

RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée - n° 393 Août 1980

Sommaire détaillé page 3

8f.

CONSTRUISEZ UN MINI PANNEAU SOLAIRE



Suisse : 4,00 FS - Canada \$ 1,50 - Espagne : 125 Pesetas -

Tunisie : 920 Mil. - Italie : 2800 Lires - Belgique : 65 FB



à défaut de soleil



de bateau

blanc



et de palmier



enfin

une bonne nouvelle: Penta est ouvert en août.

SERVICE CORRESPONDANCE
VENTE AU MAGASIN :

PENTA 13

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. : 336.26.05
Métro : Gobelins

DEMONSTRATION MICRO
VENTE AU MAGASIN :

PENTA 16

5, rue Maurice-Bourdette, 75016 PARIS. Tél. : 524.23.16
Bus 70/72. Arrêt Maison de l'ORTF. Métro : Charles Michels



sommaire

IDEES	51	Application des cellules et modules solaires
	58	Les régulateurs à découpage
MONTAGES PRATIQUES	4	Mini panneau solaire
	8	Luxmètre à lecture directe
	12	Poste de commande pour labo couleur
	18	Pédale trémolo
	22	Modules universels pour la radio
		1 : (tête VHF adaptable 70 à 180 MHz)
	25	Minuterie longue durée
	30	Alarme automobile
	47	Préampli RIAA
	56	Alarme pour loch speedomètre
TECHNOLOGIE	28	Brochage des circuits TTL
		les plus courants
	63	Propos sur les batteries CdNi
DIVERS	35	Caractéristiques et équivalences
		des transistors (code japonais)
	43	Nouveautés informations
	81	Répertoire des annonceurs

Notre couverture : De nombreuses applications électroniques peuvent être envisagées autour de matériel solaire. Cliché **Max Fischer**.

Ont participé à ce numéro :
Ph. Arnould, J. Baudelon, B. Duval, P. Gueulle, J.-C. Georges, F. Juster, A. Lefumeux, M. Lemoigne.

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 Cédex 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

Tirage du précédent numéro
103 000 exemplaires
Copyright © 1980
Société Parisienne d'Édition



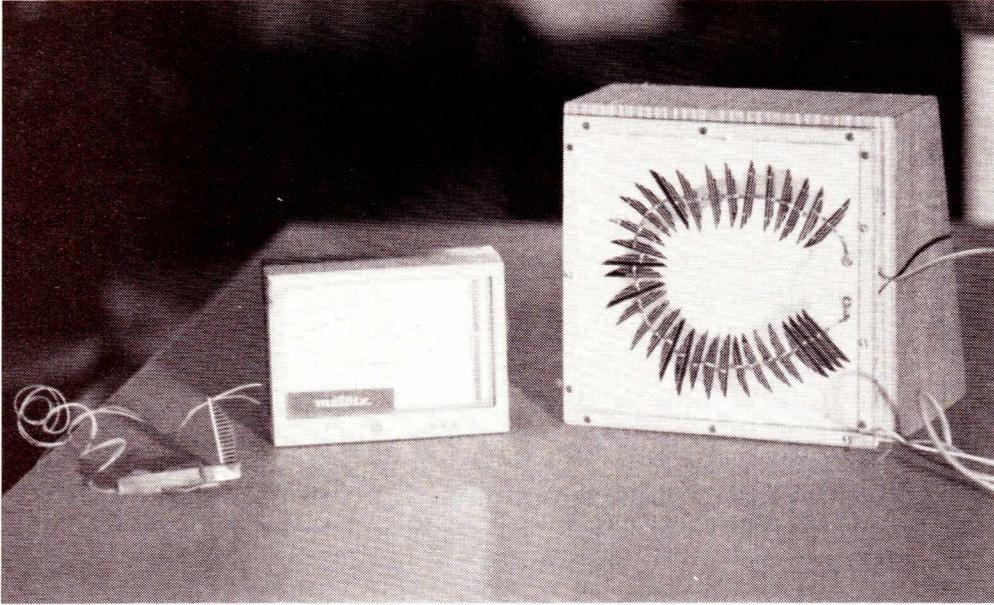
Publicité : Société Parisienne d'Édition
Département publicité - **Mlle A. DEVAUTOUR**
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cédex 19
Tél. 200.33.05

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 chèque postal

Dépôt légal 3^e trimestre 1980 - Editeur 867 — Mensuel paraissant le 25 de chaque mois
Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse - Composition COMPORAPID - Imprimerie DULAC et JARDIN EVREUX

Les techniques solaires ne sont plus exclusivement réservées à une clientèle initiée, son entrée sur le marché grand public est désormais une réalité.

Si l'électrification d'une habitation n'est pas raisonnablement envisageable pour des questions de prix de revient, d'encombrement et d'ensoleillement réduit pour de nombreuses régions, il n'en reste pas moins certain que pour des applications ponctuelles, où de petites et moyennes puissances sont souhaitées, la solution du solaire est à retenir.



Construisez un MINI - PANNEAU SOLAIRE

1. POURQUOI UN MINI-PANNEAU SOLAIRE ?

Notre but initial était d'effectuer des prises de vues automatiques à intervalles de temps réglables, ceci lorsque la lumière est propice, et l'arrêt automatique du système quand la lumière est insuffisante.

Le matériel nécessaire à cette opération se compose :

- d'une caméra à diaphragme automatique, à position vue par vue, à commande électrique de prise de vue ;
- d'un mini-panneau solaire ;
- d'un timer réglable qui ne sera pas décrit ici.

Le sujet à filmer était en fait la rotation d'un tournesol en fonction de la position du soleil. Le schéma synoptique de la figure 1, donne l'assemblage réalisé.

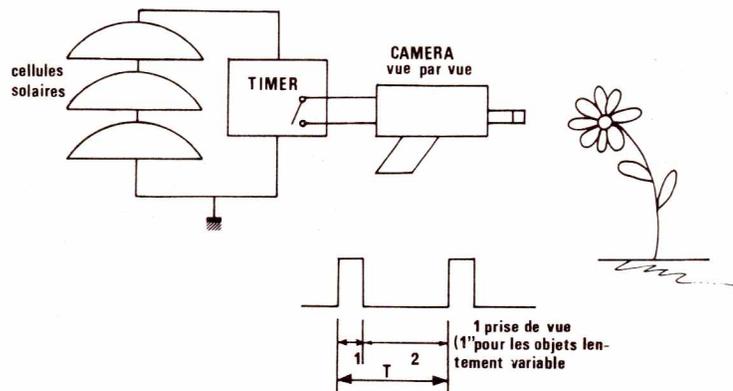


Figure 1

2 - PROBLEMES DE PRISE DE VUE

Appelons :

tpr : le temps de projection en seconde.

tpv : le temps de prise de vue en seconde.

k : le nombre d'images par seconde du projecteur.

x : le nombre d'images par seconde de la prise de vue.

N : le nombre d'images considéré.

Nous pouvons donc définir pour N images :

$$\text{le temps de projection } tpr = \frac{N}{k}$$

le temps de prise de vue :

$$tpv = \frac{N}{x}$$

le nombre d'images par seconde à la prise de vue en fonction du temps de projection désiré, du temps de prise de vue et de la vitesse de projection.

$$x = \frac{tpr}{tpv} \cdot k$$

Le temps séparant deux enclenchements successifs

$$T = \frac{1}{x}$$

d'où

$$T = \frac{tpr}{tpv} \cdot \frac{1}{k}$$

Les impulsions délivrées par le timer devront donc avoir l'aspect de la **figure 2**.

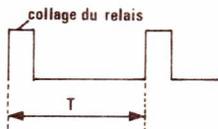


Figure 2

Nous allons concrétiser ce calcul par un exemple pratique. On dispose d'un projecteur dont la vitesse de projection est de 18 images par seconde. Nous voulons observer la rotation de la fleur de tournesol en fonction de la position du soleil pendant 4 h soit : $tpv = 4 \times 3600 = 14\,440''$. Le temps de projection que nous désirons obtenir est de 3 minutes soit : $tpr = 3 \times 60 = 180''$.

Le temps séparant la prise de vue de deux images est donc :

$$T = \frac{14400}{180} \cdot \frac{1}{18} = 4,44''$$

A la **figure 3**, nous donnons une abaque pratique de calcul de T, avec des données normalisées soit :

— vitesses normalisées des projections : $k_1 = 18$ images/seconde - $k_2 = 24$ images/seconde.

— Temps de projection d'un film super 8 mm en fonction de la vitesse de projection :

tpr à $k_1 = 18$ im/sec, tpr = 3'20'' = 200''

tpr à $k_2 = 24$ im/sec., tpr = 230'' = 150''

donc calcul de T :

$$T = \frac{tpr}{tpv} \cdot \frac{1}{k}$$

$$T = \frac{3600 \times h}{tpr} \cdot \frac{1}{h}$$

(h nombre d'heures de prise de vue).

pour $k_1 = 18$
pour $k_2 = 24$

$$T_1 = 200 \cdot \frac{h}{tpr}$$

$$T_2 = 150 \cdot \frac{h}{tpr}$$

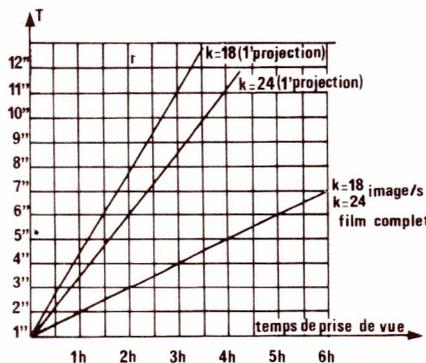


Figure 3

3 - REALISATION PRATIQUE DES DIFFERENTES PARTIES.

A) MINI PANNEAU

Il est réalisé à partir de cellules croissant qui se présentent sous la forme d'un segment circulaire. Elles proviennent de la fabrication industrielle de cellules initialement rondes que l'on met « au carré » pour diminuer dans des proportions notables le coefficient de foisonnement (remplissage) de panneaux solaires. Elles ont donc les mêmes caractéristiques intrinsèques que les cellules industrielles. Par contre, elles ne sont pas vérifiées individuellement et il y a lieu pour l'amateur d'effectuer cette opération fort simple.

B) CONSTRUCTION D'UN « BANC DE TEST » POUR CELLULES CROISSANT

Il s'agit d'une méthode très artisanale et le matériel utilisé est d'un prix de revient des plus modique, nous utiliserons :

1 pince à linge en **bois**

2 punaises non plastifiées

de la bande cuivrée autocollante.

(Type antenne FM).

Le but de l'opération est de pincer la cellule et d'assurer le contact sur les faces inférieure et supérieure avec une pression raisonnable (les cellules sont très fragiles mécaniquement !), le montage de la pince à linge est expliqué à la **figure 4**. Une fois la pince équipée, il suffit de pincer la cellule et de relier les bornes à un voltmètre 20 k Ω/V ou 40 k Ω/V sur le calibre 0,5 V. La face bleue constitue le pôle négatif de la cellule, la partie métallique le pôle positif (voir **figure 5**).

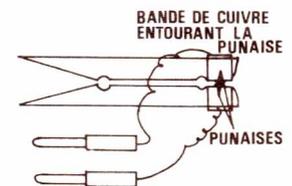


Figure 4

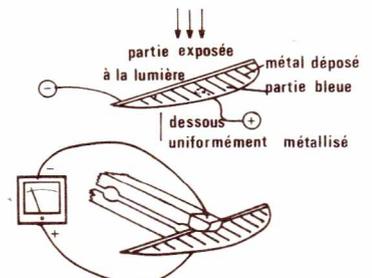


Figure 5

C) ESSAIS PRATIQUES

On placera l'ensemble pince/cellule sous une lampe de 60 à 100 W à une distance que l'on s'efforcera de garder constante (20 cm environ) pour toutes les cellules que nous testerons.

On relèvera les résultats de ces tests sur un papier et l'on constatera que l'on peut classer les cellules en trois catégories.
 1-V de l'ordre de 0,25 V à 0,3 V (ou mieux)
 2-V de l'ordre de 0,1 V à 0,25 V
 3-V = 0

Seules les cellules dont la tension se situe dans la fourchette de 0,25 V à 0,3 V serviront à la construction du mini panneau, celles donnant 0,1 V à 0,25 seront gardées de côté, celles donnant franchement zéro ne seront pas pour autant jetées. En observant soigneusement la cellule à la loupe, par exemple, on constatera souvent un court-circuit partiel entre la grille supérieure et les dessous de la cellule. Ceci au niveau de la taille, le remède consiste à passer un papier abrasif très fin sur la tranche de la cellule, ceci avec un soin extrême. Réeffectuer le test, si celui-ci s'avère de nouveau négatif, jeter la cellule.

4- CONSTRUCTION DU MINI PANNEAU

Il a été construit à l'aide de 33 cellules croissant, choisies dans la première catégorie résultant de nos tests.

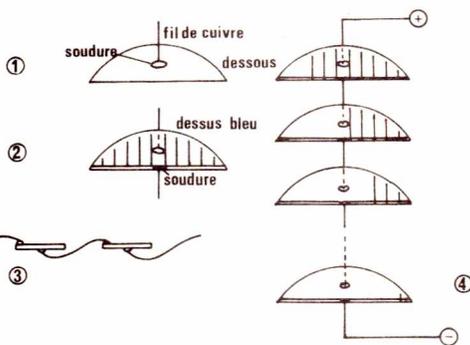


Figure 6

La figure 6 donne le mode opératoire à observer. A l'aide d'un fer à souder de 30 à 40 W, souder sur la face inférieure de la cellule et au centre de celle-ci un fil de 4/10° environ, retourner la cellule et souder un autre fil sur la grille (partie la plus épaisse) au centre de la cellule (bord de coupe). Pour relier deux cellules entre elles, souder par exemple le fil venant du dessous de l'une à la grille de la seconde.

Lorsque toutes les cellules sont reliées, on obtient une sorte de collier, le tester pour voir si l'on n'a pas fait de court-circuits, puis coller ce collier sur un support rigide, blanc de préférence pour éviter un échauffement dû à la lumière solaire et augmenter la lumière ambiante autour des cellules. Il faut éviter de salir le dessus des cellules avec la colle. Le panneau doit être recouvert par une feuille de plexiglas de 3 mm d'épaisseur légèrement espacé de la surface des cellules (pas de contact). Le panneau est alors terminé.

5 - ESSAIS DU MINI-PANNEAU

Suivant la partie de la caractéristique dans laquelle nous travaillons, les cellules se présentent soit comme un générateur équivalent de tension, soit comme un générateur équivalent de courant. Pour une énergie lumineuse donnée W_m on aura le couple correspondant.

$W_m \rightarrow V, I$ pour une charge donnée. Pour relever la caractéristique de notre panneau nous allons donc donner : W_m (lampe à incandescence à une distance fixe l du mini panneau et R la charge variable mais connue, nous réaliserons donc le montage de la figure 7 où $R1 \Rightarrow V1 \Rightarrow I1$

$$I1 = \frac{V1}{R1}$$

$R_n \quad V_n \quad I_n$
 $R = \infty \quad V$ à circuit ouvert
 $R = 0$

court-circuit (contrôleur utilisé en milliampèremètre sensibilité 50 mA).

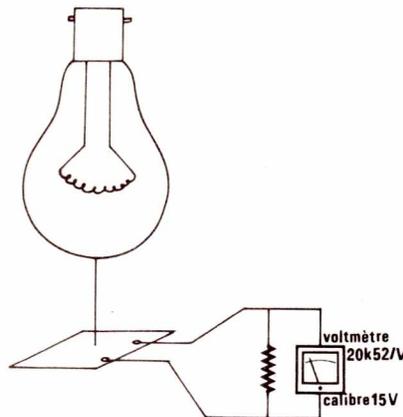


Figure 7

On trace ensuite la caractéristique relative à un éclairage d'énergie W_m . On trouve une caractéristique dont l'aspect est donné figure 8.

6) RESULTATS PRATIQUES DU MINI-PANNEAU

Pour les mesures nous utiliserons :
 une lampe torche cinéma (volet ouvert au maxi),
 une résistance étalon
 $\Delta\Omega = 500 \Omega, 50 \Omega, 5 \Omega$

une cellule étalon 141 mV \rightarrow 1000 W m²
 un Metrix MX 202 B 40 k Ω /V calibre 15 V.

Le banc d'essais est conforme à la figure 9. Les essais ne posent pas de problème sauf en ce qui concerne le point R, mesure de V en circuit ouvert, l'élévation de température due aux positions du panneau sous la torche 1000 W nous a donné pour une première mesure 16,6 V, puis 14,6, ce qui nous a conduit à faire la mesure complémentaire suivante.

Temps	V circuit ouvert	Thermomètre à mini-maxi
0	16,6 V	21°C
30''	16 V	
1'	15,7 V	
2'	15,2 V	
2'30''	15 V	
3'	15 V	45°C
4'	14,6 V	47°C

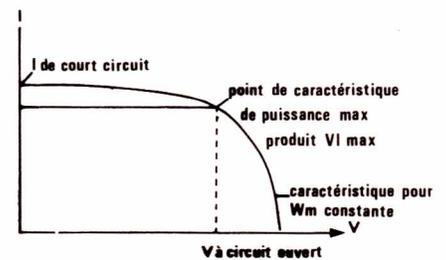


Figure 8

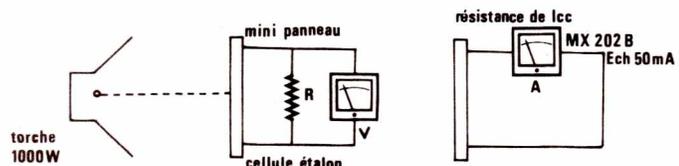


Figure 9

La courbe de la **figure 10** a été relevée en circuit fermé, on a commencé les mesures à partir des résistances les plus faibles.

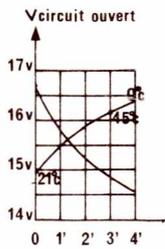


Figure 10

La cellule étalon donne une tension qui est fonction de l'énergie solaire lorsque le soleil est à la verticale du plan de la cellule. On a la relation pour la cellule-étalon considérée.

$1000 \text{ J/S/m}^2 = 1000 \text{ W/m}^2 \rightarrow 141 \text{ mV}$, équivaut à 1 soleil.

L'expérience montre que pour 1000 W/m^2 solaire, on récupère pour 1 m^2 de cellules, environ 120 W électriques au point de puissance maximum. Imaginons une cellule de 1 m^2 (ou cellules montées en parallèle) on a au point de puissance maximum :

$V = 0,5 \text{ V}$, $P = 120 \text{ W}$, $I = 240 \text{ A}$ pour $S = 1 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ cm}^2$

on aura donc en première approximation : 1 cm^2 cellule à 1000 W/m^2 solaire $\rightarrow 0,5 \text{ V}$, 24 mA .

La courbe d'étalonnage de la cellule est donnée à la **figure 11**.

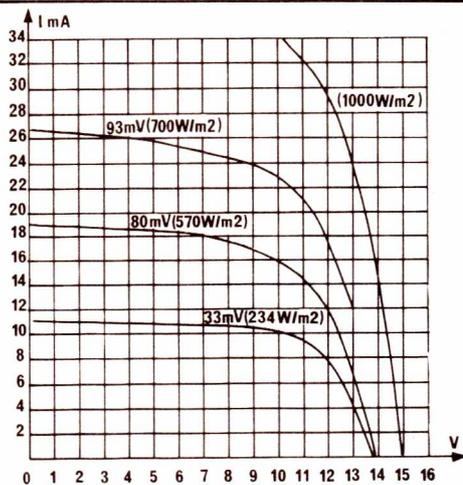
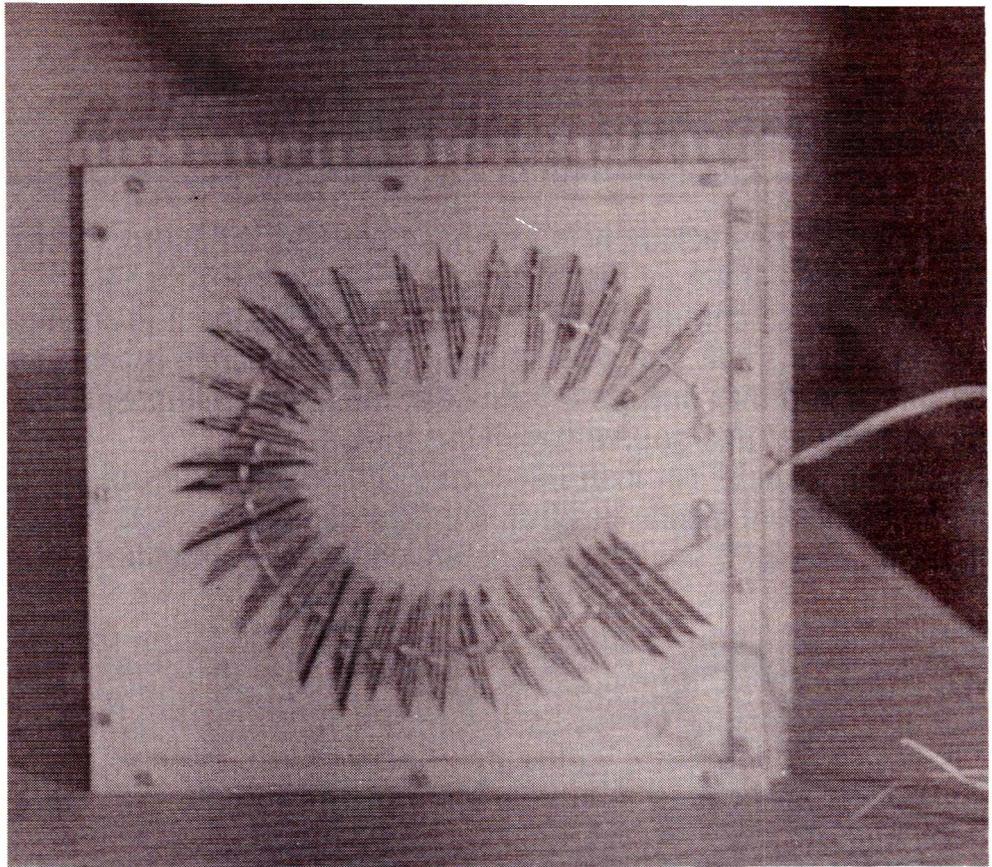


Figure 11

ANNEXE

Afin de faciliter l'estimation de l'éclairement pour l'étalonnage du mini-panneau, nous avons relevé les éclairements en fonction de la distance d'une lampe classique de 100 W .



