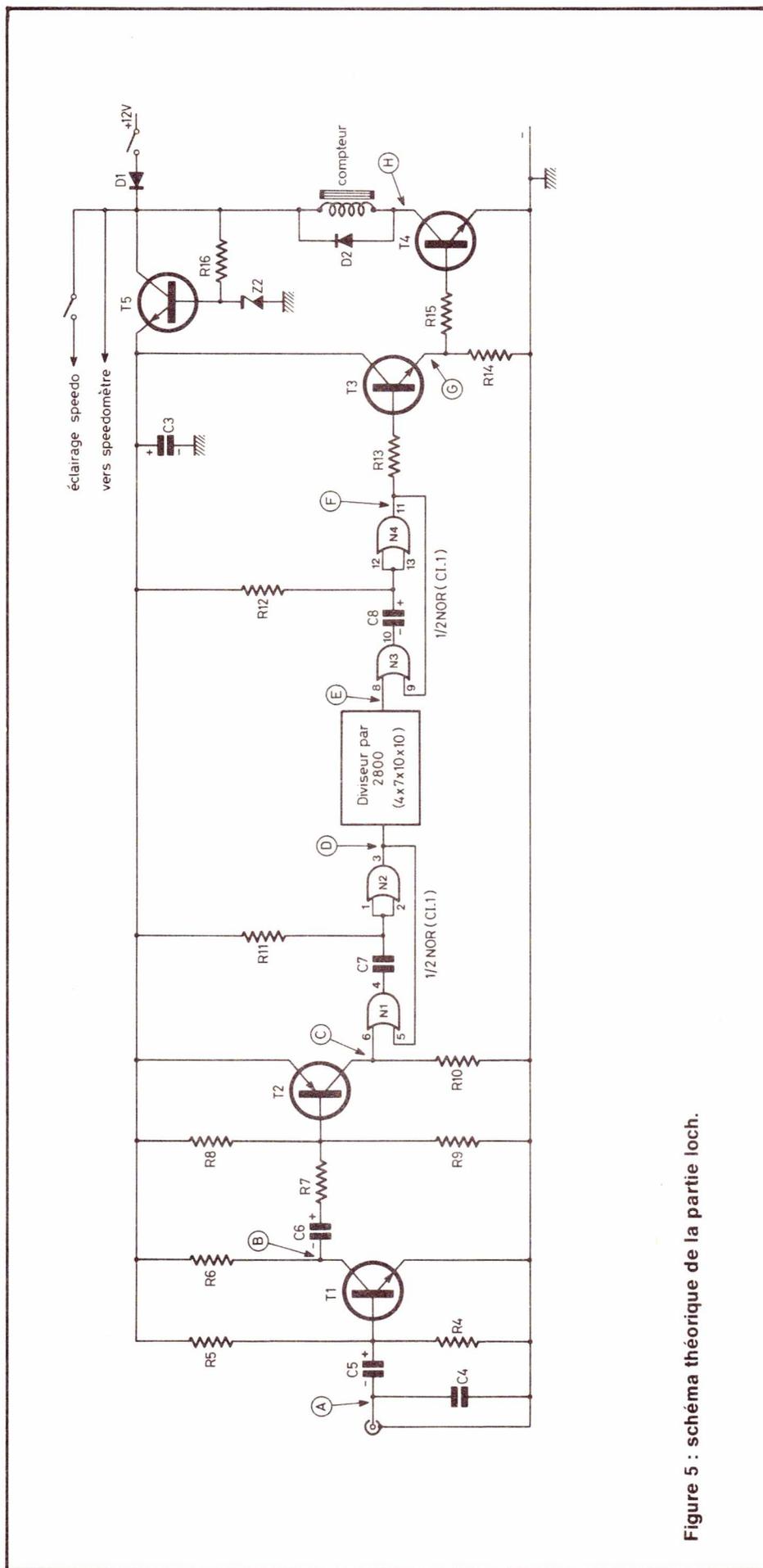


Figure 5 : schéma théorique de la partie loch.

Au bout d'un certain temps (très court) C7 s'est complètement chargé ; il n'y a plus alors de courant dans R11 donc plus de chute de tension et les entrées 1 et 2 de N2 repassent à l'état 1 et la sortie de N2 revient à 0 l'entrée 5 de N1 sera donc aussi à 0. Le système sera stable dans cette position tant que l'impulsion positive sera présente sur l'entrée 6 de N1. Dès que cette impulsion disparaît, l'entrée 6 de N1 revient à 0 et l'entrée 5 étant déjà à 0 fait revenir la sortie 4 à 1 ce qui a pour effet de décharger le condensateur et de mettre le système au repos, prêt à redonner un nouveau cycle lors d'une prochaine impulsion. Nous voyons donc que nous aurons des créneaux de durée déterminée, d'amplitude constante et avec un temps de montée assez bref (de descente aussi d'ailleurs). La largeur du créneau est environ égale à R11 x C7.

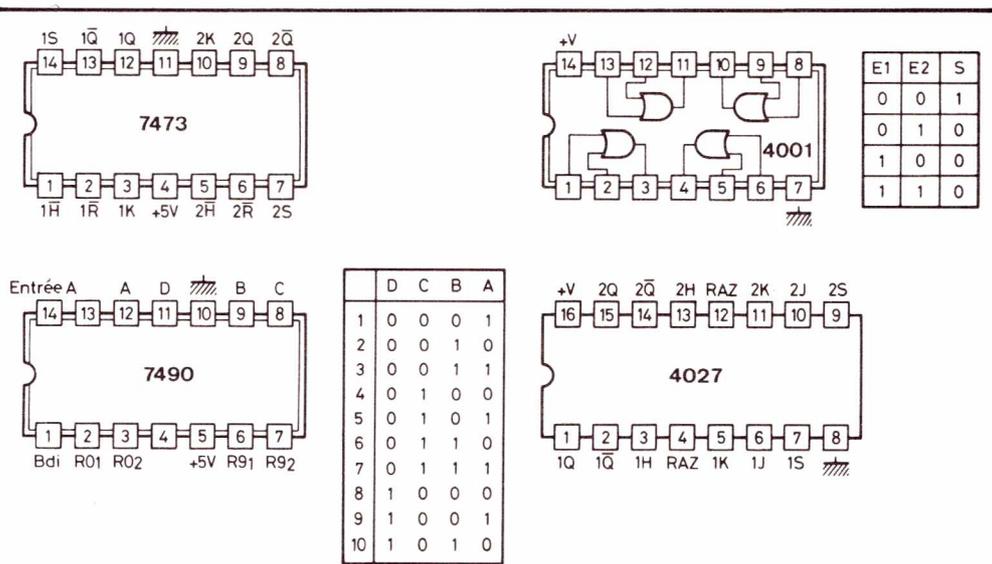


Figure 6 : brochage des différents CI.

**C) LA DIVISION.** Il nous fallait pour réaliser cet étage, connaître la fréquence de fonctionnement du capteur. Profitant de ce qu'un ami avait un appareil commercial utilisant le même capteur, nous nous en sommes servi pour calculer sa fréquence pour cela nous avons utilisé un petit fransfo en fonctionnement. En approchant (pas trop près, car les capteurs sont sensibles) le capteur du transfo, celui-ci va détecter du 50 Hertz ou 50 impulsions par seconde (en 1 heure, on peut alors lire 6,4 miles sur le compteur). Nous savons donc que 50 imp./s nous donne 6,4 miles en 1 heure. Il faut donc au total  $50 \times 3600 = 180\,000$  impulsions pour que notre compteur affiche 6,4 miles parcourus en 1 heure. Notre compteur d'impulsions ayant quatre chiffres, nous utilisons le premier chiffre pour indiquer les 1/10 miles. Les autres chiffres sont entraînés mécaniquement par ce premier chiffre. Nous avons :  $6,4 \text{ M/H} \rightarrow 180\,000 \text{ impulsions/H}$  donc :

$$0,1 \text{ M/H} \rightarrow \frac{180\,000}{64} = 2812,5 \text{ impulsions/H}$$

Ce qui revient à dire que toutes les 2812 impulsions du capteur (ou 703 tours), le compteur devra avancer d'un cran et on aura parcouru 0,1 mile.

Le problème est maintenant de diviser par 2812, le plus simplement possible et en n'utilisant que des nombres entiers.

Deux solutions s'offrent à nous :  
 $2800 = 4 \times 7 \times 10 \times 10$   
 $2816 = 4 \times 8 \times 8 \times 11$ .

Si nous prenons une division par 2800 nous n'aurons en définitive qu'une erreur de 0,4 %, c'est très peu. Nous utiliserons donc ce chiffre les circuits intégrés à mettre en œuvre étant plus simples que pour la division par 2816. Au point de vue techno-

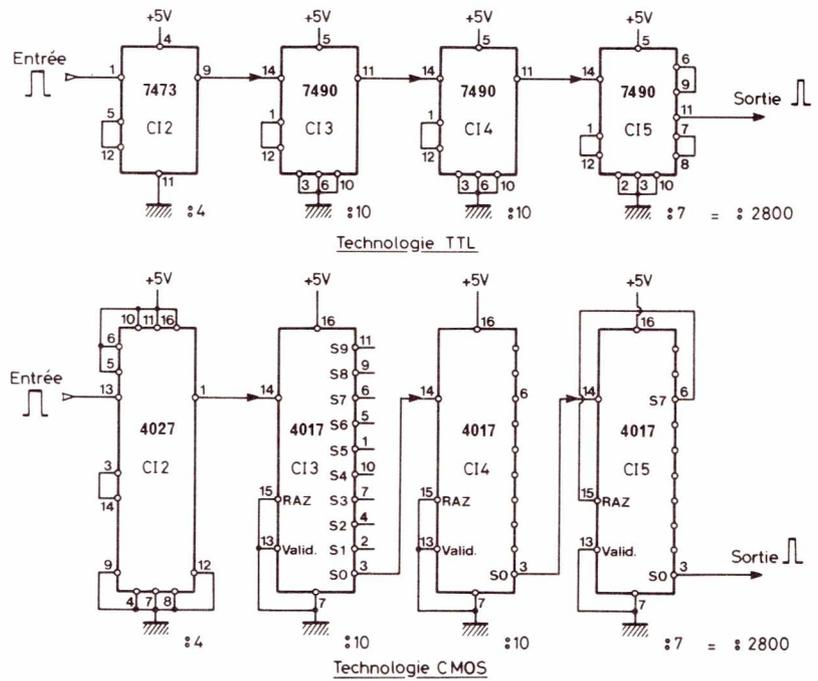


Figure 7 : schéma de principe de la division

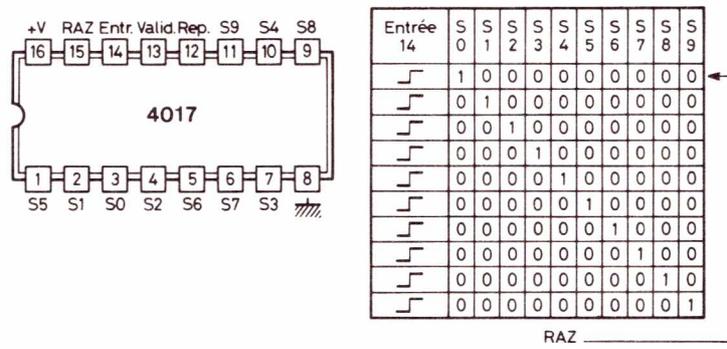


Figure 8 : brochage et tableau de fonctionnement du 4017.

logie deux solutions s'offrent à nous : la technologie TTL ou CMOS. Les deux pouvant être utilisés sur notre appareil nous allons les décrire en détail. Voir **figure 7**. En TTL nous utiliserons 3 CI 7490 et 1 x 7473. le 7473 est une double bascule JK, chaque bascule divisant par deux avec les deux bascules en série nous aurons donc une division par quatre, c'est le front descendant qui commande les bascules.

Les 7490 sont compteurs-décompteurs par 10 avec la particularité, moyennant quelques astuces de pouvoir diviser par n'importe quel nombre compris entre 1 et 10. Nous aurons donc deux diviseurs par 10 et par 7. L'entrée se fait sur la broche 14, la sortie A doit être reliée à l'entrée Bdi (broche 1), la sortie utilisée étant la broche 11. Les diviseurs par 10 ne présentent aucune particularité. Pour la division par 7, nous allons avoir recours à une petite astuce valable uniquement pour la division de fréquence et pas pour un comptage avec affichage numérique. Nous allons en effet utiliser la particularité du 7490 de pouvoir effectuer une remise à 9 en portant les deux entrées T91 et R92 (boîtes 6 et 7) au niveau 1 logique. Pour cela nous allons relier ces broches respectivement aux sorties B et C (broches 8 et 9).



*Le compteur d'impulsions — une diode de protection a été fixée entre ses deux bornes.*

En se rapportant à la numérotation binaire (**figure 6**) on s'aperçoit que les sorties B et C sont ensemble au niveau 1 à la sixième impulsion. Si bien que lorsque le compteur arrivera à la sixième impulsion, il passera aussitôt à 9 puis à zéro à l'impulsion suivante. Nous aurons donc bien eu 7 impulsions.

En CMOS nous utiliserons trois 4017 et un 4027.

Le 4027 est une double bascule JK et divisera par 4 comme en TTL. Le 4027 qui est une décade est un peu différent des 7490. En effet, il a ses sorties directement décodées en décimal et non en binaire comme les 7490. Nous avons donc 10 sorties numérotées de 0 à 9 une remise à zéro (RAZ) une entrée horloge et une entrée de validation. Lorsque la RAZ et l'entrée de validation sont à 0, toute impulsion positive sur l'entrée horloge fera avancer la décade. Nous aurons un état 1 sur les sorties successives au fur et à mesure de l'avancement du compteur. Une fois arrivé à neuf il y a retour automatique à zéro. (voir table de vérité du 4017 : **figure 8**). Le signal de sortie est prélevé sur 50.

Pour la division par sept, ce n'est pas plus compliqué. Il suffit de relier la sortie 57 (broche 6) à la RAZ. Ainsi, lorsque l'impulsion arrive à 57, elle sait remettre aussitôt le compteur à 0. La sortie se faisant sur 50, nous aurons donc bien une impulsion sur cette sortie toutes les sept impulsions sur l'entrée.

Dans ces circuits ce sont les fronts positifs qui font avancer les compteurs.

Que choisir ? Les circuits TTL sont très bon marché, très faciles à se procurer mais ont un désavantage : ils consomment beaucoup de courant. Les circuits MOS sont beaucoup plus chers mais consomment très peu de courant.

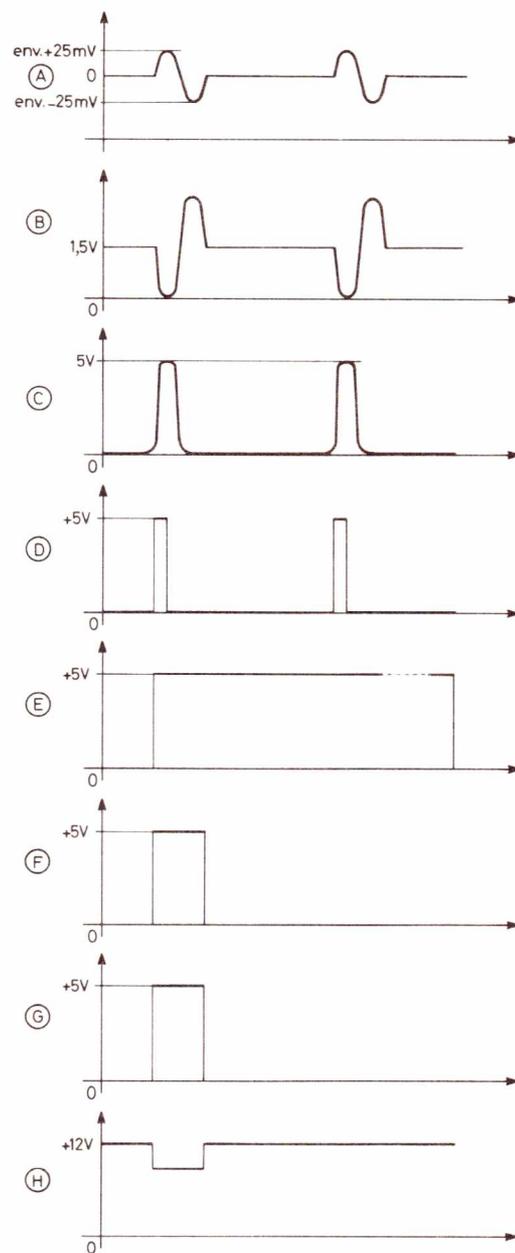
Au repos (en l'absence d'impulsion) l'appareil équipé de TTL consomme environ 120 mA, alors qu'avec les CMOS il n'en consomme que 25 mA.

Le choix sera donc à faire entre consommation de courant et prix de revient des pièces détachées.

Pour notre part, n'ayant pas de recharge permanente de la batterie, nous avons opté pour la solution CMOS.

#### D) LE COMPTAGE

A la sortie des diviseurs nous allons avoir besoin d'un autre monostable. En effet, l'impulsion présente sur la dernière décade va y rester un temps assez long. A partir de cette impulsion longue, nous allons produire de la même manière que dans le premier monostable, un créneau positif de courte durée mais suffisant tout de même pour faire fonctionner le comp-



**Figure 9 : oscillogrammes.**

teur. A la sortie de ce monostable nous recueillons donc des signaux positifs qui vont attaquer le transistor T3. La sortie se fera sur l'émetteur, toujours en créneaux positifs qui vont attaquer en courant le transistor T4, alimentant le compteur. T4 devra être du genre 2N 1711 ou équivalent, la consommation du compteur avoisinant les 100 nA lors d'une impulsion. Par contre elle est nulle en dehors des impulsions.

La **figure 9** donne la forme des différents oscillogrammes que l'on peut observer aux points de repère de la **figure 5**.

## L'ALIMENTATION

Elle se fait à partir du 12 V de la batterie à travers D1 qui évite les inversions de polarité. Un transistor T5 et une diode Zener réduisent cette tension à 5 V pour le loch alors qu'une simple zener suffira pour la partie speedomètre.

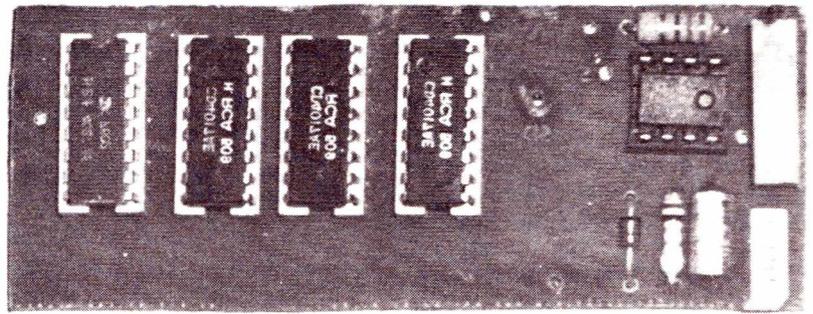
## REALISATION PRATIQUE

Nous aurons deux circuits imprimés distincts. L'un avec le speedomètre et les diviseurs, l'autre aura les amplis d'entrée et de comptage et les monostables. La **figure 10** donne les deux versions du speedomètre (TTL et CMOS) et la **figure 11** le tracé du circuit du loch, les implantations de ces circuits sont données aux **figures 12 et 13**.

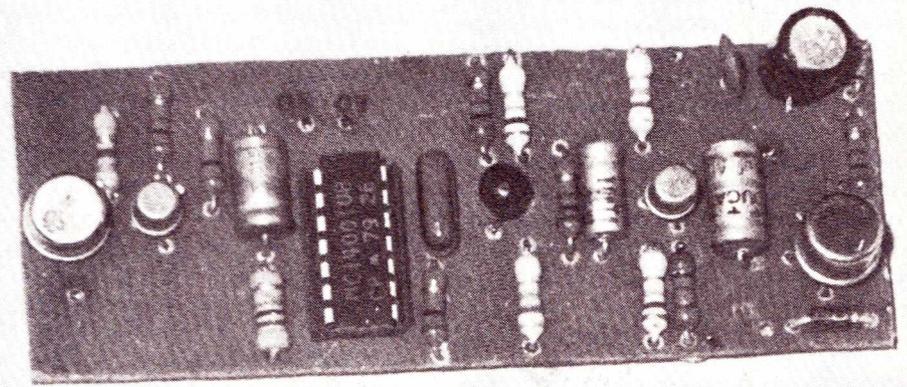
Nous réaliserons donc les deux circuits imprimés et fixerons tous les éléments. Il faudra couper toutes les pattes à ras du circuit pour le montage dans le boîtier. Pour les circuits intégrés il sera préférable d'utiliser des supports pour CI. Cela augmente un peu le prix du circuit mais c'est tellement plus pratique d'autant plus que les CMOS sont fragiles. On soudera aussi D2 directement sur les pattes du compteur.

Dans un coffret TEKOP.2 nous fixerons le compteur par deux vis (voir photos). Ce compteur devra être bien centré car de chaque côté viendront se fixer les deux circuits imprimés. Ces derniers n'auront même pas besoin de vis de fixation. Ils doivent se caler tout seuls entre les pattes de fixation du couvercle. S'il y avait trop de jeu, intercaler une bande de mousse entre le compteur et les circuits. Ceci nous permettra de manipuler facilement les circuits pour le câblage et la vérification. Sur la partie basse du coffret viendront se fixer les deux prises : celle du capteur et celle d'alimentation de l'indicateur du speedomètre. La prise du capteur sera une prise coaxiale pour BF. Il sera d'ailleurs nécessaire de changer celle d'origine équipant le capteur qui est une prise miniature pas très facile à trouver. L'autre prise sera une fiche din femelle 5 broches. Nous aurons en effet besoin de 4 fils pour alimenter l'indicateur : un pour le + 12 V, un pour la masse, un pour l'éclairage, et le dernier pour le courant issu du circuit intégré. Un cordon 3 brins + masse ou 4 brins + masse (2 brins reliés ensemble pour l'éclairage) feront l'affaire.

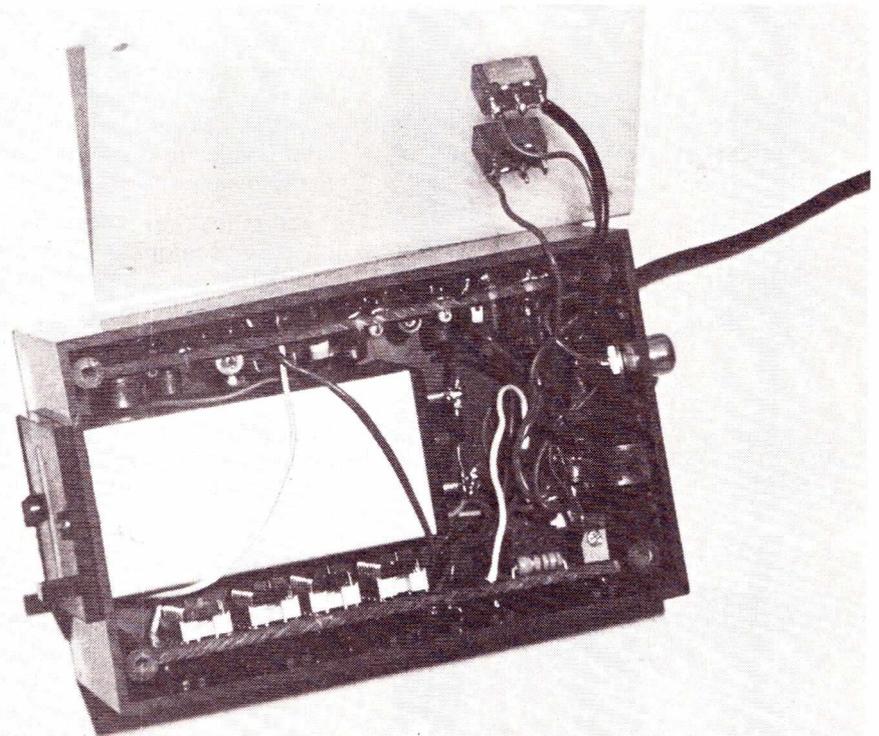
Sur le couvercle nous aurons deux interrupteurs montés en série, le premier commandera l'alimentation générale, le second l'éclairage de l'indicateur. Cette disposition évitera de laisser l'éclairage en service lorsque le loch-speedomètre est à l'arrêt. Il ne reste plus qu'à effectuer le câblage des différents éléments entre eux (**figure 14**) en utilisant du fil souple.



*Le circuit imprimé du speedomètre et des diviseurs du loch.*



*Le circuit imprimé du loch (sans les diviseurs).*



*L'ensemble monté — le compteur est sur le dessus, les différentes prises en dessous — les deux interrupteurs sont fixés sur le couvercle : les différentes liaisons se font en fils souples.*

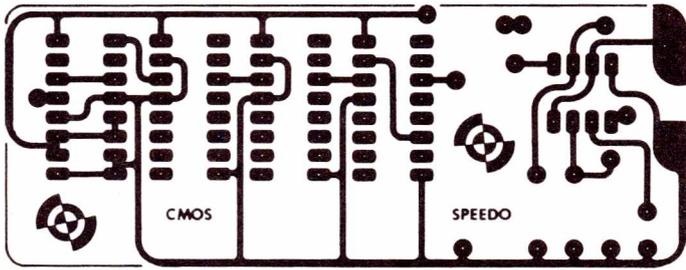


Figure 10 a :

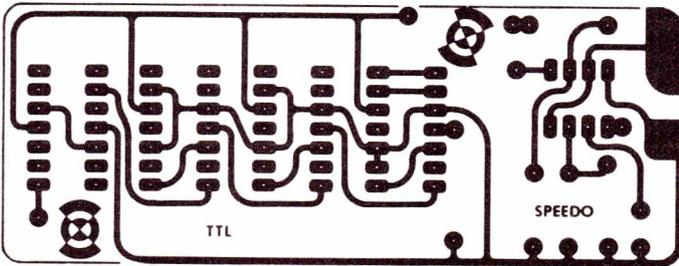


Figure 10 b .

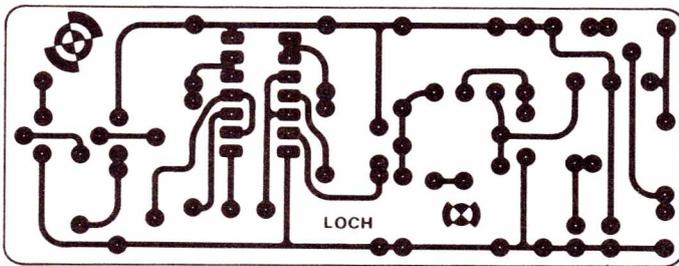


Figure 11

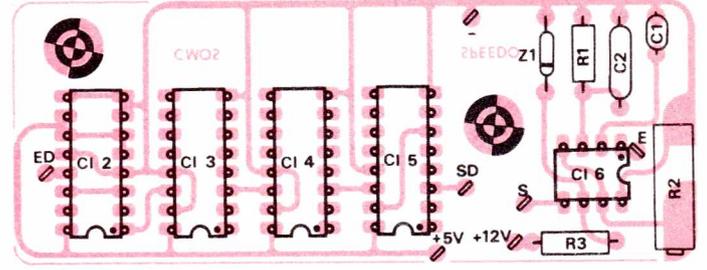


Figure 12 a :

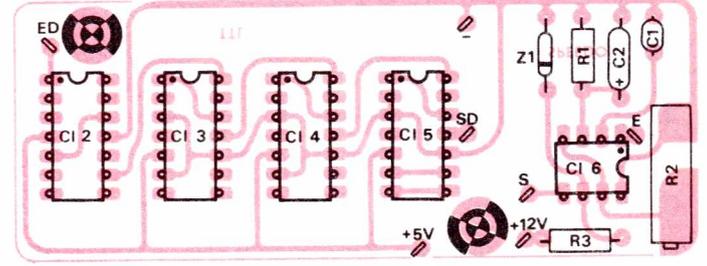


Figure 12 b :

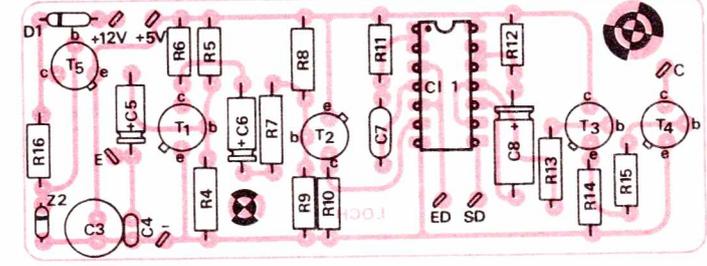


Figure 13 :

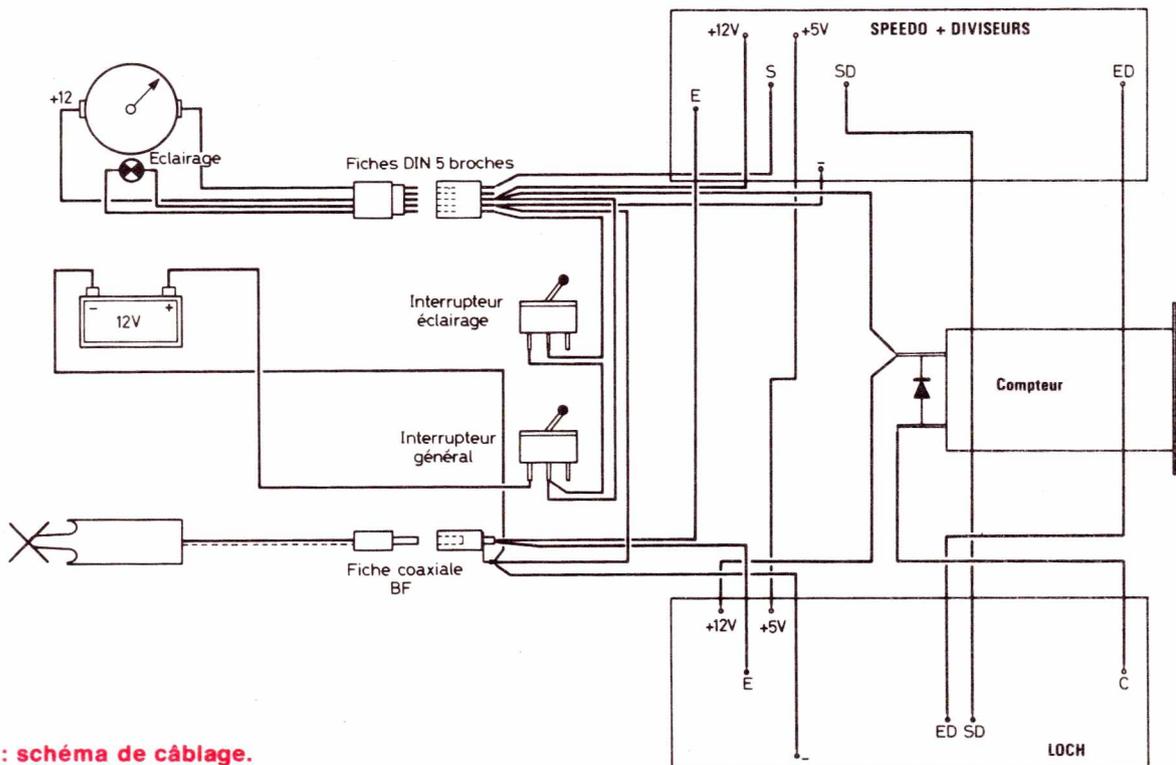


Figure 14 : schéma de câblage.



L'ensemble terminé.

Après les ultimes vérifications, le loch est prêt à servir, il n'y a en effet aucun réglage à effectuer. Nous allons tout de même en vérifier le fonctionnement en même temps que nous allons régler le speedomètre. Pour cela, brancher l'indicateur, le capteur et mettre l'appareil sous tension.

On approchera (pas trop près) le capteur d'un transformateur 220 V / 5 V en fonctionnement et on réglera R2 de façon à lire 6,4 nœuds sur l'indicateur speedomètre. Le compteur du loch devra donner une impulsion toutes les 56 secondes. Si votre capteur est trop près du transfo, vous risquez de détecter du 100 Hz, ce qui vous donnera une impulsion toutes les 28 secondes et l'indicateur en butée (12,8 nœuds). Une goutte de vernis immobilisera la vis de R2. L'appareil est prêt à fonctionner.

Avant le montage définitif du loch-speedomètre à bord, il y aura lieu d'améliorer l'étanchéité du milliampèremètre. Celui-ci, en effet, traverse une cloison du bateau de façon à être visible de l'extérieur. Malheureusement, il sera aussi soumis aux intempéries. Il faudra donc le démonter complètement d'abord, pour enlever l'électronique qui s'y trouve et ensuite pour réaliser l'étanchéité des divers éléments entre eux : couvercle - verre - entretoise. Cette étanchéité sera réalisée à partir d'enduit caoutchouté, genre Rubson.

Le tout sera ensuite monté sur le bateau.

Nous voilà à parés pour de rapides et longues courses.

C. LE MOIGNE

## Nomenclature

### Résistances

- R1 = 100 k
- R2 = 5 k ajustable multitours
- R3 = 330  $\Omega$
- R4 = 22 k
- R5 = 100 k
- R6 = 1 k
- R7 = 1 k
- R8 = 22 k
- R9 = 100 k
- R10 = 1 k
- R11 = 10 k
- R12 = 10 k
- R13 = 10 k
- R14 = 1 k
- R15 = 470  $\Omega$
- R16 = 1 k

### Condensateurs

- C1 : 0,1  $\mu$ F
- C2 : 1  $\mu$ F
- C3 : 47  $\mu$ F chimique 16 V
- C4 : 4,7 nF
- C5 : 10  $\mu$ F (16V) chimique
- C6 : 10  $\mu$ F (16 V) chimique
- C7 : 0,1  $\mu$ F
- C8 : 22  $\mu$ F (16V) chimique

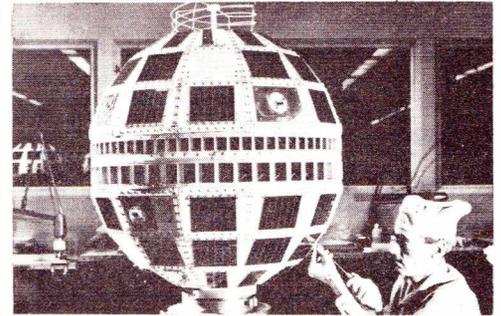
### Semi-conducteurs et CI

- T1 : BC 109 C (ou équivalent)
- T2 : BC 204 A (ou BC 177A ou équ.)
- T3 : BC 107 (ou équ.)
- T4 : 2N 1711 (ou équ.)

- D1 : 1N 4004
- D2 : 1 N 4004
- Z1 : Zener 7,5 V - 500 mW (si besoin suivant le CI utilisé)
- Z2 : Zener 5,1 V - 500 mW
- CI1 : 4001 (NOR)
- Diviseurs (suivant option TTL :
- 3 x 7490 (CI 3-4-5)
- 1 x 7473 (CI 2)
- CMOS : 3 x 4017 (CI 3-4-5)
- 1 x 4027 (CI 2)
- CI6 : LM 2907 N8 (ou LM 2917 N8)

### Divers

- 1 coffret TEKOP P/2
- 2 interrupteurs miniatures
- 1 prise din femelle 5 broches
- 1 prise coaxiale BF
- 1 compteur d'impulsion 12 V continu 4 chiffres type CROUZET.
- REF : 99762-6 B
- 1 milliampèremètre.



## quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radiodiffusion - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images - Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales - Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie - Câbles Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Électricité - Photo-Électricité - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatismes - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique électronique - Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique - Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace - Dessin Industriel en Electronique - Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom - Etc.

**Vous ne pouvez le savoir à l'avance : le marché de l'emploi décidera.** La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Electronique. Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au départ : INFRA...

### cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION	PROGRAMMES
	<b>TECHNICIEN</b> Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point.
<b>TRAVAUX PRATIQUES</b> (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors. <b>METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE</b> « Radio - TV - Service » Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire, Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages <b>FOURNITURE</b> : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	<b>TECHNICIEN SUPÉRIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-ingénieur.
	<b>INGENIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
<b>COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.</b>	

# infra

## INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8<sup>e</sup> • Tél. 225.74.65  
 Métro : Saint-Philippe du Roie et F. D. Roosevelt, Champs-Élysées

**BON** (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi : .....

NOM : .....

ADRESSE : .....



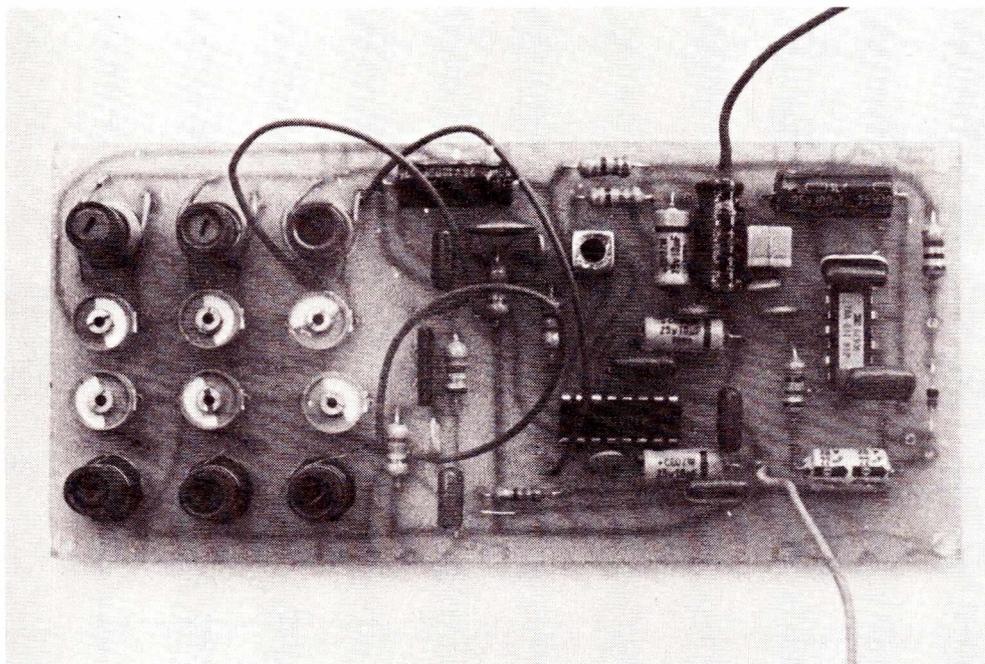
AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile  
 Enseignement technique privé spécialisé à distance

Pour des raisons indépendantes de notre volonté, nous n'avons pas été en mesure de vous présenter la fin de l'article de M' F. De Dieuleveult sur le générateur BF. volubé.