Nous avons obtenu le tableau suivant :

P/m	1000 W	1000 W avec réflecteur
0,05		160
0,1	141	64
0,15	87,6	29,4
0,20	47,8	17,6
0,25	30	
0,30	21,3	8,7
0,35		
0,40	13	5,1
0,45	9	3,2
0,50		
0,60		
0,70		
0,80		

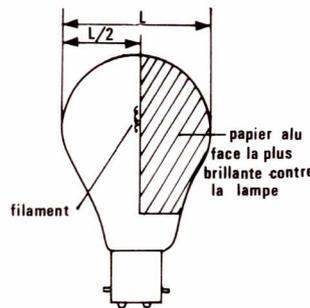


Figure 12

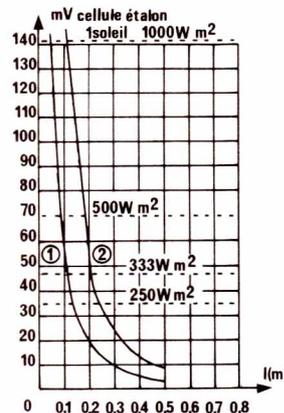


Figure 13

Ce qui nous a permis de tracer la courbe de la **figure 13**

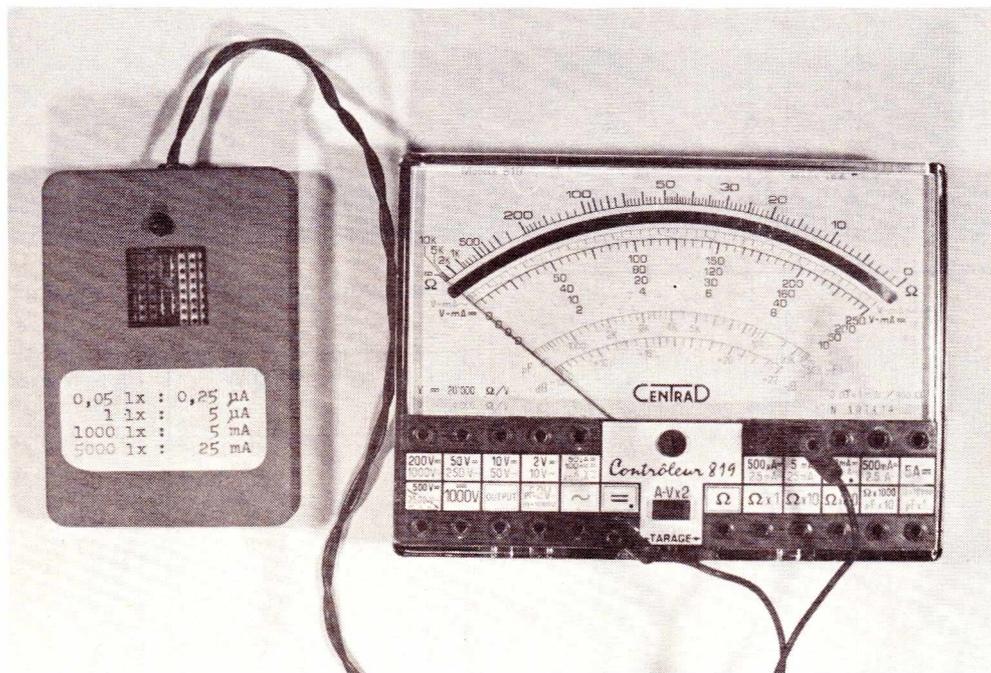
8) CONCLUSION

Ces mesures sont essentiellement destinées à des manipulations pour les amateurs, elles ont été faites dans le but de les familiariser avec les perspectives d'avenir qu'offrent les cellules solaires.

J. Baudelon

Montages pratiques

La mesure des éclairements ne pose en théorie aucun problème à l'électronicien du fait de la grande variété de dispositifs photosensibles existants. En fait, tout se complique dès lors que l'on cherche à étalonner l'appareil que l'on a réalisé, même s'il ne s'agit que d'une simple photorésistance branchée sur un ohmmètre. La difficulté provenant, pour l'amateur, de la quasi-impossibilité de se procurer une source lumineuse étalon, nous avons étudié cet instrument très simple qui, branché sur un simple contrôleur universel, permet la **lecture directe** des éclairements compris entre 0,05 et 5 000 lux sans aucun réglage grâce à l'emploi d'une photodiode étalonnée avec amplificateur de linéarisation incorporé.



La lecture des indications du lux mètre se fait directement sur un contrôleur universel.

LUXMETRE à lecture directe

1) LE SCHEMA DE PRINCIPE :

Le schéma de la **figure 1** montre l'utilisation pour tout élément actif d'un étonnant circuit intégré photosensible de chez Siemens, le TFA 1001 W. Il s'agit d'une photodiode Silicium équipée d'un amplificateur de linéarisation avec sortie en courant. C'est dire qu'il suffit de lui adjoindre une alimentation (non stabilisée) et un galvanomètre pour obtenir un luxmètre

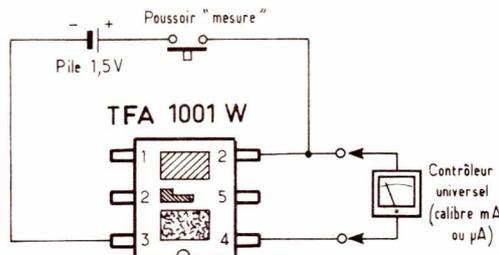


Figure 1 a : Schéma de principe (0,05 lux à 5 000 lux)

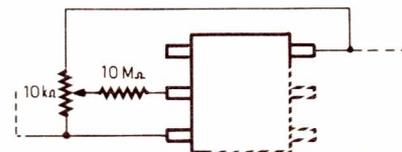


Figure 1 b : Variante pour porter la sensibilité à 0,01 lux

étalonné, puisque le fabricant publie une courbe d'étalonnage ne laissant aucun doute quant à la précision de ce composant. Cette courbe, reproduite en **figure 2**, est parfaitement linéaire entre 0,05 lux et 5 000 lux, valeur limite qu'il convient d'éviter au circuit qui pourrait s'en trouver endommagé. On prévoiera donc un couverteur, car un éclairage de 5 000 lux n'a rien d'exceptionnel et, si l'on désire ef-

fectuer des mesures au delà de 5 000 lux, on interposera un filtre gris de « densité neutre », et on appliquera à la mesure le coefficient propre de ce filtre.

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques essentielles des filtres neutres KODAK-WRATTEN les plus couramment disponibles chez les négociants photo :

Référence	T.transmission	Coefficient	Mesure possible jusqu'à
ND 0.0	90 %	1,1	5 500 lux
ND 0.1	80 %	1,2	6 000 lux
ND 0.2	63 %	1,5	7 500 lux
ND 0.3	50 %	2,0	10 000 lux
ND 0.4	40 %	2,5	12 500 lux
ND 0.5	32 %	3,1	15 500 lux
ND 0.6	25 %	4,0	20 000 lux
ND 0.7	20 %	5,0	25 000 lux
ND 0.8	16 %	6,2	31 000 lux
ND 0.9	13 %	8,0	40 000 lux
ND 1.0	10 %	10,0	50 000 lux

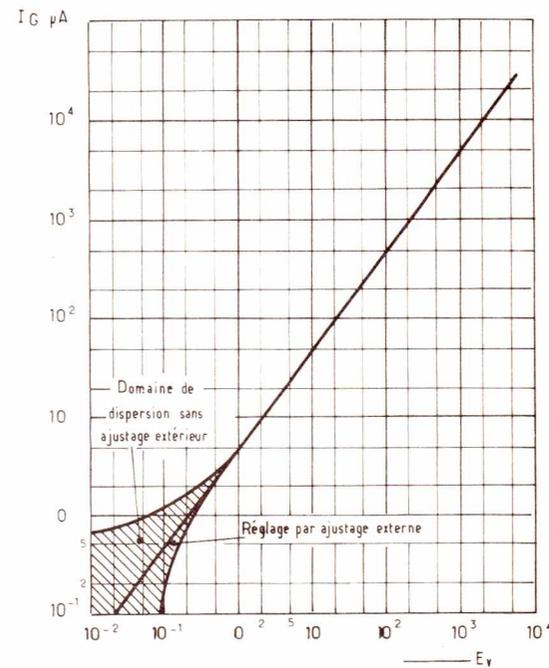


Figure 2 : courbe d'étalonnage

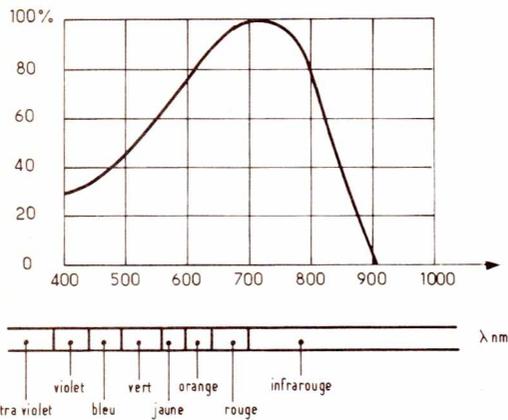


Figure 3 : Courbe de sensibilité spectrale (vision des couleurs)

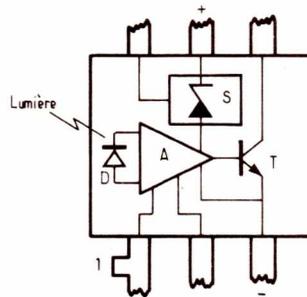


Figure 4 : Schéma de principe du TFA 1001W

- D : Photodiode
- S : Source de tension stabilisée
- T : Transistors de sortie
- A : Amplificateur opérationnel

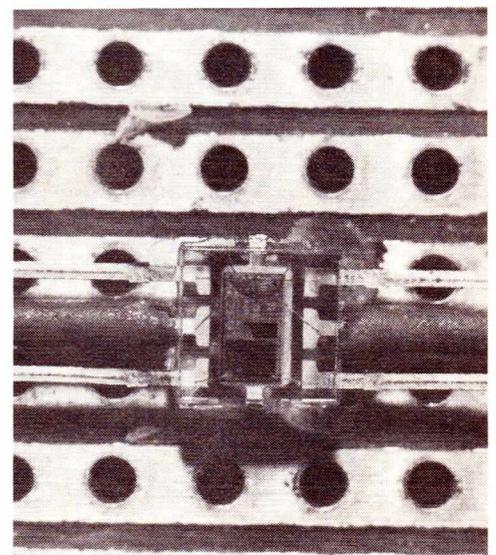
Normalement, les modèles NDO.3 et NDO.9 (également nommés 1 diaphragme et 3 diaphragmes) doivent suffire aux mesures courantes. On notera au passage que, sur un objectif, fermer le diaphragme d'une division (passer de 8 à 11 par exemple) revient à réduire de moitié la quantité de lumière qui le traverse, d'où une possibilité très simple de contrôle à l'aide de notre instrument des diaphragmes d'appareils photo et agrandisseurs.

La **figure 3** montre que des précautions sont à prendre si les mesures ne sont pas effectuées en lumière blanche, car la sensibilité spectrale de la photodiode n'est plus uniforme, comme pour la plupart des dispositifs Silicium.

La **figure 4**, enfin, donne l'organisation interne du TFA 1001 W, ce qui permet de comprendre le branchement de ce composant, dont le boîtier transparent permet de remarquer la complexité interne.

2) REALISATION PRATIQUE :

Nous ne fournissons pas de tracé de circuit imprimé pour un montage aussi simple, n'importe quelle chute de Véroboard ou de plaquette pastillée suffisant très largement. On enfilera sur les deux pattes médianes une gaine isolante de façon à éviter tout contact sur ces deux broches inutilisées ici voir brochage aux **figures 5 et 6** (sauf extension de la sensibilité à 0,01 lux par potentiomètre de correction de la dispersion : voir **figure 1b**). Le reste du câblage se fait donc comme pour tout composant au pas de 2,54 mm.



— L'élément sensible est monté sur une plaquette veroboard.

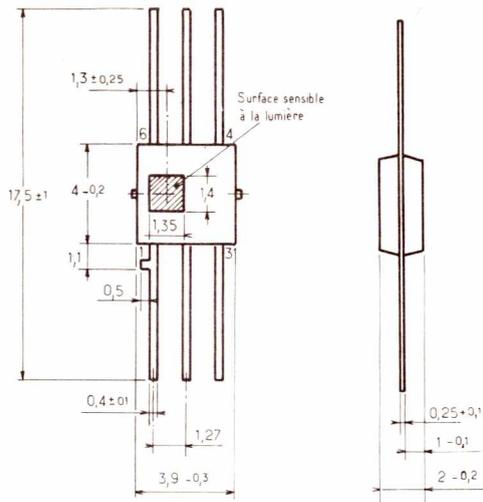


Figure 5 : Boîtier plastique miniature, transparent 6 broches (type W), poids : 0,1 g environ.

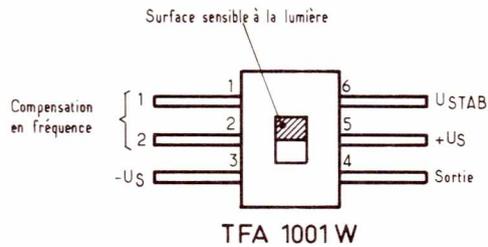


Figure 6 : Brochage

3) UTILISATION :

Attention : les broches de ce circuit sont très fixes. Ne pas les plier à moins de 5 mm du boîtier et éviter toute surchauffe lors de l'opération de soudure.

On choisira un boîtier transparent incolore, capable d'accepter le montage, la pile, et le bouton poussoir, et on peindra cette boîte en noir à l'exception d'une fenêtre d'environ 2 cm x 2 cm en face du TFA 1001 W. Les cordons destinés au raccordement au contrôleur universel seront passés dans un trou prévu à cet effet. Sur tout contrôleur possédant des échelles multiples (exemple CENTRAD 819) la lec-

ture en lux est directe, sans aucune correction. Rappelons que la mesure d'un éclairement en lux n'a de sens que si elle se rapporte à une **surface** bien déterminée **sur** laquelle on pose l'appareil, fenêtre dirigée vers la source lumineuse. On peut ainsi mesurer l'éclairement que **reçoit** un mur, une table, un écran de projection, un plateau d'agrandisseur, etc... Pointer simplement l'appareil comme une simple cellule à main n'aurait aucune signification sauf emploi d'accessoires spéciaux.

Avant toute mesure, il est **indispensable** de choisir de façon prudente le calibre du contrôleur que l'on va utiliser : en effet, les courants délivrés par le TFA 1001 W varient de moins de 0,1 μ A à plus de 25 mA et une

erreur de cette taille peut être fatale à bien des instruments de mesure. Dans le doute, donc, démarrer systématiquement sur 50 mA puis augmenter la sensibilité progressivement. N'appuyer sur le poussoir que le temps de la mesure, la pile durera ainsi des années surtout s'il s'agit d'un modèle alcalin (ne pas dépasser 1,5 V).

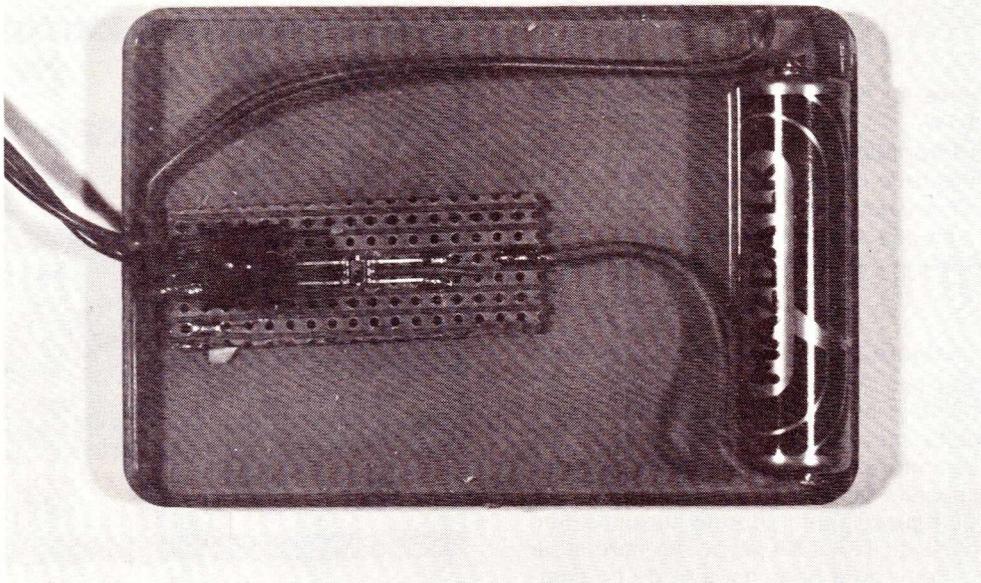
Citons un usage très pratique en labo photo : la correction d'exposition lors d'un changement d'échelle.

En effet, lorsque le temps d'exposition a été déterminé pour un réglage donné, tout est à refaire en cas de recadrage par changement d'échelle. Il suffit alors de mesurer, sans négatif dans le passe-vue, l'éclairement du plateau (lanterne de labo éteinte), puis, après changement d'échelle, d'agir sur le diaphragme de façon à obtenir le même résultat, ou encore de corriger le temps de pose dans le rapport des deux mesures. Cette méthode est également valable en agrandissement couleur, et permet même d'intégrer automatiquement les coefficients, connus ou non, des filtres utilisés pour la correction des couleurs.

Signalons également la possibilité d'effectuer les mesures de densité avec cet instrument (voir annexe).

4) CONCLUSION :

Très simple à réaliser et d'un prix de revient inférieur à celui d'une simple cellule à main, ce luxmètre se trouve étalonné par construction et utilise les échelles de lecture extrêmement précises de n'importe quel contrôleur universel disposant de calibres microampèremètre. Il rendra les plus grands services aux amateurs de labo photo ou à tous ceux qui ont à effectuer des mesures d'éclairement.



Nomenclature

- 1 TFA 1001 W Siemens
- 1 plaquette « veroboard » ou autre
- 1 interrupteur poussoir
- 2 cordons avec fiches bananes (selon contrôleur)
- 1 pile alcaline 1,5 V
- 1 boîtier plastique avec fenêtre transparente incolore T = 100 %
- 1 contrôleur universel (calibres 5 μ A à 50 mA)

ANNEXE : UTILISATION EN MESURE DE DENSITE

Les mesures de densité peuvent rendre d'appréciables services au photographe professionnel ou amateur. Citons la vérification ou l'identification de filtres neutres, les mesures de contraste de films soumis à diverses conditions d'exposition ou de traitement, etc...

La mesure de densité s'effectue en deux temps avec notre instrument, ce qui conduit à une excellente précision (principe de la double pesée en physique).

- disposer le luxmètre sur le plateau d'un agrandisseur dont on réglera diaphragme et rapport d'agrandissement, de façon à amener l'aiguille du contrôleur en face d'une graduation marquée 100.
- interposer le film ou le filtre dont on veut mesurer la densité sur le trajet des rayons lumineux (devant la fenêtre du luxmètre, sur l'objectif ou dans le passe-vue) et lire, la déviation qui exprime la **transmission** en %. Prendre l'inverse de la transmission pour obtenir l'**opacité**, et enfin calculer la densité en prenant le logarithme décimal de l'opacité.

Exemple : 1^{re} lecture 100
2^e lecture 20 transmission 20 % soit 0,20
opacité = $1/0,20 = 5$
densité = $\log_{10} 5 = 0,70$

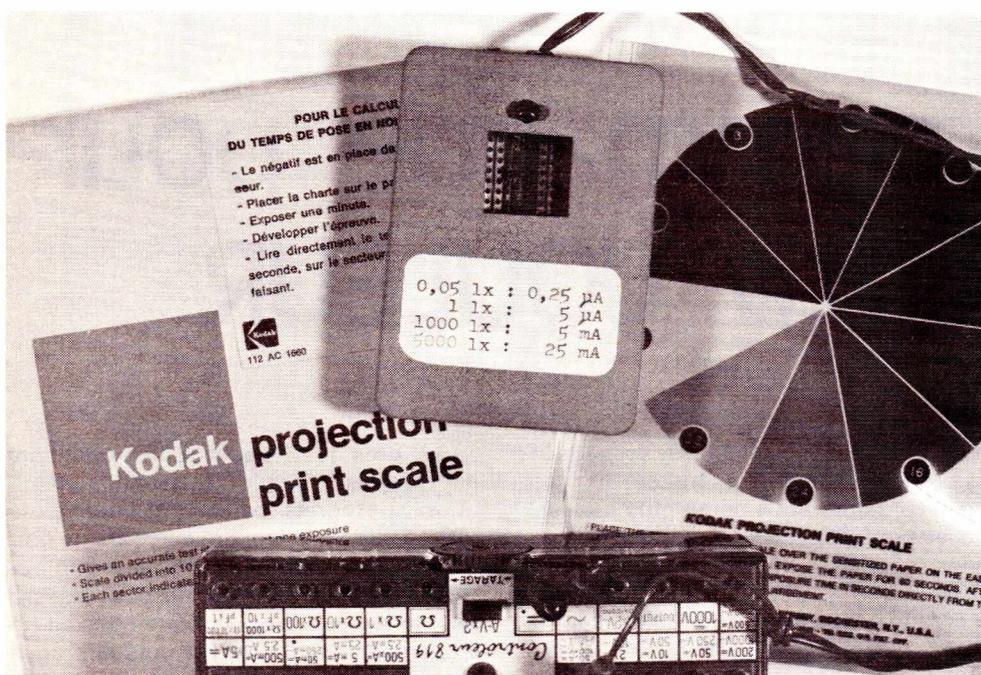
Pour les très fortes densités, si l'on est obligé de changer de calibre pour effectuer la 2^e lecture, ne pas oublier d'appliquer la correction correspondante lors du calcul.

Une vérification de l'étalonnage de l'appareil pourra se faire en mesurant la densité des 10 secteurs de la « charte de tirage noir et blanc KODAK » (N° de catalogue 5068697), disponible à peu de frais chez les négociants photo. On doit trouver les résultats suivants du secteur le plus clair au plus foncé : 0,10, 0,28, 0,40, 0,57, 0,70, 0,89, 1,00, 1,15, 1,30, 1,52.

La non-concordance des résultats indique généralement une entrée de lumière parasite dans le boîtier du luxmètre, que l'on éliminera à l'aide de papier noir et de peinture noire en bombe pour carrosseries de voitures.

PATRICK GUEULLE

— En cas de recadrage par changement d'échelle, ce luxmètre permet de corriger le temps de pose déjà déterminé par la méthode de l'échelle degrés ou du cache mobile.



TOUS LES RELAIS

RADIO-RELAIS

18, RUE CROZATIER
75012 PARIS
Tél. 344.44.50

R.E.R. - GARE DE LYON

OUVERT TOUT L'ÉTÉ

SYSMIC

72, rue de Nancy,
44300 NANTES

composants pour
micro-amateurs

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

— LES PRIX LES PLUS BAS —
REPLISSEZ ET ENVOYEZ-NOUS CE
BON POUR UNE LISTE COMPLETE
DE TOUTS NOS ARTICLES

NOM

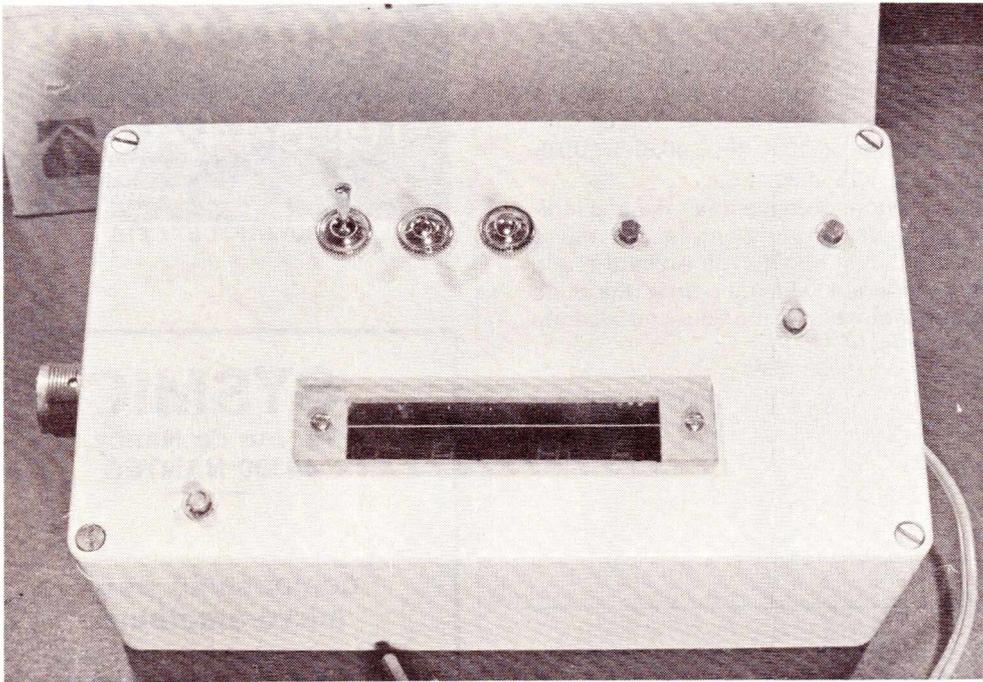
ADRESSE

**N'OUBLIEZ PAS
NOTRE NOUVEAU
CEDEX**

**75940
PARIS CEDEX 19**

Le traitement de films et papiers couleur est tout à fait à la portée de l'amateur tant soit peu soigneux depuis que des doses réduites de produits performants ont été mises sur le marché par des fabricants réputés.

Les opérations sont maintenant très simples, et il suffit, pour obtenir des diapositives irréprochables, de respecter avec précision les temps et températures figurant dans les notices. Cet équipement permet de résoudre ce double problème d'une façon entièrement satisfaisante.



1. L'ensemble est logé dans un coffret étanche.

Poste de commande pour labo photo COULEUR

1) L'AMATEUR ET LES TRAITEMENTS COULEUR :

La récente simplification des procédures de traitement couleur permet à tout amateur connaissant bien les techniques noir et blanc de se lancer avec un franc succès dans le traitement des diapositives couleur (projection possible 2 heures

après la prise de vues y compris séchage et mise sous cadres). Le traitement des épreuves papier est à peine plus compliqué et peut être abordé quelque temps après.

Le traitement d'un film pour diapositives KODAK Ektachrome (procédé E6) se déroule exactement comme celui d'un film noir et blanc, en cuve étanche à la lumière,

à ceci près que 7 bains au lieu de 3 sont nécessaires. L'emploi de produits chimiques appropriés permet d'éviter toute réexposition à la lumière en cours de traitement. Par contre, la cuve peut être ouverte à la pleine lumière au bout d'assez peu de temps, ce qui fait que l'on voit littéralement apparaître les couleurs sous ses yeux après passage par divers aspects plutôt inquiétants du film.

Seule difficulté, que cette réalisation se propose de réduire à néant, la nécessité de respecter de très près la température et la durée d'action de chaque bain. Certes, une montre à trotteuse et un bon thermomètre peuvent suffire (même dans une caravane !) mais un minimum de confort n'est après tout pas si désagréable...

Le régulateur de température dont est équipé notre boîtier sert à fixer à 30° très exactement la température d'un **bain-marie** d'une dizaine de litres d'eau (cuvette pour 30 x 40 par exemple) dans lequel on maintiendra les 7 flacons de produits ET LA CUVE DE TRAITEMENT. Un jerrycan de 10 litres sera rempli d'eau à une température plus approximative pour les rinçages

et lavages intermédiaires.

Le chronomètre, pour sa part, devra indiquer les secondes et les minutes, avec remise à zéro manuelle au début de chaque opération. Ceci évite les fastidieux pointages d'après la montre ou la pendule.

2) LES SCHEMAS DE PRINCIPE :

La **figure 1** donne le schéma de l'ensemble du montage, qui se compose de 3 parties : alimentation, chronomètre, thermostat.

L'alimentation utilise un pont de 4 diodes suivant un transfo 12 V (EBERLE

K1-1,8) et un 470 μF de filtrage. Le chronomètre est en fait une horloge simple « heures-minutes » réalisée autour d'un AY 5-1224, mais commutée en mode « avance rapide des minutes ». Les minutes passent donc au rythme d'une toutes les secondes, avec avance des heures à raison d'une par minute. La commande de RAZ permet de donner le départ d'une façon très précise, pour des chronométrages de durées pouvant atteindre 24 minutes, à la seconde près. Pour des durées plus longues, on sélectionnera le mode « fonctionnement normal » avec affichages des heures et minutes, permettant des chronométrages de durées pouvant atteindre 24 heures, à la minute près.

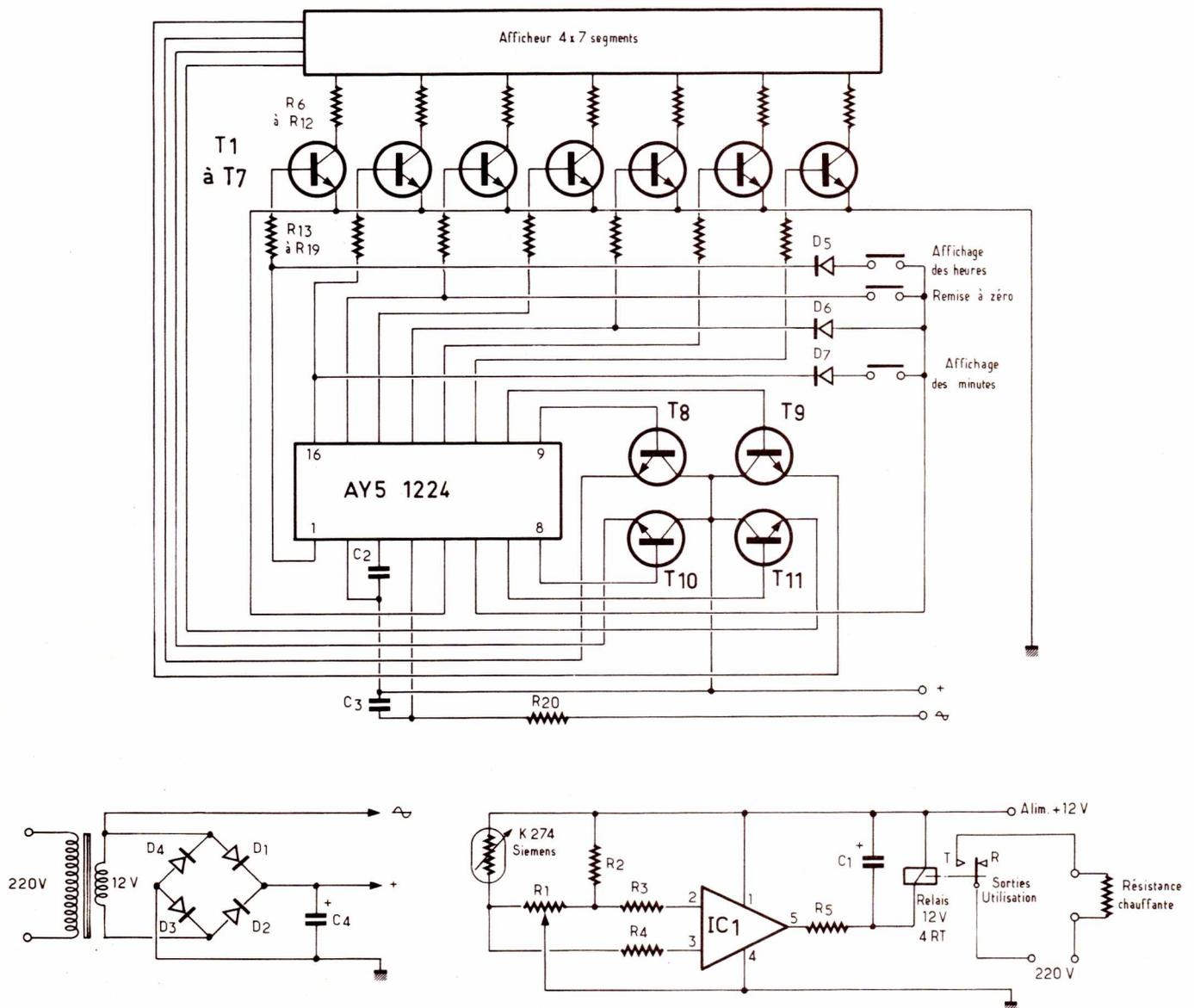


Figure 1

Le schéma général étant celui donné par le fabricant du circuit intégré, nous ne nous étendrons pas davantage à son sujet. Nous remarquerons simplement, que la référence de temps est fournie par le secteur 50 Hz d'où une précision de lecture très satisfaisante.

Le thermostat est réalisé selon le principe « tout ou rien » des systèmes électromécaniques à bilame, mais à partir d'une technologie électronique garantissant une précision très supérieure malgré la simplicité du montage. En fait, on peut escompter une précision de $\pm 0,5^\circ \text{C}$, ce qui est compatible avec la majorité des traitements couleur à la portée de l'amateur.

Un pont de Wheatstone est donc construit autour d'une thermistance CTN étanche et dont la gamme de températures utiles recouvre le domaine de 20 à 50° qui nous intéresse. Nous avons choisi le modèle K274 de chez Siemens, ce qui impose le choix de la résistance fixe du pont (1,8 k Ω). Un potentiomètre de 1 k Ω (ajustable multitours) sert à équilibrer le pont et donc à fixer la température « charnière » de la régulation.

La tension de diagonale du pont est amplifiée de 85 dB par l'ampli opérationnel TAA 761 A, capable de commander directement un relais absorbant jusqu'à 70 mA. Un réseau RC 12 Ω /100 μF protège relais et ampli, alors qu'un contact travail du relais alimente une résistance chauffante immergeable de puissance voisine de 50 watts.

3) REALISATION PRATIQUE :

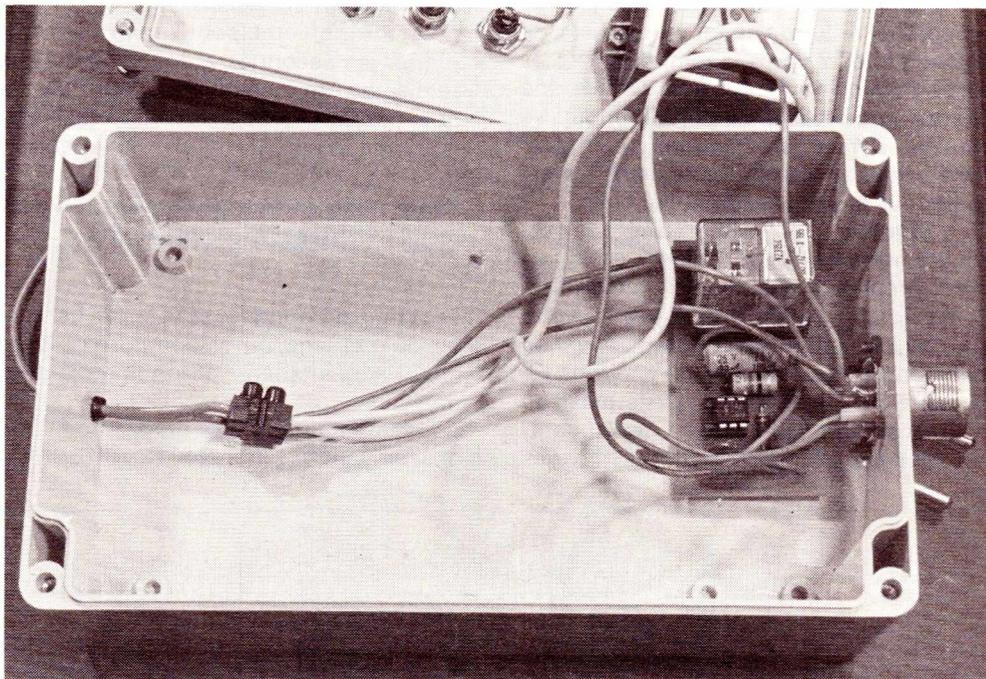
L'utilisation « en locaux humides » (labo photo) et parfois dans l'obscurité totale impose des précautions visant à assurer une sécurité électrique totale. Nous avons donc utilisé les éléments suivants :

- boîtier étanche en MAKROLON (ROSE 9122008)
- transfo moulé (EBERLE K1 1,8)
- prise étanche (JAEGER 6 broches)
- presse-étoupe pour la sortie du cordon secteur.

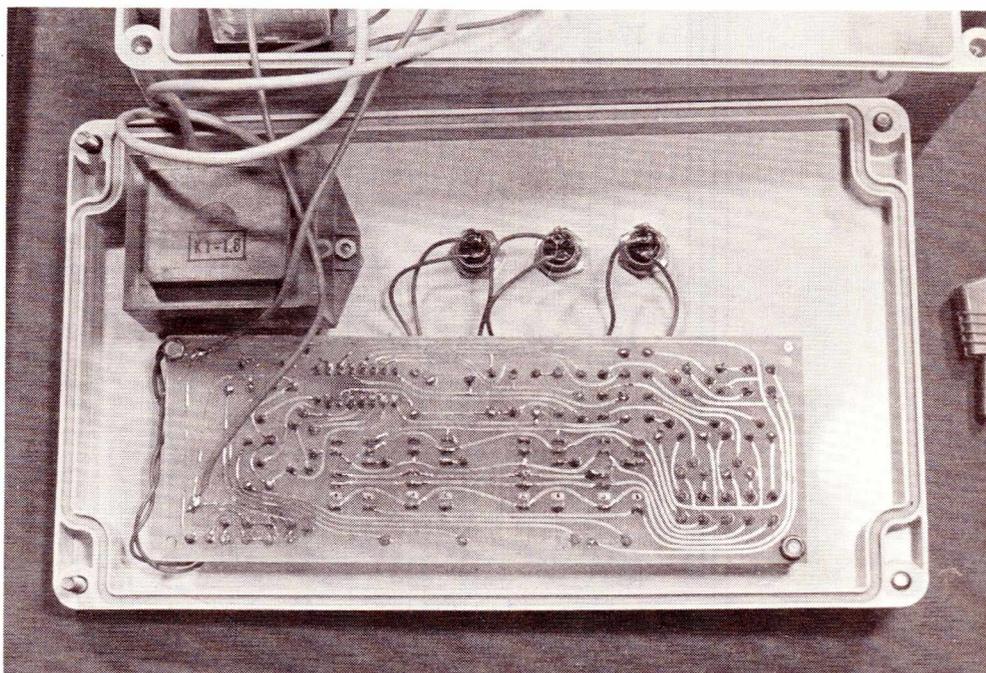
Le boîtier est volontairement surdimensionné par rapport à l'encombrement des éléments qu'il renferme, afin d'éviter un échauffement inadmissible dû à l'absence de tout orifice de ventilation.

Deux circuits imprimés supportent l'un le système thermostatique, l'autre le chronomètre et l'alimentation générale.

La **figure 2** donne le tracé du premier, et la **figure 3** celui du second, qui devra être réalisé avec beaucoup de soin en raison de la finesse des pistes.



2. La partie thermostat est placée au fond du coffret.



3. Le chronomètre et le transformateur sont fixés sur le couvercle du coffret. On aperçoit le joint d'étanchéité du coffret.

L'implantation de ces deux cartes se fera d'après les **figures 4 et 5**, lesquelles n'appellent pas de commentaire particulier, en dehors du fait que le AY5-1224 étant réalisé en technologie MOS, il importe de le manipuler avec les précautions de rigueur.