## Montages pratiques

Dans notre n° 378, nous avons publié les plans d'un récepteur AM adaptable de 0 à 30 MHz. Devant l'intérêt de nos lecteurs pour certaines bandes de fréquences bien précises, nous avons étudié un récepteur spécialisé qui, utilisant les mêmes principes de base, était optimisé pour la réception de la bande « chalutiers ».

Nous allons tenter ici de donner satisfaction à une autre catégorie de lecteurs, dont les souhaits d'écoute se situent dans le domaine des ondes courtes, presque toujours absentes des récepteurs modernes pour chaînes Hi-Fi, mais riches en émissions intéressantes (radiodiffusions étrangères et radio-amateurs notamment).



La platine du récepteur : remarquez les trois blocs d'accord.

# RECEPTEUR O.C. à 3 gammes

## 1) RAPPEL DES PRINCIPES DE CONSTRUCTION

Nous n'entrerons pas à nouveau dans le détail du fonctionnement des circuits, les lecteurs intéressés pouvant se reporter à nos articles parus dans les nos 378 et 380 de cette revue. Rappelons simplement que le circuit intégré TDA 1046 Siemens assure toutes les fonctions HF et FI de l'antenne à la détection, alors que le TAA 611 SGS Atès se charge de l'amplification BF. Les différences existent entre ce montage et les précédents résident dans les branchements des circuits accordés d'antenne et d'oscillateur local, branchements qui ont

dû être un peu modifiés pour faciliter la mise en œuvre d'un commutateur de gammes à 3 circuits et 3 positions. Nous sommes donc en présence d'un véritable « bloc de bobinages » à 6 mandrins dont la réalisation conditionne les gammes d'ondes reçues. A titre d'exemple, nous donnons ci-après deux possibilités de découpage des bandes de réception, respectivement optimisées pour l'écoute « radiodiffusion » et pour la réception « amateur ». On rappelle que, mis à part l'enroulement de couplage comportant 4 à 6 spires de fil de câblage, les deux bobines de chaque gamme sont identiques et réalisées sans précaution particulière dans le domaine des sens de bobinage. C'est au

moyen des noyaux et des condensateurs ajustables que l'on alignera ces circuits accordés compte tenu du fait que la moyenne fréquence est fixée à 455 kHz par un double filtre céramique.

Au point de vue antenne, il faut savoir qu'un fil d'une longueur de plusieurs mètres, correctement isolé et aussi dégagé que possible est la condition de base d'une réception de stations tant soit peu lointaines. De même, une prise de terre est tout à fait indispensable. Elle sera bien sûr reliée à la masse du circuit de réception ainsi qu'à un éventuel boîtier métallique. Le schéma de principe de la **figure 1** rassemble toutes les données techniques de ce récepteur.

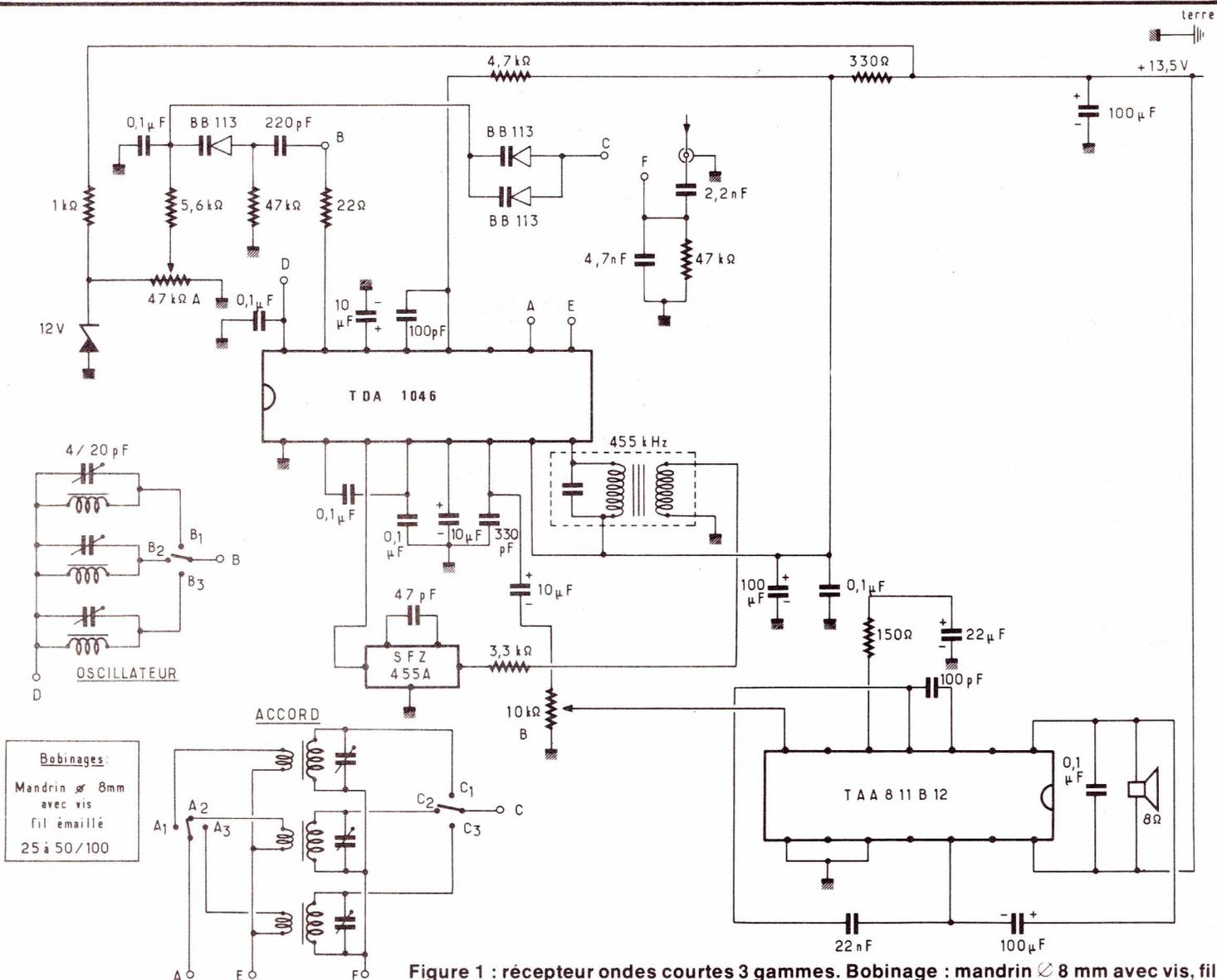


Figure 1 : récepteur ondes courtes 3 gammes. Bobinage : mandrin  $\varnothing$  8 mm avec vis, fil émaillé 25 à 50/100.

## II) REALISATION PRATIQUE :

Fidèle à la tradition des récepteurs précédents, nous avons conservé la présentation avec circuit imprimé unique. La carte a donc dû être prévue assez longue pour accepter le bloc de bobinages, comme le montre la figure 2. Le plan de câblage de la figure 3 ne soulève pas de commentaire particulier, sauf peut-être au niveau des bobinages, au sujet desquels on ne répètera jamais assez que le plus grand soin est de rigueur (spires jointives bloquées par du vernis ou de la cire HF, etc.).

Le câblage entre la carte et les composants extérieurs sera aussi court que possible, surtout en ce qui concerne le commutateur. Ce dernier pourra être indifféremment rotatif ou à touches.

Le réglage se fera en plusieurs étapes : dans un premier temps, on règlera le noyau du transfo FI de manière à percevoir un souffle maximum dans le haut-parleur. Ensuite, on connectera une antenne correcte et une prise de terre. On placera le poten-

tiomètre de fréquence à mi-course et on agira sur la self et le condensateur ajustable d'oscillateur de la gamme sélectionnée pour recevoir une émission. On confirmera la réception en agissant sur la self et le condensateur ajustable d'accord puis on retouchera légèrement le réglage du transfo FI.

## III) CONCLUSION :

Correctement réglé et connecté à une antenne valable, ce récepteur est capable de recevoir des émissions en provenance

du monde entier, la propagation des ondes courtes permettant de couvrir des distances considérables. L'exploitation confortable du récepteur peut rendre utile l'installation d'un cadran gradué en fréquence sur le bouton d'accord. Dans ce cas, l'étalement pourra se faire par mesure de la fréquence d'oscillateur au moyen d'un fréquencemètre numérique ou d'un oscilloscope. On n'oubliera pas de décaler le résultat de la mesure de 455 kHz avant de l'inscrire sur le cadran.

### Exemples de découpage des bandes de réception :

#### 1) découpage « radiodiffusion » :

bande des 49 m : 25 spires  
bande des 41 m : 20 spires  
bande des 31 m : 15 spires

#### 2) découpage « amateurs » :

bande des 80 m : 40 spires  
bande des 40 m : 20 spires  
bande des 20 m : 10 spires

#### 3) découpages spéciaux :

$$\text{nombre de spires} = \frac{150}{\text{fréquence centrale de la bande en MHz}}$$

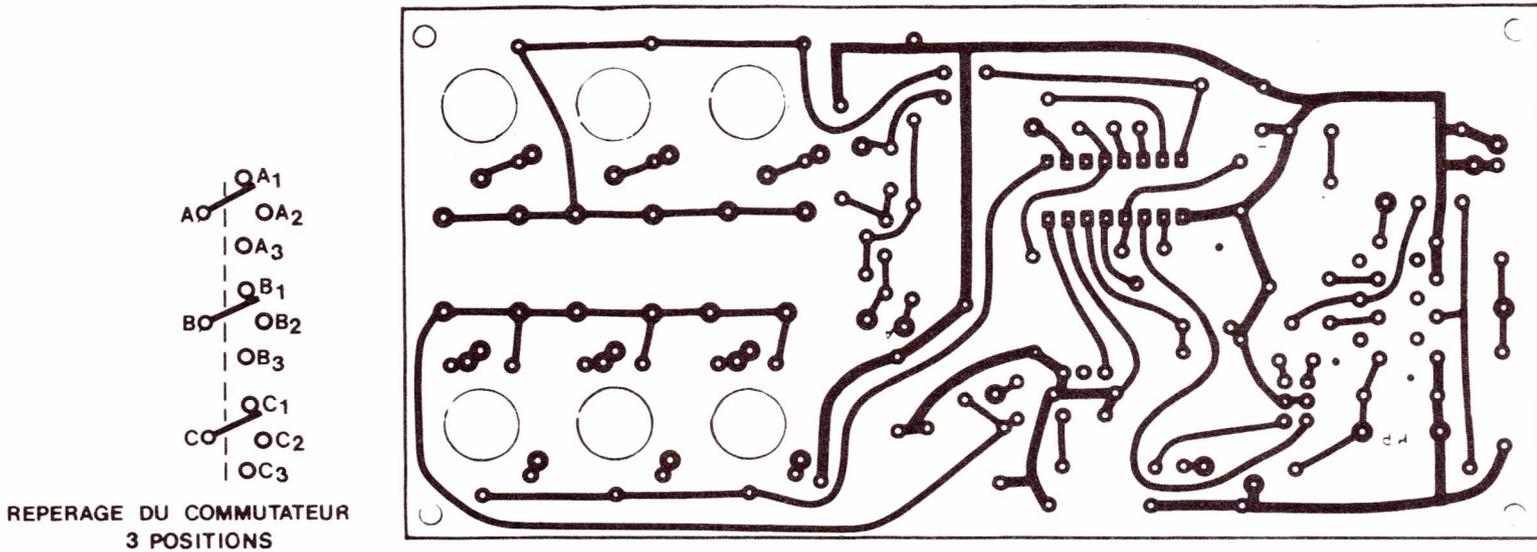


Figure 2 : plan du circuit imprimé.

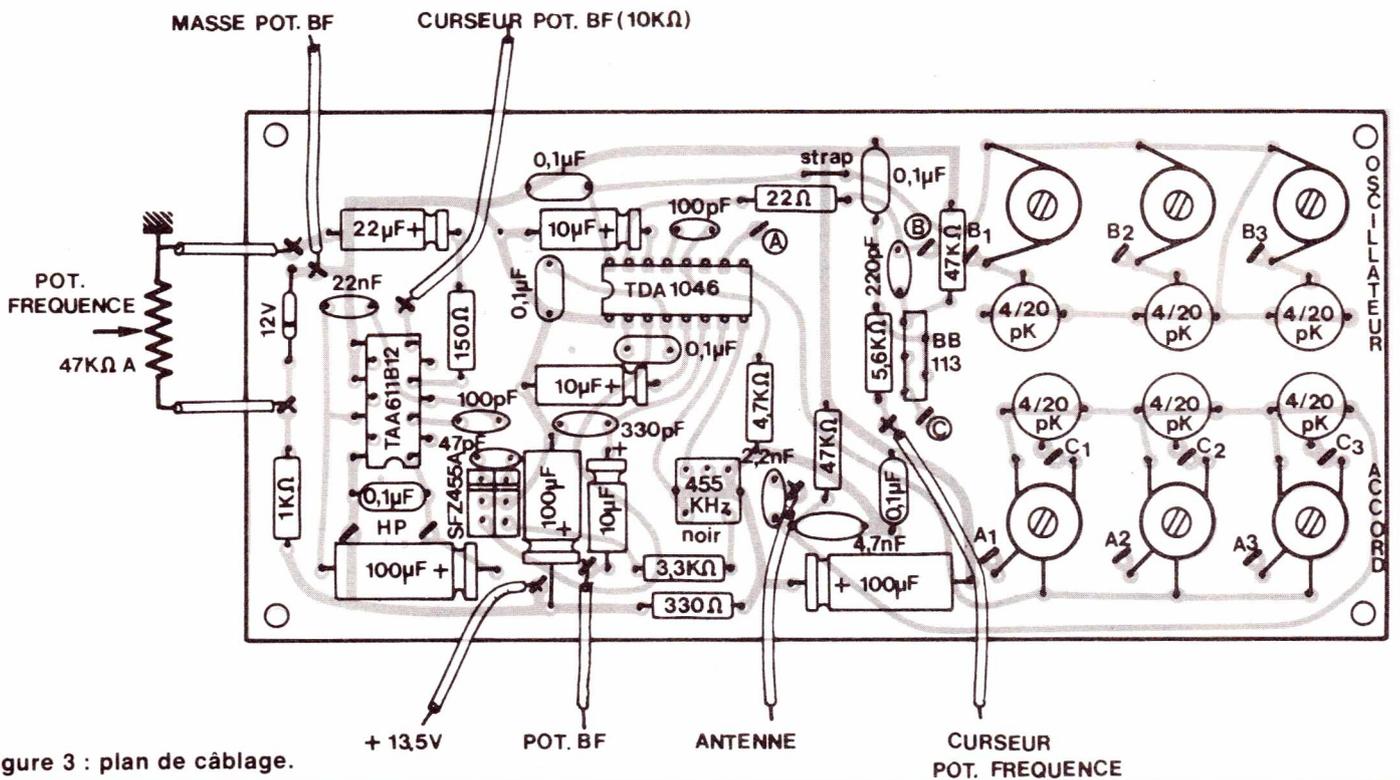


Figure 3 : plan de câblage.

**Nomenclature :**

**semiconducteurs :**

- 1 x TDA 1046
  - 1 x BB 113
  - 1 x BZ x 97 C 12 V
  - 1 x TAA611 B 12
  - 1 x SFZ455A
- } SIEMENS
- SGS-ATES
- STETTNER

**Résistances :**

- 1 x 22 Ω
- 1 x 150 Ω
- 1 x 330 Ω
- 1 x 1 kΩ
- 1 x 3,3 kΩ
- 1 x 4,7 kΩ
- 1 x 5,6 kΩ
- 2 x 47 kΩ

**Condensateurs :**

- 1 x 47 pF
- 2 x 100 pF
- 2 x 220 pF
- 1 x 330 pF
- 1 x 2,2 nF
- 1 x 4,7 nF
- 1 x 22 nF
- 6 x 0,1 μF
- 6 x 4/20 pF ajustables
- 3 x 10 μF
- 1 x 22 μF
- 3 x 100 μF

**Divers :**

- 6 mandrins ∅ 8 mm avec vis de réglage + fil émaillé 25 à 50/100
- 1 circuit imprimé
- 1 commutateur 3 circuits 3 positions
- 1 transfo FI 455 kHz 7 x 7 mm (type quelconque)
- 1 HP
- 2 potentiomètres 10 kΩ LOG (volume) et 47 kΩ LIN (fréquence)
- boutons et boîtier
- alimentation 13,5 V
- antenne et prise de terre.

P. GUEULLE

# 936 SUPER CONTRÔLEUR DIGITAL QUI FAIT BIP-BIP

EN TEST DE CONTINUITE ET SURCHARGE

IDÉAL POUR SERVICES :  
INSTALLATIONS - SAV - LABO  
ENTRETIEN - SÉCURITÉ

Super-Performances :

- 2000 Pts • 3 1/2 Digits
- Précision  $1.10^{-3} \mu\text{n an}$
- Resol  $100 \mu\text{v} - 100 \text{m}\Omega - 1 \mu\text{A}$
- 6 Fonctions - 29 gammes
- Protection 1000 volts
- Affichage LCD de 13mm très contrasté
- Autonomie 200 heures

ET EN OPTION :

SONDES °C - 20/200A~ & - THH - RF 700 MHz etc... pour le 936

● CONTINUITÉ-ET  
SURCHARGE  
AUDIBLES

● SUPER LISIBLE

● SUPER PRATIQUE

● SUPER PROTÉGÉ

● SUPER COMPÉTITIF  
860 f ht



**EUROTRON**  
INSTRUMENTATION ET SYSTEMES

34, Avenue Léon-Jouhaux, ZI 92167 ANTONY Cedex, Tél. 668 10-59 (5 lignes)

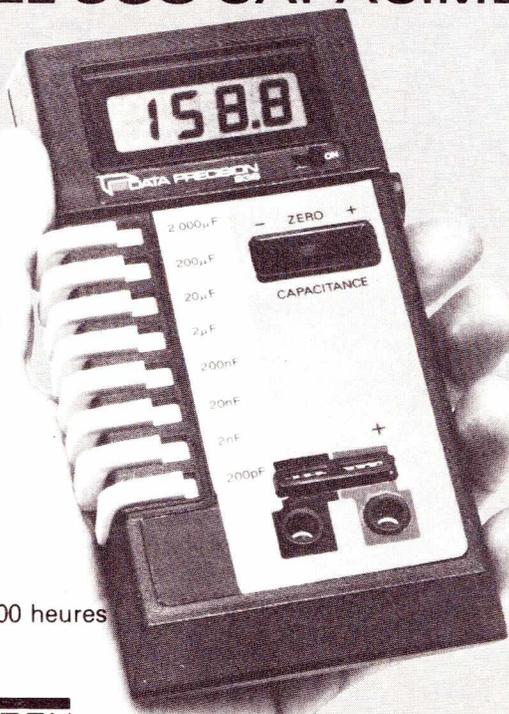
recherchons distributeurs

# LE 938 CAPACIMÈTRE DE PRÉCISION...

PLAGE : 0.1 pf à 2000  $\mu\text{F}$

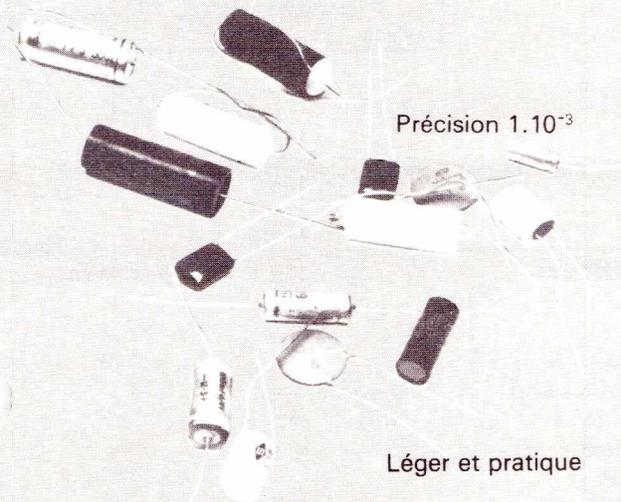
AFFICHAGE LCD 13 mm très contrasté

Technique  
Brevetée  
par mesure  
 $\frac{\Delta Q}{\Delta V}$



Autonomie 200 heures

Précision  $1.10^{-3}$



Léger et pratique

...EST ÉCONOMIQUE 975 F HT

**EUROTRON**  
INSTRUMENTATION ET SYSTEMES

34, Avenue Léon-Jouhaux, ZI 92167 ANTONY Cedex, Tél. 668 10-59 (5 lignes)

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

## TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 SC 602	Si	NPN	0,200	0,030	20	800	40	80	T072	BF 159	2 N 3932
2 SC 603 1)	Si	NPN	0,200	0,050	4,5	70		100	R144		2-2 N 3832
2 SC 605	Si	NPN	0,150	0,020	30	480		60	T050	2 SC 606	
2 SC 606	Si	NPN	0,150	0,020	30	530		60	T050		2 SC 605
2 SC 607	Si	NPN	1	0,600	75 (Vcb)	70	30	70	T05	40634	2 SC 802
2 SC 608	Si	NPN	10	1,5	75 (Vcb)	70	40	80	T037	2 SC 525 R	2 SC 525
2 SC 608 T	Si	NPN	1	1,5	60		10		F43	40348	2 SD 120
2 SC 609	Si	NPN	10	1,5	75 (Vcb)	80	40	80	T037	2 SC 525 R	2 SC 525
2 SC 609 T	Si	NPN	1	1,5	60		10		F43	40348	2 SD 120
2 SC 611	Si	NPN	0,200	0,020	15	1 GHz		80	T072	BF 689	BFX 89
2 SC 612	Si	NPN	0,200	0,020	15	1,3 GHz		80	T072	2 N 5053	2 SC 568
2 SC 613	Si	NPN	0,360	0,200	40 (Vcb)		60	100	T018	2 N 784 A	2 N 784 A/46
2 SC 614	Si	NPN	7,5	1,5	80 (Vcb)	200	60	100	T039	2 N 2631	BD 139
2 SC 615	Si	NPN	7,5	1,5	30 (Vcb)	200	60	100	T039	2 SC 1013	2 SC 1340
2 SC 616	Si	NPN	13	1,5	80 (Vcb)	200	60	100	T08	BD 139	BD 169
2 SC 617	Si	NPN	13	1,5	30 (Vcb)	200	60	100	T08		BDY 62
2 SC 618	Si	NPN	0,150	0,025	13	800	60	100	T072	2 SC 618 A	2 SC 629
2 SC 618 A	Si	NPN	0,150	0,025	13	800	60	100	T072	2 SC 618	2 SC 629
2 SC 619	Si	NPN	0,250	0,200	25	250		110	T092	BFY 18	MPSH 19
2 SC 620	Si	NPN	0,250	0,200	30	250		90	T092	2 N 4140	2 N 4227
2 SC 621	Si	NPN	0,150	0,100	25	150		80	T01	2 N 1472	2 N 2924
2 SC 621 A	Si	NPN	0,150	0,100	25	150		75	T01	2 N 1472	2 N 2923
2 SC 622	Si	NPN	0,150	0,100	25	150		80	R124	2 N 1472	2 N 2924
2 SC 623	Si	NPN	0,150	0,150	40 (Vcb)		40	80	T050	sans	sans
2 SC 624	Si	NPN	0,300	0,200	40 (Vcb)		40	80	T018	BSY 76	2 N 783
2 SC 626	Si	NPN	0,750	0,200	50 (Vcb)	350	110	150	T05	2 SC 652	2 SC 651
2 SC 627	Si	NPN	0,700	0,100	200	20		360	T05	2 SC 1062	2 SC 154 C
2 SC 628	Si	NPN	2,5	0,500	20	700	20	120	T05	2 SC 731	MM 8001
2 SC 629	Si	NPN	0,150	0,030	13	800	30		X153	2 SC 618	2 SC 618 A
2 SC 631	Si	NPN	0,180	0,100	25	140		350	U37		2 SC 633
2 SC 631 A	Si	NPN	0,320	0,200	25	140	129		X153	2 SC 633 A	MPS 3391 A
2 SC 632	Si	NPN	0,180	0,100	40	140		350	U37		2 SC 634
2 SC 632 A	Si	NPN	0,320	0,200	50	140	129		X153	2 SC 634 A	2 SC 1928

1) Transistor double.

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

## TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 SC 633	Si	NPN	0,180	0,100	25	140		90	U37		2 SC 631
2 SC 633 A	Si	NPN	0,320	0,200	25	140	65		X153	2 SC 631 A	MPS 3391 A
2 SC 634	Si	NPN	0,180	0,100	40	140		90	U37		2 SC 632
2 SC 634 A	Si	NPN	0,320	0,200	50	140	65		X153	2 SC 632 A	2 SC 1928
2 SC 635	Si	NPN	10	1,5	40	500	20	200	T060	2 N 3375	2 SC 549
2 SC 636	Si	NPN	20	3	40	400	20	200	T060	2 SD 91	2 N 3929
2 SC 637	Si	NPN	10	1	20	500	20		T68	2 SC 1835	40281
2 SC 638	Si	NPN	20	2	20	400	20		T68		40282
2 SC 639	Si	NPN	0,360	0,200	40	750		150	T018	MA 9001	2 SC 810
2 SC 640	Si	NPN	0,150	0,100	25			300	U23	2 SC 540	2 SC 267
2 SC 641	Si	NPN	0,100	0,100	40 (Vcb)		70	110		2 N 2614	2 N 505
2 SC 641 H	Si	NPN	0,100	0,100	15	200	35		MM12	2 N 1005	2 N 1006
2 SC 641 K	Si	NPN	0,100	0,100	15	200	28		X162	2 N 1005	2 N 1006
2 SC 642	Si	PNP	50	1	700	1,5	30	160	T03		
2 SC 642 A	Si	NPN	50	1	800	1,5	30	160	T03	2 SC 1004	IR 701
2 SC 643	Si	PNP	50	2,5	1100	4	7	50	T03		
2 SC 643 A	Si	NPN	50	2,5	800	4	7	50	T03	2 SC 1004	IR 710
2 SC 644	Si	NPN	0,150	0,050	25	150		350	X155	BFS 18	BFS 19
2 SC 645	Si	NPN	0,140	0,030	30 (Vcb)	200		100	R128	2 N 4435	BF 185
2 SC 646	Si	NPN	25	4	60	50	20	200	T03	BDY 78	2 N 3054
2 SC 647	Si	NPN	50	5	80	0,300	20	30	T03	2 SC 493	2 N 5616
2 SC 648 1)	Si	NPN	0,100	0,030	30 (Vcb)		160	500		2-BF 184	2-2 N 4434
2 SC 648 H	Si	NPN	0,100	0,030	25		160		T01	BF 184	2 N 4434
2 SC 649	Si	NPN	0,200	0,030	25	220	60		T01	2 N 2922	2 N 2923
2 SC 650	Si	NPN	0,200	0,030	25	220	100		T01	2 N 2923	2 N 2924
2 SC 651	Si	NPN	0,750	0,300	22	1,1 GHz	80		T05	2 SC 823	A 214
2 SC 652	Si	NPN	0,750	0,300	20	800	20		T05	2 SC 556	2 N 3137
2 SC 653	Si	NPN	0,200	0,020	13	1,4 GHz		120	T072	2 N 2857	2 N 6304
2 SC 654	Si	NPN	0,800	0,300	35	500	40		T033	2 SC 566	2 N 5106
2 SC 655	Si	NPN	0,075	0,010	10 (Vcb)	80		250	U38		3N71 à 3N73
2 SC 656	Si	NPN	0,050	0,005	10 (Vcb)	550		130	U38		2 SC 674
2 SC 657	Si	NPN	0,150	0,030	18	500		50	X153	BF 200	BF 180
2 SC 658	Si	NPN	0,150	0,020	12	550		60	R126	2 SC 618	2 SC 618 A

1) Transistor double.

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

## TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 SC 659	Si	NPN	0,150	0,020	12	400		60	R126	2 SC 738	2 SC 739
2 SC 660	Si	NPN	0,150	0,020	25 (Vcb)	600	50	70	T044	BF 181	2 SC 762
2 SC 661	Si	NPN	0,150	0,020	25 (Vcb)	600	50	70	T044	BF 181	2 SC 762
2 SC 662	Si	NPN	0,150	0,020	12	800	30	50	R126	2 SC 663	2 SC 740
2 SC 663	Si	NPN	0,150	0,020	12	900	30	50	R126	2 SC 740	2 SC 662
2 SC 664	Si	NPN	50	5	100 (Vcb)	0,300	35	200	T03	2 N 5616	2 SD 51
2 SC 665	Si	NPN	50	5	75	0,250	35	200	T03	2 N 5618	2 SD 46
2 SC 665 H	Si	NPN	50	7	80	BF	30	130	F6	2 SC 520 A	2 N 6131
2 SC 668	Si	NPN	0,120	0,030	15 (Vcb)	600		60	R145	2 SC 1553 A	2 SC 1553
2 SC 669	Si	NPN	1	4	30 (Vcb)	70		70	T05	40618	41504
2 SC 674	Si	NPN	0,120	0,030	15 (Vcb)	750		80	R145	2 SC 1553 A	2 SC 1553
2 SC 675	Si	NPN	50	7	250	BF	30		T03	TIP 55 A	2 SC 1867
2 SC 676	Si	NPN	50	7	200	BF	30		T03	TIP 535	2 N 5387
2 SC 677	Si	NPN	50	7	150	BF	40		T03	BU 406	BU 407
2 SC 678	Si	NPN	50	7	100	BF	40		T03	2 SC 1617	RCA 41 C
2 SC 679	Si	NPN	30	2	300	230	40	60	SOT-9	2 SC 825	BUX 67 B
2 SC 679 H 5c)	Si	NPN	0,300	T. recouv. 13 ns		600	40		T018	2 N 3010	2 N 4208
2 SC 680	Si	NPN	12	2	120		60	240	T066	2 SC 1409	2 SC 1410
2 SC 680 A	Si	NPN	12	2	140		45	180	T066	2 SC 1410 A	TIP 504
2 SC 681	Si	NPN	50	6	70		30		T03	2 SD 83	180 T2 B
2 SC 681 A	Si	NPN	50	6	80		30		T03	2 SD 84	181 T2 B
2 SC 682	Si	NPN	0,180	0,020	20	550	5,5		R217	SK 3117	2 N 4252
2 SC 683	Si	NPN	0,180	0,020	20	550	5,5		R217	SK 3117	2 N 4253
2 SC 684	Si	NPN	0,200	0,050	19	1,1 GHz	40		X162	2 SC 313	2 N 2708
2 SC 685	Si	NPN	3	0,100	300	20	30	150	T03	BF 459	BF 471
2 SC 685 A	Si	NPN	6,5	0,100	300	25	30	160	T066	2 SC 1059	40426
2 SC 685 H	Si	NPN	4	0,100	300	25	30	150	T066	2 SD 157	2 SC 582
2 SC 686	Si	NPN	0,800	0,050	150	180		90	T05	2 SC 589	2 SC 1217
2 SC 687	Si	NPN	50	5	150		14	33	T03	2 SC 586	BDX 22
2 SC 688	Si	NPN	20	1,5	40	300	5		MT9	2 SC 737	2 N 4127
2 SC 689	Si	NPN	0,300	0,100	40 (Vcb)		50		T018	2 N 3828	BC 108
2 SC 689 H	Si	NPN	0,300	0,100	15	600	35		T018	HEP 709	2 N 2729
2 SC 690	Si	NPN	30	3	40	200	10	180	T59	2 N 4128	

5c) Transistor de commutation.

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

## TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 SC 691	Si	NPN	8,6	0,500	40	400	10	180	T59	2 N 4041	PT 3502
2 SC 692	Si	NPN	17	1	40	400	5		T59	PT 4690	2 SC 599
2 SC 693	Si	NPN	0,100	0,050	40 (Vcb)	180		240	R145	2 SC 715	BF 252
2 SC 694	Si	NPN	0,100	0,050	40 (Vcb)	180		240	R145	2 SC 715	BF 252
2 SC 695	Si	NPN	0,100	0,030	15			150	U23	2 SC 183	2 SC 184
2 SC 696	Si	NPN	0,750	3	60	35	28		T039	AT 360	2 N 339 A
2 SC 696 A	Si	NPN	0,750	3	80	35	28		T039	AT 361	2 N 340 A
2 SC 697	Si	NPN	10	3	60	35	30	173	T037	2 N 5785	2 N 3675
2 SC 697 A	Si	NPN	10	3	80	35	30	173	T037	2 N 5784	2 N 3676
2 SC 698	Si	NPN	10	3	100 (Vcb)	90		80	T037	2 SC 697	2 N 3676
2 SC 699	Si	NPN	10	1	50	100	15	30	MD32	2 SC 1510	2 SC 1804
2 SC 700	Si	NPN	5	0,500	40	300	5		T039	2 N 3553	PT 3500
2 SC 701	Si	NPN	5	0,750	25	500	15	100	T039	2 SC 2040	2 N 1067
2 SC 702	Si	NPN	10	0,750	25	350	15		T59	PT 3503	
2 SC 703	Si	NPN	25	2	20	150	15	120	T59	2 N 5704	XB 413
2 SC 704	Si	NPN	40	4	20	100	15	120	T59	PT 5693	
2 SC 705	Si	NPN	0,120	0,030	15 (Vcb)	800	60	100	R145	2 N 4251	2 SC 674
2 SC 706	Si	NPN	0,120	0,030	15 (Vcb)	800	60	80	T092	2 N 4251	2 SC 674
2 SC 707	Si	NPN	0,150	0,020	20	650	40	60	T018	BF 182	BF 200
2 SC 707 H	Si	NPN	0,150	0,020	20	650	40	60	T072	BF 182	BF 180
2 SC 708	Si	NPN	0,750	1	80	200	35		T039	BC 489-18	2 SC 775
2 SC 708 A	Si	NPN	0,750	1	50	200	35		T039	BSW 27	BSW 28
2 SC 708 AH 5c)	Si	NPN	0,750	T. recouv. 200 ns		15	30		T039	2 N 6515 à	2 N 6520
2 SC 708 H 5c)	Si	NPN	0,750	T. recouv. 200 ns		15	30		T039		
2 SC 709	Si	NPN	0,200	0,100	12	150		70	T092	2 N 5127	2 N 5128
2 SC 710	Si	NPN	0,200	0,030	25	200		90	T092	2 N 3291	2 N 3292
2 SC 711	Si	NPN	0,200	0,050	25	150		300	T092	BC 184 K	BF 274 B
2 SC 711 A	Si	NPN	0,200	0,050	45	150		200	T092	BC 207 B	BC 171
2 SC 712	Si	NPN	0,200	0,100	25	150		150	T092	2 SC 372	2 SC 373
2 SC 712 A	Si	NPN	0,200	0,100	25	150		80	T092	2 SC 371	BC 173 A
2 SC 713	Si	NPN	0,200	0,100	25	100		90	T092	2 N 3854 A	2 N 3858
2 SC 714	Si	NPN	0,250	0,200	40	200		60	T092	BC 407	2 SC 815
2 SC 715	Si	NPN	0,125	0,100	40 (Vcb)	200		80	R145	BSX 38	2 N 4259

5c) Transistor de commutation

# CELLULES SOLAIRES: modules et accumulateurs

## LES NOUVEAUX PRODUITS MOTOROLA

Aux Etats-Unis et en France, Motorola possède des usines et des organisations commerciales permettant entre autres, la fabrication et la diffusion du matériel nécessaire à l'établissement des réseaux solaires, grands, moyens ou petits (même d'amateur) produisant de l'électricité à partir de la lumière du soleil, captée par les cellules carrées ou rondes de cette société. L'année dernière on a pu disposer de la cellule ronde de 75 mm de diamètre dont la **figure 1** donne une reproduction exacte. Cette année, nous informons nos lecteurs de la parution de la cellule carrée dont nous allons donner plus loin les caractéristiques très avantageuses, car la surface de cette cellule est proche de  $100.100 = 10000 \text{ mm}^2$  ou 1 décimètre carré environ, ce qui permettra de réduire considérablement le foisonnement dans le cas d'un montage sous forme de module multicellulaire où les cellules sont disposées côte à côte.

La cellule de 75 mm ( $S = 44 \text{ cm}^2$  environ) reste toujours valable. De plus, certains modules utilisent des demi-cellules rondes ce qui permet d'augmenter la tension de deux fois en diminuant le courant de la même valeur. Ainsi avec 36 cellules rondes entières, on obtiendra une tension totale, en montage série de 16 à 20 V (selon l'éclairement et le courant débité) tandis qu'avec 36 demi-cellules, soit 18 cellules entières coupées en deux on obtiendra la même tension dans les mêmes conditions.

A noter que, dans le cas des cellules rondes, les six rayons à  $60^\circ$  l'un de l'autre, facilitent le fractionnement en 2, 3 et même 6 parties de configuration identique.

Commençons notre revue du matériel MOTOROLA avec sa nouvelle cellule à coins coupés de  $100 \times 100 \text{ mm}^2$  ( $1 \text{ dm}^2$ ). Elle est fournie dans le module MSP A 40. Ce module possède 33 cellules groupées par trois rangées de 11 cellules.

Le foisonnement est très réduit, comparativement à celui des modules à cellules rondes.

Au tableau I on donne les caractéristiques électriques de ce module.