4) MISE EN SERVICE :

La mise en service du chronomètre ne pose aucun problème si la réalisation a été correctement menée : on doit pouvoir mettre rapidement en évidence les diff-

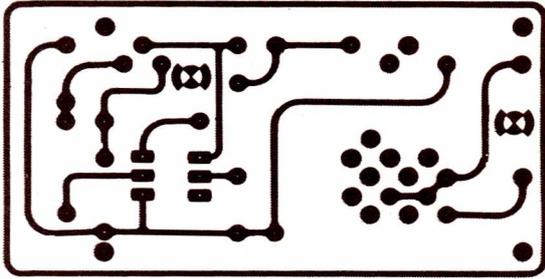


Figure 2

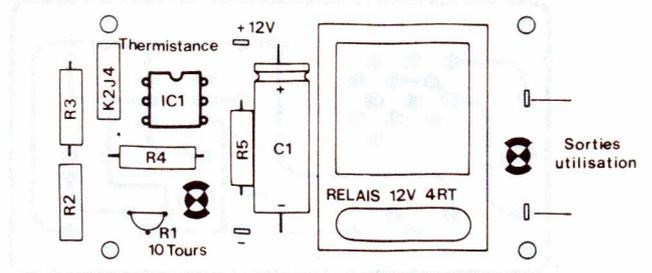


Figure 4

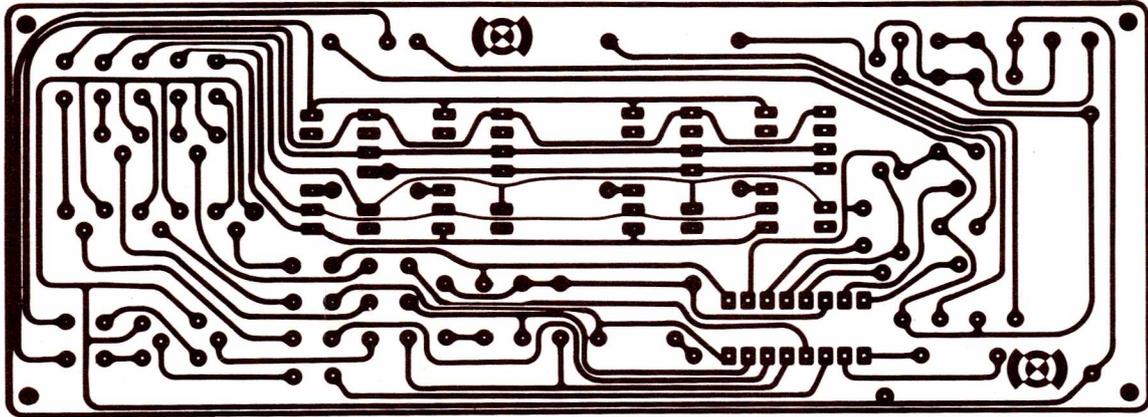


Figure 3

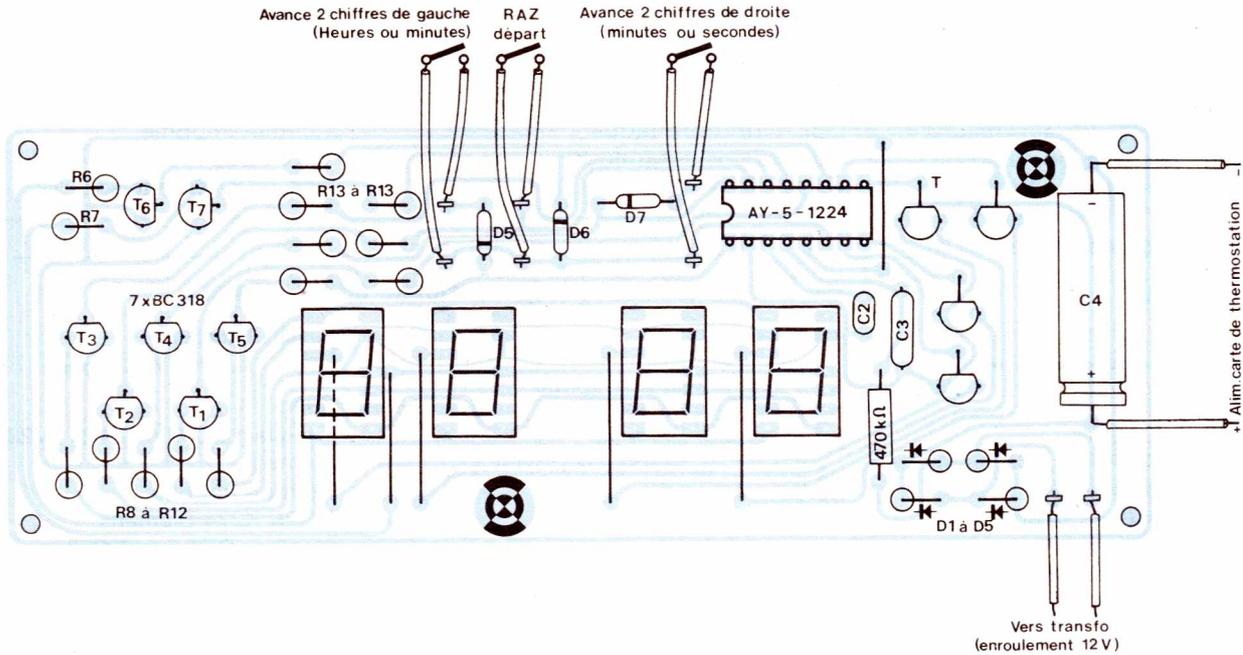


Figure 5

rents modes de fonctionnement autorisés par les diverses positions des 3 inverseurs de commande. La mise en action du thermostat nécessite certains soins, particulièrement si une excellente régulation est à obtenir. On réglera d'abord le montage en plaçant dans une éprouvette d'eau de fai-

ble contenance (200 à 300 cm³ d'eau) la CTN (isoler correctement les connexions) et une résistance chauffante de 50 watts. Les résistances pour aquariums conviennent à merveille pour cet usage.

Pour régler la régulation à 30° C, température convenant aussi bien aux films

qu'aux papiers Ektachrome (traitements E6 et R14-3) on remplira l'éprouvette d'eau à 30° exactement (utiliser un thermomètre à mercure précis au quart de degré). Après deux minutes de stabilisation thermique, on réglera l'ajustable de 1 kΩ au milieu de la zone séparant le collage du décollage

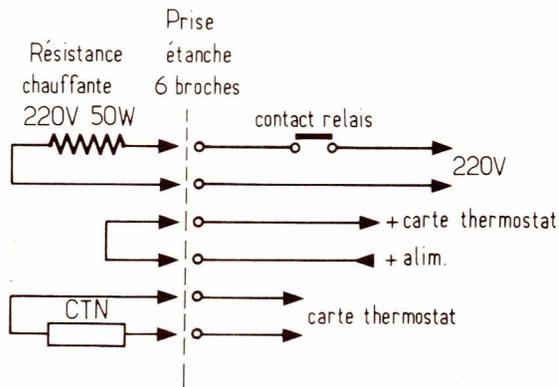
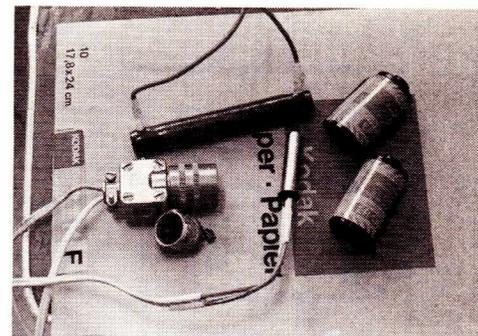


Figure 6



4. La prise et la thermistance
Attention la résistance ici utilisée n'est pas immergeable.

du relais. On laissera fonctionner la régulation une heure ou deux afin d'en contrôler la précision. Si une précision au demi degré (29,5 à 30,5°) ne peut être obtenue, remplacer le TAA761A dont le gain serait insuffisant (le problème ne doit pas se poser si l'on ne cherche pas à employer de substituts douteux au TAA761A d'origine Siemens).

L'étape suivante consiste à passer à la thermostatisation de volumes d'eau plus importants (10 litres environ pour un bain-marie d'usage général). Une résistance de 50 à 75 watts suffit à condition d'assurer un brassage permanent de l'eau afin d'éviter la formation de zones chaudes et froides. Il suffit de faire déboucher sous la résistance un tuyau relié à un petit compresseur d'air pour aquariums. Ne pas perdre de vue que l'inertie thermique de 10 litres d'eau est importante, et que toute conclusion ne peut être portée qu'après plusieurs heures de fonctionnement. Pour la même raison, on utilisera pour les essais de l'eau préchauffée à environ 30° afin de ne pas devoir attendre 2 ou 3 heures de montée en température !

5) CONCLUSION :

Ce combiné chronomètre-thermostat rendra d'appréciables services à tout amateur de labo couleur, et ce, en toute sécurité si les matériaux prescrits sont exclusivement employés. L'alimentation du thermostat étant coupée lorsque la prise de bain-marie est retirée, le chronomètre peut être utilisé séparément en tant qu'horloge digitale ou sablier de précision.

P. GUEULLE

Nomenclature du chronomètre

Résistances :

- R6 270 Ω 0,5 W 5%
- R7 270 Ω 0,5 W 5%
- R8 270 Ω 0,5 W 5%
- R9 270 Ω 0,5 W 5%
- R10 270 Ω 0,5 W 5%
- R11 270 Ω 0,5 W 5%
- R12 270 Ω 0,5 W 5%
- R13 10 k Ω 0,25 W 5 %
- R14 10 k Ω 0,25 W 5 %
- R15 10 k Ω 0,25 W 5 %
- R16 10 k Ω 0,25 W 5 %
- R17 10 k Ω 0,25 W 5 %
- R18 10 k Ω 0,25 W 5 %
- R19 10 k Ω 0,25 W 5 %
- R20 470 k Ω 0,25 W 5 %

Condensateurs

- C2 : 1 nF céramique
- C3 : 4,7 nF céramique
- C4 : 470 μ F chimique

Transistors

T1 à T11 : BC 318

Circuits intégrés

IC2 : AY5 1224 Général Instrument

Autres semi-conducteurs

Diodes D1 à D4 1N4004
Diodes D5 à D7 1 N4148
Afficheurs 4 5082 Hewlett Packard

Divers :

3 interrupteurs à levier
1 transfo EBERLE K1 1,8 (12 V 1,8 VA)
1 circuit imprimé
1 plexiglas rouge
Visserie et entretoises.

Nomenclature du thermostat

Résistances

- R1 1 k Ω ajustable 10 tours
- R2 1,8 k Ω 1/4 W 5 %
- R3 18 k Ω 1/4 W 5 %
- R4 18 k Ω 1/4 W 5 %
- R5 12 Ω 1/4 W 5 %

Condensateurs

- C1 100 μ F 25 v chimique

Circuits intégrés

IC1 : TAA 761 A Siemens

Divers

1 relais 12 C 300 Ω 4RT (V23154 Siemens)
1 circuit imprimé
1 CTN K274 Siemens
1 boîtier ROSE 9122008
1 prise 6 broches étanche avec son embase (JAEGER par exemple).
1 résistance d'aquarium 220 V 50 W

des métiers qui ont de l'avenir...

RADIO TV- HIFI

RADIO TV: Monteur-dépanneur Radio-TV
 Monteur dépanneur TV Monteur dépanneur Radio Technicien Radio-TV
HI-FI: Monteur dépanneur Hi-Fi Technicien Hi-Fi
 Ces formations comprennent: des cours écrits plus un matériel de travaux pratiques très complet (plaque de manipulations, coffrets de mesures, une centaine de composants...) et un amplificateur stéréo 2 x 15 watts à monter vous-même. Ce matériel restera votre propriété à la fin des cours.

ELECTRONIQUE

Electronicien Technicien électronique
 Sous-ingénieur électronique Contrôleur de matériel électronique Monteur en téléphones Prép. aux CAP, BP et BTS d'électronicien.
 Ces formations comprennent: des cours écrits PLUS un matériel de travaux pratiques très complet (plaque de manipulations, coffrets de mesure, une centaine de composants...) et 7 Kits électroniques aux applications étonnantes. Ce matériel restera votre propriété à la fin des cours.

INFORMATIQUE

Opérateur sur ordinateur Pupitreur
 Programmeur Analyste programmeur
 Préparation au CAP et au BP de l'informatique.
 Pour vous familiariser avec le matériel informatique, vous réaliserez des travaux d'application corrigés directement sur ordinateur.

ELECTRICITE ELECTROMENAGER

ELECTRICITE: Electricien installateur
 Artisan électricien Electricien d'entretien
 Contremaître d'atelier d'électricité Eclairagiste Technicien électricien Prép. aux CAP et BP.
ELECTROMENAGER: Dépanneur en électroménager.
 Ces formations comprennent des cours écrits PLUS un contrôleur universel accompagné d'un Guide Pratique de la mesure et une très belle trousse d'outillage. Ce matériel restera votre propriété à la fin des cours.

BON GRATUIT

pour recevoir sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse (faites une croix ☒)

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

UNIECO FORMATION Groupement d'écoles spécialisées. Etablissement privé d'Enseignement à distance soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

- RADIO TV
- HIFI
- ELECTRONIQUE
- ELECTRICITE
- ELECTROMENAGER
- INFORMATIQUE

NOM

PRENOM

ADRESSE

Code postal [] [] [] [] [] [] VILLE

Si un métier vous intéresse plus particulièrement, indiquez-le ici:

Etude gratuite pour les bénéficiaires de la Formation continue (loi du 16 juillet 1971).

UNIECO FORMATION, 1650, ROUTE DE NEUFCHATEL 76041 ROUEN CEDEX

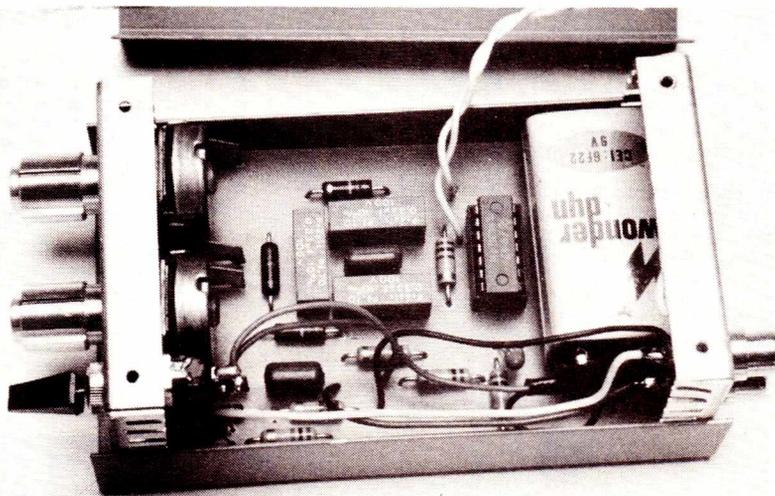
TOM DOM et Afrique, documentation spéciale par avion - Pour Canada, Suisse, Belgique: 21-26, quai de Longdoz - 4020 LIEGE

sogex

Le Trémolo est un effet acoustique agréable que l'on exploite avec des guitares électriques ou des orgues électroniques lors de l'exécution d'une mélodie.

Le trémolo est une modulation d'amplitude (à ne pas confondre avec le vibrato qui est une modulation de fréquence).

Un oscillateur délivrant un signal sinusoïdal à très basse fréquence module le signal musical et l'on obtient ainsi un effet de musique tremblotante.



PEDALE DE TREMOLO

I) LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le Trémolo que nous vous proposons fait appel à un circuit intégré LM 324 (en fait on n'utilise ici que le 1/4 du LM324 qui contient 4 amplis opérationnels). Le schéma est donné **figure 1**.

Le LM324 est monté en oscillateur à déphasage. La fréquence du signal sinusoïdal engendré peut varier entre 5 et 10 Hz en agissant sur P1-22 k Ω . L'amplitude de ce signal est dosable en agissant sur P2-100 k Ω . La modulation est assurée avec les deux diodes D1 et D2 montées en opposition. Le signal d'entrée ne doit pas avoir une amplitude supérieure à 600 mV crête à crête (soit environ 210 mVeff).

En absence de signal de Trémolo, les diodes D1 et D2 sont conductrices, ce qui

permet au signal musical d'entrée de se retrouver en sortie sans modification.

S'il y a un signal de Trémolo (signal dosé par P2) provenant de l'oscillateur CI-1, celui-ci est appliqué aux anodes de D1 et D2 qui tout en étant conductrices sont soumises à une variation de leur résistance interne au rythme de la modulation d'amplitude créée par le signal TBF. Ainsi, le courant BF est modulé en amplitude par le courant TBF, d'où l'effet Trémolo.

La tension d'alimentation de ce montage peut varier de + 9 à + 12 Volts. L'entrée non-inverseuse du LM 324 est polarisée par le pont de résistances R4-R5. La tension obtenue égale à $+ U/2$ est découpée par un électrochimique C5-10 μ F.

L'effet Trémolo peut être supprimé en mettant l'entrée inverseuse du LM324 à la masse. C'est cet interrupteur que l'on

commandera du pied sur la maquette.

La faible consommation de cette pédale de Trémolo autorise son alimentation par une petite pile de 9 volts logeable à l'intérieur du boîtier.

II) LA MAQUETTE

A) LE CIRCUIT IMPRIME

L'implantation des éléments de ce Trémolo est proposée à la **figure 2**. Les dimensions de cette plaquette imprimée sont de 63 x 99,5 mm, dimensions imposées par le choix du coffret comme nous le verrons.

La reproduction de ce circuit ne pose aucune difficulté, même pour un débutant.

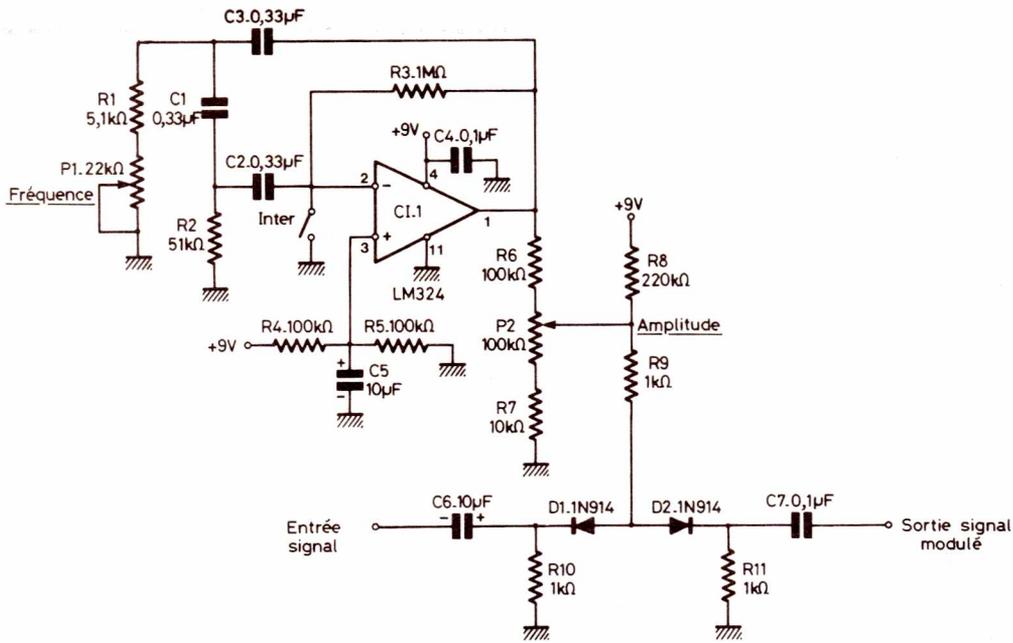


Figure 1

B) CABLAGE DU MODULE

Le plan de câblage de la **figure 3** permet de travailler avec succès. Pour plus de clarté, la valeur des composants n'est pas indiquée sur cette figure, il suffit de se reporter à la nomenclature en fin d'article.

Les potentiomètres P1 et P2 se soudent directement au CI, ce qui supprime les erreurs d'interconnexions. Veiller au sens des éléments polarisés D1-D2-C5 et C6.

Si le câblage est conforme à notre plan, le Trémolo doit donner toute satisfaction dès la mise sous tension.

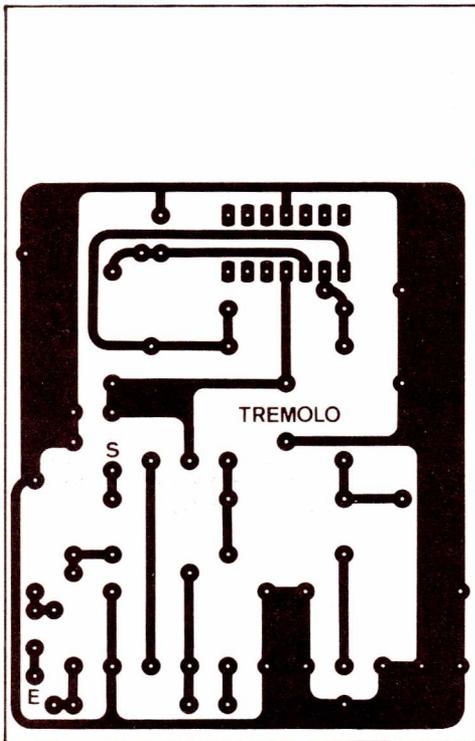


Figure 2

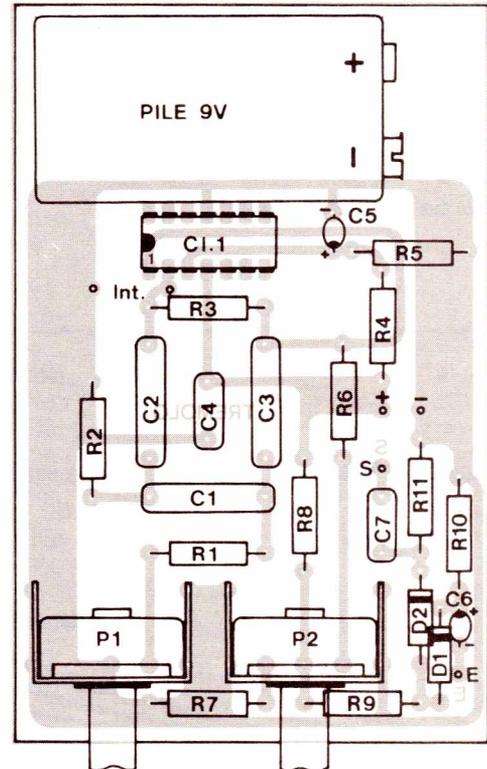


Figure 3

C) LE COFFRET

L'électronique est logée dans un coffret GI, modèle micro de luxe portant la réf. : 5045/3. Le circuit imprimé est fixé à l'intérieur de ce coffret sans aucune vis, grâce aux faces avant et arrière, et également grâce aux dimensions de 63 x 99,5 mm du CI.

La **figure 4** donne les indications nécessaires aux perçages des faces avant et arrière. Celles-ci étant en aluminium de 10/10, les forets pénètrent très facilement.

Bien respecter les côtes de la face avant, afin que les axes des potentiomètres soient centrés dans les trous de diamètre 8 mm.

D) INTERCONNEXIONS DU MODULE AU COFFRET

Travailler en s'appuyant de la **figure 5** qui donne les différentes interconnexions à réaliser. Les 2 fils véhiculant la modulation peuvent être des blindés (ce n'est pas indispensable). Le (-) du bouton pression de la pile de 9 volts est d'abord soudé aux cosses de masse des prises CINCH avant d'être soudé au circuit imprimé.

L'interrupteur de commande du Trémolo est fixé au dessus du boîtier GI, afin de pouvoir être manipulé au pied.

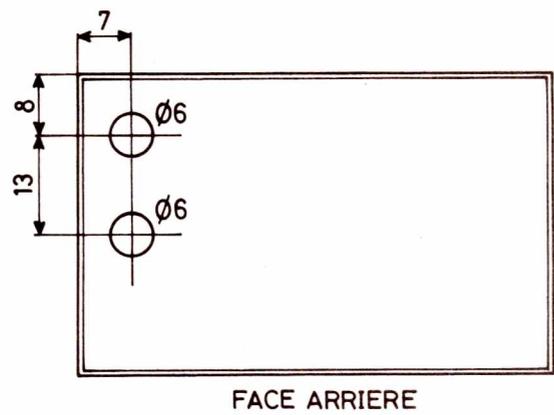
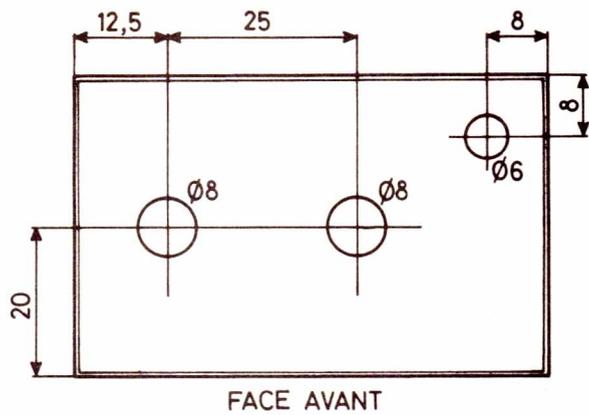
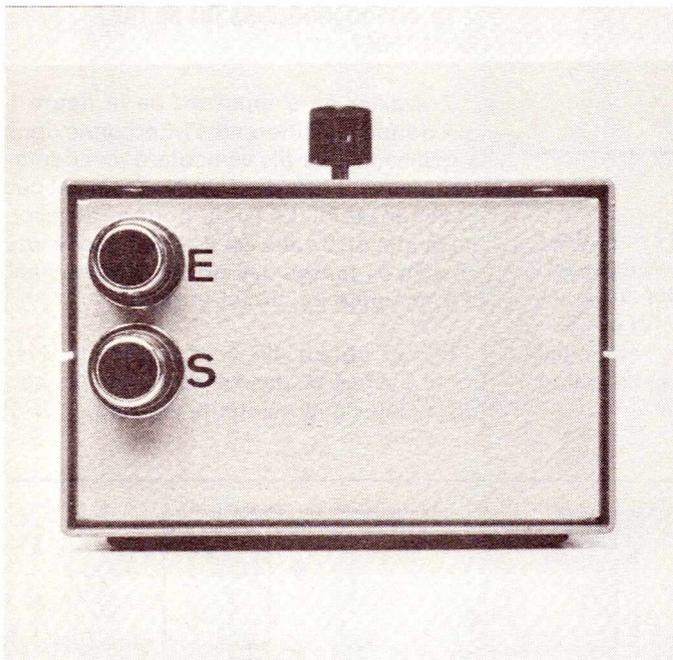
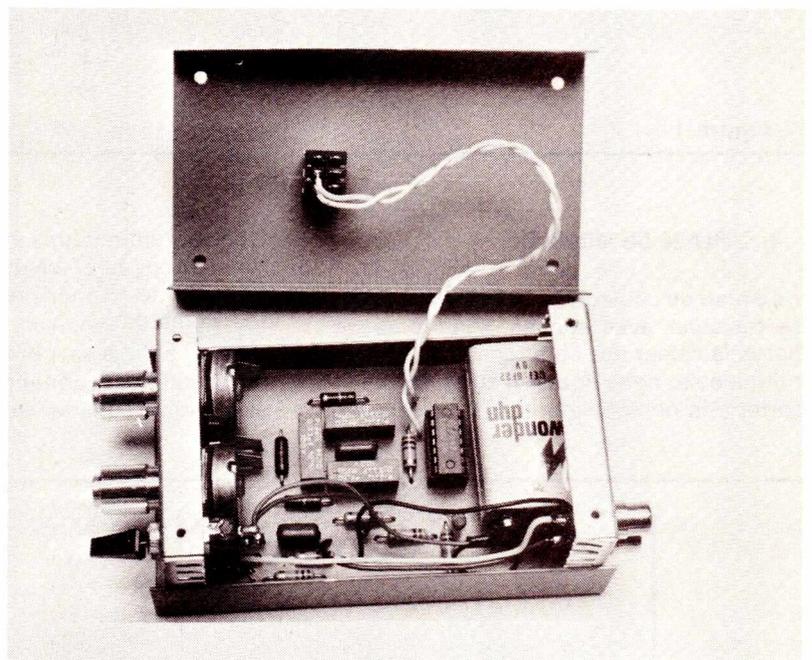


Figure 4



Les entrée et sortie s'effectuent cinch



Vue intérieur du coffret

Nomenclature des composants

Résistances à couche $\pm 5\%$ 1/2 W

- R1 - 5,1 k Ω
- R2 - 51 k Ω
- R3 - 1 M Ω
- R4 - 100 k Ω
- R5 - 100 k Ω
- R6 - 100 k Ω
- R7 - 10 k Ω
- R8 - 220 k Ω
- R9 - 1 k Ω
- R10 - 1 k Ω
- R11 - 1 k Ω

Condensateurs non polarisés

- C1 - C2 - C3 - 0,33 μ F
- C4 - 0,1 μ F
- C7 - 0,1 μ F

Condensations Tantale goutte

- C5 - 10 μ F/10V
- C6 - 10 μ F/35V

Semiconducteurs

- CI-1 : LM324
- D1-D2 : 1N914

Potentiomètres pour circuit imprimé

- P1 : 22 k Ω Lin
- P2 : 100 k Ω Lin

Divers :

- Coffret GI réf. 5045/3
- Prises CINCH pour châssis
- Interrupteur à bascule
- Interrupteur à poussoir
- Pression pour pile de 9 volts
- Pile 9 volts
- Fil de câblage.

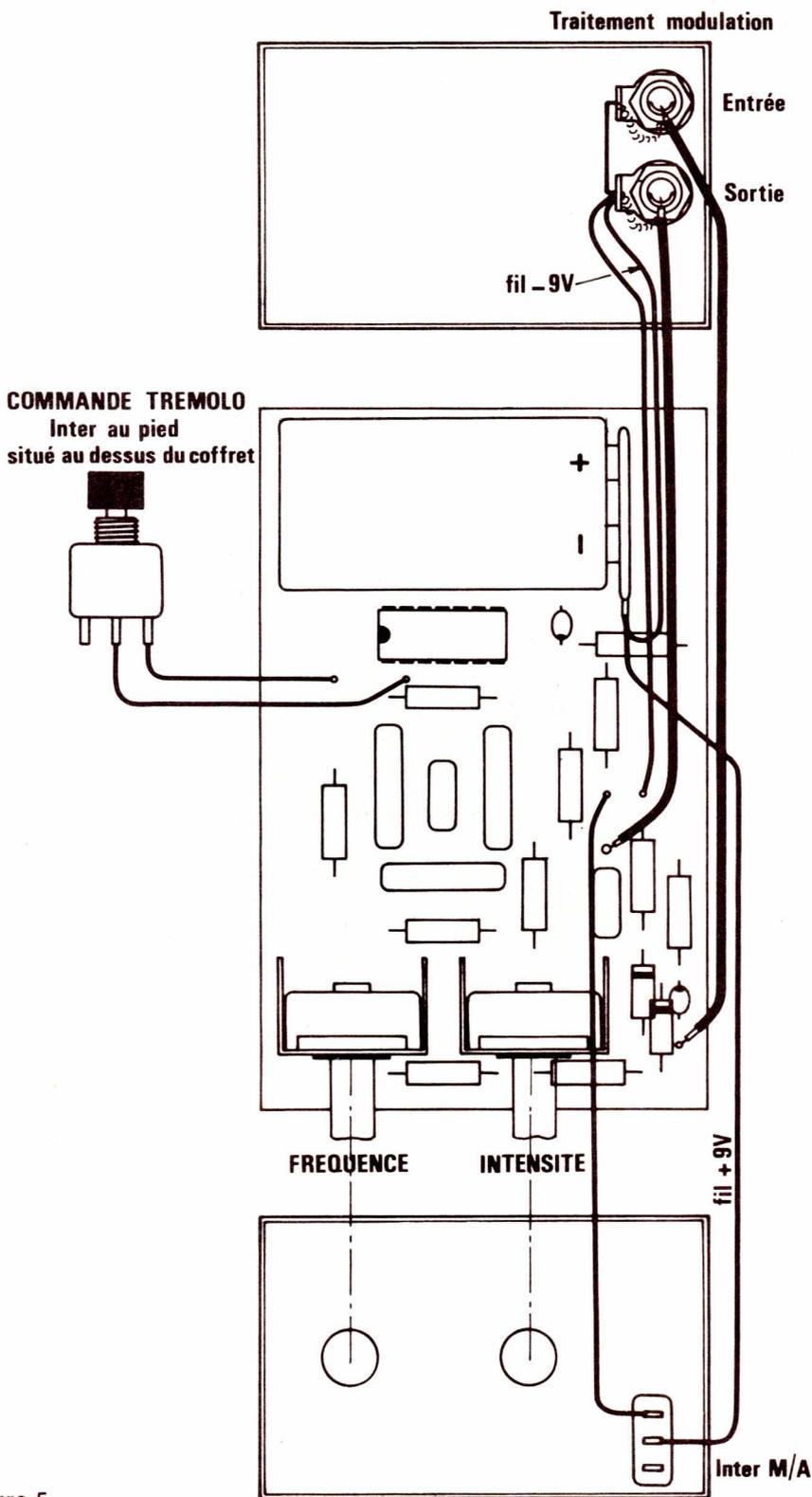


Figure 5

La pile de 9 volts est coincée à l'intérieur du coffret avec de la mousse afin d'éviter les court-circuits.

Aucun contrôle de mise sous tension n'est prévu, afin de prolonger la longévité de la pile, ne pas oublier qu'une diode LED consomme environ 15 mA.

E) CARACTERISTIQUES DU TREMOLO

- Tension d'alimentation : + 9 à + 12 volts
- Signal d'entrée Max : 210 mVeff
- Signal d'entrée Mini : 25 mVeff
- Fréquence d'oscillation : 5 à 10 Hz

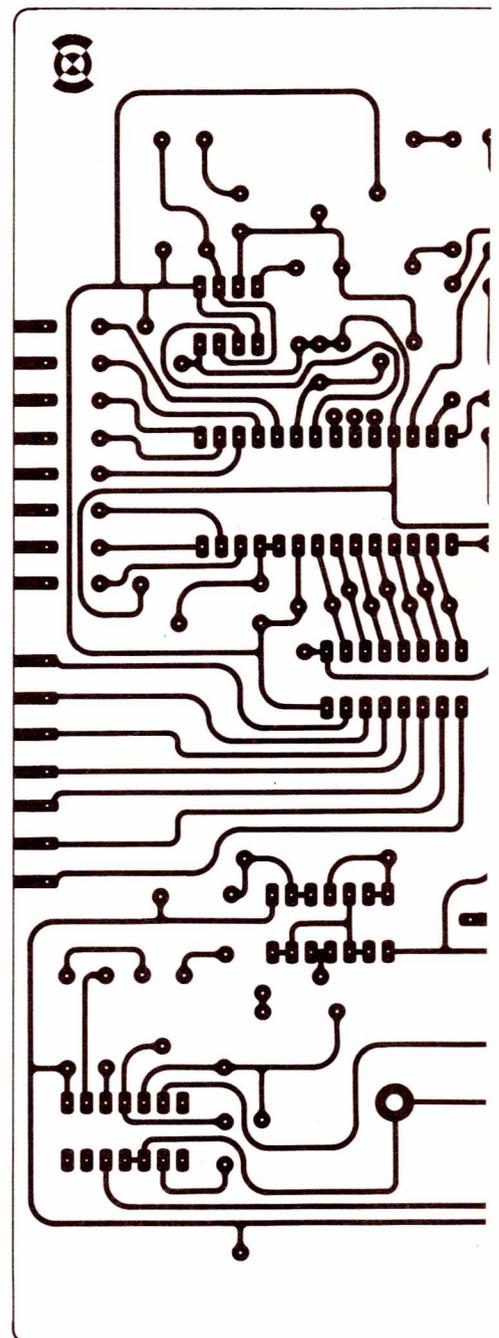
D.B.

ERRATUM

Dans notre article micro ordinateur domestique paru dans notre numéro de juillet 80, certaines erreurs sont à corriger : dans la liste du matériel, les valeurs des potentiomètres P1 et P2 ont été omises : P1 = 470 Ω . P2 = 33 ou 47 k Ω (voir texte).

Sur le circuit imprimé, la liaison entre les pattes 19 et 20 est à supprimer, elle est due à une erreur de dessin, la connexion doit être établie entre les pattes 18 et 19. Aucun risque de destruction n'est à craindre pour le boîtier, mais le fonctionnement de l'horloge se trouve bloqué.

Sur la figure 2 au niveau du clavier les repérages des barres horizontales ont été omises elles sont référencées en partant de la ligne supérieure K1, K2, K4.

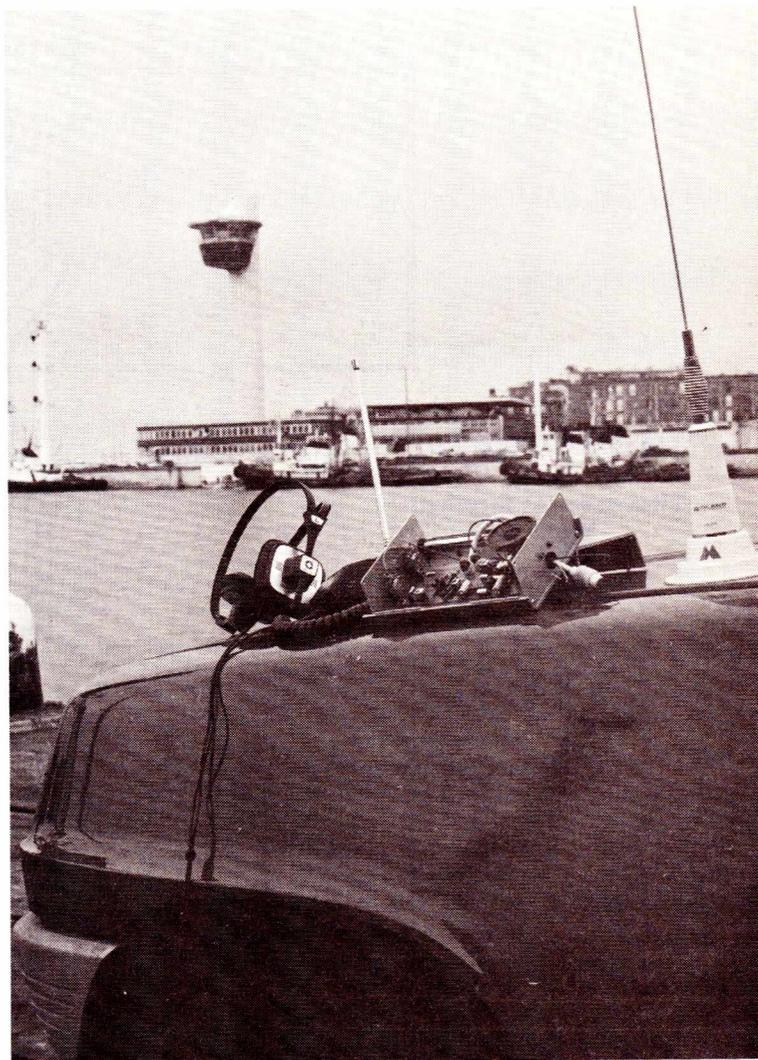


Montages pratiques

Au cours des derniers mois, nous avons décrit dans cette revue toute une famille de récepteurs simples et performants, destinés aux bandes de fréquences les plus diverses.

Réalisés avec succès par de très nombreux lecteurs, ces montages nous ont valu un très volumineux courrier parmi lequel revenait souvent le souhait de faire évoluer les caractéristiques de tel ou tel récepteur existant vers telle ou telle autre catégorie de réception. Nos récepteurs spécifiques, à bobinages imprimés notamment, ne se prêtant que difficilement à de telles transformations, nous avons décidé de mettre à l'étude une série de modules radio qui, par le jeu d'interconnexions diverses, peuvent être combinés en un très grand nombre de récepteurs modifiables à volonté.

Nous nous sommes attaché par ailleurs à utiliser un nombre minimum de circuits imprimés différents et des composants obéissant à une standardisation très stricte, que nos fidèles lecteurs connaissent bien désormais.



Exemple de récepteur

Modules universels pour récepteurs à circuits intégrés :

1. TETE VHF adaptable de 70 à 180 MHz

1) LE SCHEMA DE PRINCIPE DE LA TETE :

La **figure 1** montre le schéma détaillé de cette tête, schéma qui s'inspire de ceux de nos précédentes réalisations, malgré un certain nombre de perfectionnements et de modifications découlant de l'expérience acquise petit à petit dans ce domaine. Cela signifie qu'au plan des performances, du coût, de la facilité d'assemblage ou de réglage, et surtout de l'universalité, de nouveaux progrès ont été accomplis.

Cette tête fait appel à des bobinages classiques (non imprimés) réalisés sur air. Ils doivent impérativement comporter 4 spires exactement de fil nu de diamètre 8/10. L'emplacement des prises intermédiaires est primordial et ne souffre aucune inexactitude, moyennant quoi il est possible de décaler la gamme reçue entre 70 et 180 MHz environ par simple variation du diamètre de bobinage (diamètre du foret de perceuse ou autre mandrin servant de guide) entre 4 et 10 mm. Le diamètre le plus grand correspond aux fréquences les plus basses et une action supplémentaire

de décalage est possible en choisissant le type des diodes varicap (BB 105G pour les fréquences élevées, BB204 ou BB104 pour les fréquences basses). La modification de la valeur type de 22 pF des condensateurs associés aux varicaps peut aussi largement contribuer à décaler la fréquence de réception.

En ce qui concerne la moyenne fréquence, le schéma a été établi de façon à permettre le choix indifférent entre 455 kHz et 10,7 MHz selon le type de réception que l'on envisage de pratiquer. Les raisons de tel ou tel choix sont liées au degré de

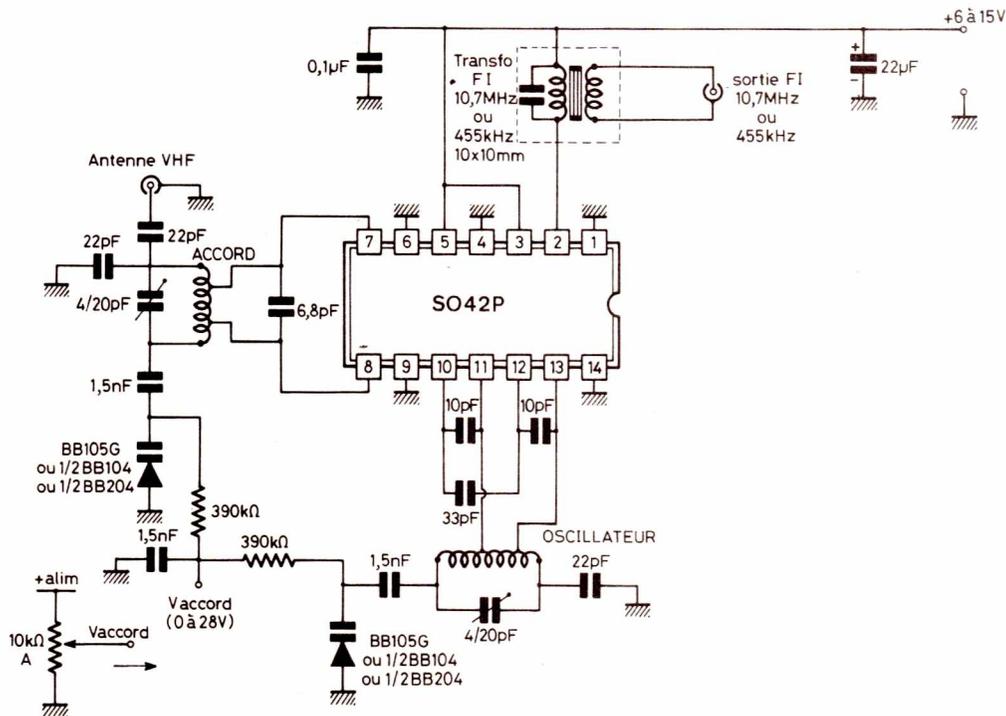


Figure 1

sélectivité à obtenir, selon l'encombrement plus ou moins important de la bande à recevoir. La réception avec une FI de 10,7 MHz étant la moins sélective, on l'utilisera impérativement pour la réception de la radiodiffusion FM. En revanche, on conseille d'adopter 455 kHz pour recevoir la bande des 27 MHz par exemple.