TABLEAU I

Conditions Air-Masse 1,5	I <sub>sc</sub> TYP.	I <sub>m</sub> à MIN.	V <sub>no</sub>	V <sub>oc</sub> TYP.	P <sub>m</sub> MIN.	TYP
T <sub>c</sub> = 28°C 100 mW/cm <sup>2</sup>	2,6 A	2,3 A	15,8 A	19,5 V	36,5 W	40 W
T <sub>A</sub> = 20°C T <sub>c</sub> = 50°C 100 mW/cm <sup>2</sup>	2,6 A	2,3 A	14,3 A	17,9 V	33,3 W	36,6 W
T <sub>A</sub> = 20°C, T <sub>c</sub> = 45°C 80 mW/cm <sup>2</sup>	2,1 A	1,9 A	14,4 A	17,9 V	26,9 W	29,5 W
T <sub>A</sub> = 40°C, T <sub>c</sub> = 65°C 80 mW/cm <sup>2</sup>	2,1 A	1,9 A	13 A	16,4 V	24,6 W	27,1 W

Dans ce tableau : I<sub>sc</sub> = courant de court-circuit,

I<sub>m</sub> = courant mesuré à V<sub>no</sub>,

V<sub>no</sub> = tension normale de fonctionnement,

V<sub>oc</sub> = niveau de référence de tension pour lequel le module est établi pour donner le maximum de puissance spécifiée dans les « conditions » de fonctionnement,

V<sub>oc</sub> = tension continue en circuit ouvert,

P<sub>m</sub> = puissance maximum,

T<sub>A</sub> = température ambiante,

T<sub>c</sub> = température de cellule.

La tension varie avec l'éclairement. Ainsi V<sub>oc</sub> diminue de 2 % lorsque l'éclairement passe de 100 mW/cm<sup>2</sup> à 80 mW/cm<sup>2</sup>.

ne doit pas varier d'une manière appréciable lorsque le niveau d'éclairement change.

Dimensions du module en millimètres : 336 × 1200.

Le poids du module MSP43 A40 est de 5,7 kg. La protection de ce module est particulièrement soignée. Elle est effectuée avec verre Solatex tempéré de 3,175 mm d'épaisseur à transmittance de lumière de 91,6 %. Les cellules sont en série. La tension totale étant, par exemple, V<sub>no</sub> = 15,8V ; celle d'une cellule est de 15,8/33 = 0,478V, avec un courant de 2,3A.

Température ambiante : - 40°C à + 60°C. Vent supporté à 1m/s module incliné. A la **figure 2** on montre un module à 48 cellules rondes.

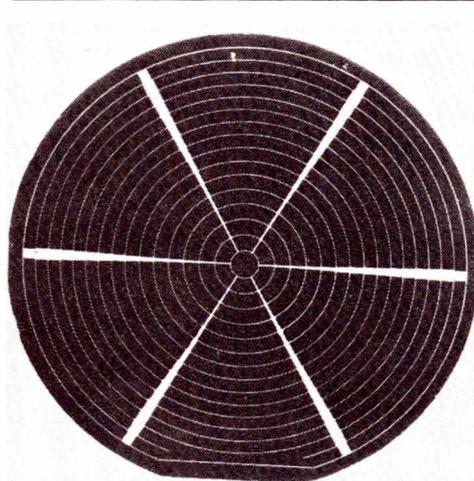


Figure 1

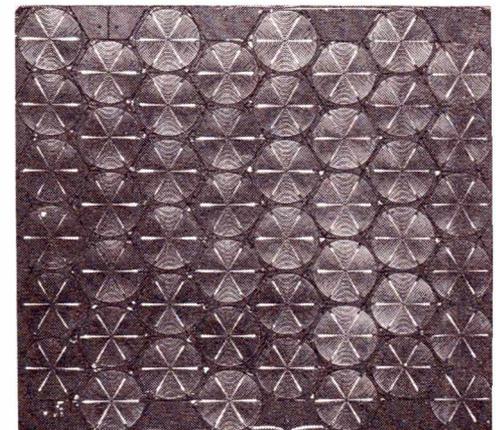


Figure 2

## QUELQUES REALISATIONS DE STATIONS SOLAIRES

Nous donnons ci-après quelques renseignements sur les stations solaires installées dans plusieurs continents (Amérique, Afrique, ...) avec du matériel MOTO-ROLA.

### REPETEUR DE TOPS EN MONTAGNE

Situé au Mont-Graham à Safford en Arizona, USA à 33°N et 110° O, le panneau solaire se compose de sept modules de 19 x 23 (en pouces) donnant 18W de puissance de pointe, inclinaison du panneau 50° avec l'horizontale pour les meilleurs résultats moyens annuels.

Le climat est semi-aride : -20°C à +35°C.

La région est à une altitude de 8600 pieds.

On obtient une puissance totale de 126 W pointe. Associées au panneau les batteries sont au Ni-Cd de 700 Ah de 12V. Toutes les cellules sont rondes.

### REPETEURS EN AFRIQUE

La panneau comporte 15 modules. Cette station alimente un répéteur de tops, situé en montagne l'indicatif FWM. Le climat est du type aride et semi-aride -20°C à +50°C. Hauteur 752 à 8900 pieds. Puissance 360W de pointe. Batterie au plomb calcium, 500 Ah, 36V.

### MONITEURS POUR EXTRACTION DE GAZ NATUREL EN ARIZONA

Cette alimentation solaire est destinée à la télémetrie. Elle s'intitule RAINBOW VALLEY située à BUCKEYE en Arizona climat aride -10°C à 50°C, altitude 1250 pieds, puissance 336 W pointe, batteries au plomb calcium, 1055 Ah, 24 V.

### ALIMENTATION DE PARC FEDERAL

Les panneaux sont au nombre de deux, l'un de 15 modules et l'autre de 9 modules soit 24 modules.

Cette installation se nomme PAINTED ROCK RESERVOIR. Elle est située à GILA BEND ARIZONA à 33° N et 113° O. Climat aride -10°C + 50°C, à une hauteur de 524 pieds. Puissance de pointe, 648 W, puissance de pointe de l'utilisation 118 W.

Batteries plomb-acide 1680 Ah, 24V

## SYSTEMES D'ALIMENTATION COMPLETS A PARTIR DE LA LUMIERE SOLAIRE

A la figure 3 on donne le schéma du système généralement adopté pour l'établissement d'une station solaire à partir de cellules photovoltaïques.

Trois éléments fondamentaux font partie du système :

1 — l'ensemble des cellules connectées pour fournir la tension et le courant exigés ;

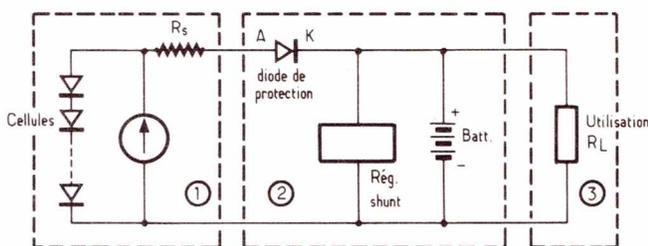


Figure 3

2 — la diode de protection (dite aussi de blocage) et le régulateur shunt de tension, avec la batterie d'accumulateurs en parallèle sur le régulateur ;

3 — l'utilisation qui, grâce aux deux éléments précédents, recevra l'alimentation continue régulée qui lui convient. Cette utilisation ou « charge » doit être considérée comme partie intégrante du système et ses caractéristiques doivent être parfaitement connues par ceux qui auront à déterminer les parties (1) et (2) du système.

Dans ce paragraphe nous étudierons plus particulièrement les régulateurs dont les caractéristiques dépendent de celles des parties (1) de cellules et (3) l'utilisation RL.

Le régulateur a pour mission de fournir à la batterie et à l'utilisation une tension constante malgré la variation de la tension fournie par le panneau de cellules. Lorsque les cellules ne fournissent rien, la diode de protection empêche le courant des batteries d'être transmis aux cellules.

La température a une grande influence sur la valeur optimum de la tension de charge des batteries. Voici à la figure 4 deux courbes, l'une pour les accumulateurs au plomb-calcium, donnant VBB = tension de charge désirée, par élément d'accumulateur (de 2V à 3V) en ordonnées, en fonction de la température ambiante TA en °C.

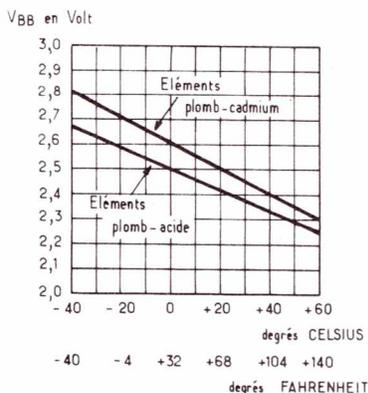


Figure 4

On suppose que la température de l'électrode T<sub>E</sub> est égale à T<sub>A</sub>. On propose des régulateurs shunt pour toutes tensions nominales depuis 4V jusqu'à 48V et pour courants respectifs de 15 à 2A. Voici les caractéristiques électriques des régulateurs à T<sub>A</sub> = 25°C au tableau II :

L'ensemble régulateur se compose de deux parties, le MAITRE (Master) et l'ES-CLAVE (Slave). Au tableau II on a donné les caractéristiques des parties « Maître ». Voici au tableau III les caractéristiques des parties « Slave ».

Dans ces tableaux :

AV Rég = régulation de tension.

T<sub>T</sub> = température de la thermistance incorporée dans le régulateur.

I<sub>max</sub> = courant shunt maximum.

V<sub>sat</sub> = tension régulée de sortie.

I<sub>0</sub> = courant de repos.

Voici au tableau IV les caractéristiques maxima.

Indiquons également d'autres particularités avantageuses de ces régulateurs :

1 — Puissance 100 % obtenue de tous les circuits

2 — Compensation de température

3 — A 50° de température ambiante, les régulateurs fournissent jusqu'à 100 W, d'une manière continue.

4 — Possibilité, grâce au système maître-esclave, d'obtenir des dissipations de puissance supplémentaires.

5 — Protection contre le branchement de signaux de polarités inversées

6 — Diode de blocage incorporée.

7 — Tension de 4 à 48 volts (voir tableaux).

8 — Protection contre l'eau.

9 — Connexions extérieures protégées contre l'eau.

10 — Séries MSPR125L pour batteries plomb-acide. Séries MSPR125C pour batteries plomb-calcium.

La diode est du type Schottki pour les tensions de 4 à 24 V et du type normal pour les tensions 36 et 48 V.

On pourra monter les parties maître et esclave au-dessus des panneaux ou, sur un panneau spécial, dans l'emplacement des batteries.

**TABLEAU II**

N° du régulateur	Tension nominale	I max.	Tension continue V <sub>set</sub> V <sub>dc</sub>	I <sub>a</sub>		Av Rég.
				Typ.	Max.	Typ.
	(V)	(A)	(V)	mA		mV continu
MSPR 25 L04	4	15	4,8	16	30	690
— L06	6	15	7,2	16	30	900
— L08	8	12	9,6	16	30	440
— L12	12	8	14,4	12	20	300
— L24	24	4	28,8	12	20	240
— L36	36	2,7	43,2	10	17	200
— L48	48	2	57,2	7	12	150
MSPR 12 J C04	4	15	4,8	16	30	690
— C06	6	15	7,3	16	30	900
— C08	8	12	9,8	16	30	440
— C12	12	8	14,8	12	20	300
— C24	24	4	29,7	12	20	240
— C36	36	2,7	44,3	10	17	200
— C48	48	2	59	7	12	150

**TABLEAU III**

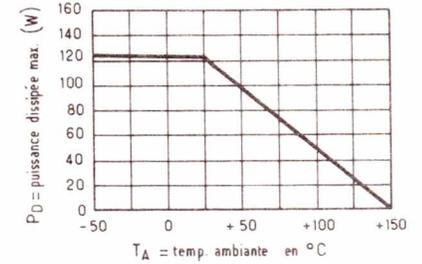
Numéro de l'appareil	Tension nominale	I Max.	Tension continue V <sub>st</sub> = V <sub>dc</sub>	I <sub>o</sub> Typ.	I <sub>a</sub> Max.	Av Rég. Typ.
	(V)	(A)	(V)	(mA)		mV continu
MSPR 125 S12	4 à 12	8 à 15	—	3	10	—
S24	24	4	—	3	10	—
S48	36-48	2	—	3	10	—

**TABLEAU IV**

Caractéristiques	Symbole	Limite	Unité
Dissip. à 50°C T. AMBIANTE	P <sub>D</sub>	- 100	W
Temps max. de jonct. de fonctionnement	T <sub>J</sub>	- 150	°C
Temps de stockage	T <sub>A</sub>	- 65 200	°C

La fiabilité de ces appareils est de 100 %. Courbes caractéristiques des régulateurs en fonction de T<sub>T</sub>

Voici d'abord à la figure 5 la dérive de puissance. En ordonnée P<sub>o</sub> = dissipation maximum de puissance en watts, en abscisses, T<sub>A</sub> = température ambiante en °C et en °F.



**Figure 5**

Aux figures suivantes de 6 à 12 on donne en ordonnées : V<sub>o</sub> = tension continue de sortie du régulateur en fonction de T<sub>T</sub> = température de la thermistance (en abscisses) en °C et en °F. La courbe supérieure se réfère aux régulateurs (C) et la courbe inférieure aux régulateurs (L) voir tableaux.

## SCHEMAS DES REGULATEURS

Voici à la figure 13 le système de branchement entre la partie maître et la partie esclave, avec l'ensemble des modules solaires, les batteries et la charge (utilisation) ainsi que la thermistance RT1 en série avec une résistance variable R<sub>set</sub>.

Des BUS permettent l'interconnexion à l'aide de fiches.

A la figure 14 on donne le schéma du maître. Les régulateurs 4 à 24 V utilisant un circuit intégré U1, trois transistors dont deux en parallèle, les trois constituant un montage darlington, deux diodes zener CR2 et CR3, la diode de protection CR1 et les deux fiches d'interconnexion.

Pour les diverses tensions pouvant être obtenues, on connectera le maître à l'esclave selon les indications du tableau V ci-après sur lequel on a inscrit également les fusibles qui conviennent dans chaque assemblage.

Par exemple pour un régulateur de 12 V on effectuera la combinaison suivante :

Maître ..... 12 V, FUSIBLE 10 A  
Esclave ..... 4 à 12 FUSIBLE 15 A  
Système de branchement (montage figure 17).

Passons maintenant à la figure 15 qui représente le schéma du maître des régulateurs 36 V et 48 V. Ce schéma présente quelques différences avec celui du modèle prévu pour des tensions inférieures. Les valeurs de certains composants sont différents.

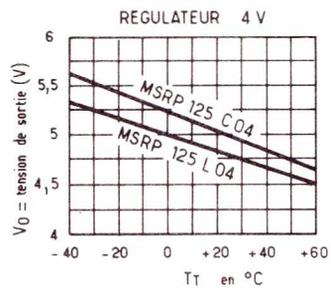


Figure 6

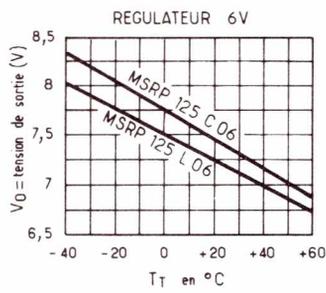


Figure 7

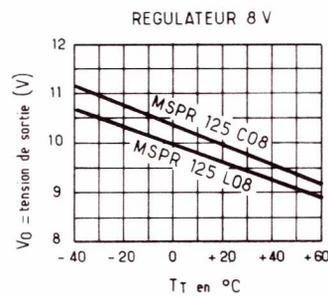


Figure 8

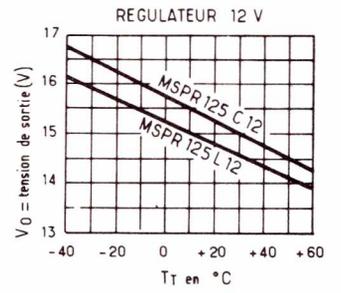


Figure 9

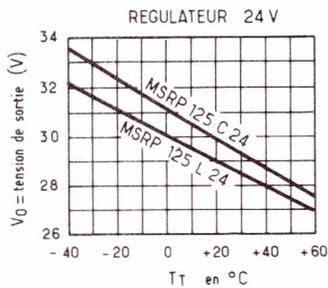


Figure 10

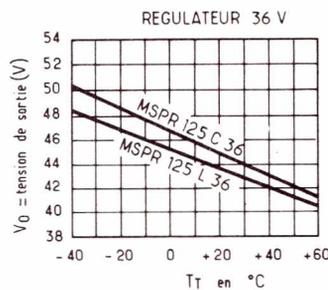


Figure 11

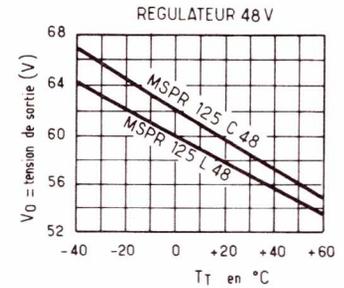


Figure 12

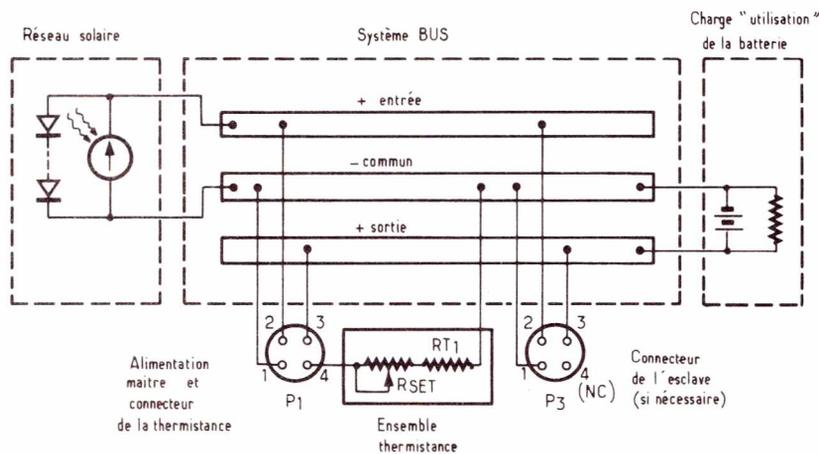


Figure 13

Voici les combinaisons à effectuer :  
 Régulateurs 37 V : maître 36 V, esclave 36-48 V, fusible 7 A.  
 Régulateurs 48 V : maître 48 V, esclave 36-48 V, fusible 5 A.  
 A la figure 16 on donne le schéma général de la partie esclave.

## LES TYPES DE MODULES SOLAIRES A CELLULES RONDES

Nous avons cité plus haut la cellule carrée de 10 cm de côté à coins coupés.  
 Voici au tableaux VI et VII la liste des modules de 48 et 36 cellules ainsi que celle des modules à 36 demi-cellules.

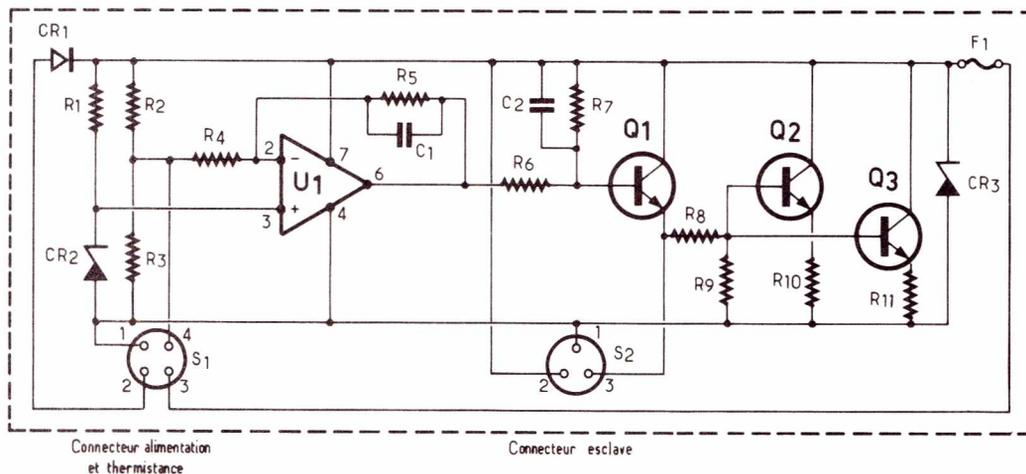


Figure 14

F1	Tension régulée (V)	Fusible (A)
Maître	4	15
	6	15
	8	15
	12	12
Esclave	24	10
	4 - 12	15
	24	10

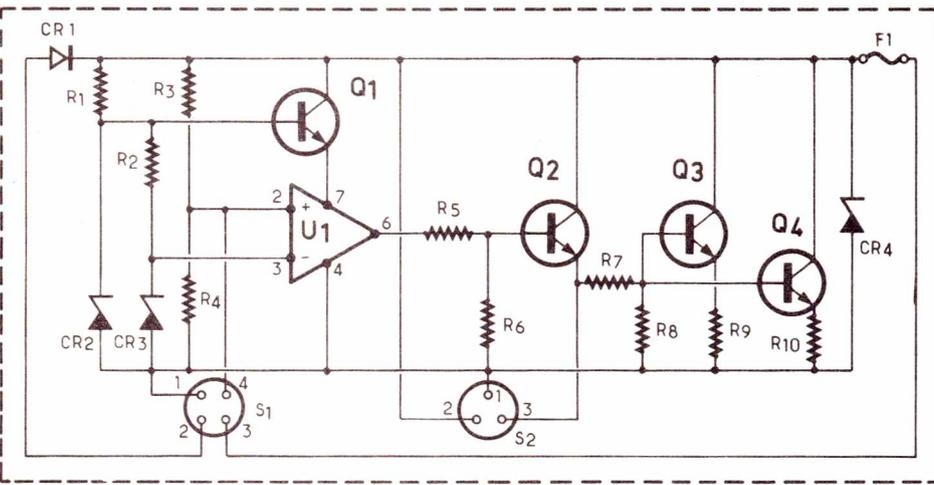


Figure 15

Connecteur alim. et thermistance

Connecteur esclave

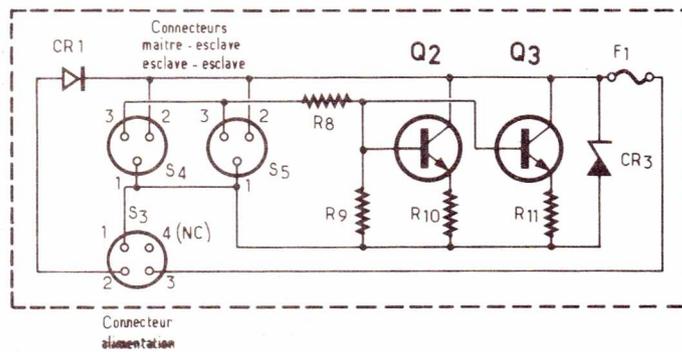


Figure 16

Connecteur alimentation

P = montage parallèle, S = montage série. Par exemple le type de module MSPO1 E10 comporte 6 groupes parallèles de 8 cellules en série.

I<sub>sc</sub> = courant de court-circuit (A).

I<sub>m</sub> = courant au maximum de puissance (A).

V<sub>m</sub> = tension au maximum de puissance (A).

V<sub>oc</sub> = tension en circuit ouvert (V).

P<sub>m</sub> = puissance maximum (W).

Tous signaux continus.

Les données des tableaux VI et VII sont valables pour un éclairage de 100 mW/cm<sup>2</sup> et une température de boîtier de 25°C.

Température de stockage — 40°C à +80°C.

Isolation par rapport à la masse, 600 V continu.

Voici maintenant le tableau VII pour 36 cellules ou demi-circulaires.

Pour la nomenclature, unités, conditions voir plus haut.

Le poids des modules à 36 cellules est 4,2 kg, celui des modules à 36 demi-cellules est 2 kg.

## BATTERIES POUR ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE

De nombreuses marques d'accumulateurs fournissent des modèles normaux ou spéciaux qui peuvent convenir particulièrement bien comme éléments constitutifs d'une station solaire grande ou petite.

La plupart des fabricants de cellules, modules et panneaux solaires, ont essayé les divers types de batteries. Ils ont sélectionné ceux qui s'adaptent le mieux à leurs

ensembles. Eventuellement, les fabricants de cellules, ont pu demander aux fabricants de batteries, d'étudier des modèles spéciaux. La société MOTOROLA recommande par exemple les batteries WIL-LARD, dont les types que nous citons sont prévus pour être associés aux cellules et régulateurs étudiés précédemment.

Pour convenir dans cette application une batterie doit répondre aux conditions suivantes :

1 — faible auto-décharge, autrement dit, maintien prolongé de la charge pendant la période de repos. Une bonne batterie ne doit, pendant une année, perdre plus de 12 à 15 % de sa capacité, à la température de 0°F (= 26,7°C). Les batteries habituelles à plomb-acide peuvent perdre 50 % de leur capacité en 60 à 90 jours.

2 — La charge doit se maintenir de manière à ce que leur alimentation par les cellules solaires s'effectue de manière satisfaisante.

3 — Construction massive des plaques.

4 — Le plomb utilisé doit être pur, ce qui assurera un long service et un courant constant, pendant toute la durée de vie de la batterie.

5 — les caractéristiques d'emploi doivent être prévisibles en vue d'une adaptation certaine aux cellules solaires.

6 — Economiques, en effet, s'il y a un grand espoir de voir le prix des cellules diminuer dans les années à venir, il faut que celui des batteries soit également réduit, afin que l'ensemble de la station solaire revienne à un prix comparable à celui d'autres systèmes de production d'énergie.

F1	Tension régulée (V)	Fusible (A)
Maître	36 48	7 5
Esclave	36,48	5

7 — Le poids spécifique de l'électrolyte doit être élevé ce qui contribuera à une plus grande protection contre les températures pouvant provoquer le gel du liquide. Pour un poids spécifique de 1,3, il ne faut pas qu'il y ait gel avant — 68°C dans le cas d'une batterie pleinement chargée.

8 — Protection contre le gel pendant les périodes de décharge de la batterie.

9 — Bon fonctionnement, à des températures externes différentes par exemple aussi bien en Alaska qu'aux Tropiques, avec la même batterie.

10 — Faibles pertes d'eau. Il faudrait que le remplacement de l'eau se fasse très rarement, par exemple au bout d'une année et même de deux années d'où économie de maintenance.

11 — Capacité élevée de décharge

12 — Robustesse aux changements rapides de températures et aux chocs.

13 — Fourniture de batteries prêtes à fonctionner, bornes de branchements résistantes aux corrosions.

## CARACTERISTIQUES IMPORTANTES DES BATTERIES

Voici à la figure 17 deux courbes donnant pour divers types de batteries le pourcentage de capacité conservée en fonction du poids spécifique de l'électrolyte à 80°F = 26,7°C. Cette courbe permet de déterminer l'état de la charge. A la figure 18 on montre l'aspect de l'hydromètre à trois lectures en °F, en °C et les corrections à effectuer pour chaque température.

Ainsi si la température de l'électrolyte est au dessus de 80°F (26,7°C) ajouter 0,002 à la lecture sur l'hydromètre pour chaque 5°F. Si la température de l'électrolyte est au-dessous de 80°F enlever 0,002 de la lecture de l'hydromètre pour chaque 5°F au-dessous de 80°F. Exemple : l'hydromètre indique 1,24 et la température est de 105°F c'est-à-dire de 25°F au-dessus de 80°F, il faut ajouter 0,01 ce qui donne 1,25 au lieu de 1,24.

A la figure 19 voici une courbe qui offre une autre manière de déterminer l'état de charge en lisant la tension en circuit ouvert par élément d'accumulateur. En ordonnées, la tension moyenne en volts, par élément et en abscisses, le pourcentage de décharge.

Ainsi si la tension est de 2 V, le pourcentage de décharge complète est 65 %. On peut voir que ce pourcentage augmente considérablement lorsque la tension tombe au-dessous de la valeur de fonctionnement normal qui est de 2,12 à 2,13 par élément.

Voici enfin, à la figure 20 une courbe où l'on a inscrit la température en °F en ordonnées et le poids spécifique de l'électrolyte en abscisses.

TABLEAU V

	Tension régulateur (V)	Fusible F <sub>1</sub> (A)
Maître	4	15
»	6	15
»	8	15
»	12	12
»	24	10
Esclave	4 à 12	15
»	24	10

TABLEAU VI

Type de module	Constitution	Caractéristiques électriques						
		I <sub>sc</sub>	I <sub>M</sub>	V <sub>M</sub>	V <sub>oc</sub>	P <sub>M</sub>		
		MIN	TYP.	TYP.	TYP.	TYP.	MIN.	TYP.
MSP01A 10	1P x 48S	1,2	1,3	1,15	20,9	26,60	27	24
A 30		1,4	1,5	1,32	21,2	27	26	28
D 10	4P x 12S	4,8	5,2	4,58	5,24	6,64	22	24
D 30		5,6	6	5,28	5,30	6,74	26	28
E 10	6P x 8S	7,2	7,8	6,86	3,50	4,43	22	24
E 30		8,4	9	7,92	3,54	4,49	26	28
F 10	8P x 6S	9,6	10,4	9,15	2,62	3,32	22	24
F 30		11,2	12	10,6	2,75	3,37	26	28
G 10	12P x 4S	14,4	15,6	13,7	1,75	2,21	22	24
G 30		16,8	18	15,8	1,77	2,24	26	28

TABLEAU VII

Type du module	Constitution	Caractéristiques électriques						
		I <sub>sc</sub>	I <sub>M</sub>	V <sub>M</sub>	V <sub>oc</sub>	P <sub>M</sub>		
		MIN.	TYP.	TYP.	TYP.	TYP.	MIN.	TYP.
MSP2A10	1P x 36S	1,2	1,3	1,20	16	20	16,5	18
MSP02A30		1,4	1,5	1,38	16,1	20,2	19,5	21
MSP26A10	CELLULES 1/2 RONDES	0,54	0,59	0,54	16	20	7,4	8,9
MSP26A30	1/2 P x 36S	0,63	0,68	0,62	16,1	20,2	8,8	9,5

Exemple : poids spécifique 1,08 température de gel 20°F ou 6,7°C.

Voici les caractéristiques du modèle DA — 2-1 données à titre d'exemple :

Tension 2 V ; tension de coupure 1,9 et 1,75 ; capacité en absisses ; 26 et 30 ; débit de courant 0,1 ; poids spécifique en charge 1,3 ; poids spécifique à la décharge 1,1 et 1,75 ; plaques par élément 2 ; dimensions en cm, 6,4 x 6,4 x 16,9 ; poids net 1,6kg.

La courbe de décharge de cette batterie est représentée à la figure 21.

Par exemple, si la décharge se fait sous un courant de 0,3 A, la durée de la décharge sera de 100 heures.

Si le courant demandé est de 1 A, la batterie se déchargera en 20 heures.

Des courbes d'allure semblable ont été établies pour les autres types d'accumulateurs.

F. JUSTER

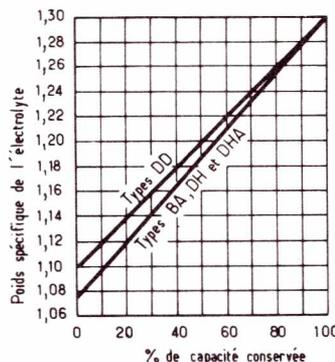


Figure 17

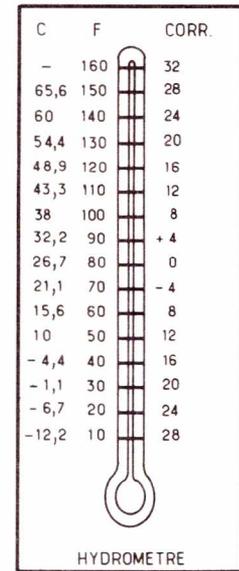


Figure 18

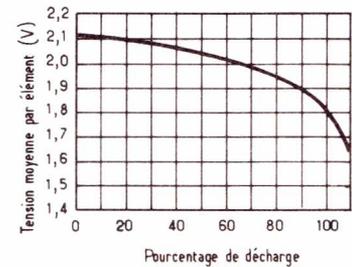


Figure 19

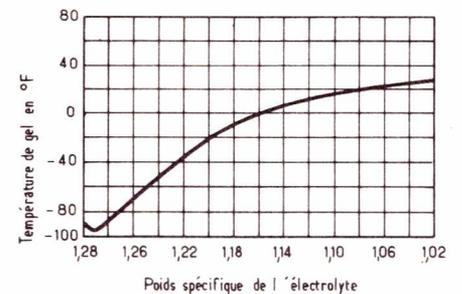


Figure 20

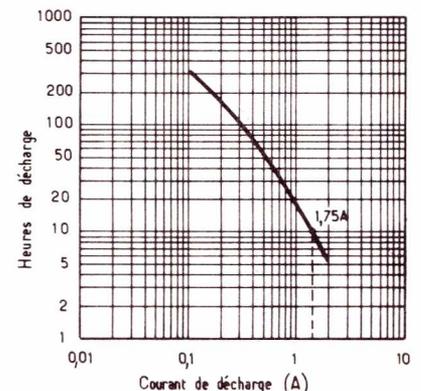
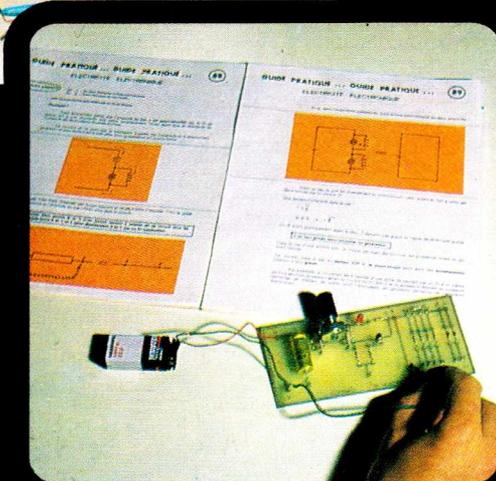


Figure 21

**NOUVEAU**  
 7 KITS COMPLETS + 1 GUIDE PRATIQUE  
 - pour comprendre et pratiquer l'électronique!  
 avec outillage spécial électronicien

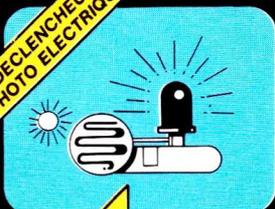
# CHOISISSEZ LES KITS INTELLIGENTS ... et allez plus loin en électronique!



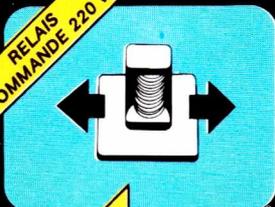
EMETTEUR RADIO



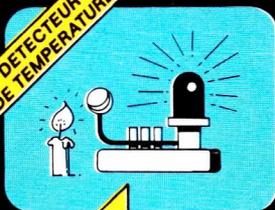
DECLENCHEUR PHOTO ELECTRIQUE



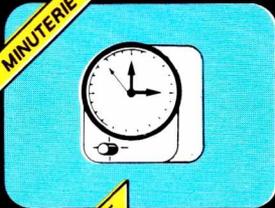
RELAIS COMMANDE 220 V



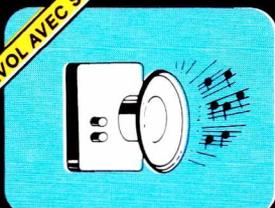
DETECTEUR DE TEMPERATURE



MINUTERIE



ANTI VOL AVEC SIRENE



### Comment ?

Vous apprendrez vous-même l'électronique en mettant en pratique grâce au Kit d'application, toutes les connaissances transmises par le **guide pratique**.

Par exemple: vous apprenez qu'une diode ne laisse passer le courant que dans un sens... vous le vérifiez tout de suite en réalisant une expérience avec ce Kit.

Ainsi sans aucune connaissance en math vous pénétrez d'emblée le domaine de l'électricité et de l'électronique.

### Qu'apprendrez-vous ?

Tout sur l'électricité et l'électronique pour être **plus qu'un simple bricoleur**: vous apprendrez

- comment «ça marche»
  - à imaginer vous-même vos propres circuits
  - à reconnaître et choisir les bons composants
  - à maîtriser la technique du câblage
- en un mot à réaliser vous-même de A à Z de nombreux montages

### Que réalisez-vous avec les Kits ?

Les 7 Kits ont été spécialement mis au point pour offrir le maximum de possibilités d'utilisation. Vous les emploierez

- soit individuellement  
 - soit en les associant de façon à obtenir de **véritables ensembles aux multiples fonctions**. Cette association est en effet possible grâce au **Kit relais**. Par exemple: **Détecteur photo + relais = allumage automatique de votre habitation. Dès que la lumière baisse, le détecteur enclenche le relais qui allume vos lampes.** Il existe beaucoup d'autres combinaisons possibles puisque le relais permet de commander n'importe quel appareil atteignant 1000 watts en 220 V. C'est ainsi que le détecteur de température peut servir à commander automatiquement la mise en route d'un petit radiateur électrique d'appoint! **Des notices explicatives** détaillées vous permettent de combiner vous-même les Kits entre eux.

«Tout sous la main»



**88<sup>F</sup>**

Par mois pendant 5 mois.

après un versement de 140 F de caution - 20 F de frais d'envoi.

OU AU COMPTANT  
 580 F (- 20 F de frais d'envoi)

### LISTE DU MATERIEL

- 1 Fer à souder et de la soudure
- 1 Pince platé
- 7 Circuits imprimés prêts à câbler
- 1 Relais
- 1 Micro
- 1 Haut-parleur
- 31 Résistances
- 11 Condensateurs
- 11 Transistors
- 9 Diodes
- 4 Potentiomètres
- 1 Photorésistance
- 1 Thermistance
- 1 Self
- 2 Interrupteurs du fil de câblage

UNIFORMATION METHODES ELECTRONIQUES

**BON D'ESSAI SANS RISQUE** - 1083, route de Neuchâtel - 76041 ROUEN CEDEX

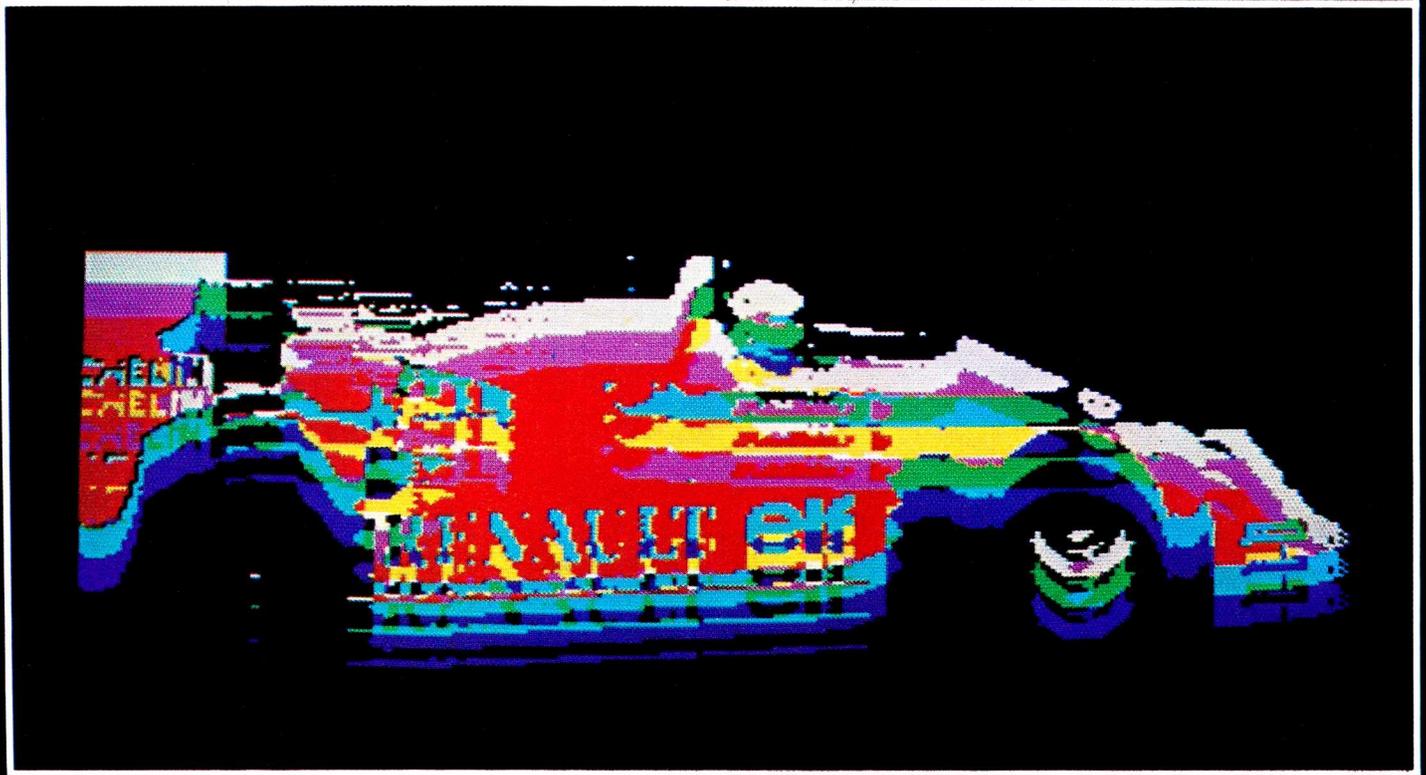
à retourner à: **UNIFORMATION METHODES** 1083, route de Neuchâtel - 76041 ROUEN CEDEX

• je désire recevoir pour un examen de 15 jours, le **COFFRET COMPLET** comprenant le guide pratique de l'électronique • les 7 Kits • l'outillage spécial électronicien

• Je joins mon règlement □ Chaque bancaire □ CCP à l'ordre de SOGIEFORM et je choisis de payer 580 F + 20 F de frais d'envoi (Total 600 F) □ au comptant 580 F + 20 F de frais d'envoi après mon ESSAI GRATUIT de 15 jours, je réglerai le solde en 5 mensualités de 88 F (140 F + 20 F - 440 F, soit au total 600 F)

**Au terme des 15 jours, si je n'étais pas entièrement satisfait, je vous renverrai l'ensemble dans son emballage d'origine et serais intégralement remboursé des sommes versées.**

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_  
 Demeurant rue \_\_\_\_\_ Code Postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_  
 Age \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Signature \_\_\_\_\_



Avec la revue **MICRO-SYSTÈMES**  
participez à la première  
course internationale de voitures-robots  
en construisant votre...

# “Formule $\mu$ ”

Cette voiture-robot, que nous vous proposons de réaliser, est une petite machine de course, de taille voisine des modèles réduits. Elle devra rouler sur 4 roues, être à traction électrique et ne pas peser plus de 5 kg. Rien de bien nouveau jusque là.

Toute l'originalité de la “FORMULE  $\mu$ ” vient de ce que le pilote robot devra être autonome (pas de télécommande) et se débrouiller tout seul sur un circuit qui n'est pas connu à l'avance !

L'objectif du robot sera fort simple : faire le meilleur temps sur les 2 tours de circuit. Pour cela, il ne pourra se fier qu'aux bandes latérales blanches réfléchissantes qui délimitent la

route et à la bande centrale discontinue.

Tout au long de l'année 1980, MICRO-SYSTÈMES décrira, à titre d'exemple, la réalisation de sa propre voiture-robot qui participera elle aussi au championnat en novembre 80.

Nous ne surprendrons personne en prévoyant, pour le pilotage de la voiture d'installer un microprocesseur et des mémoires à bord.

Si vous désirez construire votre machine ou simplement vous initier aux techniques qui conduisent à l'élaboration d'un système à microprocesseur, Micro-Systèmes peut certainement vous aider.

Micro-Systèmes est en vente chez tous les marchands de journaux.



Formule  $\mu$

Une course de voitures programmées, organisée par la revue “MICRO-SYSTÈMES”  
15, rue de la Paix - 75002 Paris - Tél. : 296.46.97.

# l'électronique par la pratique :

# la méthode eurelec.



Voici ce que vous recevrez : plus de 1250 pièces et accessoires pour réaliser vos travaux pratiques.

## bon d'examen gratuit

à retourner à EURELEC - Rue Fernand Holweck - 21100 DIJON

Je soussigné : NOM \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Domicilié : Rue \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_

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

### RADIO STEREO A TRANSISTORS

▷ Si cet envoi me convient, je la 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.

#### DATE ET SIGNATURE :

(Pour les enfants mineurs, signature des parents)

## Avec le matériel que vous recevrez, voici les appareils que vous monterez vous-mêmes :

### CONTRÔLEUR DE CIRCUITS PAR SUBSTITUTION

**CARACTÉRISTIQUES**  
Résistances : 125 valeurs fixes de résistances comprises entre 32  $\Omega$  et 3,2 M $\Omega$  et variables avec continuité de 0 à 110 k $\Omega$ .  
Condensateurs : 6 valeurs fixes.  
Filtres R.C. : 132 types de filtres.  
Atténuateurs résistants : 100 atténuateurs résistants à rapport fixe ; 5 à rapport variable.  
Pont de Wheatstone : mesure de résistance de 100  $\Omega$  à 10 M $\Omega$ .  
Pont de Wien : mesure de capacité de 100 pF à 1  $\mu$ F.  
Pont de rapport : pour mesure de rapport de transformation.  
Mesure d'impédance du filtre : jusqu'à 30 H.  
Face-avant : aluminium satiné.  
Boîtier : en polyester antichoc, 168x110x50 mm.  
Montage : entièrement sur circuit imprimé.  
Accessoires : 4 cordons rouges et noirs.

### CONTRÔLEUR UNIVERSEL

**CARACTÉRISTIQUES**  
Face-avant : aluminium satiné.  
Redresseur à diodes au germanium.  
Paire de pointes de touche rouge et noire.  
Boîtier en polyester antichoc.  
Entièrement construit sur circuit imprimé.  
**MESURES :**  
Tensions continues : 1-3-10-30-100-300-1000 V. fin d'échelle ; sensibilité 10.000  $\Omega$ /V.  
Tensions alternatives : 3-10-30-100-300-1000 V. fin d'échelle ; sensibilité 3.160  $\Omega$ /V.  
Tensions de sortie : 3-10-30-100-300 V. fin d'échelle.  
Courants continus : 100  $\mu$ A - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A fin d'échelle.  
Résistances : de 0 à 2 M $\Omega$  en deux gammes, gamme de 0 à 20.000  $\Omega$  milieu d'échelle 200  $\Omega$  ; gamme de 0 à 2 M $\Omega$  milieu d'échelle 20.000  $\Omega$ .  
Niveau : 5 gammes de - 12 dB à + 52 dB  
niveau de référence 1 mW sur 600  $\Omega$ .  
Dimensions : 168x110x50 mm.

### TRANSISTORMÈTRE

**CARACTÉRISTIQUES**  
Possibilité de contrôle des transistors P.N.P. et N.P.N. et des diodes.  
Mesures du coefficient  $\beta$  en deux portées : 250 et 500 f.e.  
Mesure du courant résiduel ICBO.  
Mesure du courant direct, Id d'une diode.  
Mesure du courant inversé Ii d'une diode.  
Alimentation interne à 3 éléments, de 1,5 V.  
Microampèremètre à bobine mobile incorporée.  
Dimensions : 168x110x50 mm.

### OSCILLATEUR H.F. MODULE

**CARACTÉRISTIQUES**  
Plages de fréquences : 4 gammes, toutes essentielles.  
G.O. : 165 à 500 kHz  
P.O. : 525 à 1.800 kHz  
O.C. : 5,7 à 12 MHz  
F.M. : 88 à 108 MHz  
Modulation : 800 Hz environ avec une profondeur de modulation de 30 % ; possibilité de modulation externe.  
Sortie : le réglage de la tension de sortie BF et HF est obtenu par un atténuateur continu.  
Impédance de sortie : 50  $\Omega$  dissymétrique avec adaptateur extérieur pour 300  $\Omega$  symétrique.  
Alimentation : secteur 125, 160 et 200 V.  
Dimensions : hors poignée : 310x196x88 mm.

### RÉCEPTEUR STÉRÉOPHONIQUE

**CARACTÉRISTIQUES**  
18 transistors, 17 diodes.  
6 circuits intégrés (équivalents à 48 transistors, 6 diodes, et 28 résistances).  
3 gammes d'ondes par clavier de commande : FM de 87,5 MHz à 108,5 MHz ;  
GO, de 150 kHz à 350 kHz ;  
PO, de 510 kHz à 1630 kHz.  
Amplificateur BF, à deux canaux à circuits intégrés.  
Puissance 4,5 W + 4,5 W.  
Deux haut-parleurs.  
Réglage continu de tonalité.  
Contrôle automatique de fréquence à diode à capacité variable, agissant sur le groupe FM.  
Antenne à ferrite pour les GO-PO.  
Prise pour antenne extérieure.  
Prise pour pick-up mono et stéréo.  
Indicateur optique de stéréo.  
Indicateur d'accord par instrument à bobine mobile.  
Réalisation par circuits imprimés indépendants.  
Ébénisterie couleur noyer naturel.

**Votre documentation technique comprendra :** 50 fascicules de pratique, 50 fascicules de théorie, 20 fascicules de maintenance, 13 recueils sur les semi-conducteurs, 12 recueils-dictionnaires, 11 recueils-formulaires, 5 recueils d'équivalence semi-conducteurs, 3 recueils d'équivalence tubes électroniques, 6 fascicules sur les circuits électroniques, 4 fascicules de physique.

### EURELEC : UN ENSEIGNEMENT CONCRET, VIVANT, BASE SUR LA PRATIQUE.

Des cours facilement assimilables, adaptés, progressifs. Un professeur unique qui vous suit, vous conseille, vous épaula, du début à la fin de votre cours. De nombreux montages, des contrôles, des mesures lui donnent les moyens de suivre véritablement votre progression à distance.

### EURELEC : UN STAGE PRATIQUE DE FIN D'ETUDES.

À la fin du cours, vous pouvez effectuer un stage de perfectionnement gratuit d'une semaine dans les laboratoires d'Eurelec. Vous y mettrez en pratique les connaissances acquises pendant le cours, en réalisant de nombreuses manipulations. Vous rencontrerez votre professeur et d'autres élèves avec lesquels vous pourrez confronter votre expérience.

### EURELEC : DES CENTRES REGIONAUX.

Ils vous apportent, sur place, les différents services qu'Eurelec offre à ses élèves avant, pendant et après leur cours : documentation, orientation, informations complètes, conseils, assistance technique. Vous pourrez y voir et manipuler le matériel fourni avec les cours ainsi que les appareils réalisés. Une visite ne vous engage à rien, aussi, venez nous voir à :

#### DIJON

Rue Fernand Holweck  
Tél. (80) 66-51-34

#### PARIS

116 Rue J.P. Timbaud  
Tél. 355-28-30/31

#### MARSEILLE

104 Bd de la Corderie  
Tél. (91) 54-38-07

#### MULHOUSE

10 Rue du Couvent  
Tél. (89) 45-10-04



AFFRANCHIR  
TARIF  
LETTRE



eurelec

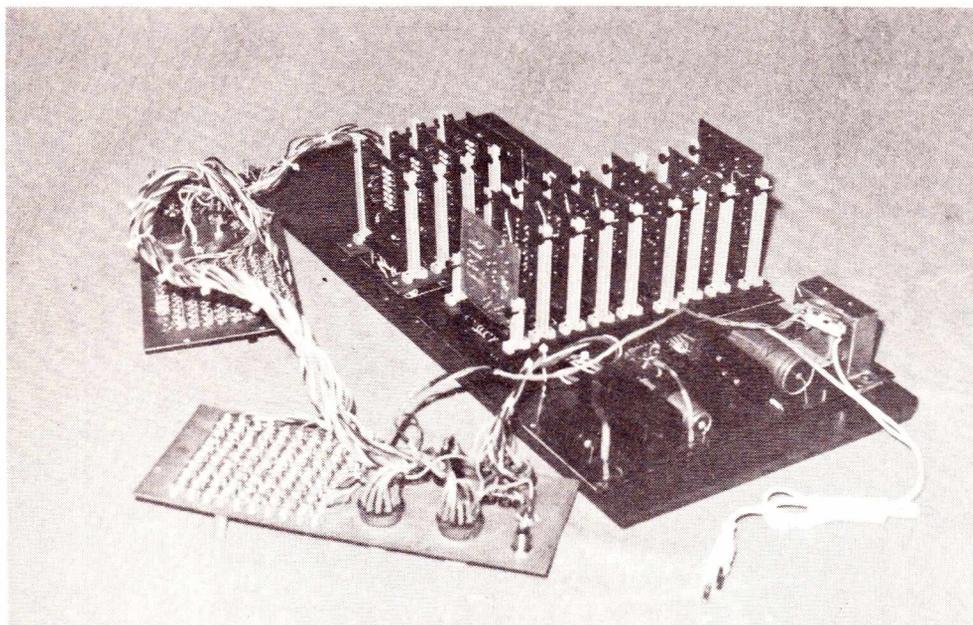
institut privé  
d'enseignement  
à distance  
21000 DIJON - FRANCE

## Montages pratiques

Nous décrivons dans cette seconde et dernière partie, l'amplificateur, l'alimentation et les circuits d'interconnexion. Un soin et un contrôle particuliers doivent être apportés à l'interconnexion générale,

en raison de l'importante masse de fils à câbler.

La présentation en forme de pupitre peut bien sûr être modifiée suivant les désirs de chacun.



# Jeu de bataille navale

(SUITE ET FIN)

## L'AMPLIFICATEUR

Sa puissance est de 2 W, son schéma est donné à la **figure 19**. L'ensemble est classique et n'appelle que peu de commentaires ; T<sub>1</sub> sert de préamplificateur et polarise l'étage de sortie T<sub>2</sub> T<sub>3</sub> paire complémentaire. La CTN assure la stabilité en température, il pourra suivant les disponibilités de chacun être remplacé par un amplificateur intégré. Le tracé du circuit imprimé est donné à la **figure 20**, l'implantation des composants à la **figure 21**.

## L'ALIMENTATION

C'est une double alimentation qui délivre du 12 V et du 5 V pour les circuits intégrés TTL. Son schéma est donné à la **Figure 22**. Le redressement est assuré par un pont moulé de 250 V, 1,5 A. Le filtrage est réalisé par un condensateur de 4700 µF que suit une régulation par diode zéner et transistor. Le 5 volt est pris sur la ligne 12 volts et stabilisé de la même manière que celui-ci. Le circuit imprimé est très simple, il supporte le transformateur d'alimentation. Son tracé est donné en **figure 23** et l'implantation des éléments en **figure 24**.

## LES CIRCUITS D'INTERCONNEXION

Le tracé est donné en **figure 25** pour le plus grand circuit, son implantation en **figure 26**, en **figures 27 et 28** pour le plus petit. La **figure 28** indique l'emplacement des straps qui seront effectués en fil rigide dénudé, les autres liaisons, seront réalisées en fil souple du connecteur aux CI d'interconnexions. Pour fixer les connecteurs entre eux, ceux-ci sont maintenus par une barre. Des guides cartes ont été prévus sur notre réalisation, mais ils peuvent éventuellement être supprimés.

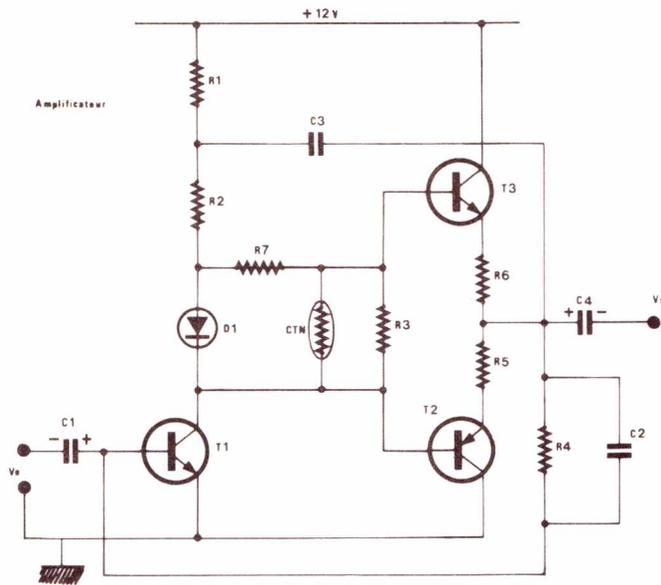


Figure 19

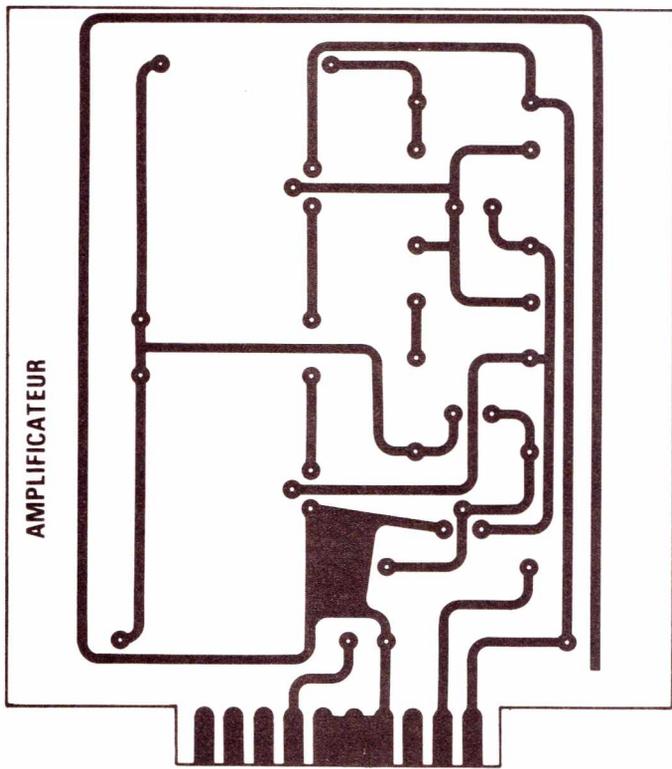


Figure 20

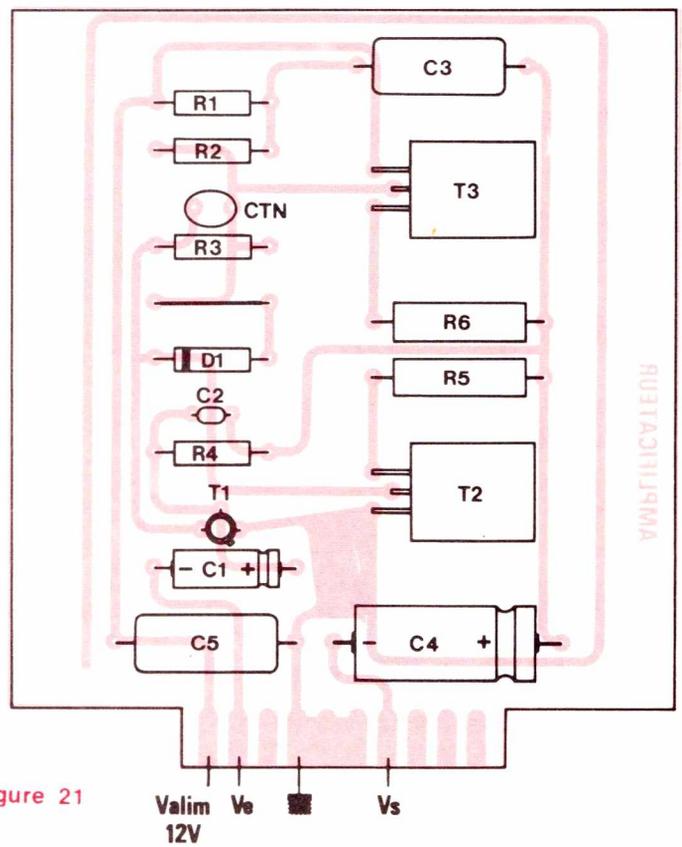


Figure 21

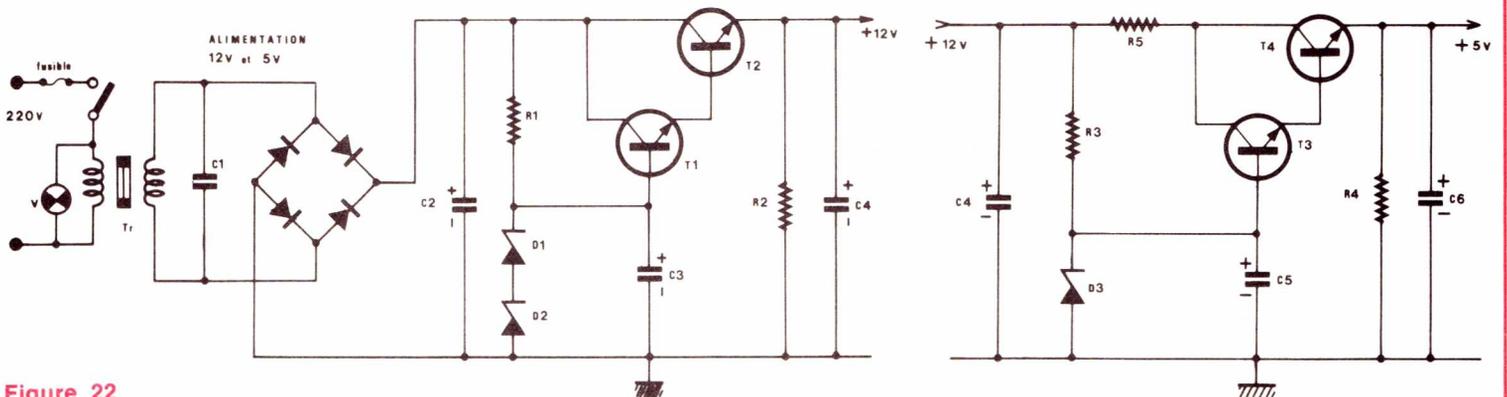


Figure 22

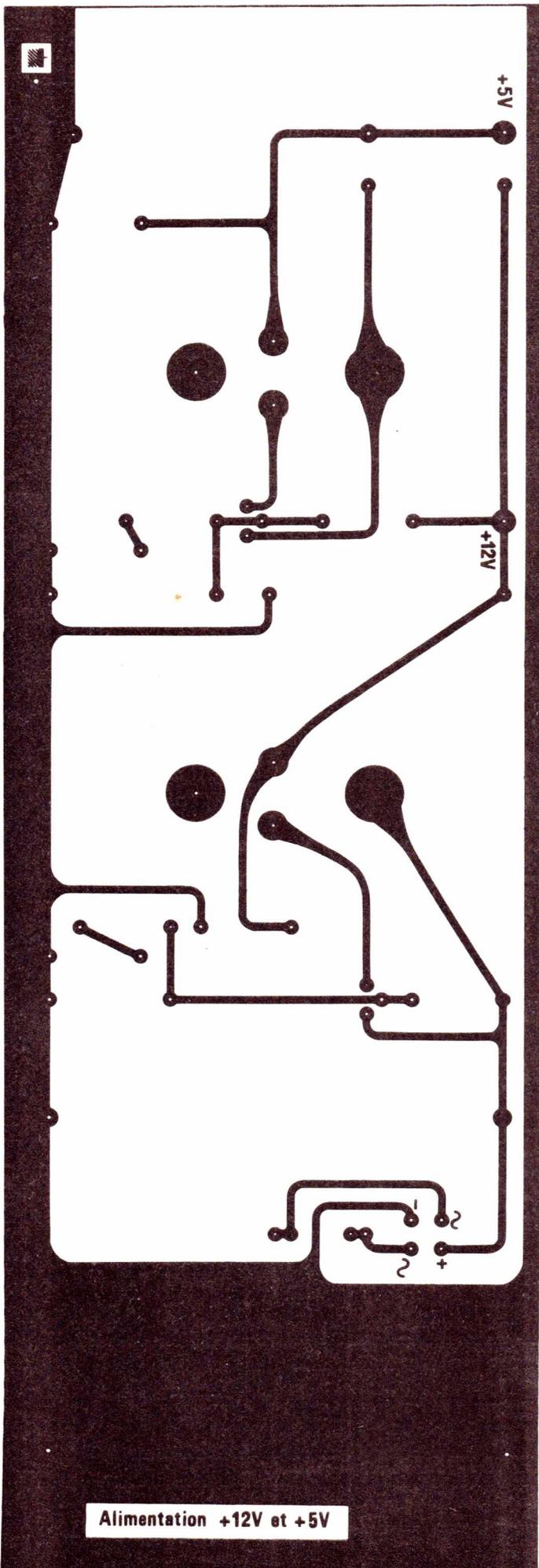


Figure 23

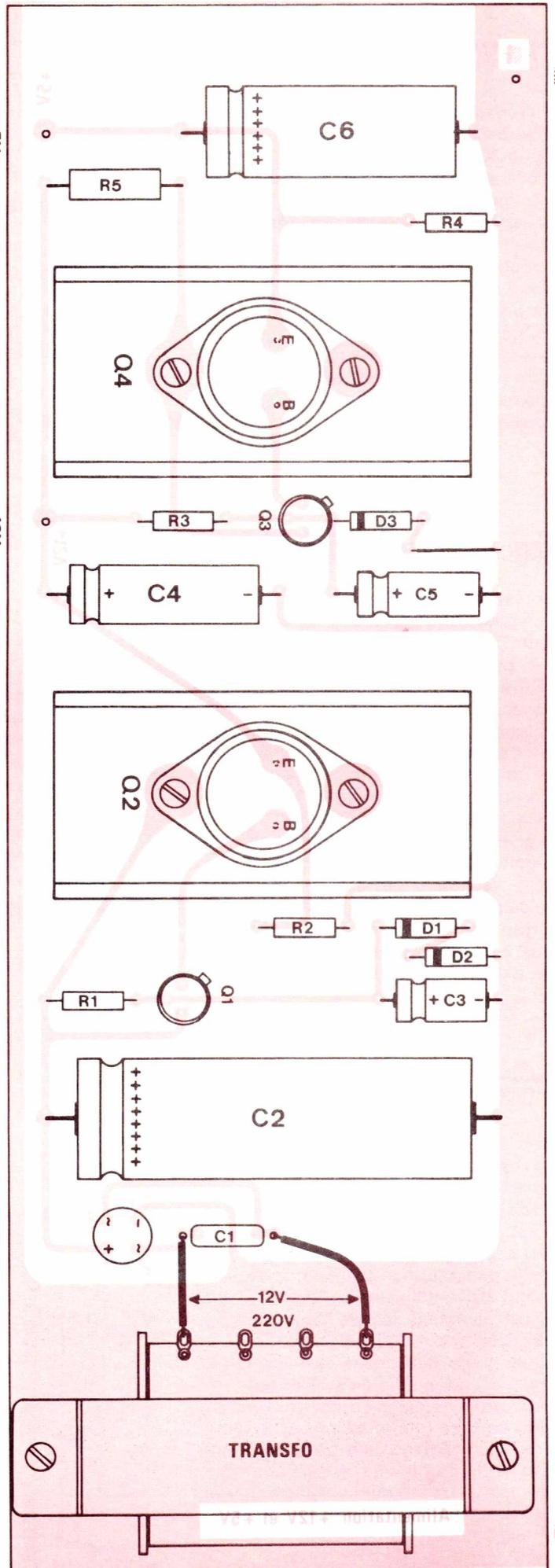


Figure 24

## LE COFFRET

La forme est visible sur les photos et sur la **figure 29**. Il est construit en contre-plaqué de 10 mm. Les différentes pièces le constituant sont repérées par des lettres sur la **figure 29**. La pièce « a », dessus, est à réaliser en 1 seul exemplaire ainsi que le dessous. Les pièces d, e, c sont à réaliser en double.

Les 2 pupitres repère « b » sont à faire dans un matériau isolant ; époxy ou plexiglas. Le perçage a été donné dans notre précédent numéro. Les pupitres sont fixés sur les tasseaux. Le dessous est fixé sur 4 coins de 2 cm qui sont collés à 10 mm du fond du coffret.

## PEINTURE DES PUPITRES

Après avoir déterminé les couleurs jaune et vert pour notre ensemble, on recouvre le pupitre d'une ou 2 couches de peinture jaune. La première couche est toujours la peinture la plus claire. Lorsque le jaune est bien sec, on masque avec du papier collant les parties qui doivent rester en jaune. Ceci fait, il s'agit maintenant de recouvrir le pupitre de vert en plusieurs couches très fines avec un long séchage entre les couches. Lorsque le vert est bien sec, on enlève alors délicatement le papier collant et l'on doit obtenir des contours très francs ; En cas d'échec, il faut nettoyer le pupitre avec du papier de verre ; quand la surface est propre et lisse on recommence.

Il est à remarquer que tout ce qui est en jaune a rapport avec les circuits de l'adversaire.

## LE CABLAGE

Lorsque tous les modules sont réalisés, il est conseillé de les essayer un par un ou par deux pour les codeurs et décodeurs. Le câblage de ce montage est assez important et il est conseillé d'utiliser du fil de différentes couleurs. Les liaisons seront effectuées le plus court possible, mais les torsions qui arrivent sur les pupitres doivent être suffisamment lâches pour pouvoir entrer dans le coffret (voir photos).

Le montage des prises jack est fastidieux. Il est donc utile de se fabriquer un outil de montage. Dans un vieux tournevis, il suffit de faire une encoche sur la lame **figure 30**. Le câblage de la grille est effectué en fil rigide dénudé. A l'intérieur des jacks mâles il faut monter une diode genre 1N 4148 ou 1N 914. Le sens de branchement est fonction du câblage.

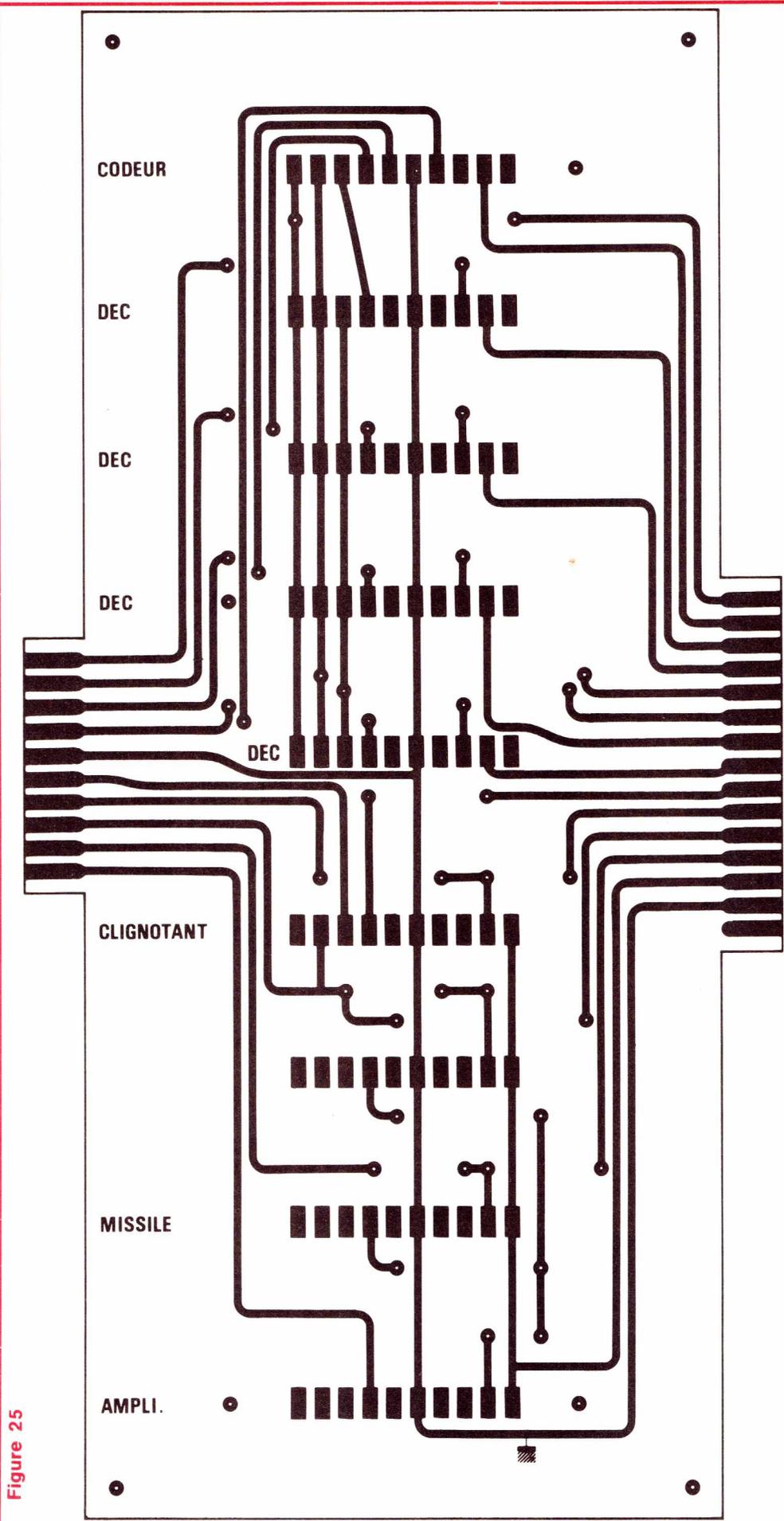


Figure 25

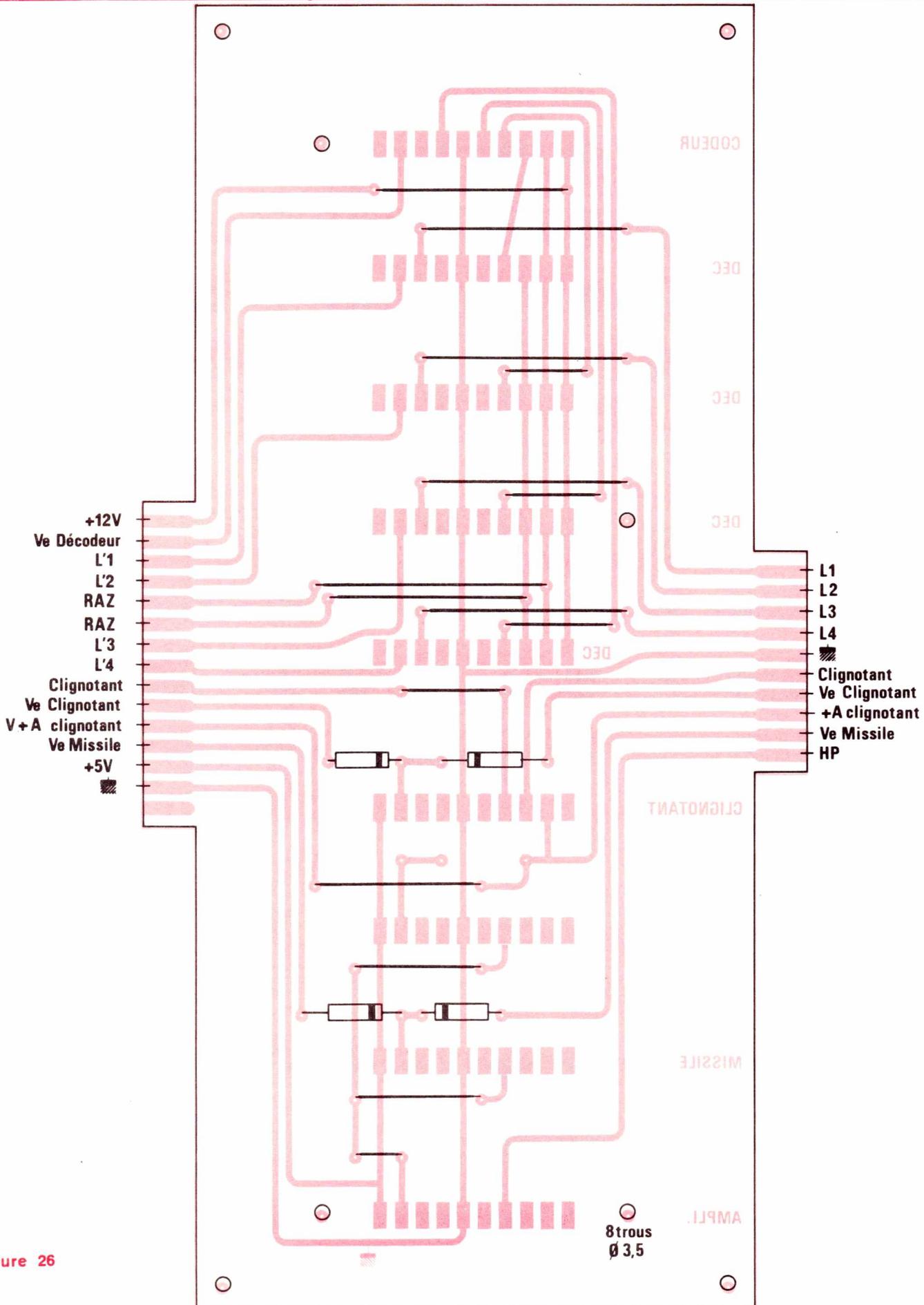


Figure 26

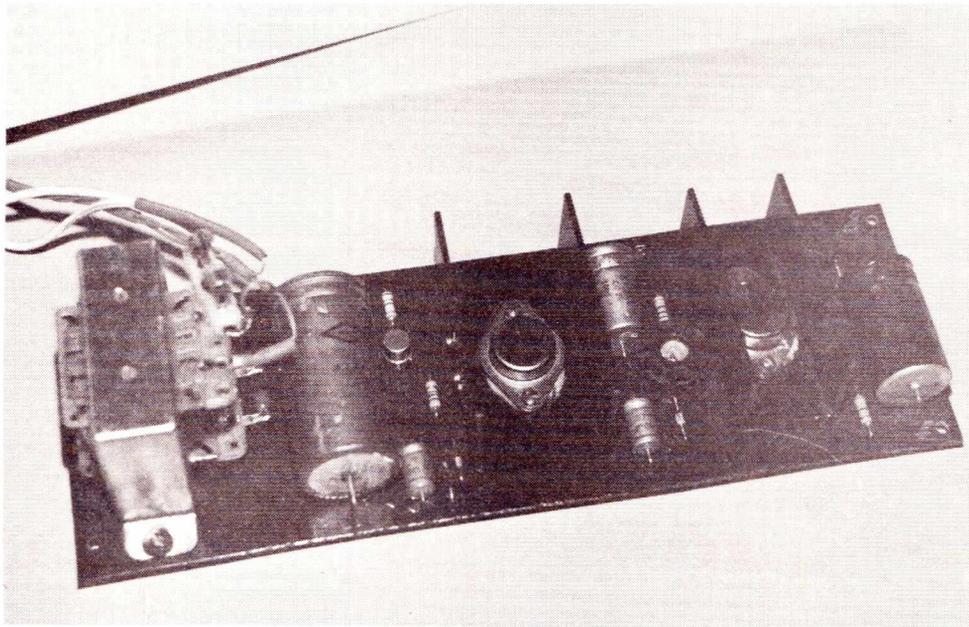


photo 2

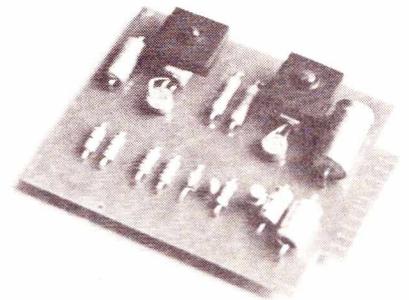


photo 1

photo 3

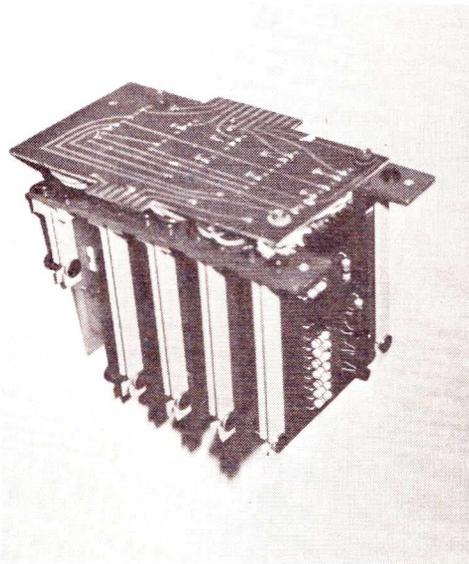
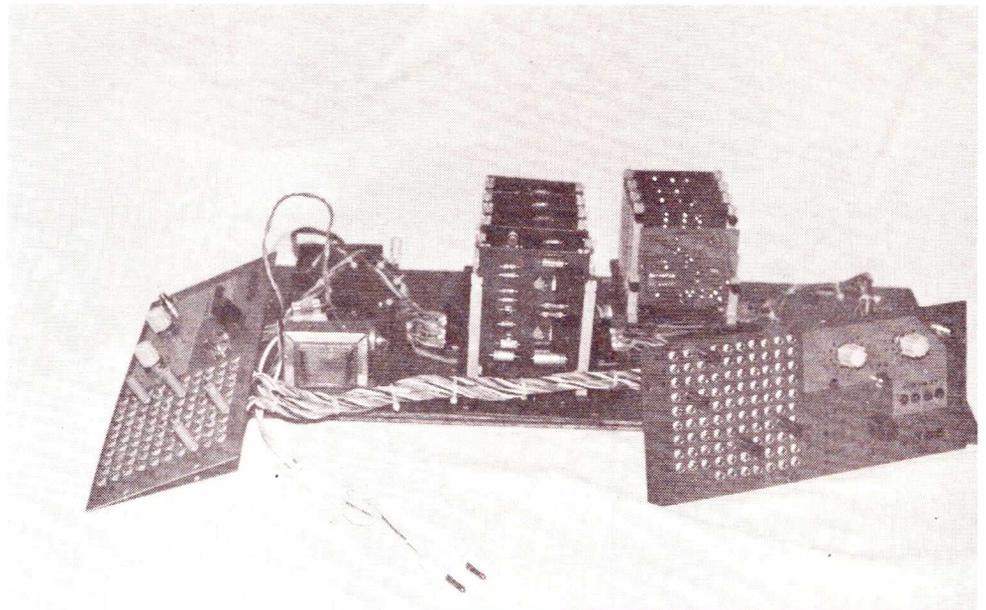


photo 4



Il ne faut pas oublier de câbler sur un plat du bouton poussoir « FEU » une résistance de  $10\text{ k}\Omega$ .