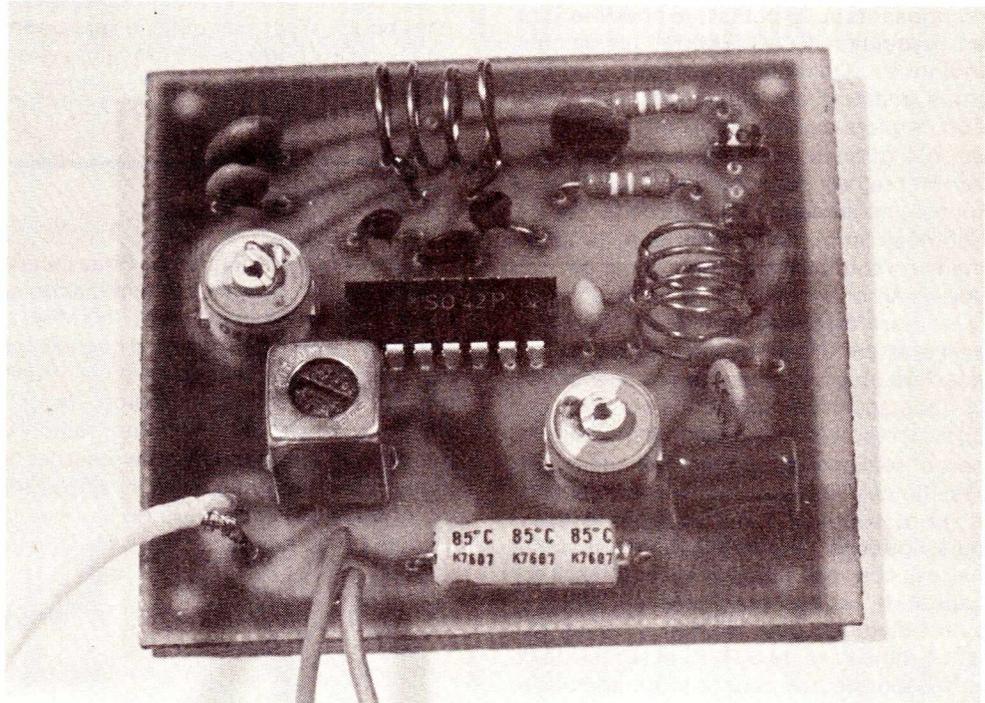
La tension d'accord peut provenir d'un potentiomètre de 10 kΩ linéaire alimenté sous une tension comprise entre 9 et 28 V. La valeur de 28 V est recommandée de façon à garantir la plus grande excursion de fréquence possible. Ce potentiomètre étant extérieur au circuit imprimé, il peut être remplacé par un système de pré-réglage ou de mémorisation des fréquences plus ou moins élaboré.

On remarquera enfin que la sortie FI est flottante par rapport à la masse, ce qui permet un raccordement à n'importe quel type de platine FI.

tre la réalisation de récepteurs extrêmement compacts (volume d'un paquet de cigarettes y compris une pile 9 V miniature mais avec sortie BF sur écouteur haute

impédance). Le dessin retenu pour les circuits autorise en effet un montage parallèle des différents modules au moyen d'entretoises.

— La tête VHF



2) REALISATION PRATIQUE :

Le montage est entièrement logé sur un circuit imprimé de dimensions 57 x 60 mm, **figure 2**. Les dimensions des circuits imprimés de tous les modules de cette série ainsi que l'emplacement des trous de fixation ont été normalisés de façon à permet-

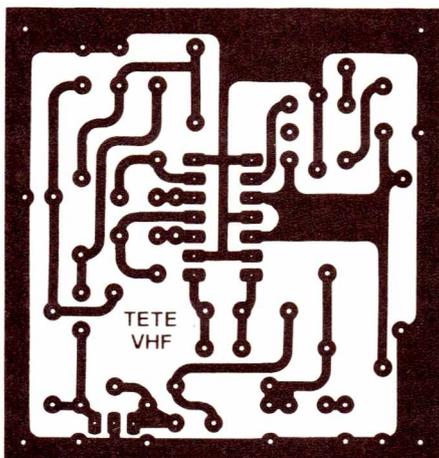


Figure 2

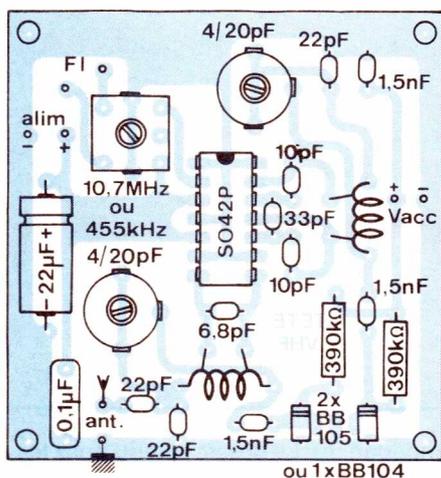


Figure 3

Le câblage doit être extrêmement soigné voir **figure 3** (s'inspirer de nos photos), le corps des composants devant être plaqué sur le circuit imprimé. On choisira des composants aussi petits que possible, tout en respectant EXACTEMENT les valeurs indiquées. On tiendra compte que des trous distincts ont été prévus selon que l'on emploie deux BB105G ou une BB204 ou 104 (diodes doubles). Les bobinages seront réalisés de façon identique et avec un soin méticuleux : 4 spires de fil nu 8/10 bobinées serré sur un mandrin de la dimension voulue, à retirer après usage. Les sorties seront pliées à angle droit afin que le nombre de spires soit rigoureusement de 4 une fois la mise en place effectuée. On écartera plus ou moins les spires afin que le bobinage entre juste dans les trous qui lui sont réservés. Les prises intermédiaires seront réalisées au moyen des queues de résistances provenant des deux 390 kΩ, d'abord soudées dans les trous prévus, puis soudées tangentiellement au bobinage et coupées au ras des soudures. Il est capital de réaliser ces prises sur les deux spires du milieu pour le bobinage d'entrée (situé dans l'axe du S042P) et sur les deux spires extérieures pour le bobinage oscillateur (situé sur le côté).

L'interconnexion éventuelle avec d'autres modules se fera dans les règles de l'art (alimentation prise aux bornes de la sources, entrée et sortie en fil blindé, ect...)

Les réglages se limitent à peu de choses, mais encore faut-il être certain qu'une émission est présente au moment des essais dans la bande choisie. Rappelons qu'un récepteur VHF ne peut fonctionner sans une antenne convenable. En réception radiodiffusion FM, un simple fil de 80 cm peut suffire, mais dans tous les cas l'antenne de toit est préférable. En cas de difficulté faire usage d'un générateur HF modulé en amplitude ou en fréquence selon le type de platine FI utilisé. Il est bien sûr indispensable que tête VHF et platine FI soient réglées pour la même valeur de FI (455 kHz ou 10,7 MHz). Si la platine FI est déjà réglée, l'alignement se réduit à la procédure suivante :

1) Agir sur le condensateur ajustable d'oscillateur ET sur le potentiomètre des stations jusqu'à obtenir une réception, même très médiocre. Agir alors sur le condensateur ajustable d'entrée de façon à améliorer cette réception.

2) Régler le transfo FI au maximum de qualité sonore.

Si la platine FI utilisée n'est pas réglée, il faut d'abord régler approximativement tous les transfos FI (platine et tête) de façon à obtenir le maximum de souffle. Appliquer ensuite la procédure précédente et la faire suivre d'un réglage plus fin de la platine FI, au maximum de signal et de qualité sonore.

Insistons sur le fait que si ces réglages ne prennent que quelques minutes dans la bande FM 88-100 MHz, ils peuvent, sans générateur, exiger **des heures** dans une bande peu fréquentée. A la limite le réglage est impossible dans les régions où telle bande n'est pas utilisée (bande marine dans le centre de la France par exemple). Dans de tels cas, le générateur est indispensable.

3) CONCLUSION :

Suivant le type de platine FI associée à cette tête, le domaine d'application du montage se situe entre 70 et 180 MHz, en AM comme en FM. C'est dire que les bandes suivantes peuvent être reçues : Bande des 80 MHz, FM radiodiffusion, aviation, 144, marine, son TV 1^{re} chaîne, radiotéléphones. Ce caractère très universel devrait aider nombre de nos lecteurs à résoudre les problèmes particuliers qu'ils nous disent se poser à eux.

P. GUEULLE

Nomenclature

Résistances

R₁ 390 kΩ 1/4 W 5 %

R₂ 390 kΩ 1/4 W 5 %

Condensateurs

C₁ 6,8 pF

C₂ 10 pF

C₃ 10 pF

C₄ 22 pF

C₅ 22 pF

C₆ 22 pF

C₇ 33 pF

C₈ 1,5 nF

C₉ 1,5 nF

C₁₀ 1,5 nF

C₁₁ 0,1 µF

C₁₂ 22 µF 16 V chimique

C₁₃ 4/20 pF ajustables

C₁₄ 4/20 pF

céramique disque

Circuits intégrés

CI₁ S042P

Autres semi-conducteurs

BB105G 2 SIEMENS

ou

BB204 1 SIEMENS

ou

BB104 1 SIEMENS

Divers

1 transfo FI 455 kHz ou 10,7 MHz

10 x 10 mm

Fil nu diamètre 8/10

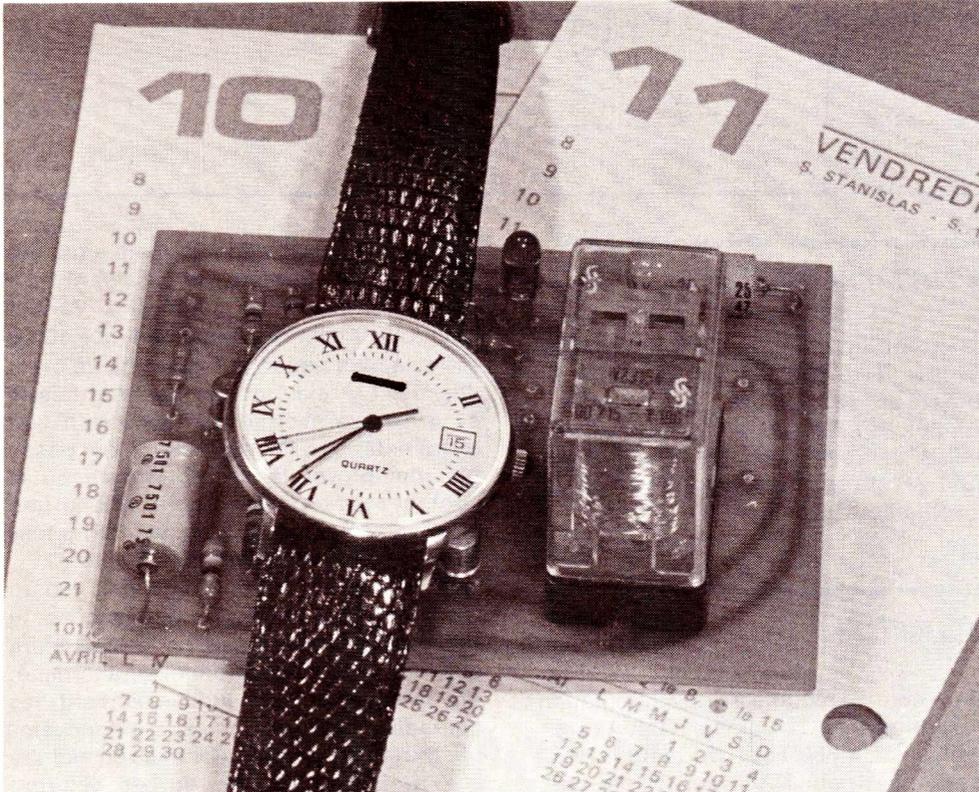
1 circuit imprimé

1 potentiomètre 10 kΩA (ou dispositif de pré-réglage)

1 alim 13,5 V environ (3 piles 4,5 V en série)

1 antenne (voir texte)

Il est souvent nécessaire de pouvoir programmer à l'avance la mise en route ou l'arrêt de tel ou tel appareil. Lorsque la durée de la temporisation devient très importante, il faut faire appel à des compteurs d'impulsions attaqués par une horloge aussi lente que possible, mais très précise. Le montage présenté ici possède un très bon rapport performances / complexité grâce à l'emploi d'un diviseur par 1 000 en technologie MOS et d'un transistor unijonction. L'horloge ne fait appel ni au secteur ni à un quartz ce qui apporte une grande sécurité et une grande souplesse de fonctionnement. Enfin, une association de plusieurs modules est possible, lorsque des fonctions complexes sont à réaliser.



Minuterie longue durée (5mn à 48h... et plus)

SCHEMA DE PRINCIPE :

Le schéma de la **figure 1** permet de constater que l'horloge fait appel à un transistor unijonction dont l'émetteur est polarisé par un potentiomètre de 1 M Ω . Ceci permet de calculer approximativement la durée maximum de temporisation autorisée par telle ou telle valeur de condensateur : avec 22 μ F, l'UJT délivre une impulsion toutes les 22 secondes environ, d'où un cycle de temporisation de 1 000 x 22 = 22 000 secondes (6 heures).

Avec 100 μ F on atteint 27 heures, avec 220 μ F, 60 heures, et les 130 heures (5 jours) peuvent être envisagés avec la valeur encore modeste de 470 μ F. Cependant, il est bien évident que la précision diminue notablement lorsque la durée de cycle augmente. On peut garantir une précision voisine de 1 minute sur 12 heures, précision qui reste acceptable jusqu'à 48 heures mais peut devenir assez médiocre au delà. Le facteur essentiel d'imprécision est le courant de fuite élevé des condensateurs chimiques de forte valeur. Un remède assez efficace consiste à faire appel

à des condensateurs AU TANTALE.

Le diviseur par 1, 100 et 1 000 (SAJ 141 Siemens) est attaqué à travers un transistor adaptateur BC 318. Sa sortie « 1 000 » ne bascule qu'après réception de 1 000 impulsions d'horloge, faisant ainsi coller le relais. Remarquons qu'un contact auxiliaire de ce relais vient bloquer l'horloge par court-circuitage du condensateur de l'UJT. Ainsi, le relais restera collé jusqu'à la remise à zéro du compteur, soit par une intervention manuelle sur la commande « départ-RAZ », soit sur ordre extérieur appliqué à l'entrée d'extension « EXT ».

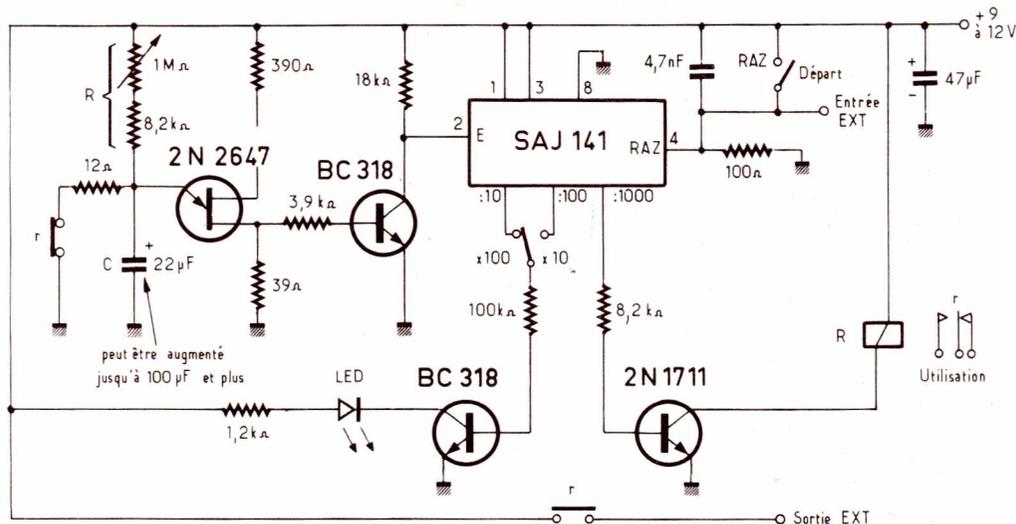


Figure 1

Cet ordre peut provenir par exemple d'un second circuit identique réglé différemment, dont on utilisera la **sortie** d'extension « EXT ».

Le SAJ141 comportant également des sorties « 10 » et « 100 », nous avons utilisé ces informations pour piloter une LED dont le lent clignotement atteste du déroulement correct du cycle, mais surtout qui permet à tout moment (donc même en cours de cycle) de savoir quelle est la durée exacte de la temporisation ajustée. Il suffit pour cela de chronométrer le temps d'**allumage** de la LED et de multiplier le résultat par 10 ou 100 selon la position du strap de sélection sur le circuit imprimé (ce strap peut aussi être remplacé par un inverseur à deux positions et un circuit). Il suffit ainsi de 7 minutes pour contrôler très exactement une temporisation d'environ 12 heures...

2) REALISATION PRATIQUE :

Le circuit imprimé de la **figure 2** sera gravé sur verre époxy avant d'être câblé d'après la **figure 3**. On prendra pour la manipulation du SAJ 141 les précautions usuelles prévues pour les composants MOS. Le reste des opérations ne pose pas de problème particulier.

3) UTILISATION :

Connecter le module à une alimentation délivrant environ 12 V sous 100 mA (pour un relais 12 V 300 Ω), l'inverseur « RAZ-départ » étant sur RAZ. Mettre le potentiomètre de réglage dans une position correspondant approximativement à la

durée de temporisation souhaitée (au minimum pour les premiers essais) et basculer l'inverseur sur « départ ». Vérifier que la LED clignote à une cadence 10 ou 100 fois plus rapide que la durée de cycle désirée. Le relais doit coller une fois le cycle achevé, et ce, jusqu'à réception d'un ordre extérieur. On notera qu'il est possible d'employer le contact travail ou le contact repos du relais pour obtenir une mise sous tension ou une mise hors tension de l'appareil alimenté.

Si on connecte la sortie « EXT » d'un module à l'entrée « EXT » d'un second, le cycle du second module ne commencera que lorsque celui du premier sera terminé. En interconnectant judicieusement les contacts « utilisation », on peut donc remplir toutes les fonctions de mise en marche et d'arrêt pendant des durées déterminées, et ce, au bout de périodes déterminées.

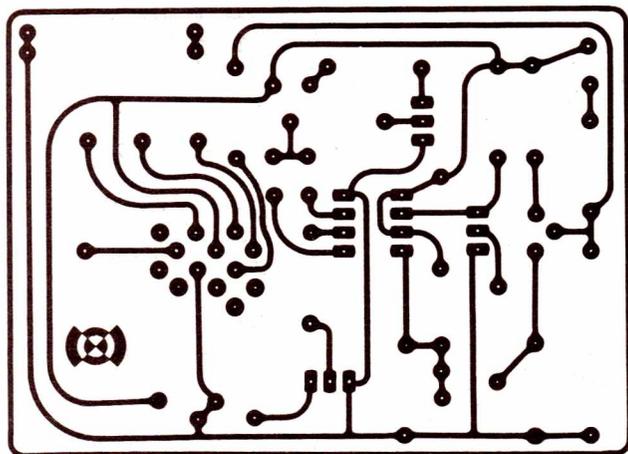


Figure 2

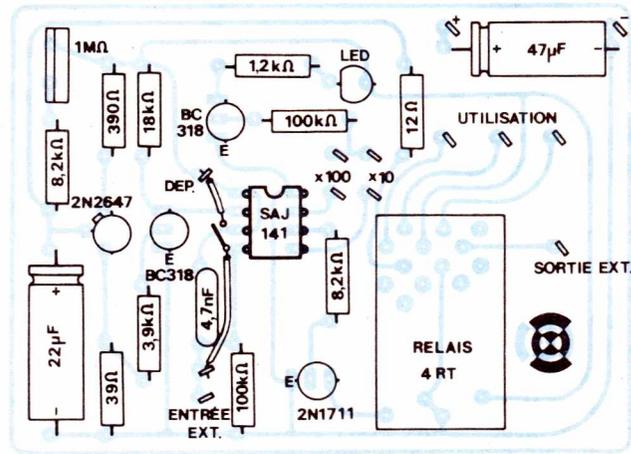
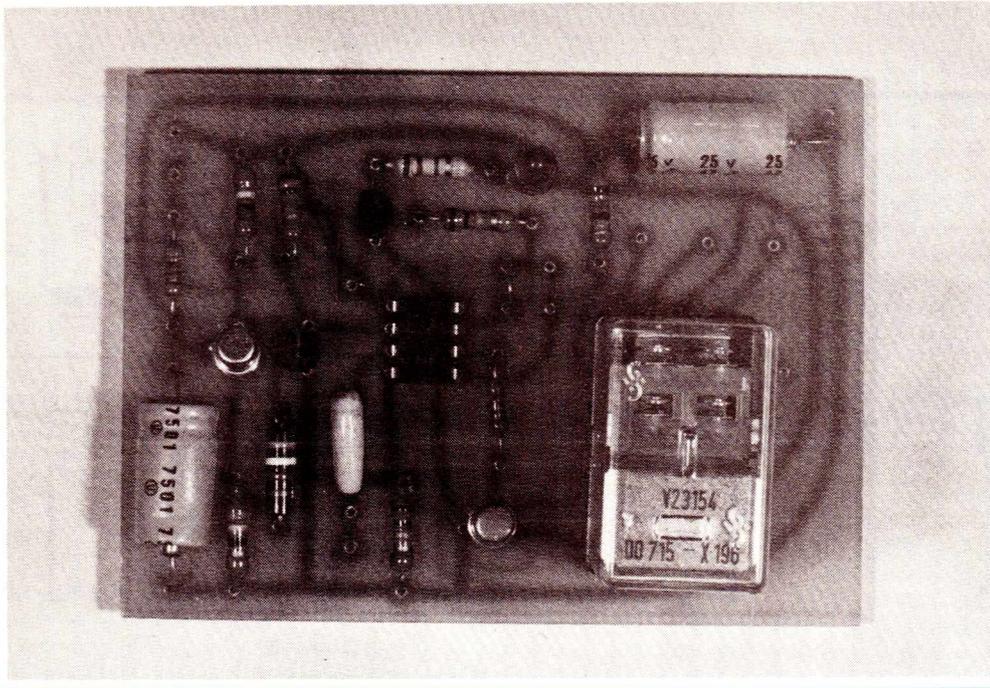


Figure 3



4) CONCLUSION :

Ce montage simple à construire et à utiliser permet de solutionner bien des problèmes de programmation de fonctionnement, notamment dans le secteur do-

mestique. L'alimentation sous 12 V permet une alimentation universelle, par piles, secteur ou batterie de voiture.