Il serait peut-être nécessaire de relier le BP « FEU » au circuit imprimé d'interconnexion en fil blindé.

### MISE EN « ROUTE » DU MONTAGE

1<sup>er</sup> : Vérifier les tensions.

2<sup>e</sup> : Les 8 voyants de « flotte amie » doivent être allumés.

Si non vérifier le câblage ou les circuits décodeurs si ce n'est déjà fait.

3<sup>e</sup> : Mettre un jack sur chaque grille.

Faire la combinaison sur les commutateurs puis appuyer sur feu. On doit constater qu'une lampe « flotte amie » s'éteint sur le pupitre d'en face et qu'une lampe « flotte ennemie » s'allume sur le pupitre où l'on a fait feu. Même chose sur les 2 pupitres. De plus, les lampes touchées doivent clignoter pendant 1 seconde et on doit entendre un bruit qui simule le missile. le bruit missile apparaît à chaque fois que l'on fait feu. Par contre, le clignotant ne fonctionne seulement que si un navire est touché. En cas de non fonctionnement, vérifier le sens de la diode à l'intérieur du jack.

### MISE AU POINT

Si, en tournant un des commutateurs, on allume une ou plusieurs lampes il faut mettre une résistance de  $10\text{ k}\Omega$  avec un condensateur de  $10\text{ nF}$  en parallèle entre le plot commun du commutateur qui va au circuit codeur et la masse (circuit codeur qui déclenche anormalement bien entendu).

Ne pas oublier de mettre une résistance à la masse sur le plot du bouton poussoir feu, plot qui va au commutateur.

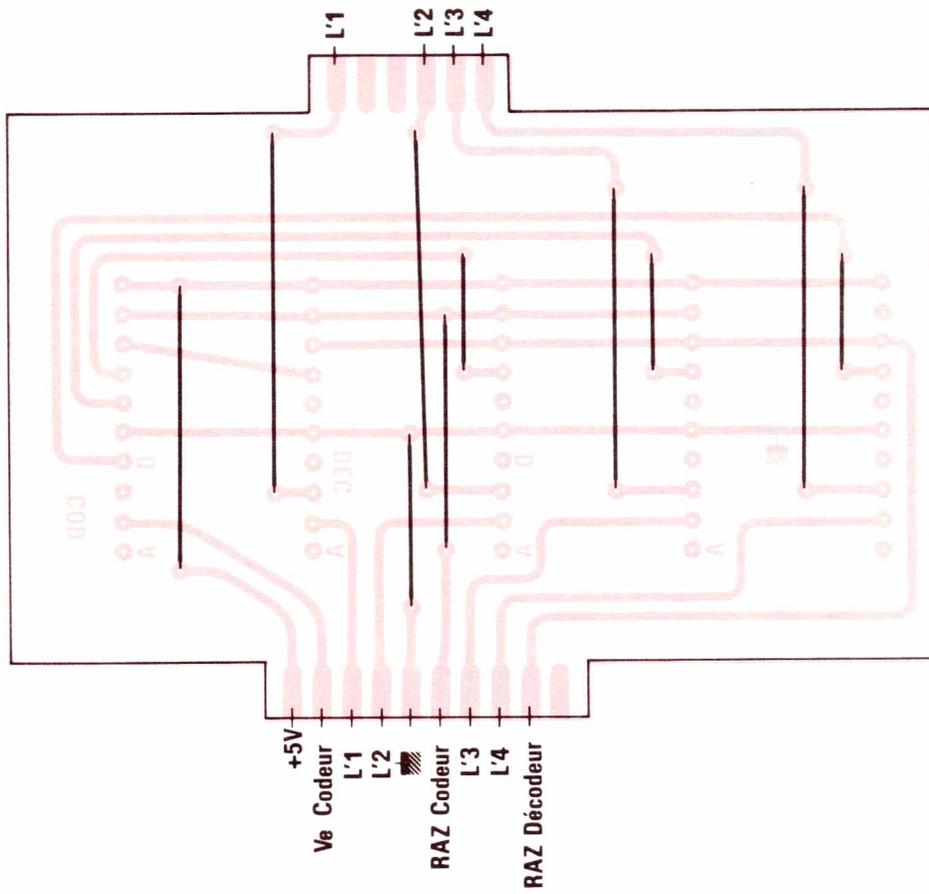


Figure 28

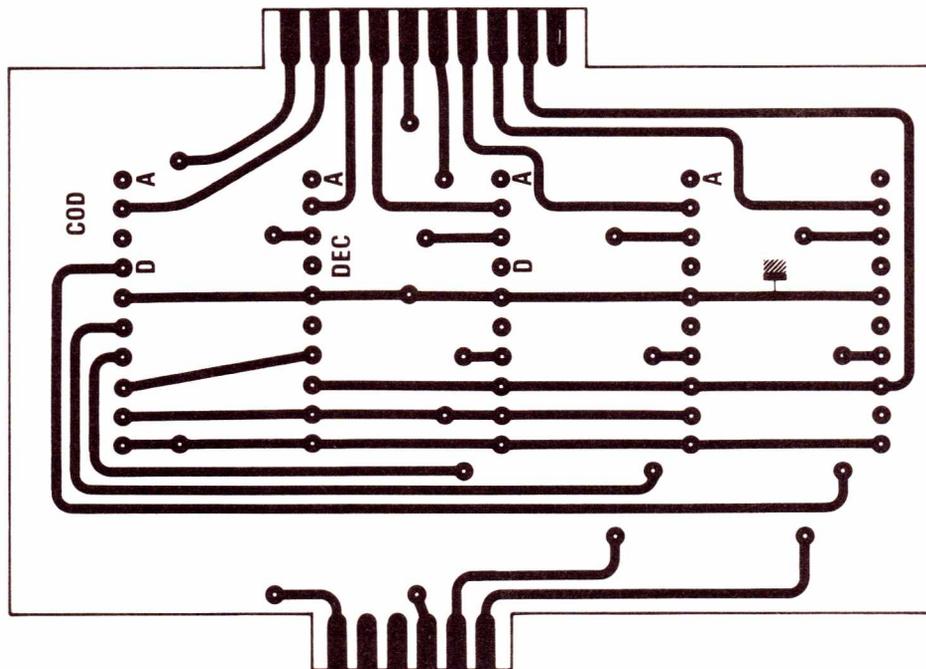


Figure 27

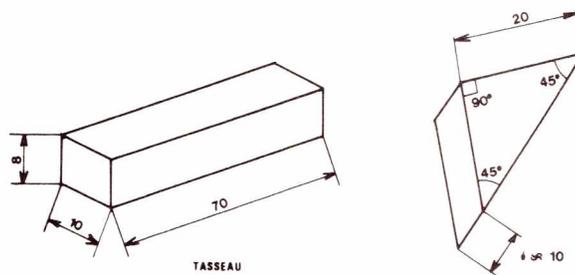
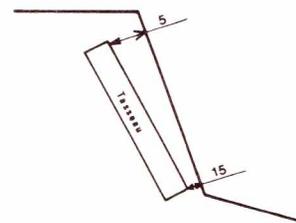
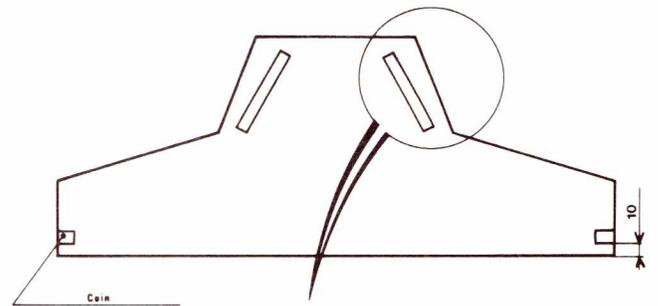
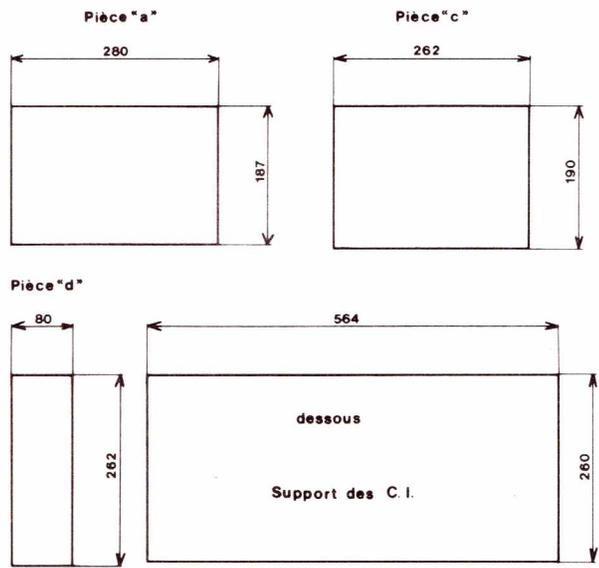
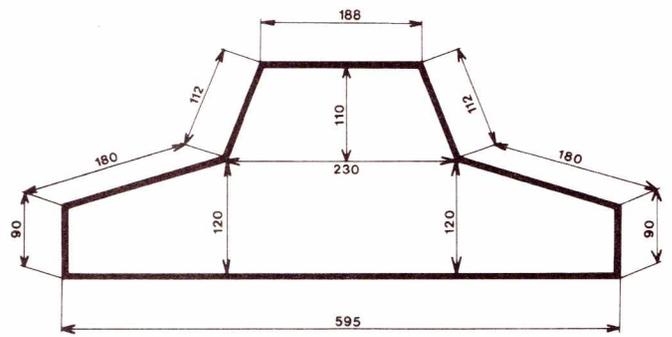
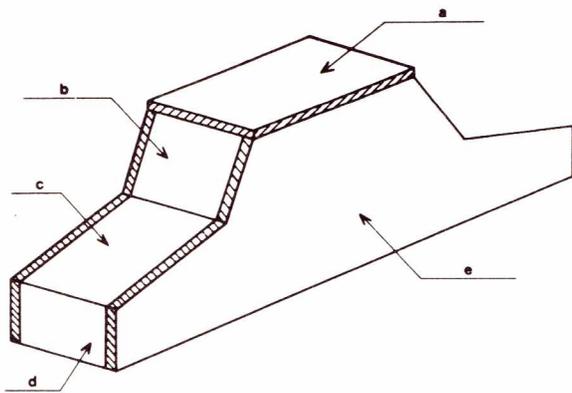
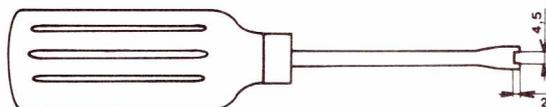


Figure 29

Figure 30



## REMARQUE CONCERNANT LE JEU

1 — Si un joueur appuie sur feu avant d'avoir changé de combinaison, il perd son tour.

2 — Positions des navires.

a) On peut imposer qu'ils se touchent ;  
b) qu'il n'y ait qu'un seul trou entre 2 bateaux ;

c) qu'ils aient une place quelconque.

3 — Afin de mieux suivre, il est utile de posséder une grille en papier et de noter les cases qui ont été exploitées.

4 — Pour faire un tournoi :  
On détermine le temps d'une manche par ex. : 10 mn. Au bout de 10 mn, on compte les points, c'est-à-dire, les lampes allumées.

THIENNOT Philippe

### Liste des composants

#### Générateur de bruit du missile

R<sub>1</sub> = 10 k  
R<sub>2</sub> = 4,7 k  
R<sub>3</sub> = 100 k  
R<sub>4</sub> = 10 k  
R<sub>5</sub> = 4,7 k  
R<sub>6</sub> = 1 MΩ ajustable  
R<sub>7</sub> = 1 k  
R<sub>8</sub> = 100 Ω  
R<sub>9</sub> = 22 Ω

C<sub>1</sub> = 4,7 μF 15 V  
C<sub>2</sub> = 10 nF  
C<sub>3</sub> = 0,22 μF

T<sub>1</sub> = 2 N 1671  
T<sub>2</sub> = 2 N 1711 ou équivalent  
T<sub>3</sub> = T<sub>4</sub> = TP 109 ou équivalent

#### Clignotant

C<sub>1</sub> : 100 μF 15 V  
C<sub>2</sub> : 33 μF 15 V  
C<sub>3</sub> : 4,7 μF 25 V  
C<sub>4</sub> : 4,7 μF 25 V  
R<sub>1</sub> : 1/2 W 2,2 kΩ  
R<sub>2</sub> : 10 k  
R<sub>3</sub> : 100 k  
R<sub>4</sub> : 1 k  
R<sub>5</sub> : 1 k  
R<sub>6</sub> : 4,7 k  
R<sub>7</sub> : 100 k  
R<sub>8</sub> : 100 k 1/2 W  
R<sub>9</sub> : 10 kΩ  
R<sub>10</sub> : 10 kΩ

D<sub>1</sub> : D<sub>2</sub> = 1 N 4148  
L<sub>1</sub> : L<sub>2</sub> = Voyant 12 V 100 mA  
T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>.  
T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub> ; = TP 109  
T<sub>4</sub> = 2 N 1711  
Connecteurs 10 br pas 3,96.

#### L'amplificateur

R<sub>1</sub> : 68 Ω  
R<sub>2</sub> : 150 Ω  
R<sub>3</sub> : 150 Ω  
R<sub>4</sub> : 150 kΩ  
R<sub>5</sub> : 1 Ω  
R<sub>6</sub> : 1 Ω  
R<sub>7</sub> : 150 Ω

Q<sub>1</sub> : BC 148  
Q<sub>2</sub> : AC 188 k  
Q<sub>3</sub> : AC 187 k } appairés  
C<sub>1</sub> : 2,2 μF 10 V  
C<sub>2</sub> : 220 pF  
C<sub>3</sub> : 33 μF  
C<sub>4</sub> : 470 μF

#### Alimentation

R<sub>1</sub> : 180 Ω 1/2 W  
R<sub>2</sub> : 10 kΩ  
R<sub>3</sub> : 150 Ω  
R<sub>4</sub> : 4,7 kΩ  
R<sub>5</sub> : 12 Ω 2 W  
Q<sub>3</sub> = Q<sub>1</sub> : 2 N 1613  
Q<sub>4</sub> = Q<sub>2</sub> : 2 N 3055

TR : 12 V 1 A

D<sub>1</sub> = 6,8 V 0,5 W  
D<sub>2</sub> = 4,7 V 0,5 W  
D<sub>3</sub> = 6,2 V 0,5 W

C<sub>1</sub> : 0,1 μF 250 V  
C<sub>2</sub> : 4700 μF 50 V  
C<sub>3</sub> : 100 μF 20 V  
C<sub>4</sub> : 1000 μF 12 V  
C<sub>5</sub> : 100 μF 20 V  
C<sub>6</sub> : 4700 μF 10 V  
Prévoir 3 picots de sortie.

1 fil secteur avec prise mâle 220 V moulée.

#### Codeur

— R<sub>1</sub> 27 kΩ  
— R<sub>2</sub> 4,7 à 10 kΩ  
— R<sub>3</sub> 1 kΩ  
— D<sub>2</sub> zener 5 V  
— C<sub>1</sub> 10 μF 15 V  
— SN 74121 = CI 1  
— CI<sub>2</sub> = 7490  
— CI<sub>3</sub> = 7442  
— Bouton poussoir de Raz (inverseur à poussoir). La RAZ est unique pour le codeur et les décodeurs.

#### Décodeur

R<sub>1</sub> : 1 kΩ  
R<sub>2</sub> : 10 kΩ  
R<sub>3</sub> : 0,3 kΩ  
R<sub>4</sub> : 100 kΩ  
R<sub>5</sub> : 0,3 kΩ  
R<sub>6</sub> : 100 kΩ  
R<sub>7</sub> : 4,7 k  
R<sub>8</sub> : 100 kΩ  
R<sub>9</sub> : 4,7 k

R<sub>10</sub> : 10 k

D<sub>1</sub> = D<sub>2</sub> = 1 N 914

D<sub>3</sub> = OA90

T<sub>1</sub> = T<sub>2</sub> = T<sub>3</sub> = T<sub>4</sub> = TP 109 = BC 109.

## Montages pratiques

Les interrupteurs crépusculaires permettent de mettre en marche et d'arrêter un dispositif d'éclairage selon le niveau de la luminosité ambiante.

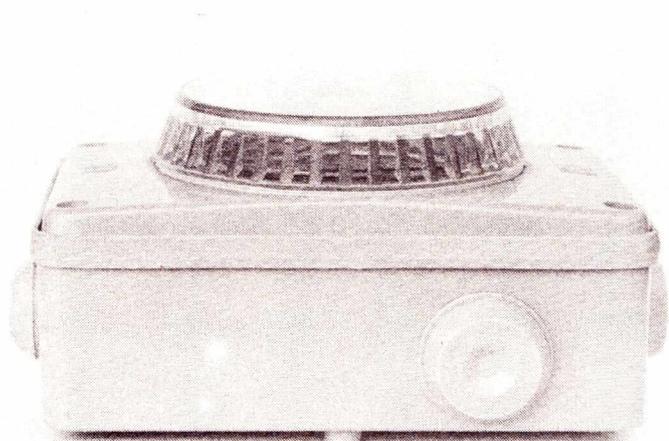
Largement utilisés dans les réseaux d'éclairage public, ces appareils peuvent aussi rendre des services au niveau de l'éclairage domestique extérieur ou intérieur.

Dans ce genre d'applications, on peut regretter les passages brutaux

d'une demi-obscurité à un vif éclairage artificiel ou vice versa.

L'interrupteur crépusculaire dont nous proposons ici la réalisation à nos lecteurs est équipé d'un gradateur automatique qui étale progressivement l'allumage

ou l'extinction sur une quinzaine de secondes. Une commande manuelle prioritaire est également prévue.



# GRADATEUR crépusculaire

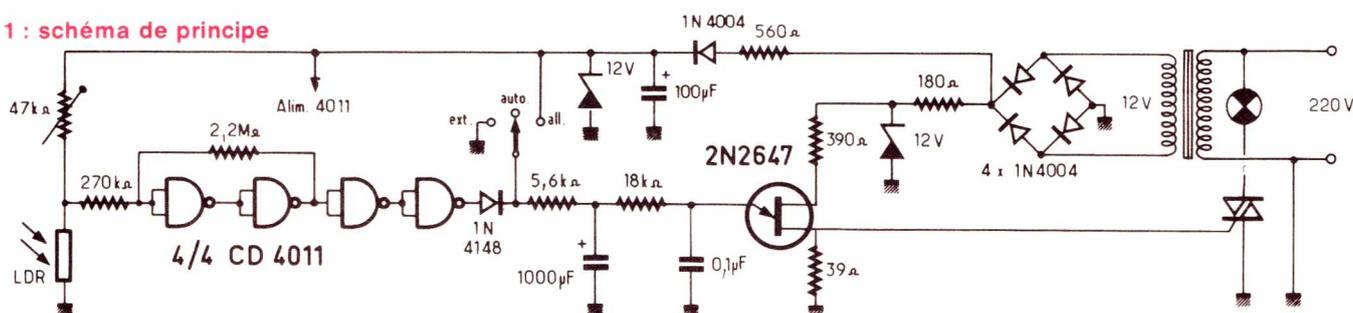
## I) LE SCHEMA DE PRINCIPE :

La figure 1 permet de constater que l'interrupteur proprement dit est bâti autour d'un trigger de Schmidt à deux portes NAND de technologie CMOS. Celui-ci est attaqué par un pont diviseur formé d'une photorésistance LDR et d'une résistance ajustable de 47 k $\Omega$ . Cette dernière permet, pour un éclairement donné, de fixer la tension appliquée au trigger. Celui-ci possède deux seuils, séparés par un hystérésis de

quelques dixièmes de volts, l'un agissant à l'allumage, l'autre à l'extinction. Cela évite les hésitations du système lors de variations très lentes de la luminosité ambiante (tombée de la nuit par exemple). Deux portes supplémentaires isolent le trigger de la suite du montage. On dispose ainsi avant la diode, de niveaux logiques à assez basse impédance, alignés respectivement sur 0V et 12V (les transistors MOS ne présentent pas de tension de déchet). Un réseau RC 5,6 k $\Omega$ /1000  $\mu$ F transforme les transitions logiques franches en une ten-

sion exponentielle, typique de la charge ou décharge d'un condensateur, et variant d'une limite à l'autre en 15 secondes environ. Cette tension progressivement variable attaque un variateur ou gradateur à triac et transistor unijonction. Rappelons que, contrairement aux variateurs à diac, les gradateurs à unijonction peuvent être pilotés de façon très précise par une tension extérieure évoluant entre zéro et une valeur raisonnable (10 à 12 volts par exemple). Ce montage nécessite deux alimentations séparées :

Figure 1 : schéma de principe



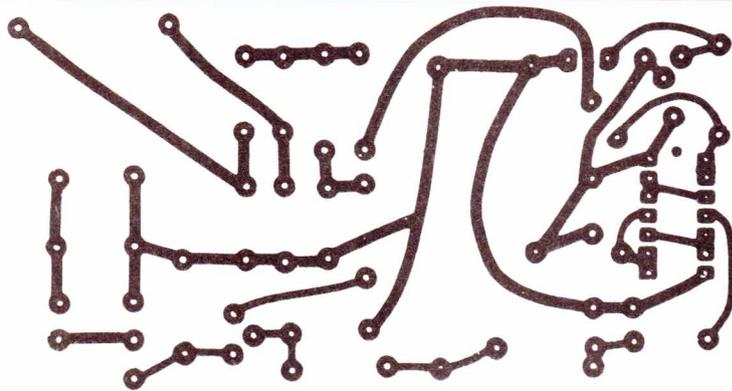


Figure 2 : circuit imprimé

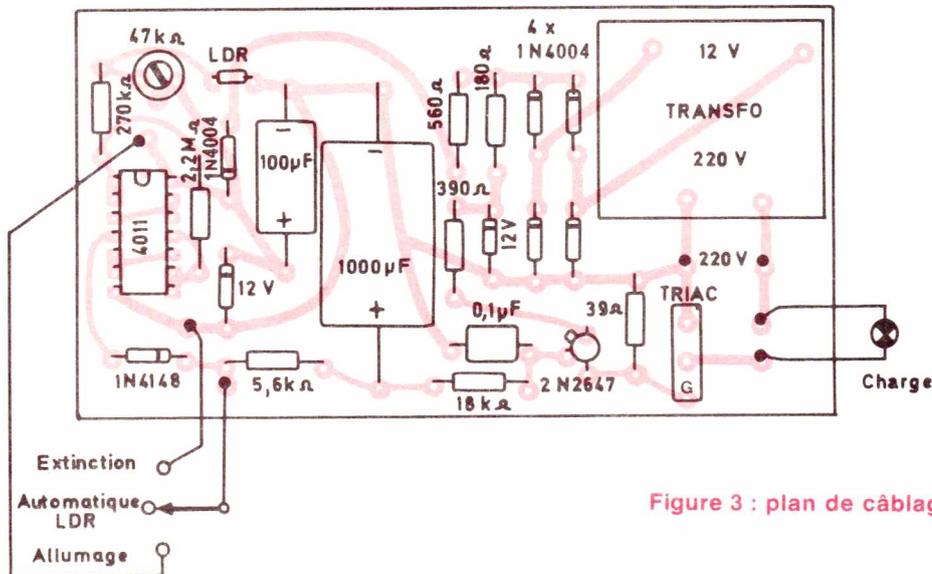
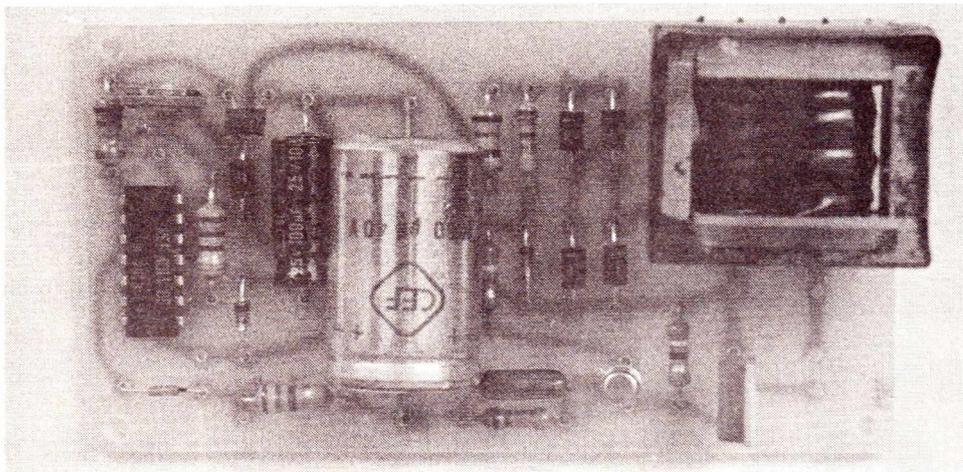


Figure 3 : plan de câblage.



— des arches de sinusoïde redressées double alternance et écrêtées à 12 V par une zener **sans aucun filtrage**, servant à synchroniser les impulsions de l'UJT avec le secteur ;

— du 12 V continu filtré et stabilisé pour les circuits de commande situés en amont de l'UJT.

Une diode est indispensable pour éviter que le 100 µF filtrant le 12 V n'agisse sur les arches de synchronisation, qui ne doivent pas subir le plus petit filtrage.

Le condensateur de 0,1 µF fixe la plage utile de la tension de commande de l'UJT. Selon les échantillons d'UJT, il pourra être nécessaire de modifier sa valeur (47 nF à 0,15 µF) afin d'obtenir le plein allumage de l'ampoule en fin de cycle.

## II) REALISATION PRATIQUE :

Le circuit imprimé de la **figure 2** peut accepter tous les composants du montage (d'après la **figure 3**), y compris la LDR et le triac. On veillera à ne pas disposer la LDR dans le champ de l'ampoule ou des ampoules que le montage commande. La conséquence de cette erreur serait un blocage du montage dès le début du cycle.

## III) CONCLUSION :

Fonctionnant de façon entièrement automatique et s'alimentant directement sur le secteur, ce montage peut rendre des services appréciables chaque fois qu'un éclairage doit fonctionner dès la tombée de la nuit. Le seul réglage est celui de la luminosité de déclenchement. Des points d'accès sont par ailleurs prévus pour « forcer » de l'extérieur l'allumage ou l'extinction si des circonstances particulières rendent cette intervention manuelle nécessaire.

On se souviendra lors des manipulations que l'un des pôles du secteur (et pas forcément le centre) est directement relié à la masse du montage. Prudence donc...

Patrick GUEULLE

### NOMENCLATURE :

#### Semiconducteurs :

- 1 x CD 4011 B
- 1 x 2 N 2647 ou 2N 2646 (unijonction)
- 5 x 1 N 4004
- 1 x 1N 4148
- 2 zeners 12 V 0,5 W
- 1 cellule LDR
- 1 triac suivant besoins (400 V)

#### Résistances 5 % 1/4 w :

- 1 x 39 Ω
- 1 x 180 Ω
- 1 x 390 Ω
- 1 x 560 Ω
- 1 x 5,6 kΩ
- 1 x 18 kΩ
- 1 x 270 kΩ
- 1 x 2,2 MΩ

#### Condensateurs :

- 1 x 0,1 µF (0,047 à 0,15 µF selon unijonction)
- 1 x 100 µF
- 1 x 1000 µF

#### Divers :

- 1 circuit imprimé
- 1 transfo 220/12 V 1,5 VA
- 1 potentiomètre ajustable 47 kΩ
- 1 inverseur 1 circuit 3 positions (facultatif)

## Montages pratiques

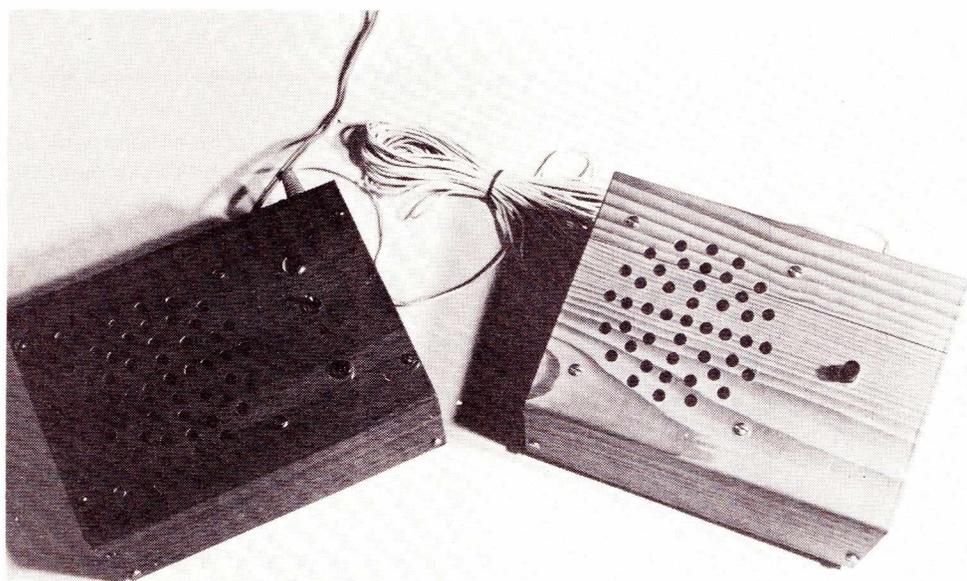
---

**C**et interphone de qualité sonore très satisfaisante a été réalisé pour communiquer sans se déplacer d'un appartement à un atelier éloigné de 100 m. Cet appareil de réalisation classique a été monté dans des coffrets de faibles dimensions ce qui a permis de le loger facilement sur un bureau, mais il peut évidemment être monté dans tout autre boîtier et servir de portier, dans ce cas le haut parleur

du poste secondaire (poste extérieur) devra avoir une membrane en matière plastique qui résiste plus à l'humidité, le son s'en trouvera légèrement altéré mais la fiabilité accrue.

La liaison entre les deux postes est à faible impédance et la qualité du câble n'est pas critique.

Il sera à trois conducteurs du type téléphone ou fil blindé quelconque.



*Le poste principal et le poste secondaire. La liaison est réalisée par du fil trois conducteurs type téléphone.*

# INTERPHONE utilisant un ampli intégré TBA 790A

## ANALYSE DU MONTAGE :

Le schéma de principe est représenté **figure 1**.

Le principe de l'interphone est le suivant. Au repos les deux haut-parleurs qui servent également de micro sont connectés à la sortie d'un amplificateur. Lorsque l'on veut communiquer, il suffit d'appuyer

sur l'inverseur du poste et de parler. Par cette manipulation, le haut-parleur correspondant vient se connecter à l'entrée de l'amplificateur et sert de micro. L'appel terminé, on relâche le bouton qui se met en position d'écoute. Le correspondant appuie alors sur le second inverseur et effectue la même manœuvre.

L'amplificateur est un circuit intégré

TBA790 A de chez Sescosem. Nous en donnons les principales caractéristiques et le brochage en **figure 2**. Le réglage de puissance se fait à l'aide de P qui est un petit ajustable qui sera réglé une fois pour toutes.

L'alimentation redressée à double alternance est filtrée et régulée à l'aide de T1. Elle devra être soignée afin d'éviter tous ronronnements dans les haut-parleurs.

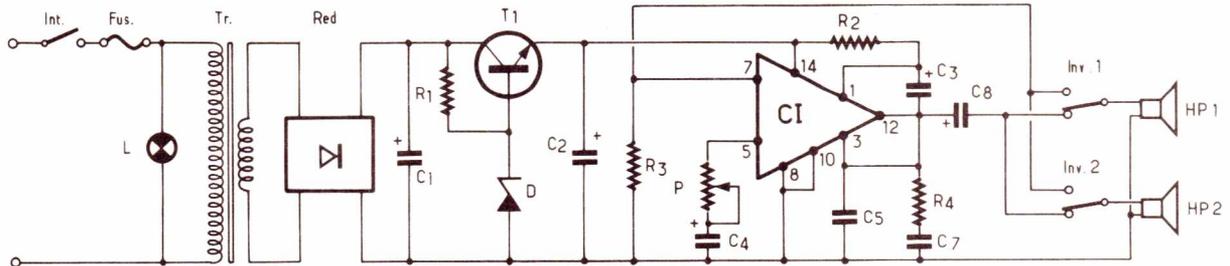


Figure 1

## REALISATION :

Tous les composants électroniques sont disposés sur une plaquette de câblage imprimé représenté **figure 3**. L'implantation

des composants est donnée à la **figure 4**.

Le circuit intégré sera monté sur un support « dual in line » 14 broches ce qui facilitera les réparations éventuelles. Le bro-

chage du TBA790 A étant du type « Quadruple in line », il nous faudra aligner les connexions ce qui se fait très facilement à l'aide d'une pince plate.

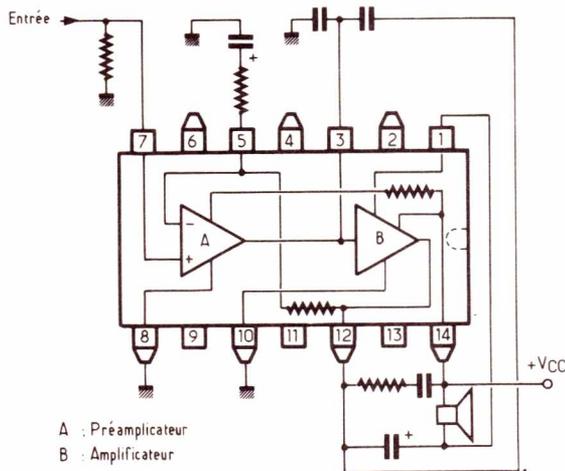


Figure 2

### Caractéristiques du TBA 790 A

#### DESIGNATION DES BROCHES :

- |                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1 - Bootstrap.                 | 8 - Masse.            |
| 2 - Ne pas utiliser.           | 9 - Ne pas utiliser.  |
| 3 - Compensation.              | 10 - masse.           |
| 4 - Ne pas utiliser.           | 11 - Ne pas utiliser. |
| 5 - Réseau de contre-réaction. | 12 - Sortie.          |
| 6 - Ne pas utiliser.           | 13 - Ne pas utiliser. |
| 7 - Entrée.                    | 14 - + VCC.           |

Paramètre	Symbol	Value	Unit
Tension d'alimentation	V <sub>CC</sub>	6-12	V
Puissance de sortie sur 8 Ω pour V <sub>CC</sub> = 9 V	P <sub>O</sub>	1,3	W
Courant d'alimentation sans signal pour V <sub>CC</sub> = 9 V	I <sub>CC</sub>	6	mA
Impédance d'entrée	R <sub>i</sub>	50	MΩ

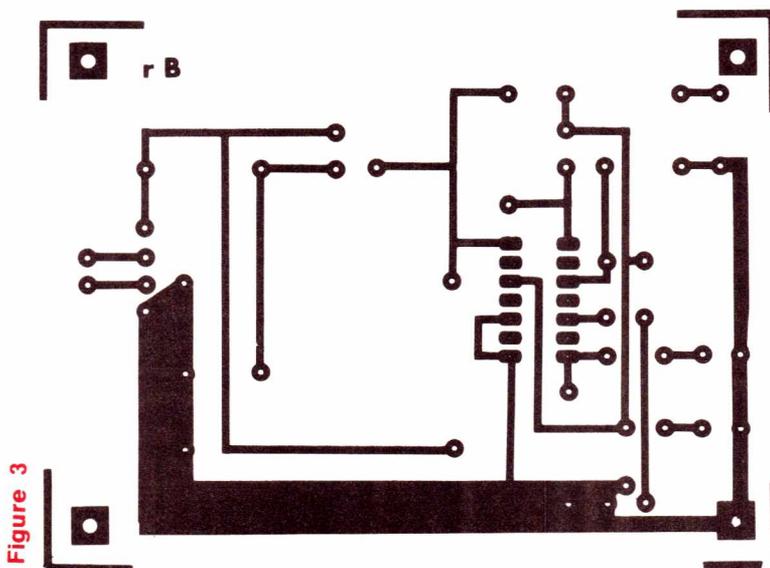


Figure 3

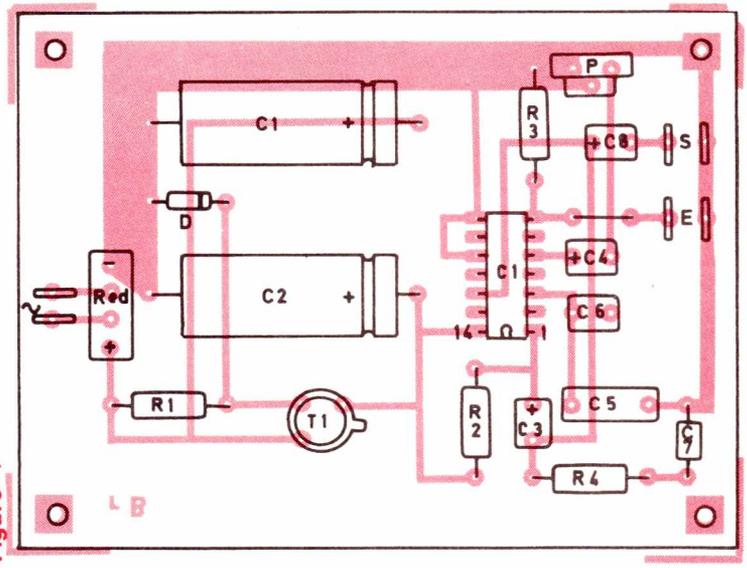


Figure 4

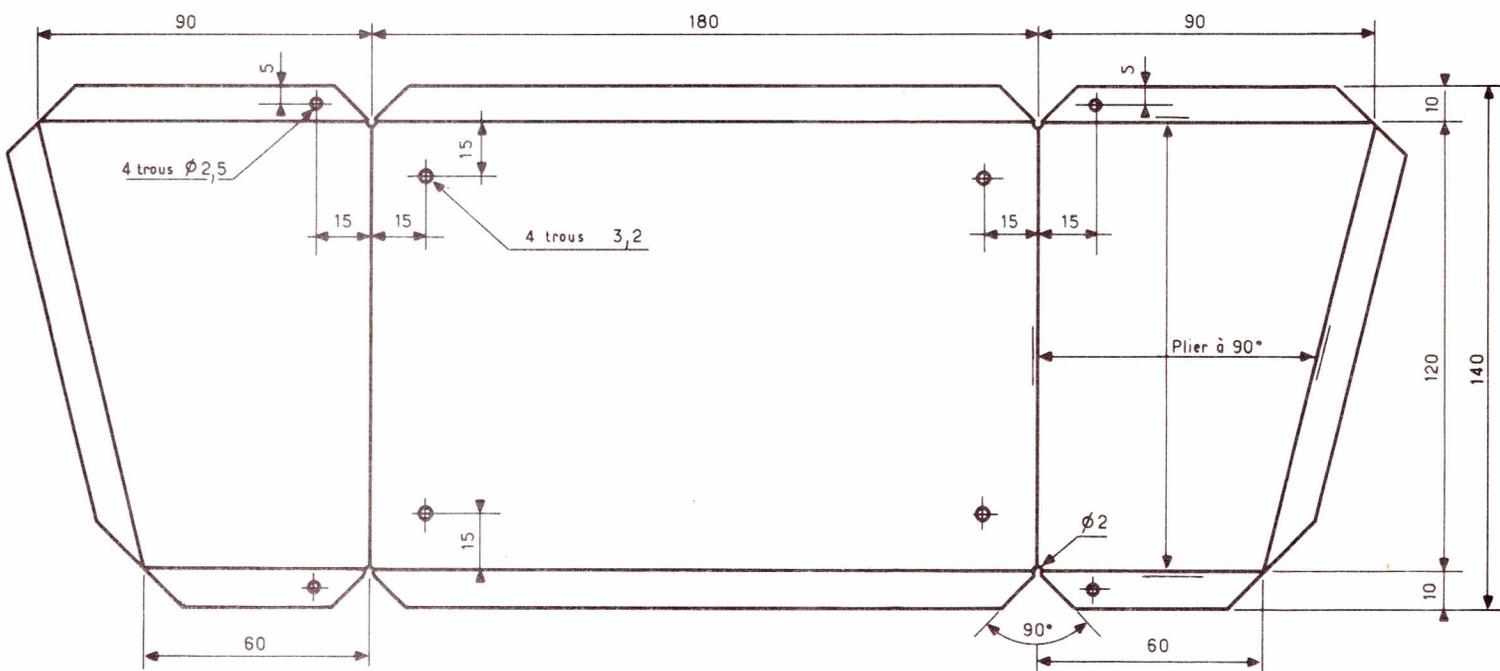
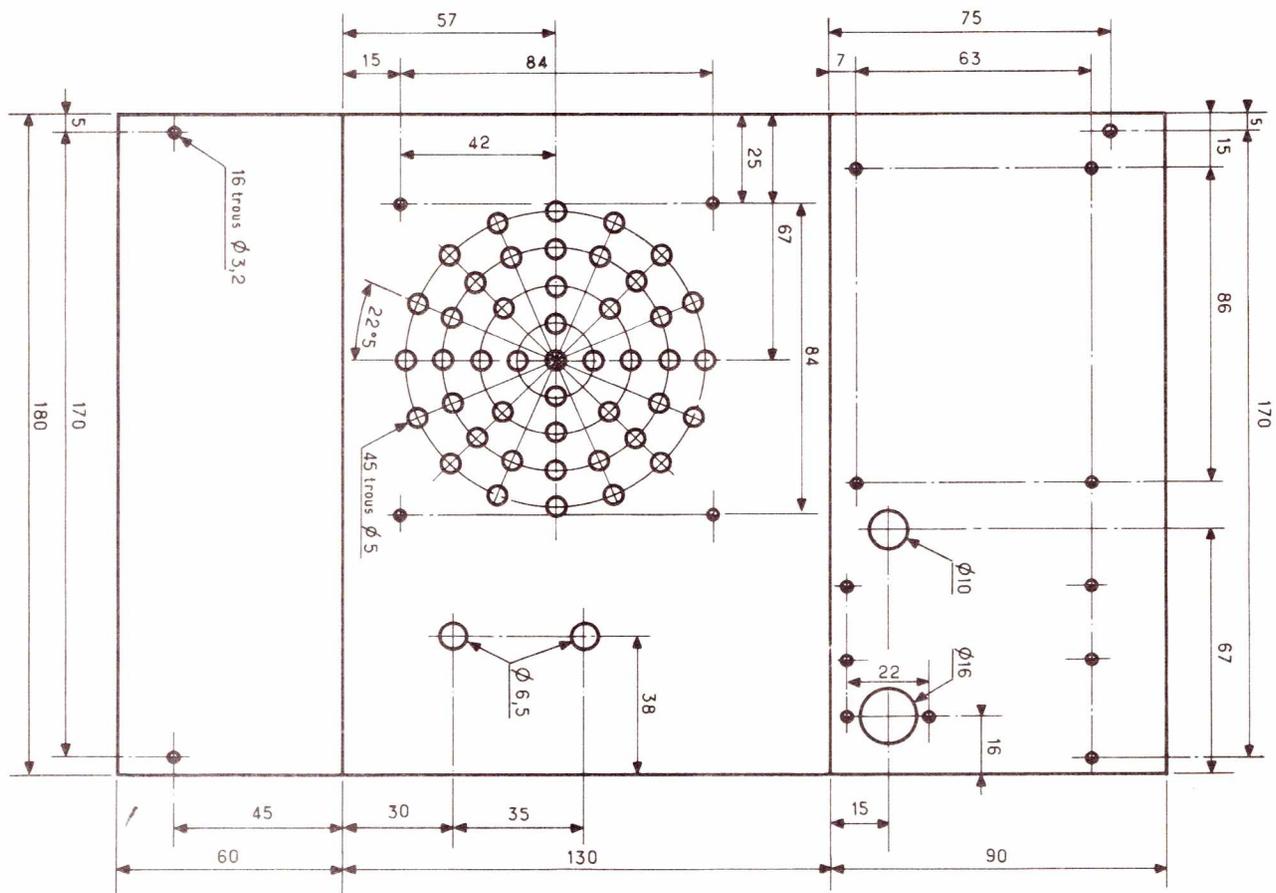


Figure 5

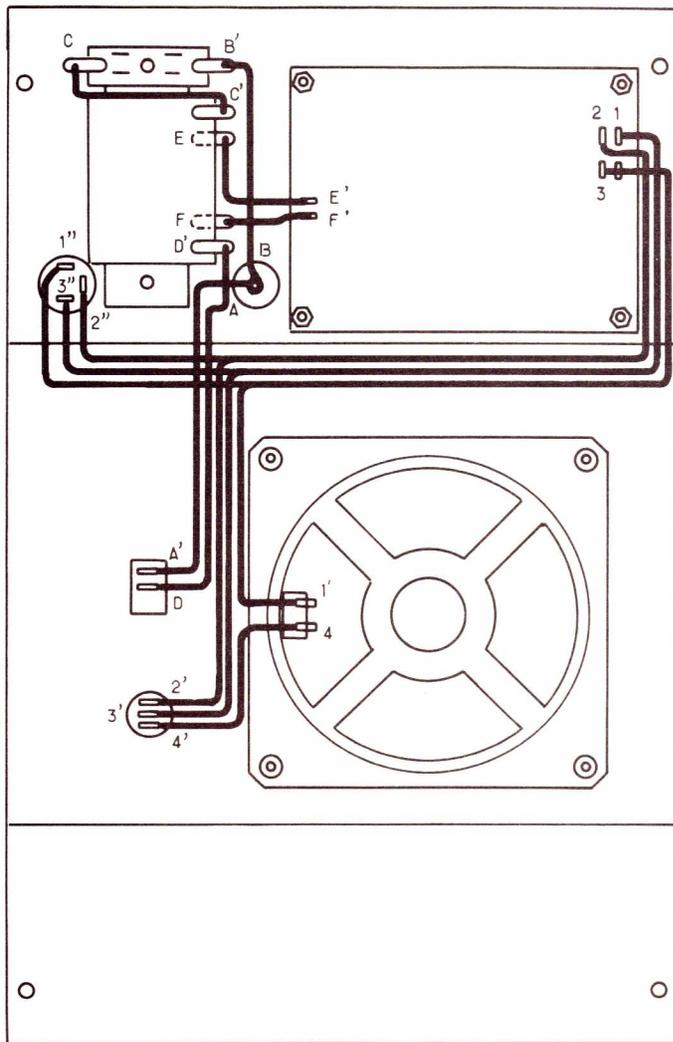


Figure 6

La plaquette de câblage imprimé sera montée par l'intermédiaire d'ensemble vis intretroises-écrous dans un boîtier dont le plan d'usinage est donné **figure 5**.

On peut voir sur la photo ou le plan de câblage **figure 6** que tous les composants sont montés sur le capot ce qui rend aisé le montage. Ce capot ne comporte pas de grille de protection du haut parleur, mais simplement une série de trous formant la dite grille.

Le coffret comme le capot sera au préalable peint ou recouvert de « Venilia ».

### MISE AU POINT :

Le câblage étant réalisé correctement aucune mise au point n'est nécessaire, hormis réglage de la puissance qui s'effectuera à l'aide de P.

R. BOURGERON

### Nomenclature

#### Condensateurs :

C1 : 470  $\mu$ F. 40 V.  
 C2 : 470  $\mu$ F. 40 V.  
 C3 : 100  $\mu$ F. 12 V.  
 C4 : 47  $\mu$ F. 12 V.  
 C5 : 2,2 nF.  
 C6 : 120 pF.  
 C7 : 0,1  $\mu$ F.  
 C8 : 100  $\mu$ F. 12 V.

#### Résistances 1/2 W 10 %.

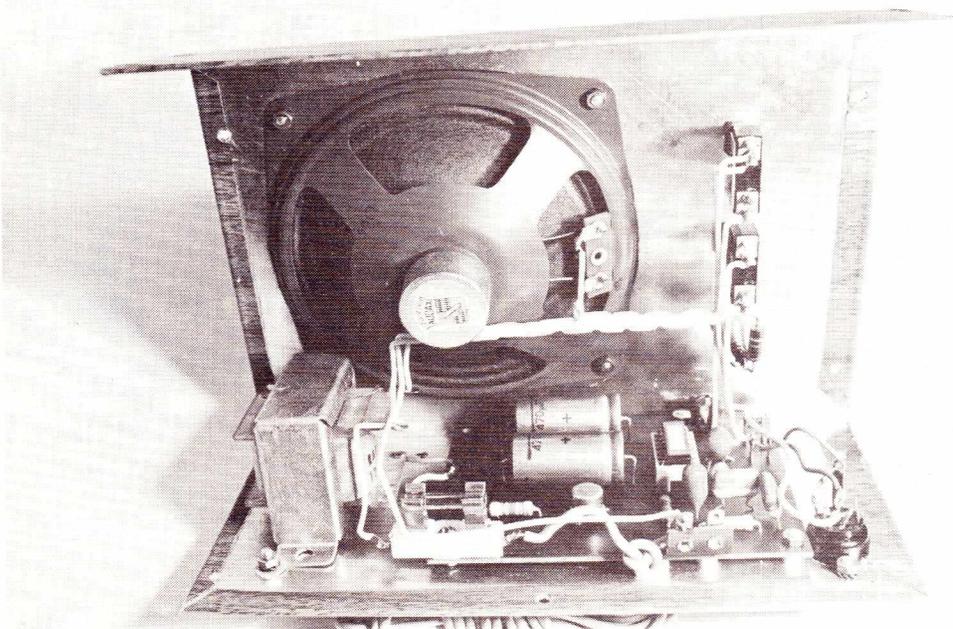
R1 : 680  $\Omega$   
 R2 : 100  $\Omega$   
 R3 : 150  $\Omega$   
 R4 : 1  $\Omega$   
 P : 470  $\Omega$  ajust.

#### Semi conducteurs.

D : Zener BZX 85 C 12 V.  
 CI : TBA 790 A  
 T1 : 2N2219  
 1 pont redresseur  
 50 V 0,1 A.

#### Divers

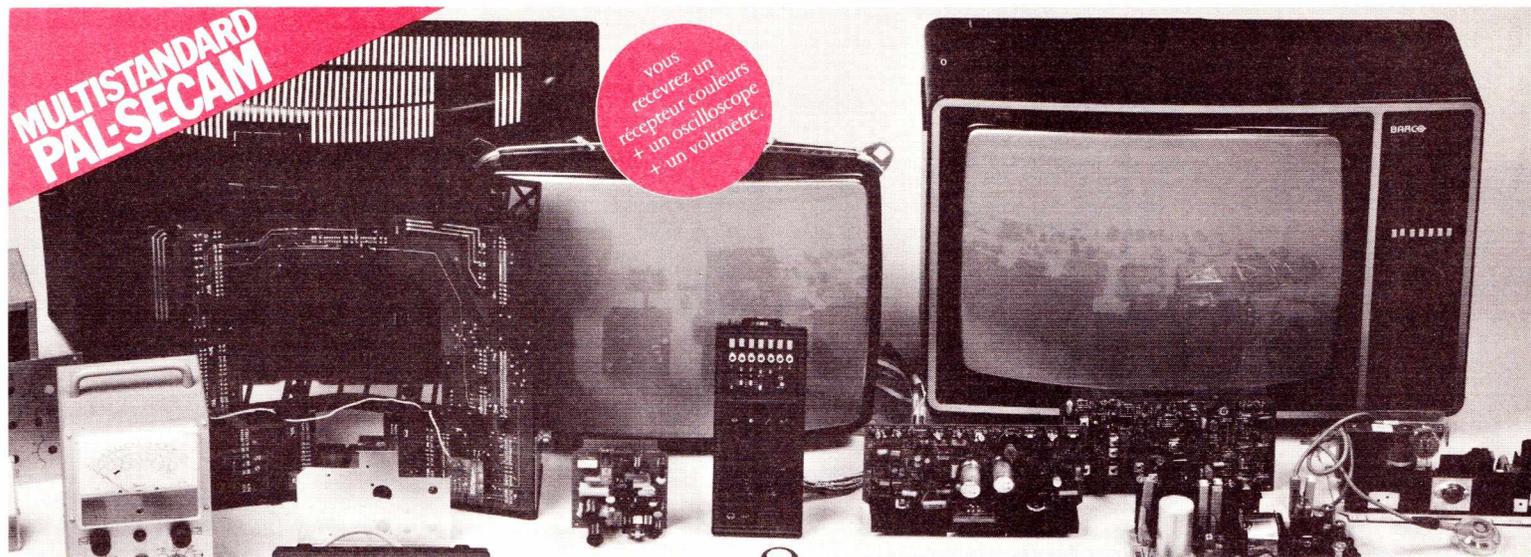
HP : Haut-parleur impédance  
 50  $\Omega$   $\varnothing$  100  
 Audax  
 Tr : Transformateur 12 V - 250 mA  
 Rhapsodie C 52  
 L : Voyant néon 220 V.  
 Fus : 0,3 A  
 Int. : interrupteur unipolaire.  
 Inv. : inverseur poussoir.  
 unipolaire  
 connecteur 3 pôles  
 divers visserie.  
 interrupteur unipolaire.



Vue du câblage interne du poste principal.

**MULTISTANDARD  
PAL-SECAM**

vous  
recevrez un  
récepteur couleurs  
+ un oscilloscope  
+ un voltmètre.



# EN MONTANT VOUS-MEME VOTRE TELEVISEUR COULEURS DEVENEZ UN TECHNICIEN CONFIRMÉ...

Réalisez vous-même  
votre récepteur couleurs  
multistandard entièrement  
transistorisé.

Vous recevrez, chez vous, tous les éléments nécessaires à la réalisation de ce récepteur PAL-SECAM de haute qualité, muni des tous derniers perfectionnements : structure modulaire, tube PIL auto-convergent, contrôle automatique de syntonisation, etc.

Grâce aux indications détaillées contenues dans les leçons pratiques, vous ne rencontrerez aucune difficulté, à condition toutefois de posséder des connaissances en électronique.

De plus, pour le contrôle et la mise au point de votre appareil vous recevrez également un oscilloscope et un voltmètre électronique.

Devenez un spécialiste  
apprécié.

la télévision couleur est un marché en plein expansion, où le technicien qualifié est très recherché et où une formation sérieuse, comme celle d'EURELEC, est particulièrement appréciée.

En quelques mois, chez vous, vous pouvez accéder à cette spécialisation. Or, vous le savez bien, et ceci est vrai, dans toutes les branches d'activités, les spécialistes sont mieux payés.

Un cours complet  
et progressif  
qui constitue une  
importante documentation  
technique.

Même si vous n'envisagez pas d'en faire un métier, avec le cours de télévision couleurs EURELEC, vous approfondirez vos connaissances techniques, d'une part en réalisant votre téléviseur, d'autre part grâce à l'étude systématique et complète des circuits qui le composent.

Vous aborderez ainsi la technique digitale, à la fois sur le plan théorique et pratique, les télécommandes à infrarouge ou à ultra-sons, etc.

Une méthode  
d'enseignement éprouvée  
et efficace.

EURELEC est le 1<sup>er</sup> centre européen d'enseignement de l'électronique par correspondance. Ce succès, EURELEC le doit à l'originalité de sa méthode, mise au point par des pédagogues spécialisés, qui ont judicieusement équilibré théorie et pratique.

Dans le domaine de la télévision couleurs, cette association théorie/pratique est la meilleure garantie de réussite.

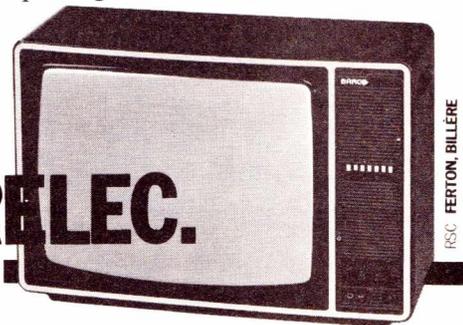
## AVEC LE NOUVEAU COURS DE TELEVISION COULEURS EURELEC.

Un stage d'une semaine  
à la fin de votre cours.

En complément de votre cours, EURELEC vous offre, sans aucun supplément, un stage de perfectionnement dans ses laboratoires.

Vous pourrez compléter les connaissances acquises pendant les cours en réalisant de nombreuses manipulations.

Demandez sans attendre la documentation que nous vous avons réservée en retournant à EURELEC le bon ci-joint gratuitement et sans engagement de votre part, nous vous dirons tout ce que vous devez savoir sur le contenu de ce cours, les caractéristiques des appareils réalisés et les différentes facilités de règlement.



RSC  
BERTON, BILLERE

### BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Bon à retourner à EURELEC, institut privé d'enseignement à distance, 21000 DIJON.

Je demande à recevoir, gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée sur votre nouveau cours de télévision couleur.

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

709 14 1010

eurelec

CENTRES REGIONAUX - 75011 PARIS : 116, rue J.-P. Timbaud - Tél. : (1) 355.28.30/31 - 68000 MULHOUSE : 10, rue du Couvent - Tél. : (89) 45.10.04 - 13007 MARSEILLE : 104, bd de la Corderie - Tél. : (91) 54.58.00

# REVUE de la PRESSE

## TECHNIQUE INTERNATIONALE

### EMETTEUR-RECEPTEUR INFRAROUGE A ALIMENTATION DE 9 V

L'ensemble qui sera décrit, proposé par **Rudolf Knauer** et **Heinz Fenzl** dans **Components report** (revue **Siemens**) 5/79.

Il s'agit de deux appareils distincts :

- 1° - Un émetteur de rayons infrarouges ;
- 2° - Un récepteur de rayons infrarouges, tous deux à circuits optoélectroniques et électroniques. Les dispositifs sont étudiés pour un seul canal et permettent la commande, à distance modérée, (15 à 40 m maximum), par l'intermédiaire de rayons infrarouges.

#### CARACTERISTIQUES GENERALES

- Appareillage de faibles dimensions et peu compliqué.
  - Emploi de composants normalisés, pouvant être acquis partout.
  - Circuits non critiques, pas de bobinages.
  - Pas d'influence de la part de la lumière ambiante et des éclairs de lumière normale.
  - Distance entre les deux appareils :
    - 15 m sous lentilles,
    - 40 m avec lentille de 25 mm de diamètre permettant à l'émission de concentrer les rayons infrarouges dirigés vers le capteur du récepteur.
  - Alimentation des deux appareils sous 9 V.
  - Consommation de courant très faible ; avec une seule batterie de 9 V on pourra effectuer 1 000 000 de commandes à distance.
  - Deux sorties de récepteur antivalentes, de 10 mA pouvant être commutées par une commande appropriée.
  - Signalisation par diodes électroluminescentes (LED) rouge et verte, indiquant l'état de commutation du récepteur.
- Le signal IR (infrarouge) est à la fréquence de 20 kHz. C'est un signal à salves dont la durée est de 1 ms.
- Pour obtenir une bonne immunité à l'égard des parasites d'ordre lumineux, on a utilisé un circuit intégré, à la réception. De ce fait, on n'obtient des impulsions à la sortie qu'après des impulsions parasites. Cette sorte de suppression est satisfaisante dans de nombreuses applications mais si une lumière violente est appliquée au capteur ou un signal HF très intense, la

commutation peut en souffrir et être susceptible d'erreurs. Pour les applications de ce genre, on préférera le système INFR-FERN de Siemens. La description de ce système est donnée dans la revue citée plus haut.

#### EMETTEUR

Le schéma de cette partie de l'ensemble est donné à la **figure 1**.

Voici quelques indications rapides sur cet émetteur. Un oscillateur constitué par deux NAND CMOS, éléments C et D du CI-1 composé de quatre éléments NAND, fonctionne à une fréquence de 20 kHz environ tant que le signal de sortie du NAND B, est au niveau haut (H), obtenu par pression du bouton-poussoir T.

Après un certain temps déterminé essentiellement par la constante de temps,

$$t_1 = R_1 C_1$$

où  $C_1 = 22 \text{ nF}$  et  $R_1 = 68 \text{ k}\Omega$ , la tension à l'entrée du NAND A diminue jusqu'à un niveau au-dessous du seuil, de sorte que A et B échangent leur état logique.

L'oscillation est alors arrêtée.

On a déterminé  $T_1$ , la constante de temps de manière à ce que la salve (burst) dure environ 1 ms.

En effet, la valeur de  $t_1$  est :  
 $R_1 C_1 = 68 \cdot 10^3 \cdot 22 \cdot 10^{-9}$  secondes ce qui donne, :

$$t_1 = 0,001495 \text{ s} = 1,496 \text{ ms}$$

Le condensateur  $C_2$  de 1 nF a pour objet de supprimer les parasites transitoires produits par la commutation.

Pendant la durée des oscillations, le transistor darlington BC 875 (représenté sous une forme simplifiée sur le schéma de l'émetteur), devient périodiquement conducteur. Cela a pour effet de produire des courants de pointe de plus de 1 A passant par les LED  $D_1$ ,  $D_2$  et  $D_3$ .

Durant ce temps, l'énergie est fournie par le condensateur électrolytique  $C_4$  de  $470 \mu\text{F}$  16 V.

La tension aux bornes de ce condensateur est de 1 V environ.

Une commande donne lieu à une charge dont la valeur  $Q$  est de 0,5 mAs (milliampère - seconde). Si la capacité de la batterie est de 200 mAh, on pourra obtenir 1 000 000 de commandes au moins.

Lorsque le bouton T n'est pas pressé, donc, en position de repos, la consommation est très faible ce qui est dû à l'emploi des CMOS dans le circuit de commutation.

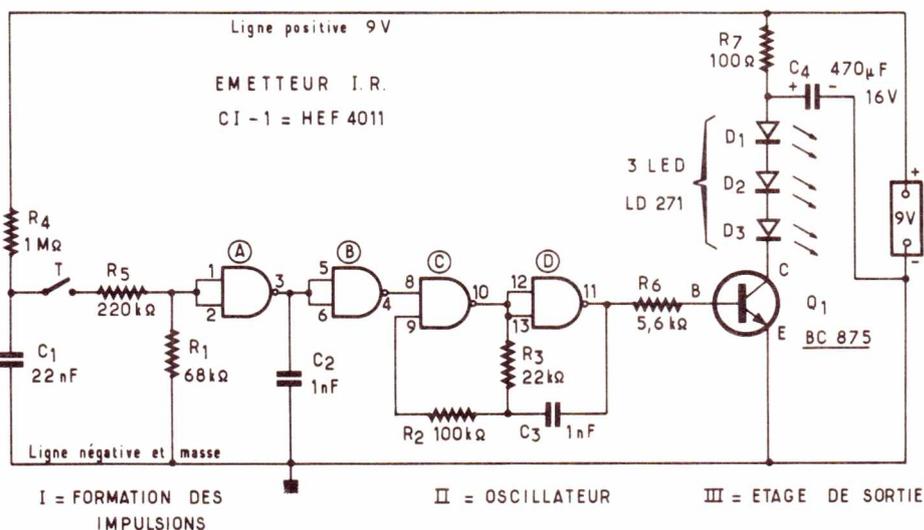


Figure 1

L'émetteur décrit ci-dessus peut fonctionner avec une seule diode infrarouge si une résistance de 2 Ω environ est connectée en série avec la LED restante.

De ce fait, une seule diode est nécessaire si l'on utilise une lentille ce qui d'ailleurs est imposé car on ne peut adapter d'une manière simple, une lentille qu'à une seule diode pour obtenir une concentration efficace.

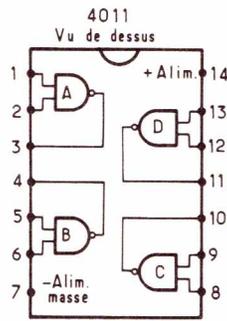
Sur le schéma de la **figure 1** le circuit CMOS, intégré, est monté dans un boîtier DUAL IN LINE à 14 broches dont les numéros sont indiqués :

NAND A, entrées 1 et 2 réunies, sortie 3.  
 NAND B, entrées 5 et 6, réunies sortie 4  
 NAND C, entrées non réunies, 8 et 9, sortie 10  
 NAND D, entrées 12 et 13, réunies, sortie 11.

Il est clair que seul C est monté en NAND à deux entrées tandis que les éléments A, B et D fonctionnent tout simplement comme des inverseurs. Cette manière de brancher un quadruple NAND est pratique et économique.

Remarquons encore, que Q<sub>1</sub>, le darlington BC 875 est représenté comme un transistor à deux collecteurs, réunis et reliés aux trois LED du type LD 271, émettant, évidemment des rayons infrarouges.

On a indiqué sur le schéma les trois parties qui composent l'appareil émetteur.  
 I = étage de formation des impulsions  
 II = oscillateur 20 kHz  
 III = étage de sortie à trois LED IR LD 271, éventuellement une seule LED s'il y a



**Figure 2**

concentration par lentille. Le nombre d'opérations possibles avec une batterie de 200 mAh a été déterminé comme suit, 200 mAh = 200 • 3600 mAs = 720 000 mAs donc, le nombre possible d'opérations est de l'ordre de,

$$N = \frac{720\,000}{0,5} = 1\,440\,000$$

ce qui permet de compter sur 1 000 000 d'opérations. L'étage de formation d'impulsions comprend le poussoir T et l'élément NAND A monté en inverseur.

Lorsque le poussoir est au repos, le condensateur C<sub>1</sub> de 22 nF, se charge par l'intermédiaire de R<sub>4</sub> de 1 MΩ, à partir de la ligne positive de 9 V.

Si le poussoir est actionné, une impulsion positive est appliquée à l'entrée 1-2 de A qui passe au niveau haut ; donc, la sortie 3 est au niveau bas.

Une deuxième inversion est effectuée par B, ce qui aboutit au niveau haut pour la sortie 4 et l'entrée 8 de l'élément C.

L'oscillation est obtenue grâce au montage en multivibrateur astable de C et D. Les valeurs des éléments sont déterminées pour la fréquence de 20 kHz environ.

On ne peut produire l'oscillation que si l'entrée 8 du NAND C est au niveau haut.

Le signal de l'oscillateur est transmis, de la sortie 11 de D, à la base du darlington, par R<sub>6</sub> de 5,6 kΩ. L'alimentation du circuit intégré CI 1 du type HEF 4011 Siemens se fait aux broches 14 et 7 du boîtier : le + au 14 et le — (masse) au 7.

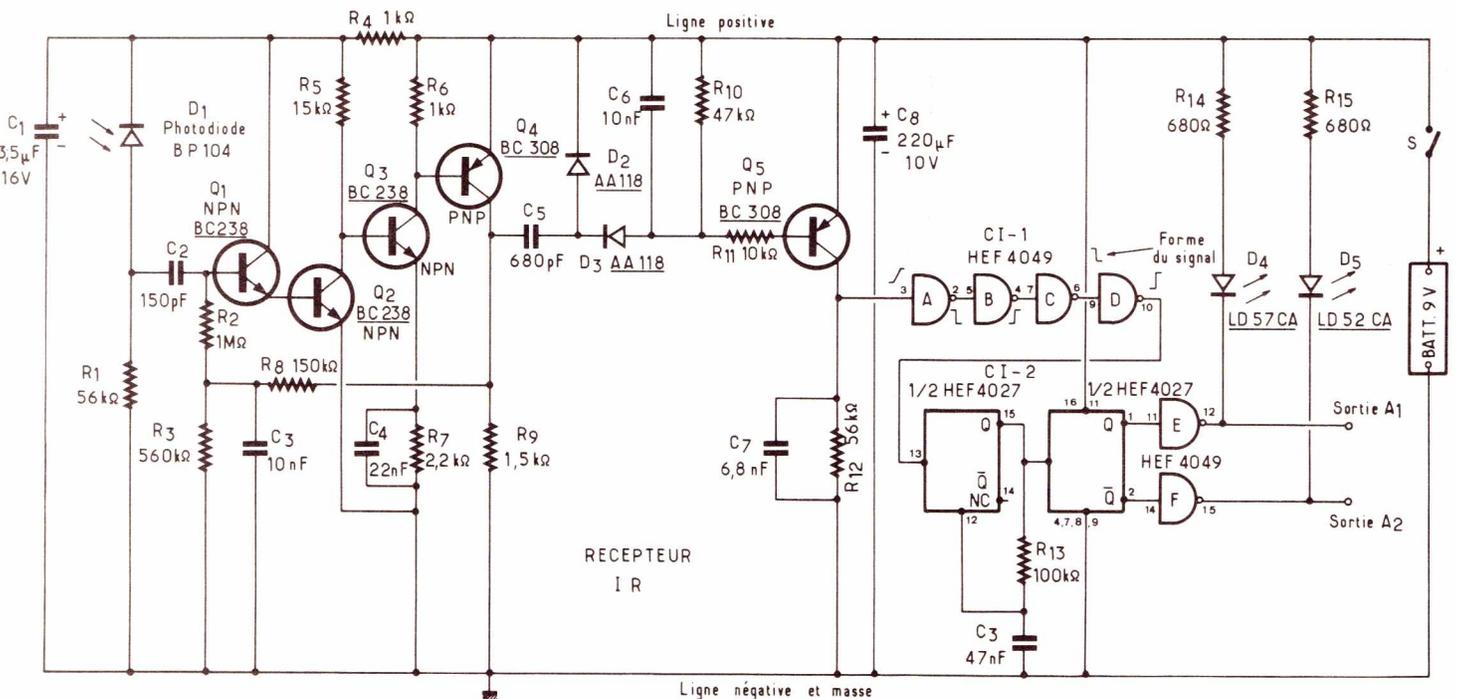
La **figure 2** donne le brochage du CI 4011.

## RECEPTEUR

Le schéma de cet appareil est donné à la **figure 3**. On peut voir que le récepteur comporte un plus grand nombre de composants que l'émetteur : cinq transistors, cinq diodes, deux circuits intégrés.

Parmi les diodes D<sub>1</sub> est la photodiode qui recevra les rayons, concentrés ou non, provenant des LED de l'émetteur ; D<sub>2</sub> et D<sub>3</sub> sont des diodes normales ; D<sub>4</sub> et D<sub>5</sub> sont les LED indicatrices. Cet appareil est alimenté, comme l'émetteur, par une pile de 9 V. Un interrupteur permet de couper l'alimentation lorsque l'appareil n'est pas utilisé.

Voici comment fonctionne le récepteur à infrarouges.



**Figure 3**

Le signal infrarouge est reçu par la photodiode D<sub>1</sub> BP 104 dont les caractéristiques spectrales sont favorables aux rayons émis par les diodes LED LD 271, de sortie, de l'émetteur.

La diode D<sub>1</sub> est montée entre la ligne positive de 9 V et C<sub>2</sub>. Elle est en série avec R<sub>1</sub> de 56 kΩ reliée à la masse.

Cette résistance est calculée de manière à ce que la lumière normale ambiante soit sans influence sur la réception des IR.

Il convient de donner à R<sub>1</sub> une valeur aussi élevée que permis car le gain de signal est proportionnel à la valeur de cette résistance.

Viennent ensuite, les étages amplificateurs à transistors, Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub>, tous deux des NPN du type BC 238.

Remarquons que Q<sub>1</sub> est monté en collecteur commun, relié à la ligne positive tandis que le signal prélevé sur l'émetteur est transmis par liaison directe à la base de Q<sub>2</sub>.

Celui-ci est à émetteur commun et fournit une amplification de tension. Le signal amplifié est transmis par liaison directe à la base de Q<sub>3</sub>.

L'ensemble Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub> a une résistance d'entrée élevée et le gain global de tension est de 100 fois environ.

On trouve ensuite Q<sub>3</sub> et Q<sub>4</sub>. Q<sub>3</sub> est un NPN BC 238 monte en émetteur commun et son collecteur est relié directement à la base de Q<sub>4</sub>, un PNP du type BC 308 monté en émetteur commun relié directement à la ligne positive.