PATRICK GUEULLE

Résistances

12 Ω 1/2 W 5 %
 39 Ω 1/2 W 5 %
 390 Ω 1/2 W 5 %
 8,2 k Ω 1/2 W 5 %
 3,9 k Ω 1/2 W 5 %
 18 k Ω 1/2 W 5 %
 100 k Ω 1/2 W 5 %
 100 k Ω 1/2 W 5 %
 1,2 k 1/2 W 5 %
 Potentiomètre 1 M Ω LIN

Condensateurs

4,7 nF mylar
 22 μ F 16 V chimique
 47 μ F 16 V chimique

Transistors

2N2646
 BC318
 BC318
 2N1711

Circuits intégrés

SAJ 141 Siemens

Autres semi-conducteurs

LED 1

Divers

1 circuit imprimé
 1 relais 12 V 300 Ω 4RT
 (V23154 Siemens)
 2 inverseurs 1 circuit 2 positions
 Alimentation 12 V



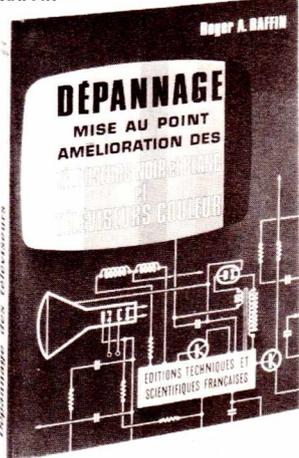
ÉDITIONS
 TECHNIQUES &
 SCIENTIFIQUES
 FRANÇAISES
 2 à 12,
 rue de Bellevue,
 75940-Paris Cedex 19

8^e ÉDITION
 REVUE ET
 CORRIGÉE

PRIX : 87 F
 NIVEAU 3

Prix pratiqué
 par la
 LIBRAIRIE
 PARISIENNE
 DE LA RADIO
 43, rue de Dunkerque,
 75940 PARIS Cedex 19

ROGER A. RAFFIN



DÉPANNAGE MISE AU POINT, AMÉLIORATION DES TÉLÉVISEURS NOIR ET BLANC ET TÉLÉVISEURS COULEURS

Le présent ouvrage n'a pas d'autre but que d'aider le technicien et l'amateur radio à devenir un bon dépanneur de télévision en les guidant dans leur nouveau travail. Il est une documentation pratique, un guide sûr, un véritable instrument de travail, les pannes étudiées examinent tous les standards, et les trois chaînes françaises.

PRINCIPAUX CHAPITRES :

Généralités et équipement de l'atelier. Travaux chez le client. Installation de l'atelier. Autopsie succincte du récepteur de T.V. Pratique du dépannage. Pannes son et image. Mise au point et alignement des téléviseurs. Cas de réceptions très difficiles. Amélioration des téléviseurs. Dépannage des téléviseurs à transistors. Dépannage et mise au point des téléviseurs couleur.

Un volume broché, 424 pages, 263 figures. Format 15 x 21, couverture couleur.

Electrotechniciens de Service Après-Vente

Pour faire face à son expansion, RANK XEROX recherche des ELECTROTECHNICIENS DE SERVICE APRES-VENTE.

D'une excellente présentation, débutants ou ayant déjà une première expérience, les Techniciens que nous recrutons sont :

- du niveau BAC F3 ou BTS ou DUT Electrotechnique ou équivalent,
- Dégagés des obligations militaires,
- titulaires du permis de conduire B,
- libres RAPIDEMENT.

Après un stage de formation de 5 semaines à nos produits et à nos techniques, ils installent, entretiennent, dépannent les matériels mis en place chez nos clients.

Ils sont responsables de leurs secteurs d'intervention.

La rémunération est de 3 992 F x 13 + une indemnité forfaitaire de 690 F minimum + une prime de 1 000 F ou une voiture fournie (selon le secteur) + nombreux avantages sociaux.

Des postes sont à pourvoir à PARIS et la REGION PARISIENNE exclusivement.

Merci de téléphoner au 866 92 80, postes 3317 (Brigitte BRUOT) ou 3803 (Denise PERUCCA) ou écrire sous réf. T47 à RANK XEROX - Service Recrutement - 93607 AULNAY SOUS BOIS.



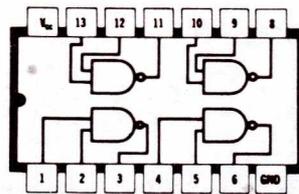
RANK XEROX

Brochage des circuits intégrés les plus courants :

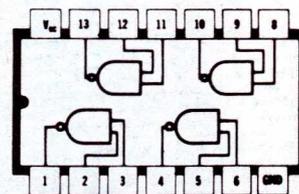
2. SERIE LOGIQUE 7400 TTL

Dans notre précédent article nous avons donné les boîtes des circuits intégrés C. MOS les plus courants. La série TTL n'en est pas pour autant abandonnée et est encore très utilisée dans de nombreux de nos montages.

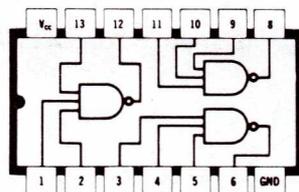
Nous présentons donc ce mois-ci les principaux boîtiers de la série TTL. De la même manière que pour les C. MOS seul le préfixe indique le constructeur SN, DM, SFC... le groupe de chiffre indiquant la fonction 7400-7490, etc., le suffixe suivant ces chiffres indiquant le type de boîtier, la gamme de température... Les fonctions et l'emplacement des entrées et sorties n'en sont pas moins identiques et donc remplaçables d'une marque à l'autre.



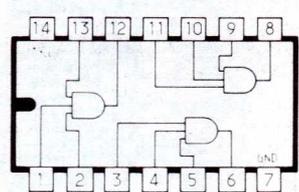
00, H01, 03, 37, 38



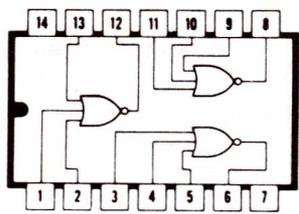
01



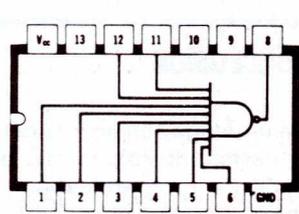
10, 12



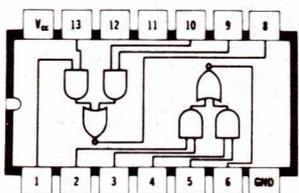
11, 15



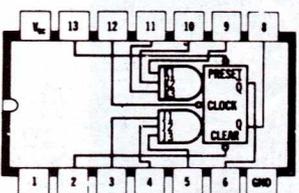
27



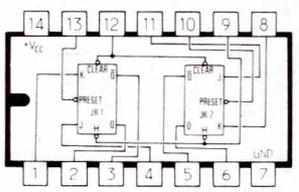
30



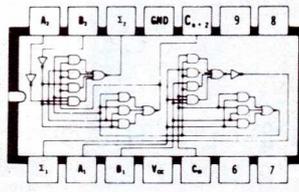
51



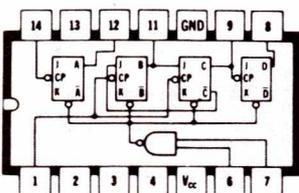
72



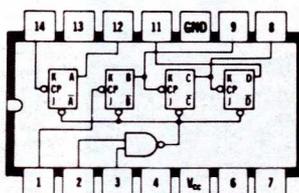
78



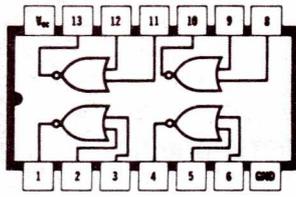
82



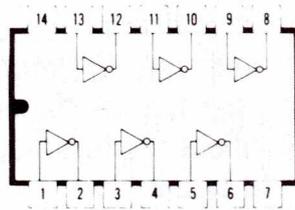
92



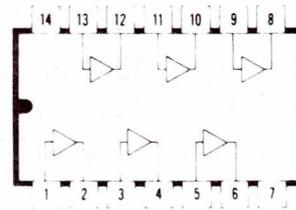
93



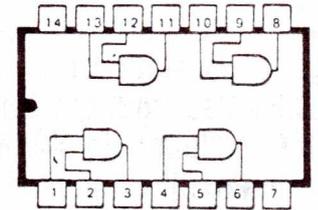
02, 28, 33, 128



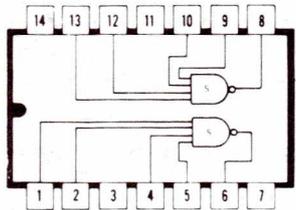
04, 05, 06, 16



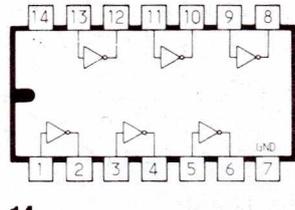
07, 17



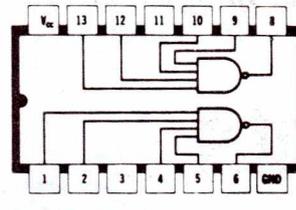
08, 09



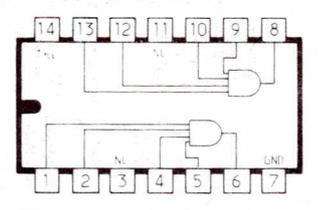
13



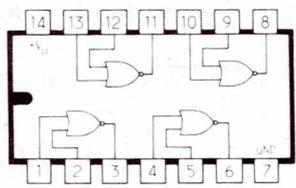
14



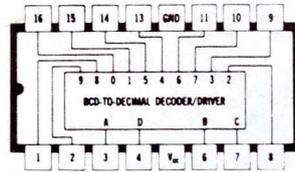
20, 22, 40



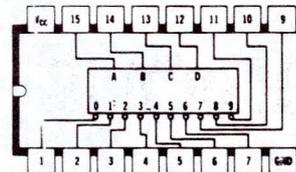
21



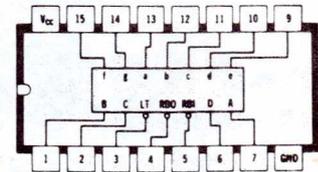
32



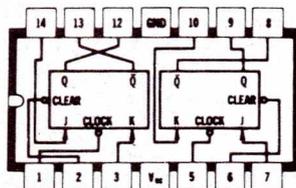
41, 141



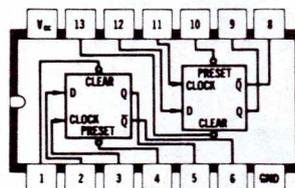
42, 43, 44, 45, 145



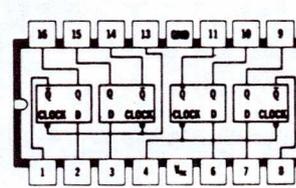
46, 47, 48



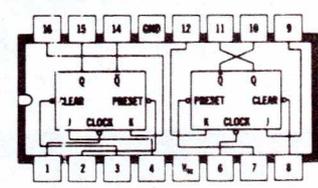
73



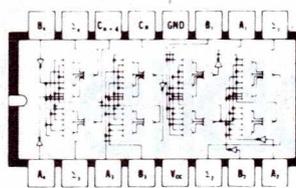
74



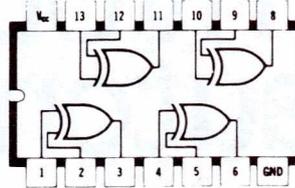
75



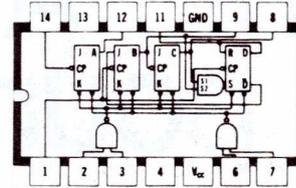
76



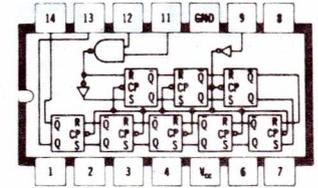
83



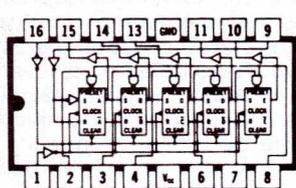
86



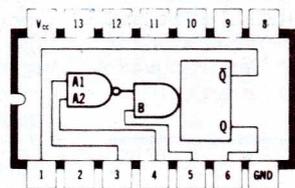
90



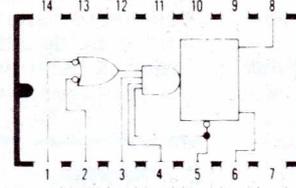
91



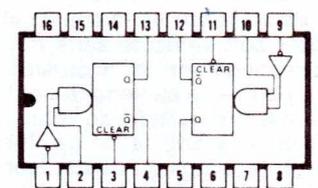
96



121

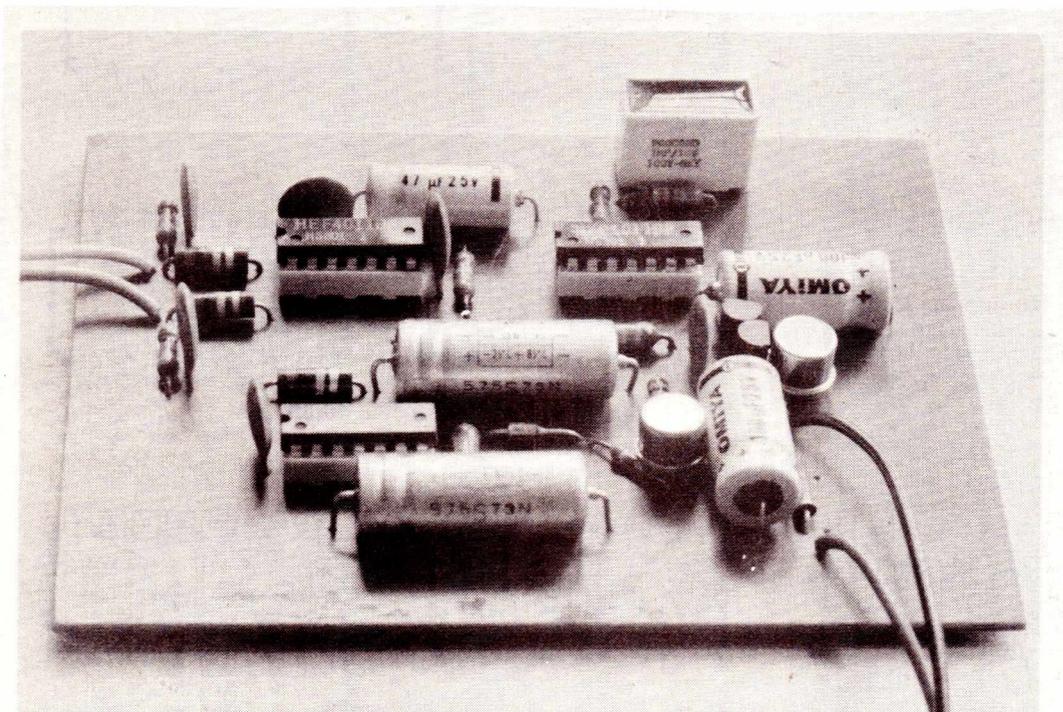


122



123

De mise en œuvre simple ce dispositif d'alarme rendra service à tous ceux qui ne possédant pas de garage sont obligés de laisser leur voiture dehors. Il est hélas fréquent que des voitures soient « visitées » par des malfaiteurs ; soit dans le but de s'emparer du véhicule ou de ce qu'il contient : autoradio, effets personnels... Un dispositif de dissuasion destiné à attirer l'attention du public sur le travail du malfaiteur semble apte à rendre les plus grands services. On enregistre à ce sujet un courant de satisfaction croissant parmi les utilisateurs d'antivol pour voitures qui, semble-t-il, tiennent leurs promesses en mettant en fuite les auteurs de l'effraction.



ALARME ANTIVOL pour automobile

I - CAHIER DES CHARGES

Il convient à la mise sous tension du dispositif de laisser le temps à l'utilisateur de quitter son véhicule sans déclencher inopinément le dispositif d'alarme. Il faut retarder le déclenchement de l'alarme quand le propriétaire du véhicule ouvre les portières avant, afin de lui permettre d'avoir le temps de neutraliser le dispositif...

Par contre, il faut une action instantanée en cas d'effraction sur le capot, le coffre et les portes arrière.

En cas de déclenchement de l'alarme la législation impose que le dispositif avertisseur ne soit pas actionné de façon continue. De plus cet avertisseur ne sera évidemment actionné que pendant une durée limitée, au delà de cette durée le système revient à l'état de veille et toute nouvelle tentative reproduit le même effet.

II - PRINCIPE

On va utiliser le dispositif dont le synoptique est représenté sur la figure 1.

Supposons que le conducteur ait quitté

le véhicule et mis en route l'appareil depuis plus de 40 s et que, par conséquent, l'inhibition ait cessé. Toute ouverture de l'une des portières avant déclenche le premier monostable et inéluctablement après 10 s (ou 5 s), à moins d'avoir arrêté le dispositif, le 2^e monostable sera déclenché. Il va lui-même mettre en route l'astable basse fréquence 0,5 Hz. A la sortie de ce dernier on a donc une série de créneaux positifs de durée 1s séparés de la même durée. L'avertisseur va donc retentir à la fréquence précédente, et ce, jusqu'à ce que le monostable de commande soit revenu après 50s à l'état de repos. Si la portière a

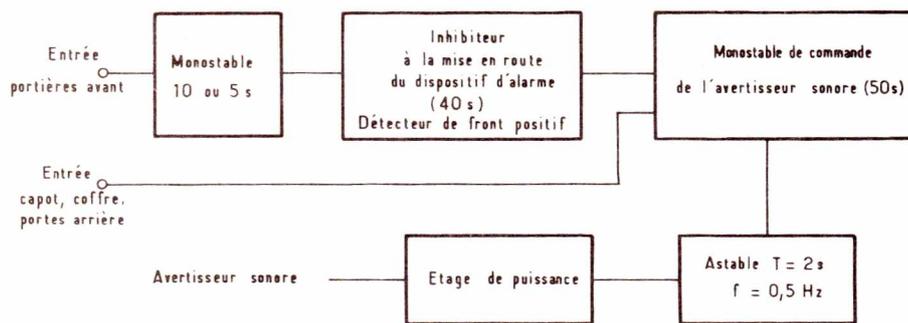


Figure 1

été refermée (plafonnier éteint) le dispositif retourne à l'état de veille. Sinon il continue son action. En ce qui concerne une éventuelle ouverture du capot moteur, du coffre ou des portes arrière l'action de l'alarme est immédiate (pas de retard de 10s) et se fait suivant le processus décrit précédemment. Ceci est logique puisqu'en toute vraisemblance le dispositif de neutralisation de l'alarme (par mise hors tension) doit se trouver dans l'habitacle non loin de l'emplacement du conducteur et correctement dissimulé afin que sa découverte nécessite plus de 10s (ou 5 au choix)...

Supposons maintenant que l'utilisateur

du véhicule mette en route le module. Grâce à l'inhibition il dispose d'environ 40s pour quitter le véhicule, c'est-à-dire que toute ouverture des portes avant est permise pendant ce temps sans que l'alarme ne retentisse. Passé ce délai il se produit le phénomène décrit plus haut.

On doit bien remarquer qu'il ne sera plus possible, dès que le dispositif est sous tension, d'ouvrir les portes arrière ni le capot, ni le coffre sans faire déclencher l'alarme.

Pour rendre le fonctionnement plus accessible nous avons donné sur la figure 2 son organigramme.

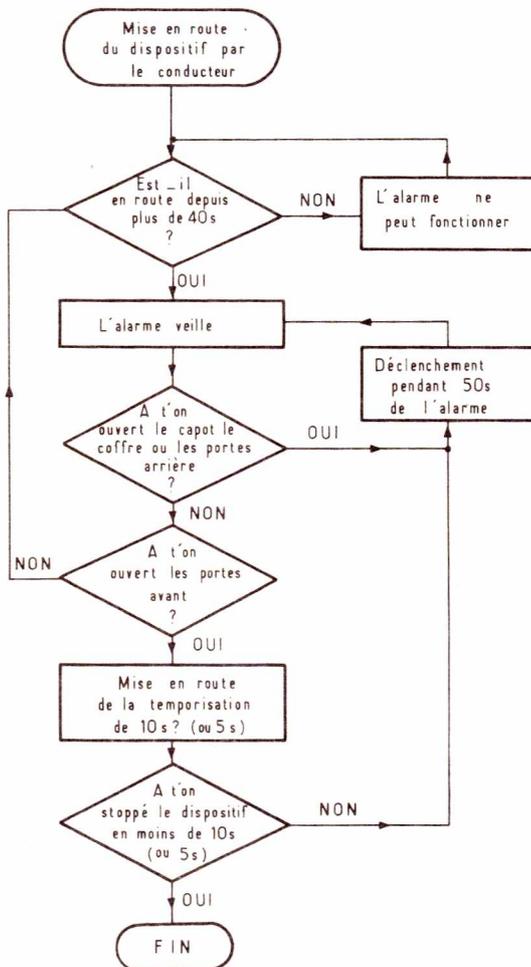


Figure 2

III - LE DISPOSITIF

Il est conforme au schéma de la figure 3. On reconnaît sur ce dernier les blocs du synoptique de la figure 1.