Entre Q<sub>3</sub> et Q<sub>4</sub> il y a également liaison directe. Ce circuit est extrêmement stable et fournit comme le précédent un gain de tension de 100 fois environ, ce qui donne un gain de 100<sup>2</sup> = 10 000 fois environ, pour Q<sub>1</sub> et Q<sub>4</sub>.

Le point de fonctionnement, en continu, est stabilisé pour les quatre étages, par une contre-réaction réalisée avec la résistance R<sub>8</sub> de 150 kΩ, formant boucle, entre le collecteur de Q<sub>4</sub> et la base de Q<sub>1</sub>, en passant par R<sub>2</sub> de 1 MΩ.

Il y a contre-indication car Q<sub>1</sub> est non inverseur, Q<sub>2</sub> est inverseur, Q<sub>3</sub> est inverseur et Q<sub>4</sub> est également inverseur.

De ce fait, trois inversions sont équivalentes à une seule, donc il y a bien contre-indication par R<sub>8</sub>.

Les points de fonctionnement sont déterminés de la manière suivante.

La base de Q<sub>1</sub> est polarisée par une tension de seuil base-émetteur de 1,4 V environ. Le rapport R<sub>8</sub>/R<sub>3</sub> porte le collecteur de Q<sub>4</sub> à une tension continue de 1,8 V.

Une tension de 0,7 V (tension de seuil de Q<sub>4</sub>) mesurée à partir de ligne + 9 V doit être appliquée en collecteur de Q<sub>3</sub> par la résistance R<sub>6</sub> de 1 kΩ.

Cette disposition fixe le courant de collecteur de Q<sub>3</sub> à 0,7 mA. La résistance d'émetteur de Q<sub>3</sub>, R<sub>7</sub> de 2,2 kΩ, porte l'émetteur à 1,5 V ; la base de ce transistor

est de 0,7 V plus positive, ce qui donne 1,5 + 0,7 = 2,2 V.

Il en résulte pour Q<sub>2</sub> un courant de 0,4 mA environ. Le signal de sortie de Q<sub>4</sub> est redressé par les diodes D<sub>2</sub> et D<sub>3</sub> du type AA 118 et le signal redressé parvient à la base de Q<sub>5</sub>, un PNP du type BC 308 monté en émetteur commun. On obtient le signal amplifié sur le collecteur de ce transistor. A chaque impulsion, le condensateur C<sub>5</sub> de 10 nF se charge à une valeur qui dépend du rapport C<sub>5</sub>/C<sub>6</sub> et de l'amplitude de la tension de sortie de Q<sub>4</sub>. Tant que la tension de seuil de Q<sub>5</sub> est dépassée, ce transistor est conducteur et une impulsion à front positif est créée par le collecteur.

On trouve ensuite un réseau intégrateur, composé de C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> et R<sub>10</sub> qui évite une commutation qui pourrait être produite par des impulsions transitoires.

La fonction commutation n'est réalisée que si plusieurs salves d'impulsions se produisent en une suite régulière.

Si les impulsions se succèdent selon des écarts de temps supérieurs à 1 ms, leur influence sera nulle si C<sub>6</sub> est déchargé à travers R<sub>10</sub> au temps moyen normal, ce qui constitue l'effet antiparasite à la réception.

Des impulsions de déclenchement sont générées par les éléments du circuit intégré CI-2 à deux éléments, du type HEF 4027.

Ce circuit intégré est un double flip-flop maître-esclave, CMOS dont le brochage du boîtier à 16 broches est le suivant :

Alimentation : + au 16, — au 8.

Flip-flop 1 : Q au 15, Q au 14, RESET au 12, horloge au 13, K<sub>1</sub> au 11, J<sub>1</sub> au 10, SET 1 au 9.

Flip flop 2 : SET au 7, J<sub>2</sub> au 6, K<sub>2</sub> au 5, horloge au 3, RESET au 4, Q au 1 Q au 2.

Dans le montage de la figure 3 on a réuni certaines broches : 16-11, 4-7-8-9 et on n'a pas connecté la broche 14, Q du flip-flop de sortie.

La première moitié de CI-2 est utilisée comme un compteur flip-flop avec entrées J et K au niveau haut (H). Si aucune tension n'existe sur J et K, le niveau bas (L) est appliqué à la sortie Q.

Si un front positif parvient à l'entrée « horloge » 13, il a pour effet de modifier le niveau de Q qui passe à H. En même temps, C<sub>9</sub> se charge par l'intermédiaire de R<sub>13</sub> ce qui produit la remise à l'état initial de l'entrée 12 afin que le seuil de commutation passe à plus de 3 ms environ.

Cette opération produit un échelon d'impulsion pour le flip-flop suivant.

Ce dernier change son état de commutation à chaque salve à 20 kHz.

Les éléments inverseurs suivants, E et F de CI-1, commandent les deux LED indicatrices.

Si l'on désire des courants de sortie plus intenses on pourra remplacer les éléments CMOS E et F par des transistors de puissance appropriée à l'application désirée.

Le modèle de récepteur proposé a été étudié pour des démonstrations en mobile et les échantillons réalisés ont été optimisés pour une consommation minimum de courant.

On notera aussi, que les deux diodes électroluminescentes D<sub>4</sub> et D<sub>5</sub> serviront en même temps comme indicateurs de commutation car pendant l'opération, une des deux LED est toujours illuminée.

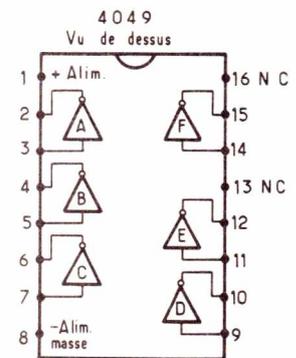


Figure 4

## CARACTERISTIQUES GENERALES

### Emetteur.

Tension de fonctionnement, 9 V.

Durée d'impulsion, environ 1 ms.

Fréquence pour une seule impulsion, environ 20 kHz.

Courant de pointe à travers un LED, environ 1 A.

### Récepteur.

Tension de fonctionnement, 9 V.

Courant correspondant, 2 mA (sans LED).

Gain, environ 80 dB.

Portée ≥ 15 m.

A noter que sur le schéma de la figure 3 du récepteur, les éléments A, B, C, D, E, F de CI-1 sont des inverseurs et sont représentés par des triangles dans les schémas français et américains, tandis que les allemands, représentent ces inverseurs comme des NAND à une seule entrée ce qui n'est pas illogique car un NAND à une seule entrée est un inverseur.

Remarquez toutefois sur le schéma de l'émetteur que des inverseurs ont été réalisés en réunissant les entrées des Nand.

En ce qui concerne les composants utilisés, voici quelques caractéristiques particulières les concernant.

### Emetteur.

C<sub>1</sub> capacité céramique multicouche 22 nF + 10 %.

C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> capacité MKT sur film 1 nF + 5 %

C<sub>4</sub> électrolytique 470 μF, 10 V alternatif.

D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, LED au Ga As, LD 271.

R<sub>1</sub> à R<sub>7</sub>, résistances à couche 0,33 W ± 5 %.

## Récepteur

C<sub>1</sub> condensateur électrolytique au tantale 3,3  $\mu$ F 16 V alternatif.

C<sub>2</sub> à C<sub>7</sub> céramiques multicouches  $\pm 10\%$  sauf C<sub>5</sub>, à  $\pm 5\%$ .

C<sub>8</sub> électrolytique, aluminium 220  $\mu$ F 10 V alternatif.

C<sub>9</sub> MKT 10 V alternatif.

D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> diodes au germanium.

D<sub>4</sub>, LED verte LD 57 CA.

D<sub>5</sub>, LED rouge LD 52 CA.

R<sub>1</sub> à R<sub>15</sub>, résistances à couche 0,33 W  $\pm 5\%$ .

Q<sub>1</sub> à Q<sub>5</sub>, transistor au silicium.

Cette nomenclature est très utile car elle indique que les composants ayant les valeurs prescrites, doivent aussi, posséder d'autres caractéristiques importantes comme les suivantes : tolérance de l'étalement, diélectrique, tension de survie, en continu ou en alternatif, nature, etc. Pour plus de détails, voir l'article original des auteurs cités. La forme des impulsions a été indiquée sur le schéma du récepteur aux entrées et sorties des inverseurs A, B, C, D, Ce CI-1. On peut voir que la durée de la descente est plus grande en 2 -5 que celles des montées et descentes aux autres points.

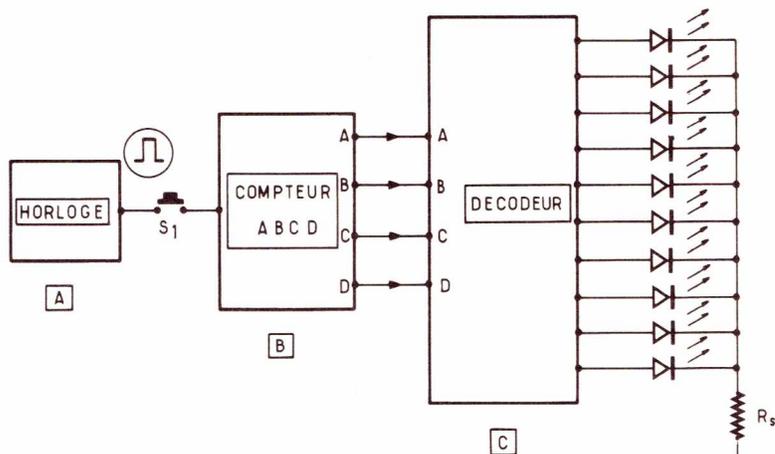


Figure 5

## GENERATEUR DE NOMBRES PSEUDO-ALÉATOIRES

Un appareil engendrant des nombres pseudo-aléatoires a été proposé par **Forest M. Mims** dans **Popular Electronics** Vol 16 n° 6. A la **figure 5** on donne le schéma simplifié fonctionnel de l'appareil et à la **figure 6**, le schéma complet avec toutes les valeurs des éléments du montage.

En réalité, le nombre engendré par ce procédé, n'est pas rigoureusement aléatoire (c'est-à-dire dû intégralement au hasard) car il dépend de la manière dont la mise en marche est effectuée lorsque le joueur presse le bouton S.

Dans ce montage, on trouve comme indiqué sur ce schéma fonctionnel, un générateur d'impulsion (A) (horloge) dont l'oscillation peut être interrompue en pressant le bouton S.

Le signal est appliqué à (B) un compteur ABCD dont les signaux de sortie sont appliqués aux entrées ABCD d'un décodeur (C). Aux sorties du décodeur sont connectées 10 diodes électroluminescentes (LED) dont les cathodes sont reliées à une résistance commune R<sub>s</sub> dont l'autre extrémité est à la masse.

Tout l'appareil fonctionne sous une tension d'alimentation de 9 V. Un petit nombre de composants R et C sont utilisés dans cette nouvelle réalisation de F.M. MIMS. Passons au schéma pratique de la **figure 6**.

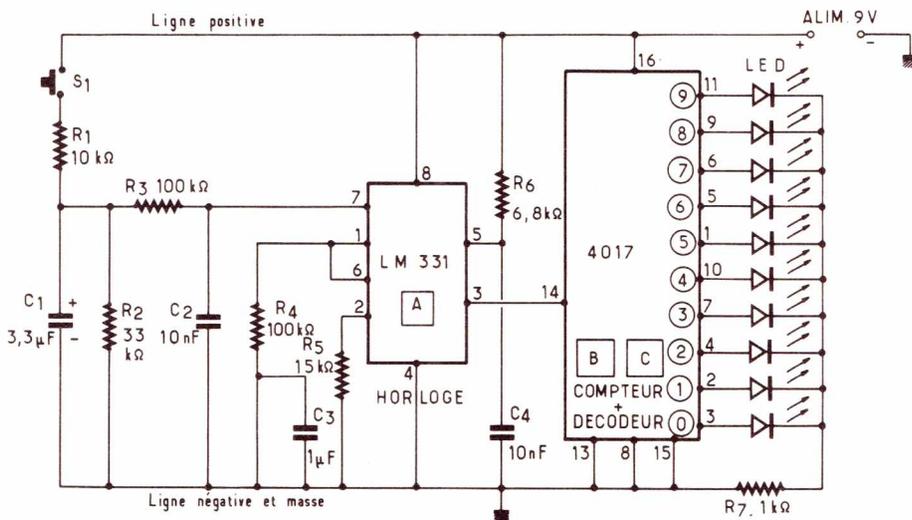


Figure 6

L'auteur recommande comme « horloge » l'emploi d'un montage à 555 ou d'un multivibrateur astable réalisé avec deux inverseurs ou, encore avec un LM 331, qui figure sur le schéma.

Le signal de sortie du LM 331, point 3 de ce circuit intégré est transmis à l'entrée « horloge » 14 du 4017 qui fonctionne à la fois comme compteur et comme décodeur, ce qui dispense le réalisateur d'effectuer les connexions A, B, C, et D.

Le LM 331 est un convertisseur tension à fréquence. Lorsque S<sub>1</sub> est poussé, donc en réunissant R<sub>1</sub> à la ligne positive d'alimentation, pendant une seconde ou deux, le condensateur C<sub>1</sub> se charge par l'intermédiaire de R<sub>1</sub> et au point de réunion de R<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub>, la tension est croissante dont le maximum est la tension d'alimentation c'est-à-dire + 9 V.

La tension aux bornes de C<sub>1</sub> est celle dont dépend la fréquence du signal de sortie au point terminal 3 du LM 331.

Dès que le poussoir est lâché, revenant à la position de coupure du circuit, R<sub>2</sub> permet à C<sub>1</sub> de se décharger ce qui a pour résultat la diminution de la tension aux bornes de ce condensateur.

Cette diminution de tension donne lieu à une diminution de la fréquence d'oscillation du LM 331.

Si la fréquence de cet oscillateur est élevée, les LED connectées au compteur-décodeur 4017, passent de l'état de conduction à celui de blocage et inversement, d'une manière si rapide que l'œil humain les voit constamment allumées en apparence.

Si l'horloge (A) donne un signal de fréquence réduite, les LED scintillent.

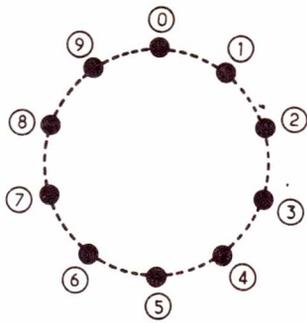


Figure 7

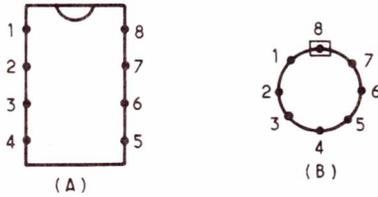


Figure 8

On constatera alors qu'une seule LED s'allume lorsque la fréquence est de quelques hertz.

Lorsque C1 est complètement déchargé, l'oscillateur s'arrête et une seule LED reste allumée indiquant le nombre 0 à 9 « aléatoire ».

On pourra disposer les LED en cercle, ce qui rappellera une présentation de roulette (voir figure 7).

Les composants « critiques » de ce montage sont C1, R1 et R2. Des valeurs plus grandes de C1 et D1 permettront d'augmenter le temps nécessaire pour la charge de C1 ainsi que la probabilité pour que C1 soit chargé, pour une tension plus proche de la tension « aléatoire ».

Si l'on augmente la valeur de R2, on augmente le temps nécessaire pour atteindre le seuil de scintillation des LED pour parvenir à un fonctionnement aléatoire ou presque.

Si R2 est de trop forte valeur, C1 se déchargera durant un temps très long.

En effectuant une centaine d'essais on a constaté, les nombres sortis donnent une moyenne de 4,38 tandis que le fonctionnement rigoureusement aléatoire, selon le calcul des probabilités doit donner, après un grand nombre d'opérations, une moyenne de

$$N_m = \frac{0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9}{10} = \frac{45}{10} = 4,5$$

La différence entre Nm expérimental et Nm exact est 2 %. Le circuit intégré LM 331 est monté dans un boîtier DUAL IN LINE à 8 broches comme indiqué à la figure 8A ou en boîtier cylindrique comme indiqué en B de la même figure. Le brochage est le même pour les deux présentations :

- broche 1 : sortie courant
- broche 2 : référence de courant
- broche 3 : sortie fréquence
- broche 4 : masse (- alimentation)
- broche 5 : R/C
- broche 6 : seuil
- broche 7 : entrée du comparateur
- broche 8 : + alimentation

Le 4017 est monté dans un boîtier DUAL IN LINE à 16 broches. Dans l'appareil proposé par MIMS, on connecte les points terminaux 13,8 et 15 à la masse, le 14 est l'entrée du signal provenant de l'horloge et les 10 sorties sont 11, 9, 6, 5, 1, 10, 7, 4, 2 et 3 tandis que l'ordre des allumages des LED est indiqué par les chiffres (0) à (9) entourés d'un cercle, à ne pas confondre avec les numéros des broches du boîtier.

La résistance R7 et 1 kΩ correspond à Rs de la figure 5.

F. JUSTER

PERCEUSES  
**TTL**  
DIODES  
TRIAC  
VU-MÈTRES  
PONTS  
MODULES  
TUNER  
CONDENSATEURS  
**PHILIPS**

**C. MOS**  
ZENER  
**RTC**  
DECON 33 PC

SOCKETS POUR C.I.  
14.18.28.40 broches  
à souder - à wrapper

**POTENTIOMÈTRES**  
ÉLECTROLUMINESCENTE

FILM  
MYLAR  
TRANSISTORS

**THERMISTANCES**  
VARISTANCES  
**TRANSFOS**  
GRAVURE DIRECTE  
TRANSFERTS  
EPOXY  
DALO  
BAKELITE  
RESINE  
LAMPE LIGHT SUN

# dap-électronique

**10, rue des Filles du Calvaire, 75003 PARIS**  
Tél. : 271.37.48 + Métro : Filles du Calvaire  
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures

plan kit enceintes  
DIAC  
Amplis hybrides

**COFFRETS**  
**PANNEAUX SOLAIRES**

**CARTE DE FIDÉLITÉ**  
nombreux avantages  
Pour le détail de nos articles demandez notre CATALOGUE REMBOURSÉ DÈS LA 1<sup>re</sup> commande

Veuillez me faire parvenir votre catalogue - ci-joint 10 F

M ..... Adresse .....

..... Ville .....

..... Code postal .....

notre méthode :

**faire  
et  
voir**

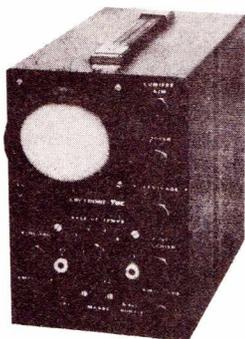


# apprenez l'électronique par la pratique

Sans « maths », ni connaissances scientifiques préalables, ce cours complet, très clair et très moderne, est basé sur la pratique (montages,

manipulations, etc.) et l'image (visualisation des expériences sur oscilloscope).

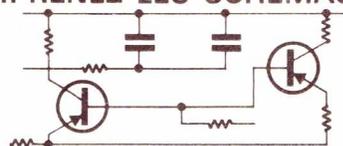
## TROIS REGLES NECESSAIRES A UN BON ENSEIGNEMENT



### 1 CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Vous vous familiariserez d'abord avec tous les composants électroniques lors du montage d'un oscilloscope portable et précis qui restera votre propriété à la fin des cours.

### 2 COMPRENEZ LES SCHEMAS



Vous apprendrez à lire, établir tous les schémas de montage et circuits fondamentaux employés en électronique.

### 3 FAITES PLUS DE 40 EXPERIENCES

Avec votre oscilloscope, « véritable œil de l'électronicien », vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits : action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, tran-

sistore, semi-conducteurs, amplificateurs oscillateur, calculateur simple, circuit photo-électrique, récepteur radio, émetteur simple, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

A la fin du cours, dont le rythme est choisi par l'élève suivant son emploi du temps, vous pourrez remettre en fonction la plupart des appareils

électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, etc.

# LECTRONI-TEC

Enseignement privé par correspondance

**REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE**

35801 DINARD

## GRATUIT!

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleur 32 pages, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à :

LECTRONI-TEC, 35801 DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

SAMIPEC - LORIENT

RP 02

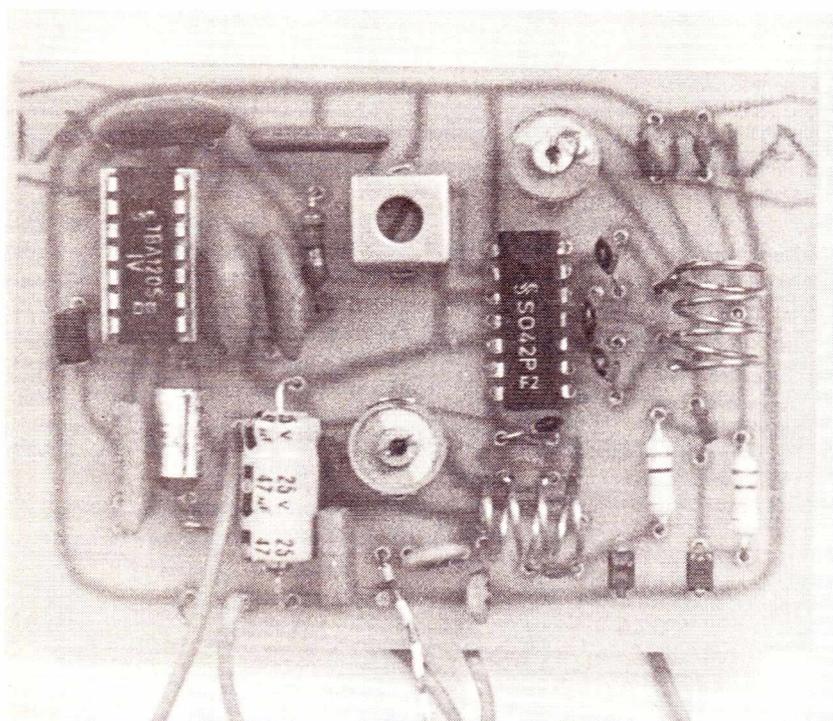
## Montages pratiques

Le but que nous nous sommes fixés en mettant en route cette étude était de présenter un tuner FM complet depuis l'antenne jusqu'à la sortie basse fréquence sous un volume aussi réduit que possible, sans acrobaties de câblage et ne nécessitant aucun instrument de mesure pour les réglages, limités au strict minimum. Nous estimons avoir gagné notre pari puisque ce module est plus petit que bien des têtes VHF seules,

peut-être assemblé en moins d'une heure et réglé en cinq minutes à l'aide d'un simple tournevis.

Cette réalisation, capable de fournir des auditions de qualité HIFI

(éventuellement en stéréo après adjonction d'un décodeur) donnera satisfaction à tous ceux qui souhaitent réaliser un récepteur FM ou adjoindre cette gamme d'ondes essentielle à un appareil n'en disposant pas.



Notre tuner FM ultra-compact.

# TUNER FM ultra-compact

### I) LE SCHEMA DE PRINCIPE :

Ceux de nos lecteurs qui nous sont fidèles de longue date ne seront certes pas surpris en constatant sur la **figure 1** que nous avons fait appel, une fois de plus, à nos vieux amis S042 P et S041 P. Pour les plus jeunes d'entre eux, rappelons que ces deux circuits intégrés très peu coûteux permettent de réaliser pratiquement tous les types de récepteurs travaillant en modulation de fréquence entre 0 et 200 MHz avec un niveau de performances étonnant compte tenu de la simplicité des schémas.

Parmi toutes les variantes d'utilisation pouvant être citées, nous avons choisi ici celles évitant toute difficulté d'assemblage, de réglage ou d'approvisionnement des composants.

Les bobinages VHF ne sont pas imprimés, mais réalisés de façon conventionnelle à partir de fil de cuivre nu de diamètre 0,8 mm. Un minimum de soin permet de mener à bien leur réalisation. Nous espérons donner ici satisfaction à ceux de nos lecteurs ayant pu dans le passé, rencontrer des difficultés de reproduction de bobina-

ges imprimés. L'accord des circuits d'entrée et d'oscillateur se fait par diodes à capacité variable, ce qui signifie qu'un simple potentiomètre pourra servir d'organe de recherche des stations. Bien entendu, la porte reste grande ouverte à l'adjonction de systèmes de préréglage, délicats à mettre en œuvre lorsque l'on utilise un condensateur variable classique.

Deux condensateurs ajustables servent à définir la gamme de réception désirée (en l'occurrence les trois émetteurs FM locaux). Ce réglage n'exige aucun appareillage ni aucune compétence particuliers.

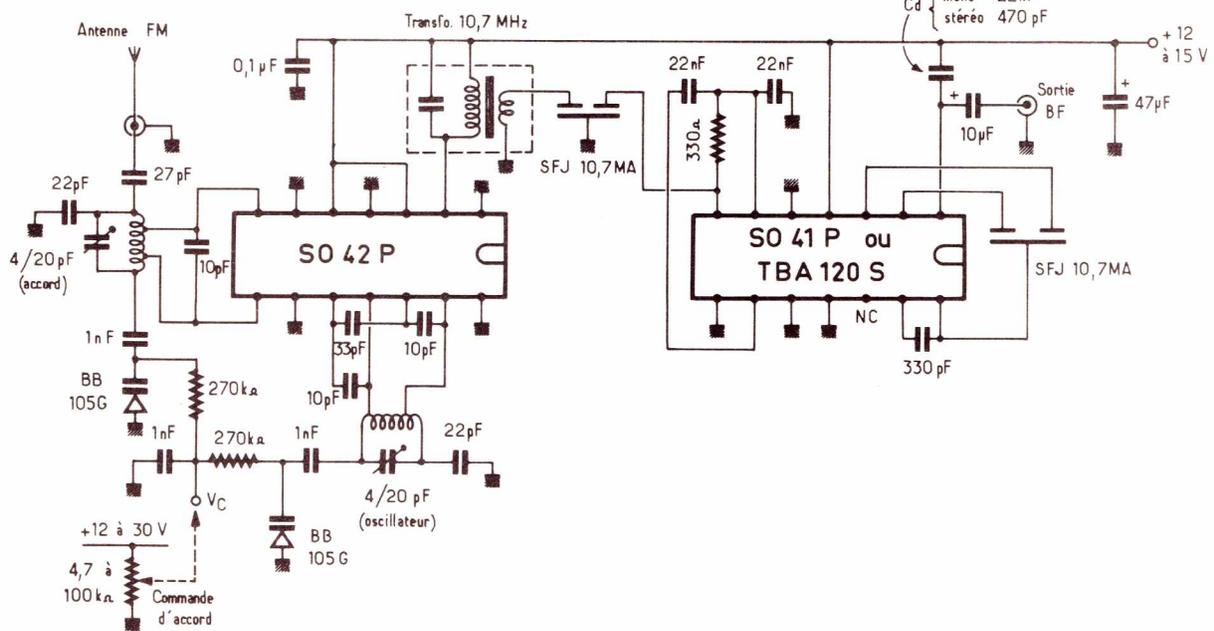


Figure 1 : schéma de principe.

La sélectivité FI est obtenue par le biais d'un filtre céramique double secondé par un transfo 10,7 MHz devant être acheté tout fait. Le couple transfo/filtre est reconnu comme étant le meilleur compromis performances/simplicité. Le réglage de ce transfo n'est qu'un simple fignotage et ne pose aucun problème.

La partie FI, quant à elle, ne pourrait être plus simple, puisque le discriminateur du SO41 P est accordé par un second filtre céramique éliminant tout réglage à ce niveau. La désaccentuation est obtenue grâce à un condensateur de 22 nF qu'il est indispensable de remplacer par un 470 pF

si l'on fait suivre ce module d'un décodeur stéréo (par exemple le TCA 4500 A).

En ce qui concerne l'alimentation, une source fournissant 12 à 15 volts est à prévoir. Si le potentiomètre de commande des varicaps utilise cette même alimentation, on ne pourra couvrir la totalité de la gamme FM, quoique la réception du groupe d'émetteurs locaux puisse très généralement être assurée. L'exploration complète de la plage 88-108 MHz ne peut être réalisée que si une tension d'accord de 28 à 30 volts est disponible. De très petits convertisseurs sont couramment utilisés à ce niveau.

## II) REALISATION PRATIQUE :

Les dimensions du circuit imprimé de la figure 2 sont des plus modestes (6 x 8 cm). On le tirera impérativement sur époxy pour des raisons tant électriques que mécaniques. Ce tracé ne contient aucun motif délicat à reproduire même par les procédés les plus primitifs. Dans toute la mesure du possible, on s'efforcera tout de même de ne pas s'écarter notablement du dessin publié ci-contre.

L'implantation des composants d'après la figure 3 est aussi simple que dans le cas

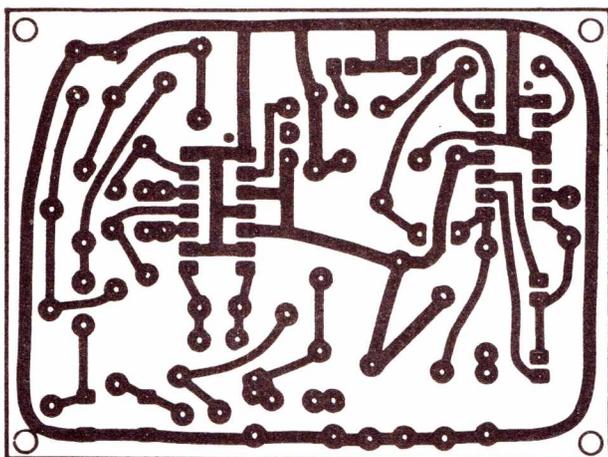


Figure 2 : circuit imprimé.

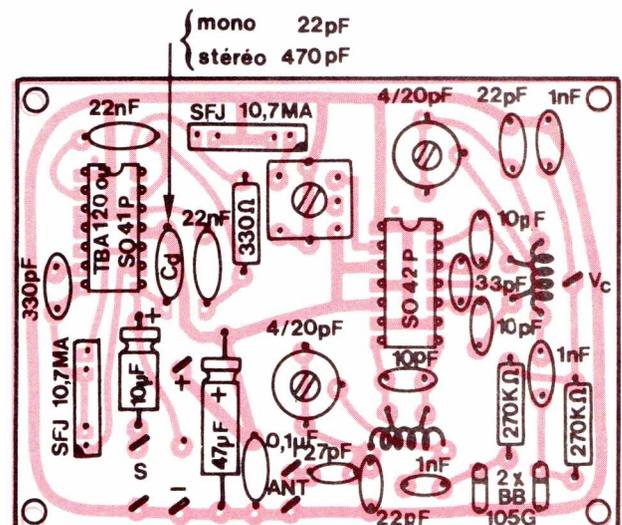


Figure 3 : implantation.

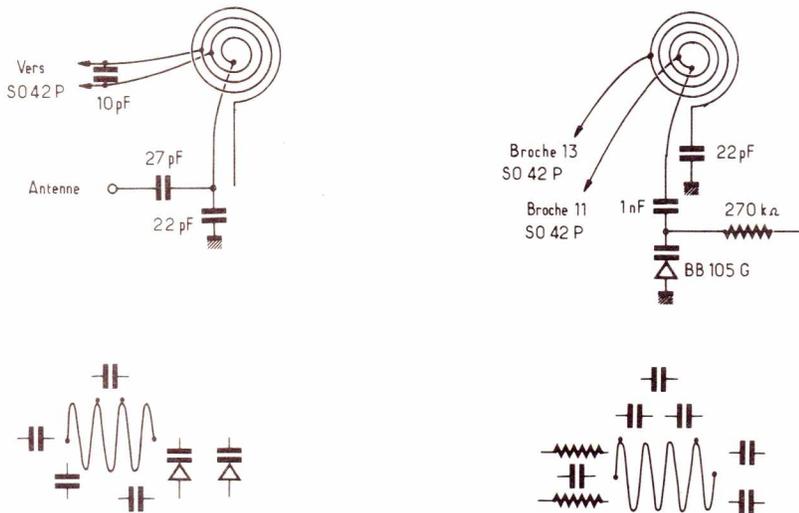


Figure 4 : réalisation des bobinages, 4 spires avec 2 prises intermédiaires. Fil de cuivre nu ou émaillé 8/10 bobiné sur un guide de  $\varnothing$  8 mm (foret, stylo, etc.).

de n'importe quel montage BF. Il est toujours essentiel de souder toutes les pièces au ras du circuit imprimé. Par ailleurs on emploiera exclusivement des condensateurs céramique « disque » ou « plaquette » de tension de service inférieure à 250 V. On veillera à la bonne orientation des filtres céramique (point de couleur) et des diodes Varicap (vérifier à l'ohmmètre). On s'assurera que le transfo FI est bien un modèle 10,7 MHz (pour FM). Enfin, il n'y a pas d'inconvénient majeur à équiper les circuits intégrés de supports, que l'on choisira tout de même aussi plats que possible.

Seul point réclamant un peu d'attention, la réalisation des deux bobinages VHF reste à la portée de tous. Il faut employer du fil de cuivre nu (ou dénudé) de diamètre 0,8 mm exclusivement. Il sera mis en forme sur un objet cylindrique de diamètre 8 mm exactement (de préférence un forêt de perceuse) d'après les indications de la figure 4 qui peuvent d'ailleurs se résumer comme suit :

- bobiner exactement 4 spires en un petit « ressort » que l'on étirera ou comprimera de façon à pouvoir en enfiler les extrémités préalablement pliées dans les trous du circuit imprimé ;
- souder deux queues de résistances dans les deux trous restant libres en regard de chaque bobinage, les couper à 5 mm du circuit imprimé et les souder tangentielle-ment aux bobinages sur les deux spires extérieures pour le bobinage oscillateur mais sur les deux spires centrales pour le bobinage d'accord d'entrée.

### III) MISE EN SERVICE - REGLAGES :

Connecter une antenne : dans les régions proches d'un émetteur, un fil de 20 cm donne déjà de très bons résultats, mais si l'on dispose d'une antenne FM extérieure, on raccordera son câble coaxial aux deux points prévus à cet effet (blindage côté masse).

Brancher un amplificateur BF ou un écouteur de 2000  $\Omega$  au minimum.

Raccorder le potentiomètre de recherche des stations et une alimentation 12 à 15 V (3 piles plates en série). Placer le potentiomètre à mi-course et agir sur le condensateur ajustable « oscillateur » jusqu'à percevoir une station située en milieu de gamme. En cas d'insuccès modifier la position de l'ajustable « accord » et recommencer. Une fois ce résultat obtenu, on cherchera à obtenir la meilleure qualité sonore possible en retouchant, dans l'ordre :

- l'ajustable « accord » ;
- la vis du transfo FI ;
- le potentiomètre à titre de finlage.

Le cas échéant, on pourra décaler la gamme reçue en agissant sur l'ajustable « oscillateur » mais ceci oblige à revoir le réglage de l'ajustable « accord ».

On constatera que ce module est peu sensible à la proximité d'objets conducteurs, ce qui permet de l'incorporer dans à peu près n'importe quel boîtier.

## IV) CONCLUSION :

Utilisant des composants modernes, performants et facilement disponibles, ce tuner possède sous un très petit volume des possibilités des plus intéressantes. Les choix technologiques qui ont été faits aplanissent toutes les difficultés de réalisation et de mise en œuvre qui se présentent généralement en VHF. Même nos lecteurs débutants ne doivent pas craindre de se lancer dans cette réalisation, qui n'exige qu'un strict minimum de soin dans le câblage et la réalisation des deux bobinages.

P. GUEULLE

### Nomenclature :

#### Semiconducteurs :

- 1 x S042 P
- 2 x S041 P ou TBA 120S } SIEMENS
- 2 x BB 105 G

#### Filtres céramique :

- 2 x SFJ 10,7 MA Murata - Stettner (Emile Joly SA)

#### Condensateurs :

- 3 x 10 pF
  - 2 x 22 pF
  - 1 x 27 pF
  - 1 x 30 pF
  - 1 x 330 pF
  - 1 x 470 pF
  - 3 x 1 nF
  - 3 x 22 nF
  - 1 x 0,1  $\mu$ F
  - 1 x 10  $\mu$ F
  - 1 x 47  $\mu$ F
- } céramique  
disque  
ou  
plaquette  
63 à 250 V
- } chimiques 25 V

- 2 x 4,20 pF ajustables

#### Résistances 5 % 1/4 w :

- 1 x 330  $\Omega$
- 2 x 270 k $\Omega$

#### Divers :

- 1 transfo FI 10,7 MHz 10 x 10 mm
- 1 circuit imprimé epoxy
- 1 potentiomètre 4,7 à 100 k $\Omega$  A
- fil de cuivre  $\varnothing$  0,8 mm
- fil de câblage
- alimentation 12 à 15 V.

# ELECTRONIC SERVICE

20, avenue de la Gare — 57200 SARREGUEMINES

**Distributeur officiel  
Office du Kit**



- Modulateur de lumière 3 canaux (OK 21) ..... 112,70 F
- Modulateur 3 canaux + 1 inverse (OK 124) ..... 136,20 F
- Adaptateur micro pour modulateur (OK 126) ..... 77,40 F
- Stroboscope 40 joules (OK 112) ..... 155,80 F
- Antivol pour automobile (OK 92) ..... 102,90 F
- Générateur de rythmes (OK 143) ..... 279,00 F
- Ampli linéaire 144 MHz - 40 W (OK 148) ..... 495,00 F

- Pastille transfert Mecanorma ..... 7,50 F
  - Bande transfert Mecanorma ..... 10,50 F
  - Feuille Mylar 210 × 270 ..... 4,00 F
  - Résine photosensible KF positive atomisant révélateur ..... 53,50 F
  - Stylo marqueur spécial ..... 14,00 F
  - Mini perceuse ..... 60,00 F
  - Perchlorure de fer 1/2 litre ..... 7,50 F
  - Etamag 1/2 litre KF ..... 36,00 F
  - Vernis KF protection circuit imprimé ..... 42,00 F
- Port forfaitaire pour matériel circuit imprimé + 20 F**

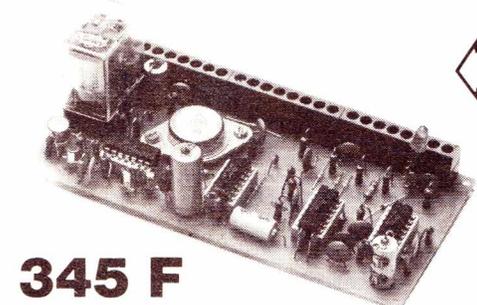
Kit à insoler les circuits comprenant :  
2 tubes UV 60 cm + 2 starters + 1 ballast + schéma de branchement ..... 110 F  
(port : 40 F)

Une gamme de transformateurs monophasés, primaire 220 V, imprégnés vernis classe B. Plus de 100 modèles de 1,8 à 480 VA. Secondaires simples ou doubles. (Liste sur demande).

Secondaire simple		Prix	Port
Type			
6 V/0,3 A	.....	20,00	} 10 F
9 V/0,2 A	.....	19,00	
12 V/0,15 A	.....	19,00	
6 V/0,6 A	.....	19,00	
9 V/0,4 A	.....	19,00	
12 V/0,3 A	.....	19,00	
15 V/0,33 A	.....	22,00	} 15 F
18 V/0,3 A	.....	22,00	
12 V/1 A	.....	27,00	
12 V/2 A	.....	38,00	
24 V V/1 A	.....	38,00	
24 V/2 A	.....	47,00	

Secondaire double		Prix	Port
Type			
2 x 6 V/0,5 A	.....	22,60	} 10 F
2 x 9 V/0,5 A	.....	26,80	
2 x 12 V/0,5 A	.....	26,80	
2 x 15 V/0,5 A	.....	26,80	
2 x 18 V/0,5 A	.....	26,80	
2 x 24 V/0,5 A	.....	35,00	
2 x 30 V/0,5 A	.....	37,00	} 15 F
2 x 6 V/1 A	.....	27,00	
2 x 9 V/1 A	.....	29,00	
2 x 12 V/1 A	.....	38,00	
2 x 15 V/1 A	.....	39,00	
2 x 18 V/1 A	.....	39,00	
2 x 24 V/1 A	.....	47,00	} 20 F
2 x 30 V/1 A	.....	59,00	
2 x 6 V/2 A	.....	37,00	
2 x 9 V/2 A	.....	39,00	
2 x 12 V/2 A	.....	47,00	
2 x 24 V/2 A	.....	74,00	

Sorties à picots		Prix	Port
6 V/0,3 A	.....	20,00	} 5 F
9 V/0,2 A	.....	20,00	
12 V/0,15 A	.....	20,00	



**Centrale antivol OK 140 :**  
- Multiples entrées  
- Sortie sirène + sortie par relais  
- Contrôle de veille  
- Indicateur d'alarme  
Fonctionne à circuits C.MOS (-de 10 µA de consommation en veille)

**345 F**

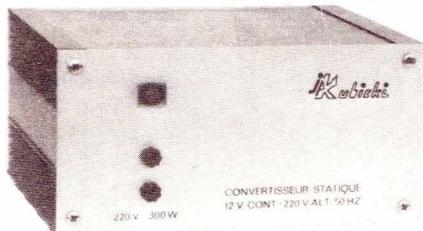
## Composants électroniques

Vaste choix de résistances, condensateurs, transistors, circuits intégrés, diodes, etc.

**Outils - Coffrets - Appareils de mesure**

## Convertisseurs statiques

220 V alternatif à partir d'une batterie 12 V ou 24 V.



- 1° Entrée 12 V**
- C 50/12, 50 W ..... 130 F Port 10 F
  - C 100/12, 100 W ..... 175 F Port 15 F
  - C 150/12 R, 150 W ..... 290 F Port 20 F

- 2° Entrée 24 V**
- C 300/24 R, 300 W ..... 320 F Port 20 F

### 3° Modèles stabilisés en fréquence

- EC 150/12, 150 W (entrée 12 V) ..... 590 F Port 20 F
- EC 300/12, 300 W (entrée 12 V) ..... 795 F Port 20 F

### Nouveau modèle

- EC 600/24 A, 600 W ..... 1 690 F Port 50 F
- EC 1000/24 A, 1000 W (entrée 24 V) ..... 3 300 F Port 100 F

## CIRCUITS IMPRIMÉS

### Verre époxy

- Simple face 75 × 160 ..... 4,00 F
- 100 × 200 ..... 6,00 F
- Double face 75 × 160 ..... 8,00 F
- 100 × 200 ..... 12,00 F

### Bakélite

- Simple face 75 × 160 ..... 1,40 F
- 100 × 200 ..... 2,50 F
- Epoxy présensibilisé 75 × 160 ..... 14,00 F
- 100 × 200 ..... 24,00 F

## CIRCUITS IMPRIMÉS

Réalisation de prototypes et de petites séries. (Nous consulter).

**Magasin** ouvert tous les jours

de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 heures

Lundi de 14 h à 19 heures

Samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 17 heures

**Tél. (87) 98.55.49**

**Egalement vente par correspondance sous 24 heures**

Paiement à la commande par chèque ou mandat

# NOUVEAUTES... INFO...

## SERIE « QUARTZ-DIGITRON » DE BRANDT

En décembre 79 Brandt présentait sa chaîne de très haute qualité composée des ensembles :

- platine P 25 F,
- tuner T 705 D,
- cassette PK 205 D,
- amplificateurs A 8025 D et A 6025 D

Cette chaîne peut être logée dans un élégant meuble laqué noir MR 46 P.

## PLATINE LECTEUR-ENREGISTREUR DE CASSETTES, AFFICHAGE DIGITRON PK 205 D

● Commutation pour les trois types de cassettes : fer (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), ferro-chrome (Fe Cr), chrome (Cr O<sub>2</sub>). Bande passante 25 à 17 000 Hz.

● Touche pause, éjection de la cassette par trappe freinée, arrêt automatique total en fin de bande.

● 2 entrées micro (D et G) sur prise jack 6,35, entrées lignes sur prises DIN ou CINCH commutables.

● Réglages indépendants de l'enregistrement pour la voie droite et pour la voie gauche.

● Sortie casque sur jack 6,35 mm en façade.

● Moteur à courant continu équipé d'une régulation électronique à asservissement de phase (P.L.L.) fluctuation < 0,06 %.

● Tête enregistrement lecture « Hard Permaloy » longue durée.

● Compteur équipé d'une mémoire permettant de retrouver facilement le début d'un enregistrement.

● Niveau de sortie (ligne) ajustable.

● Touche « silence » (lors d'un enregistrement).

● Trappe à cassette éclairée.

● Niveau d'enregistrement et de lecture à affichage digital sur Digitron, dispositif électronique de mémorisation des Crêtes qui maintient éclairée la zone de 0 dB à + 5 dB pendant une demi-seconde, même lors de crêtes d'une durée inférieure à une milliseconde.

## TUNER DIGITAL PO-GO-FM stéréo T 705 D

● Tuner hautes performances pour réception des petites ondes, grandes ondes sur cadre ferrite incorporé. Réception de la modulation de fréquence (MF) sur antenne extérieure.

● Sélecteur de gammes PO-GO-MF mono, ou MF stéréo.

● Silencieux entre stations commutable pour suppression du souffle lors de la syntonisation en MF.

● Filtre MF stéréo champs faibles.

● Tête MF à très haute sensibilité, avec entrée sur transistor à effet de champs double porte (F.E.T.) (sensibilité : 0,8 micro volts).

● Décodeur stéréophonique à circuit intégré (circuit P.L.L. à verrouillage de phase) avec correction C.A.F. automatique (contrôle automatique de fréquence). Circuit d'accord à filtres céramiques.

● Accord sur la fréquence par afficheur digital de haute précision en MA et MF.

● Indication du champ reçu en MA et en MF sur rampe de 5 diodes électro-luminescentes (L.E.D.).

● Indication d'accord sur la station MF par affichage digital L.E.D. : fréquence trop élevée (rouge), accord parfait (vert), fréquence trop basse (rouge).

● Niveau de sortie réglable.

## PLATINE AUTOMATIQUE A ENTRAINEMENT DIRECT PILOTEE PAR QUARTZ P 25 F

● Pose du bras après sélection du diamètre (17,25 ou 30 cm) et retour automatique en fin de disque du bras avec possibilité de commande de rejet en cours de disque. Programmation de la répétition d'un disque de 1 à 6 fois.

● Plateau 30,8 cm en alliage amagnétique rectifié, d'un poids de 1,2 kg.

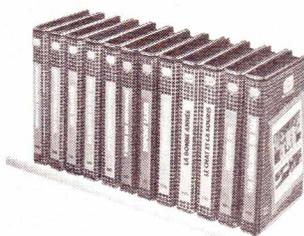
● Fluctuations < 0,03 %.

● Rapport Signal/Bruit : - 67 dB.

● Moteur d'entraînement direct doté d'un pilotage par quartz dont le battement (5,53 MHz) assure une précision quasi absolue de la vitesse de rotation tant en 33 qu'en 45 tours. Cette haute précision, contrôlée par stroboscope, dispense de tout réglage de vitesse.

● Suspension par pieds amortisseurs.

● Cellule magnétique, modèle AT 12 X E, à pointe diamant elliptique 15 X 21 microns assurant une grande finesse de lecture (pointe de rechange ATS 12 X E). Bande passante 20 à 22.000 Hertz.



## AMPLIFICATEUR PREAMPLIFICATEUR A 8025 D

Puissance de 2 x 80 watts sur 8 ohms (entre 40 Hz et 16 kHz pour d = 0,02 %). L'indication de la puissance de sortie se fait sur un tube Digitron.

Protection électronique des circuits de puissance de type hybride, tant en courant, qu'en température.

Sélection des entrées.

● 2 tourne-disques à cellule magnétique, un tuner radio, une entrée auxiliaire et deux magnétophones avec commutation moniteur pour chacun d'entre eux ou copie de bande à bande entre le magnétophone 2 et le magnétophone 1 ; entrées aux normes CINCH et DIN.

Sélection des sorties.

- 2 paires d'enceintes (sortie sur bornes) commutables indépendamment ou simultanément, et pour casque (4 à 600 ohms) sur prise jack 6,35 mm.

Sélection des fonctions et réglages.

- Filtres disponibles : « passe-haut » (coupure à 70 Hz), « passe-bas » (coupure à 8 kHz). Touche « contour », touche « silence », touche « linéaire », touche « mono stéréo ».

Réglages : le volume sur potentiomètre cranté, la balance droite gauche avec repérage de la position centrale, les graves, médiums et aigus séparés et munis d'un étalonnage par bonds.

- Touche « - 10 dB » permettant d'utiliser l'afficheur Digtiron au choix sur la plage de 0 à 8 watts ou de 0 à 80 watts.

- Possibilité de désolidariser l'amplificateur du préamplificateur pour interconnexion d'un accessoire (limiteur de bruit, égaliseur, etc.).

### AMPLIFICATEUR PREAMPLIFICATEUR A 6025 D

- Présentation identique à celle du A 8025 D mais sa puissance est de 2 X 60 watts sur 8 ohms (à 1 kHz, d = 0,7 %).

### VIDEO

Brandt électronique complète également sa gamme de cassettes vidéo VHS pré-enregistrées par une nouvelle série de 12 titres de films qui ont été fort appréciés dans les salles de cinéma :

- Tintin et le temple du soleil,
- Tout le monde il est beau,
- Les bronzés,
- Les galettes de Pont-Aven,
- Et la tendresse ?... bordel,
- Sept morts sur ordonnance,
- Dupont la joie,
- Dernier baiser,
- La bonne année,
- Le chat et la souris,
- Histoire d'O,
- Les héroïnes du mal.

BRANDT EST DISTRIBUE PAR SODAME

### MULTIMETRES 2000 POINTS

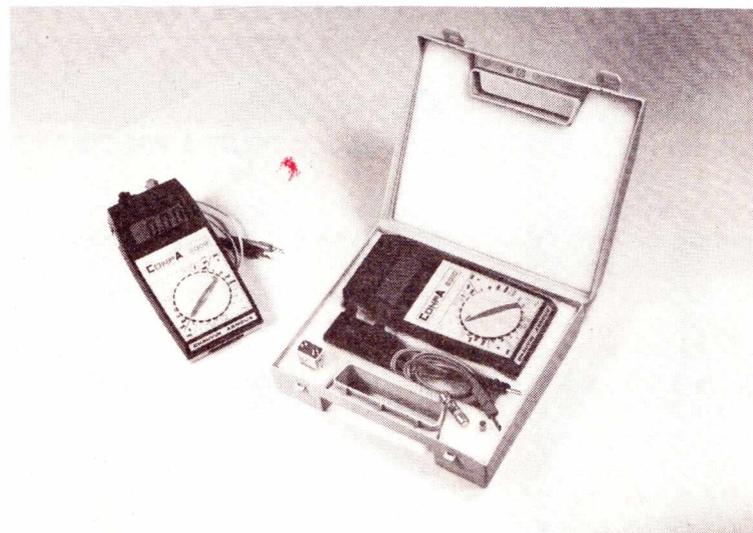
Chauvin Arnoux introduit sur le marché, deux multimètres numériques 2000 pts, les ConpA 2001 et ConpA2010.

La précision et la simplicité d'emploi étant les principaux critères de C.A., ce constructeur s'est préoccupé sur ces modèles de la sécurité de l'utilisateur.

Si la majorité des multimètres numériques modernes bénéficient de protections satisfaisantes, ils sont dans la plupart des cas impuissants devant l'erreur qui consiste à relier le contrôleur dont le commutateur est placé sur un calibre intensité, en parallèle sur une source de tension.

C'est alors le court-circuit franc, et les protections deviennent incapables d'assurer la sécurité, quand la distribution peut délivrer une puissance importante.

Cette fausse manœuvre est à l'origine de la majorité des accidents graves, provoqués indirectement par les appareils de mesure, car il faut autre chose qu'un simple fusible cartouche 5 x 20 pour interrompre, dans de bonnes conditions, des intensités qui dans le cas le plus favorable dépassent plusieurs centaines d'ampères et peuvent atteindre plusieurs dizaines de milliers d'ampères.



Il en résulte, indépendamment de la détérioration ou de la destruction de l'appareil, des accidents corporels souvent dramatiques.

Pour éviter ces accidents, le ConpA 2002 est protégé sur ses calibres intensité par un fusible HPC (Haut Pouvoir de Coupure) capable de couper 50 000 A, et le ConpA 2010 par deux fusibles HPC, dont un pouvant couper 80 000 A sous 500 V alternatif (protection du calibre 10 A direct). Ce dernier est logé dans un bloc embrochable dont les cordons de mesure sont solidaires, ce qui augmente considérablement la sécurité active.

Et les caractéristiques de véritables multimètres professionnels

23 calibres sur le ConpA 2002

24 calibres sur le ConpA 2010, dont les calibres 10 A continu et alternatif directs.

6 fonctions :

- tensions continues ( $\pm 0,15\%$ ) ;
- tensions alternatives ( $\pm 0,25\%$  à 50 Hz) ;
- intensités alternatives ( $\pm 0,4\%$ ) ;
- intensités alternatives ( $\pm 0,6\%$  à 50 Hz) ;
- résistances ( $\pm 0,3\%$  sauf calibre 200  $\Omega$  : 0,4 %) ;
- test diodes (mesure de la chute de tension directe d'une jonction) ;
- zéro et polarités automatiques ;
- les précisions sont données pour 1 an sans recalibrage.

Une pile standard de 9 V assure une autonomie de 200 H en fonctionnement permanent.

Le boîtier est constitué de 2 coquilles moulées en ABS antichoc.

Sur le ConpA 2010 des joints de caoutchouc assurent l'étanchéité (IP 63).

L'afficheur à cristaux liquides de 18 mm de hauteur est lisible avec un très faible éclairage ambiant (2 lux minimum).

La technologie est résolument moderne : circuits LSI CMOS, réseau de résistances en couche mince pour l'atténuateur d'entrée, nombre réduit de composants (60) assurant une excellente fiabilité.

— Le ConpA 2010 peut également voir ses possibilités accrues par l'adjonction de trois modules enfichables réalisant les fonctions pyromètres, luxmètre et fréquencemètre industriel.

Data Précision élargit sa gamme d'appareils portatifs en présentant un capacimètre de précision modèle 938, et deux contrôleurs 2 000 pts 936 et 936 K.

### 938 UN CAPACIMETRE DE PRECISION 1-10<sup>-3</sup>

Le 938 mesure les capacités de 0,1 Pico à 2 000 Microfarads. Sa précision peu commune de 1.10<sup>-3</sup> a été rendue possible grâce à une nouvelle technique pour mesure —

breveté par DATA PRECISION qui permet de s'affranchir complètement de la fréquence utilisée dans les capacimètres conventionnels, ce qui donne la vraie valeur de la « capa ».

Le 938 offre un affichage de grande taille en cristaux liquides très contrastés. Parmi les applications possibles du 938, citons :

- Mesure des capas de diodes en inverse, de photodiodes ;
- L'accord des capas d'antenne, des capas de lignes de transmission ;
- le contrôle de COAX.
- Le contrôle de calcul de filtre.
- Le tri de composants.

Le 938 est livré complet avec pile et cordons de test.

### LES CONTROLEURS 2 000 PTS 936 ET 936 K

Le 936 de DATA PRECISION offre l'avantage de produire une alarme sonore en cas de fausse manipulation (surcharge). Il dispose de 7 fonctions, 2 en tension (AC et DC), 2 en courant (DC et AC) 2 en ohmmètre (basse excitation et haute excitation pour le test des jonctions de semiconducteurs, plus la fonction alarme. Ses caractéristiques sont les suivantes : 2 000 Pts, 3 1/2 digits, meilleure précision disponible avec 1.10<sup>-3</sup> sur un an, résolution 100 µV, 100 m Ω et 1 µA. Une protection totale électrique 1 000 volts sur tous les calibres et 500 volts en ohmmètre. Un affichage très contrasté en cristaux liquides 13 mm.

Le 936 K ajoute aux 7 fonctions du 936, la fonction mesure de températures pour thermocouple type K Chromel / Alumel (J per constantan en option)

L'utilisateur désirant effectuer des mesures de température avec son contrôleur non équipé, pourra y ajouter le kit JT 400-1 (module autonome 200 heures) qui comprend la compensation de soudure froide et une sonde au choix :

- de surface SKC
  - d'ambiance AKC
  - à immersion IKC
- deux longueurs disponibles.



Autre avantage : l'utilisateur peut utiliser n'importe quel type de sonde k. La plage couverte est de — 200° C à + 1 270° C avec une résolution de 1° C. La précision est garantie pour 1° C de — 20° C à 300° C ± 1 digit. Une sonde de surface très rapide est disponible (temps de réponse 100 ms).

Ces appareils DATA PRECISION de format calculatrice sont réalisés en boîtier « Noryl » incassable et possèdent une autonomie de 200 heures.

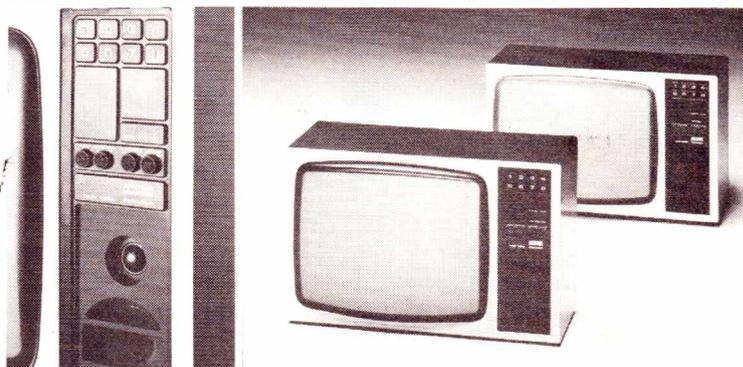
DATA PRECISION est distribué en France par EUROTRON.

### TELEVISEUR COULEUR 56 CM

Arthur Martin fête son premier anniversaire en matière de téléviseur couleur. Il y a un an en effet, cette firme lançait une gamme de 5 modèles 67 cm différents dans leur présentation.

- 3 téléviseurs avec commande à distance par infrarouge.
- 2 téléviseurs avec commande par touche à effleurement. Cette gamme se trouve complétée aujourd'hui par 2 téléviseurs 56 cm à commande par touches à effleurement et qui bénéficient des mêmes qualités de haute fidélité et fiabilité que la première gamme.

Soit :



- l'enceinte bass-reflex aux normes Hi-Fi.
- l'amplificateur aux normes Hi-Fi
- la recherche automatique des stations,
- le tube cathodique Blackstripe qui concrétisent la technologie la plus avancée.
- une conception entièrement modulaire d'une simplicité étonnante ;
- une transistorisation intégrale ;
- la consommation en énergie la plus faible jamais atteinte pour des appareils de même dimension (105 watts).

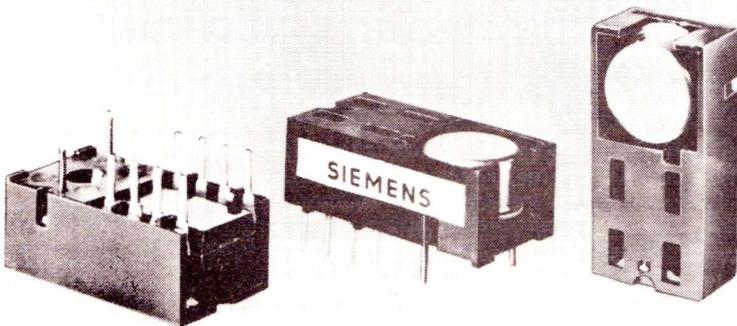
Ces nouveaux téléviseurs présentent, en outre, des innovations particulièrement intéressantes pour l'avenir :

- **UNE CONFIRMITE AUX NOUVELLES NORMES V.H.F.** qui permet actuellement :
  - la réception des programmes habituels français diffusés en U.H.F. et V.H.F. et dans l'avenir ;
  - la réception des services diffusés par les canaux du nouveau standard V.H.F. par simple commutation, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à un technicien.
- **UNE PRISE PERITELEVISION** qui permet actuellement :
  - le branchement direct en vidéo d'un magnétoscope apportant une meilleure qualité d'image et de son que par le procédé habituel avec entrée d'antenne, et dans l'avenir ;
  - la réception d'émissions diffusées par câbles (satellites) ;
  - le télétexte.

### OSCILLATEURS A QUARTZ EN BOITIER DIL QO 53

Faisant suite à la famille des oscillateurs à quartz en boîtier métallique RO 8 (réf. QO 52), Siemens présente une nouvelle famille d'oscillateurs en version DIL de référence QO 53.

Cet oscillateur est destiné à être utilisé dans des circuits TTL à fréquence ou circuit horloge stabilisés. Son volume est proche de celui d'un circuit intégré 16 pattes et son faible poids permet l'implantation sur circuit imprimé.



Le quartz monté dans un boîtier métallique TIA est assemblé avec le circuit intégré de mise en forme du signal dans un boîtier métallique.

Ces oscillateurs sont livrables pour différentes plages de température (0 à 70°C, + 15 à 55°C, — 25 à + 80°C) dans des plages de fréquence de 1 — 9,9 MHz (version B avec diviseur de fréquence) et de 10 — 26 MHz (version A sans diviseur de fréquence).

Les oscillateurs à quartz QO 53 trouvent leurs applications dans la stabilisation des fréquences d'horloge dans les ordinateurs, circuits à microprocesseurs, téléimprimeurs, terminaux d'ordinateurs et tous appareils de mesure numérique où les conditions de précision et de stabilité sont telles que seuls des générateurs stabilisés peuvent les satisfaire.

## SYSMIC

72, rue de Nancy,  
44300 NANTES

### composants pour micro-amateurs

microprocesseurs - mémoires  
afficheurs - claviers - touches  
circuits intégrés, etc.

— LES PRIX LES PLUS BAS —

REMPISSEZ ET ENVOYEZ-NOUS CE  
BON POUR UNE LISTE COMPLETE  
DE TOUS NOS ARTICLES

NOM .....

ADRESSE .....

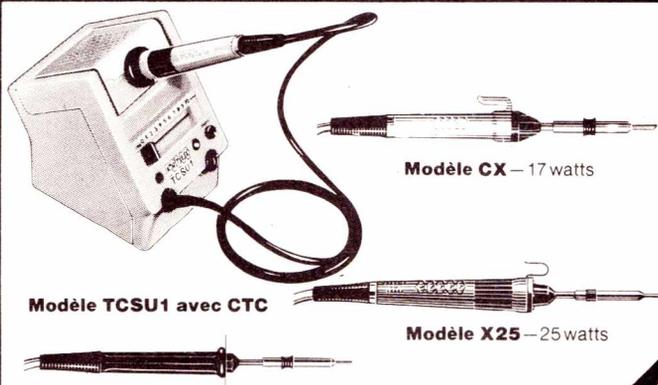
## ELECTRONICIENS

POUR FAIRE DES SOUDURES PRECISES ET RAPIDES  
ET PROTEGER VOS SEMICONDUCTEURS

**OPTEZ**

pour les

**4-ANTEX**

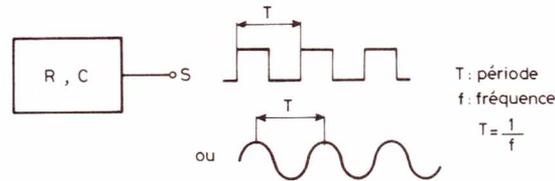


Agents généraux pour la France  
Ets V. KLIATCHKO  
6 bis rue Auguste Vitu,  
75015 PARIS. Tel: 577 84-46

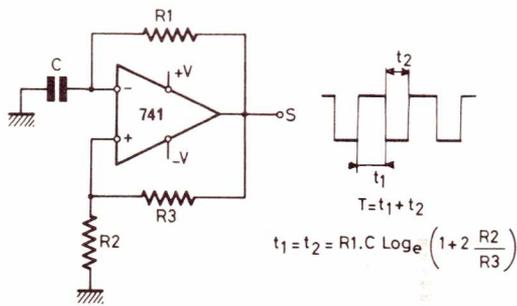
demande de documentation  
FRANCER ou NOM  
ADRESSE

## GENERATEURS DE SIGNAUX A AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS 741

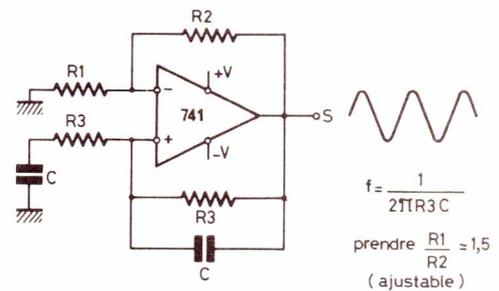
### 1) SCHEMA BLOC



### 2) SCHEMAS PRATIQUES

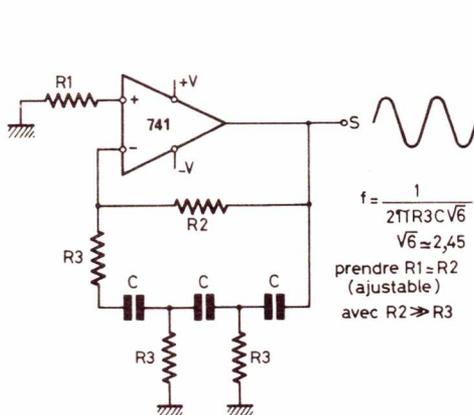


— MULTIVIBRATEUR

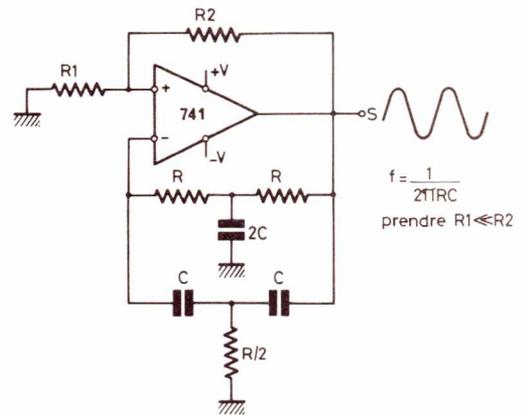


— PONT DE WIEN

NB : On peut faire varier le rapport cyclique  $\frac{t_1}{t_2}$  en reliant  $R_2$  à une tension différente du zéro.



— OSCILLATEUR A DEPHASAGE



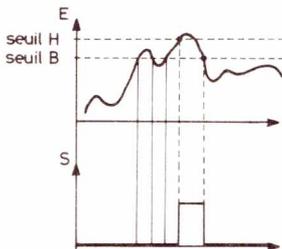
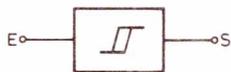
— OSCILLATEUR EN DOUBLE T

### 3) APPLICATIONS :

Ces montages s'utilisent chaque fois qu'il est nécessaire de disposer d'un signal sinusoïdal de fréquence bien connue, jusqu'à quelques dizaines ou centaines de kHz. Le générateur de signaux carrés peut remplacer les montages habituels à transistors ou circuits logiques.

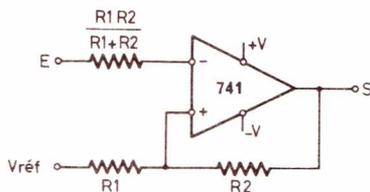
## TRIGGER DE SCHMIDT A CIRCUITS INTEGRES

### 1) SCHEMA BLOC



### 2) SCHEMAS PRATIQUES

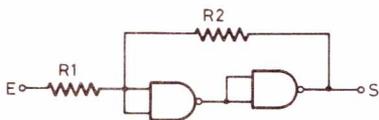
#### — AVEC AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL 741



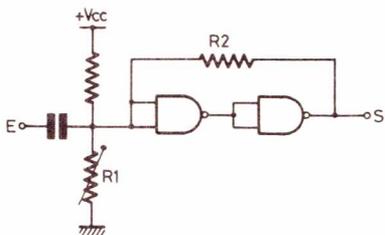
$$\text{seuil H} = V_{\text{réf}} - \frac{R1}{R1+R2} (V_{\text{réf}} - V_S \text{ max})$$

$$\text{seuil B} = V_{\text{réf}} - \frac{R1}{R1+R2} (V_{\text{réf}} + V_S \text{ min})$$

#### — EN CIRCUITS LOGIQUES



#### • avec entrée à couplage continu



#### • avec entrée à couplage alternatif

### 3) NOTES D'UTILISATION :

en TTL, le choix des valeurs des résistances est très limité : les valeurs recommandées sont  $R_1 < 390 \Omega$  et  $R_2 \cong 2,2 \text{ k}\Omega$ .

En CMOS, on peut choisir toute valeur correspondant le mieux au contexte électronique du montage.

### APPLICATIONS :

Ces montages servent principalement d'interfaces entre les circuits analogiques et digitaux : ils permettent en effet de transformer des signaux de forme douteuse en très beaux signaux rectangulaires à fronts raides.

## PRODUITS DE BASE POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

# DAPIMPORT

### SENO

Gomme abrasive - Transferts - Mylar indéformable présensibilisé - Plaques présensibilisées traitées miroir (normes internationales 1 et 2 faces) protection individuelle pour stockage. De petites à grandes surfaces.

### DECON DALO

Marqueur à pointe retractable 33 PC. Mylar photolysé - effacement du pas aux UV.

### PRODUITS DE GRAVURE

Perchlorure activé  
de 1 litre à 30°K

Révélateur de résine.

Cristallin pour gravure délicate.

Neutraliseur de perchlore.

Plaques cuivrées tous formats toutes exigences techniques.

**NOUVEAU**

### MACHINES

A insoler

A graver (à la mousse)

Appareil à wrapper - Perceuses

**NOUVEAU**

### DÉPOT MECANORMA

Stock permanent.

**SUR SIMPLE DEMANDE  
CATALOGUE POUR L'INDUSTRIE  
DISTRIBUTEURS-UNIVERSITÉS  
LABORATOIRES A**

# DAPIMPORT

10 bis, rue des Filles du Calvaire  
75003 PARIS  
Tél. 271.37.48

*Veillez me faire parvenir votre catalogue*

M ..... Société  
..... Adresse  
..... Ville  
..... Code postal



# CIBOT

1, RUE DE REUILLY - 75012 PARIS  
 3, RUE DE REUILLY - 75012 PARIS  
 12, RUE DE REUILLY - 75012 PARIS  
 136, BOULEVARD DIDEROT - 75012 PARIS  
 TEL. : 346.63.76 (lignes groupées)  
 A TOULOUSE : 25, RUE BAYARD. TEL. : (61) 62.02.21



Cellule solaire « RTC » 1<sup>er</sup> choix : 60 F - Par 10 : 54 F - Par 100 : 48 F.  
 Cellule solaire « RTC » 0,5 A-0,5 V ... 29 F

ELECTRONIQUE : DISTRIBUTEUR DES Composants



### CIRCUITS INTÉGRÉS

LEDS Ø 5 mm		S 566 B ... 35 F	SO 436 ... 54 F	TCA 965 ... 21 F
LD 57 C, claire ... 4,40 F	SAB 3211 ... 29 F	S 89 ... 203 F	TDA 1037 ... 18 F	
LD 55 A, orange ... 2,30 F	SAB 3271 ... 82 F	S 353 ... 93 F	TDA 1046 ... 28 F	
LD 57 A, vert ... 2,30 F	SAB 4209 ... 84 F	TAA 761 A ... 8 F	TDA 1047 ... 28 F	
LD 41 A, rouge ... 1,90 F	SAJ 141 ... 33 F	TAA 861 A ... 7,5 F	TDA 1195 ... 32 F	
LD 471, vert ... 9,00 F	SAS 560 S ... 26 F	TAA 4765 ... 22 F	TDA 2870 ... 22 F	
LD 461, rouge ... 3,00 F	SAS 570 S ... 27 F	TBA 221 B ... 4 F	TDA 3000 ... 24 F	
	SAS 580 ... 27 F	TCA 105 ... 20 F	TDA 4050 ... 21 F	
	SAS 590 ... 27 F	TCA 205 ... 25 F	TDA 4290 ... 24 F	
	SAS 580 ... 34 F	TCA 315 ... 10 F	TDB 055 ... 5,45 F	
	SO 41 P ... 16 F	TCA 335 A ... 11 F	TDB 056 ... 13,65 F	
	SO 42 P ... 18 F	TCA 345 ... 18 F	UAA 170 ... 18 F	
	SO 42 E ... 47 F	TCA 780 ... 27,5 F	UAA 180 ... 18 F	

LEDS Ø 3 mm

LD 30 C, claire ... 2,00 F
LD 35 A, orange ... 3,00 F
LD 30 A, rouge ... 1,80 F
LD 37 A, vert ... 3,00 F

PHOTORESISTANCE  
 RPY 60 ... 28,00 F

TDA 1037: Circuit intégré.  
 Ampli. de puissance 5 W.  
 Alim. : 4 à 28 V. Protection thermique incorporée.  
 Prix ... 18 F

### TRANSMISSIONS PAR INFRAROUGE

LD 241 T. Diodes LED émett. INFRAROUGE pour télécommande et transmission du son ... 6 F  
 BPW 34. Photodiode au silicium pour récepteur son ou télécommande par infrarouge ... 22 F

### MAGNETO-RESISTANCES

FP 200 L. 100 ... 198 F  
 FP 210 D. 250 ... 201 F

### GÉNÉRATEURS à effet HALL

SV 110 ... 520 F  
 SV 210 ... 530 F



ATR. Allumage à transistors pour moteur avec alimentation 12 V négatif à la masse.

- Avantages :
- Exactitude du point d'allumage - usure pratiquement nulle des contacts du rupteur.
  - Démarrage plus facile avec moteur froid, tensions d'allumage plus élevées du fait de la forme rectangulaire des flancs de commutation.
  - Moins polluant (gaz d'échappement moins abondants) - le point d'allumage optimum ne varie pas.
  - Aucun parasite créé par le rupteur dans les auto-radios du fait qu'aucun courant fort ne circule.

ATR. Siemens en kit ... 214 F  
 Modèle SIEMENS "SRP". All. électr. présentant les mêmes performances que mod. ATR mais complet prêt à être posé SRP complet ... 264 F  
 CONTRÔLEUR TENSION de 4,5 à 380 V et vérificateur de la nature du courant ... 31 F  
 CONTRÔLEUR COMBINÉ identique. indique la continuité ... 76 F



### MULTIMETRE DIGITAL « MX 502 »



- 2 000 points
- Affichage digital à cristal liquide 18 mm
- Polarité automat.
- Zéro automatique
- Autonomie : 250 heures avec piles zinc/carbone
- 350 heures avec piles alcalines

675 F

### SOUDEUR WAHL (USA) : PARTOUT - SANS FIL - SANS COURANT



- Léger
- Maniable
- Rapide
- Pratique
- Eclairage du point de soudure
- Rendement 75 à 150 points sans recharge

Poids : 150 g. Long. : 20 cm. Temps : 370".  
 Puissance : 50 W. Recharge automatique en 220 V avec arrêt par disjoncteur de surcharge.

Nouvelle batterie, longue durée en nickel cadmium, charge en 4 h seulement. Indispensable pour travaux fins, dépannages extérieurs, tous soudages à l'étain.  
 Ensemble 7700, orange, livré complet avec fer, socle chargeur. 2 panes n° 7545 et n° 7546, une prise courant multiple USA-RFA-France ... 187 F  
 Cordon spécial pour fonctionnement sur 12 V continu : 47 F - Pane recharge : 21 F.

« TUNER EXTENSION », permet de souder des endroits inaccessibles, grâce à sa longueur : 110 mm ... 34 F

## COMPOSANTS

Distributeur "SIEMENS"

Tous les circuits intégrés - Tubes électroniques et cathodiques - Semi-conducteurs. ATEs - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SESCOSEM - Optoélectronique - Leds Afficheurs.

## PIECES DETACHEES

plus de 20.000 articles en stock.

## SONORISATION JEUX DE LUMIÈRE

## APPAREILS DE MESURE

Distributeur "METRIX"  
 CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - TELEQUIPMENT  
 Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

## DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE

182 pages abondamment illustrées.

C'est une documentation indispensable pour tous ceux qui s'intéressent aux COMPOSANTS ELECTRONIQUES - PIECES DETACHEES et APPAREILS DE MESURE  
 Ce catalogue est en vente dans nos différents magasins au prix de 20 F ainsi que par correspondance, en nous adressant le Bon ci-dessous.

## BON A DECOUPER (ou à recopier)

et à adresser à CIBOT, 1, RUE DE REUILLY - 75012 PARIS

NOM \_\_\_\_\_ PRENOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

CODE POSTAL \_\_\_\_\_

Ci-joint la somme de 20 F :

- en chèque bancaire  en chèque postal  en mandat-lettre