Chaque monostable est construit sur le même principe et ne diffère que par les valeurs de C et R, figure 4. On a représenté sur la figure 5 les tensions aux différents points du circuit. On peut constater que l'application d'une impulsion négative, même brève, sur (d) a pour conséquence l'apparition d'une impulsion positive sur (a) qui attaque le circuit CR. En (b) apparaît une tension à décroissance exponentielle et tant que cette tension a une valeur supérieure à la tension de seuil V_s de la porte 2 on a un état logique 0 sur (c). C'est donc l'évolution au cours du temps de cette tension qui fixe la durée de fonctionnement du monostable. Quand elle atteint la tension de seuil, (c) retourne à l'état 1 et par conséquent (a) à l'état 0. La durée de fonctionnement du monostable est en gros de $0,7 RC$ car la valeur de la tension de seuil peut varier d'un circuit intégré à un autre, de plus, les gros condensateurs chimiques présentent des courants de fuite élevés, si bien que la relation n'est qu'approximative.

Le fonctionnement du bloc inhibition, différentiation de la figure 6 est le suivant : à la mise sous tension de l'alarme, la tension du point (h) croît avec la constante de temps RC conformément à la figure 7.

Deux cas se présentent :

1) tant que l'on est en dessous de la tension de seuil V_s , l'état logique de (h) est 0 et la sortie sera à 1 quel que soit l'état logique de (g).

2) Quand on a dépassé la tension de seuil, l'état logique de (h) est 1 et alors seul l'état logique de (g) détermine celui de la sortie (i). ($i = g$).

En pratique, à la mise en route, quel que soit l'état logique envoyé sur (f), tant que l'on est dans le cas 1) ci-dessus, l'alarme ne pourra être déclenchée par l'ouverture des portières avant. En plus de la fonction précédente, ce bloc permet, grâce au différentiateur rc, d'obtenir une tension (g) telle que celle représentée sur la figure 7, lors d'un front montant de (f). Sur la sortie (i) le signal aura donc l'allure représentée sur cette même figure.

Dans ces conditions, lors du front montant à la fin de la période de temporisation du monostable 10s (ou 5s), la sortie délivre une impulsion négative brève qui déclenche le monostable de durée 50s ; ce dernier va faire retentir l'avertisseur sonore de façon hachée grâce à l'astable qui le suit.

Nous ne reviendrons pas sur le fonctionnement de l'astable qui a déjà été maintes fois utilisé et décrit dans des articles précédemment parus. Nous nous bornerons à donner les tensions des différentes entrées et sorties en fonction du temps (figure 8).

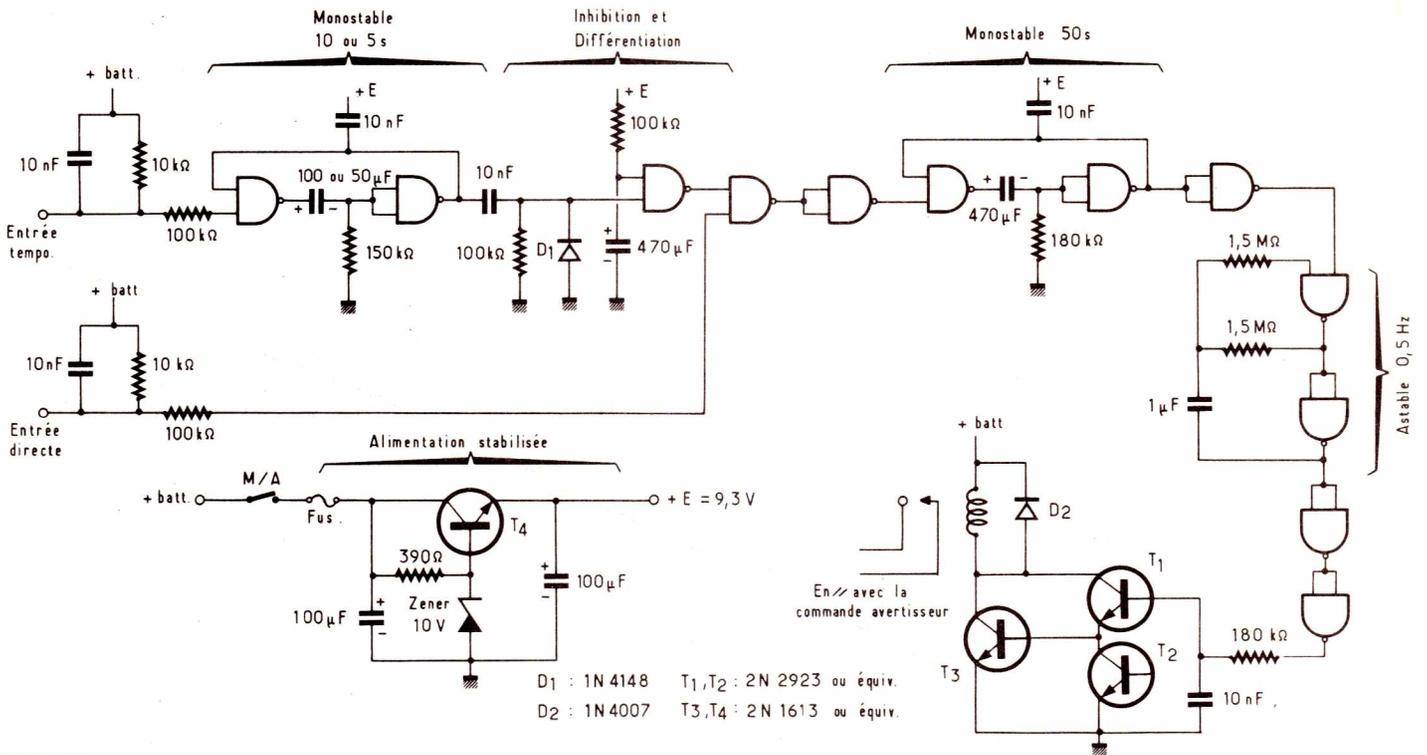


Figure 3

Cet astable doit être au repos en temps normal et ne fonctionner que sur ordre du monostable qui le précède. Pour ce faire un 1 logique doit apparaître sur (j) ; comme le monostable délivre un 0 logique de durée 50s, il convient alors d'inverser ce dernier au moyen d'un Nand monté en inverseur pour assurer la commande de

l'astable. De plus, pour ne pas perturber le montage astable, on a monté les deux portes restantes en inverseurs et en série, de sorte que l'état logique attaquant la résistance de base de 180 kΩ du transistor 2N2923 est le même que celui de (m).

En ce qui concerne l'étage de sortie, il nous est paru utile de monter un darlington

car les relais 12 V facilement disponibles au rayon automobile (dans les supermarchés par exemple) nécessitent environ 150mA dans la bobine. L'emploi d'un relais répond donc à deux soucis : l'un permet un montage universel (interrupteur entre masse et avertisseur ou bien entre + et avertisseur), l'autre est de ne pas présenter

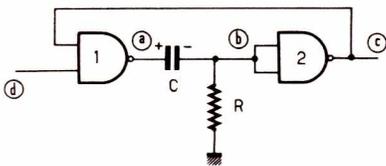


Figure 4

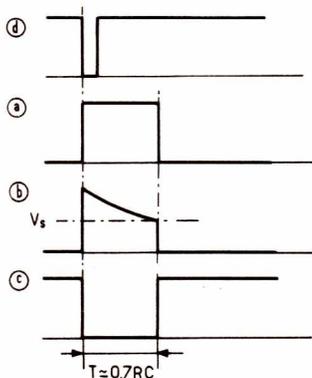


Figure 5

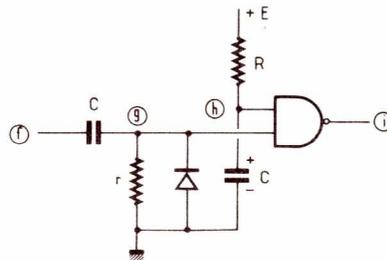


Figure 6

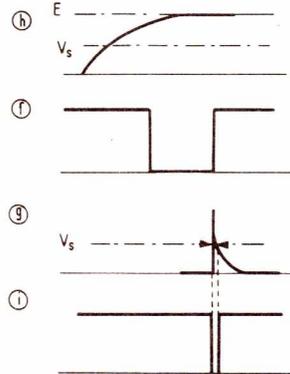


Figure 7

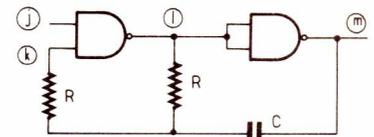


Figure 8

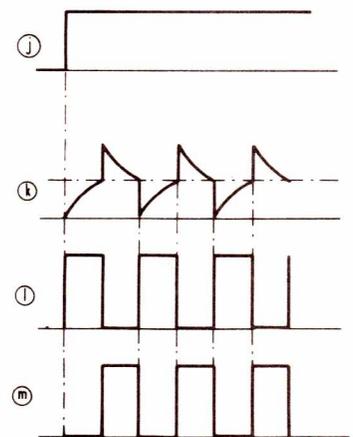
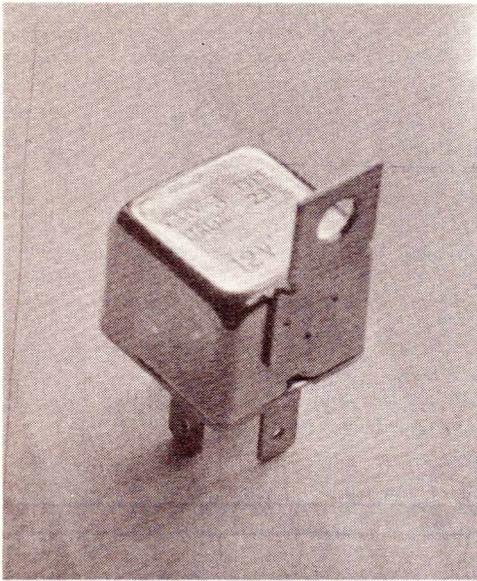


Figure 9



Le relais utilisé est de type 1 RT, communément vendu chez les accessoiristes auto.

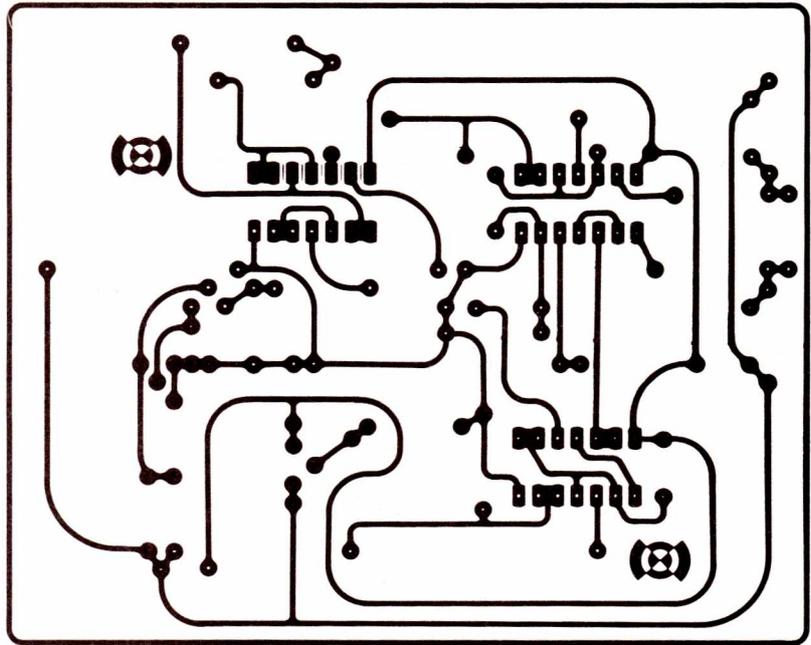


Figure 10

comme les transistors, de courant de fuite croissant avec la température. En effet, si un tel courant I_{ceo} existe dans le premier transistor d'un darlington, il est amplifié par la deuxième et quand la température s'élève, ce courant peut être suffisamment important pour mettre en route l'avertisseur de façon intempestive. En dépit du montage du relais, pour compenser en partie le courant I_{ceo} mentionné ci-dessus, nous avons monté un autre 2N 2923 entre l'émetteur du 1^{er} et la masse ; la base de ce transistor reste inutilisée.

On peut se poser la question : « Pourquoi une alimentation stabilisée pour faire fonctionner ce montage sur une voiture dont la batterie délivre une tension continue de 12V ? ». La raison en est simple : lors des phases de recharge de la batterie, la tension peut monter à une valeur qui mette en danger la vie des CMOS, surtout si le régulateur est défectueux ou pessimiste... On a donc monté une stabilisation élémentaire (fig. 3) qui alimente sous E+9,3 V les CMOS et certains éléments du montage.

IV - REALISATION

On réalisera le circuit imprimé sur époxy conformément au schéma de la figure 9. Les composants seront disposés comme l'indique le schéma d'implantation de la figure 10. On utilisera de préférence des supports pour monter les circuits CMOS 4011. Ces derniers seront montés à la fin juste avant les essais, c'est-à-dire après que l'on ait plus besoin de souder quoi que ce soit en relation électrique avec le montage. Il vaut mieux monter l'ensemble du module dans un coffret afin d'éviter des contacts électriques accidentels entre la masse et le circuit.

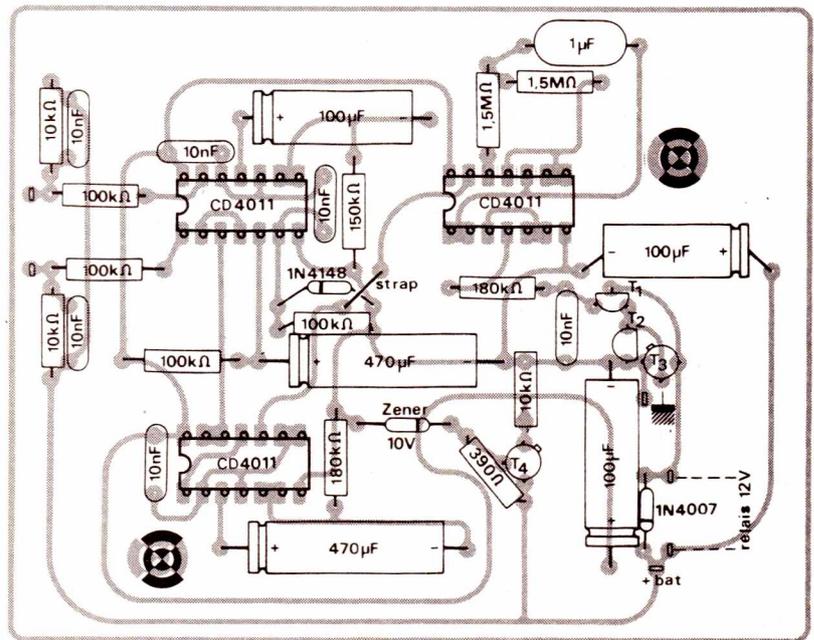


Figure 11

L'interrupteur de mise en route du boîtier ne sera pas forcément monté sur ce dernier. Nous laissons au lecteur le soin de dissimuler au mieux ce boîtier ainsi que son interrupteur.

Cependant il faudra éviter de le placer à proximité de l'antivol contacteur d'origine du véhicule car c'est souvent le premier endroit qui est visité dans la voiture en cas de tentatives de vol.

Avant d'aborder les essais, on connecte les entrées et sorties du montage selon le plan donné à la figure 11. En ce qui concerne les portes avant, on utilisera l'interrupteur d'origine commandant l'allumage du plafonnier pour obtenir le signal de commande du monostable 10s (ou 5s). Pour les portes arrières, le capot ou le coffre, il faudra monter des interrupteurs (figure 11).

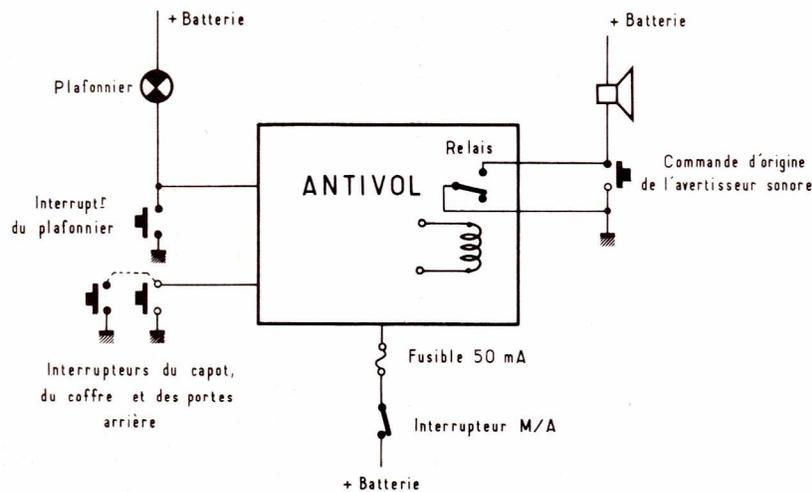


Figure 12

V - MISE AU POINT, REGLAGES

Après s'être assuré à l'ohmmètre du bon fonctionnement des interrupteurs mentionnés ci-dessus et après avoir connecté ces derniers, on mettra en route le boîtier à l'aide de l'interrupteur. On ouvrira alors l'un après l'autre le coffre, le capot, les portes arrières : on doit déclencher à chaque fois l'alarme pendant 50s. Il apparaît la nécessité d'opérer en un lieu relativement désert (ou bien de débrancher momentanément l'avertisseur sonore du relais).

Ceci étant vérifié, on referme tous ces éléments et on ouvre alors l'une des portes avant. L'alarme ne doit retentir qu'après un délai de 10s environ si le 1^{er} monostable est équipé d'un condensateur de 100 μ F ou 5s si l'on a 47 μ F. On arrêtera ensuite l'alarme et on attendra une ou deux minutes. Ce laps de temps écoulé, on remet en route l'alarme et on appuiera manuellement sur l'interrupteur commandant le plafonnier. On ne doit pas avoir de déclenchement avant 40s. C'est le temps qui, comme on l'a vu, permet au conducteur de quitter le véhicule.

Ces vérifications étant effectuées, il ne nous reste plus qu'à souhaiter au lecteur de ne pas oublier d'arrêter le module d'alarme quand il prendra sa voiture...

Nomenclature des composants

Résistances

1 x 390 Ω
 3 x 10 k Ω
 4 x 100 k Ω
 1 x 150 k Ω
 2 x 180 k Ω
 2 x 1,5 M Ω

Condensateurs

6 x 10 nF
 1 x 1 μ F
 1 x ou 47 μ F (temporisation 5 s)
 1 x ou 100 μ F 16 V (temporisation 10 s)
 2 x 100 μ F ou plus
 2 x 470 μ F.

Circuits intégrés

CD4011 ou équivalent

Semi-conducteurs

D1 1N4148
 D2 1N4001
 Zener 10V
 T1 et T2 2N2923
 ou tout transistor équivalent
 T3 et T4 2N1613
 ou 2N2222
 ou 2N2219
 ou 2N1711

Divers

1 relais à fort pouvoir de coupure (12 V)
 1 interrupteur unipolaire simple
 plusieurs interrupteurs poussoirs (pour portières, capot, coffre)
 1 support fusible et fusible 50 mA
 éventuellement un coffret pouvant contenir l'ensemble fils, visserie etc....

J.-C. GEORGES

- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$ = Tension collecteur émetteur max.
- F_{max} = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	P_c (W)	I_c (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	$F_{max.}$ (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences		
							min.	max.		La plus approchée	Approximative	
2 SC 1571	L	Si	NPN	0,200	0,100	35	100		40	R182	2 N 3854 A	2 N 3860
2 SC 1573		Si	NPN	0,600	0,070	200	80	30		T0126	BF 355	BF 179 B
2 SC 1574		Si	NPN	0,400	0,030	20	4,5 GHz		70	T039	A 406	HP 35824 A
2 SC 1576		Si	NPN	100	8	330	10	30	150	T03	2 N 6307	2 N 6546
2 SC 1577		Si	NPN	80	8	400	7	10	30	T03	BUX 44	2 N 6545
2 SC 1578		Si	NPN	80	8	500	7	10	30	T03	BUX 15	BUY 69 C
2 SC 1579		Si	NPN	150	15	400	7	10	25	T03	2 SD 310	MJ 7261
2 SC 1580		Si	NPN	150	15	500	7	10	25	T03	BUX 15	BUY 69 C
2 SC 1581		Si	NPN	80	7	35	50	10	100	W72		2 SC 1582
2 SC 1582		Si	NPN	140	13	35	50	10	100	W72		2 SC 1581
2 SC 1583 1)		Si	NPN	0,400	0,010			0,5 à 0,8				2 SC 294
2 SC 1584		Si	NPN	150	15	100	10	30	50	T03	2 N 5973	BD 743 C
2 SC 1585		Si	NPN	150	15	150	10	30	50	T03	BDX 50	43104
2 SC 1586		Si	NPN	150	15	200	10	30	50	T03		BUX 41
2 SC 1589		Si	NPN	2,5	0,700	18	550	15	200	T0202	BFR 98	2 N 5697
2 SC 1590		Si	NPN	13	1,2	18	350	15	200	W64		2 SC 1591
2 SC 1591		Si	NPN	25	2,5	18	200	15	200	W64		2 SC 1590
2 SC 1592		Si	NPN	3,5	0,100	18	2,7 GHz	30	200	T136		BLX 37
2 SC 1593		Si	NPN	4,3	0,150	20	2 GHz	15	200	T136		BLX 37
2 SC 1594		Si	NPN	7	0,200	18	2,5 GHz	20	200	T136	2 SC 2066	
2 SC 1595		Si	NPN	7	0,300	22	2,5 GHz	20	200	T136	2 SC 2066	
2 SC 1596		Si	NPN	0,450	0,050	120	130		60	R213	2 N 5194	2 SC 1438
2 SC 1600		Si	NPN	4,375			2 GHz		200	T046	sans	sans
2 SC 1605 A		Si	NPN	35	3,5	17	500	10	180	T0117	2 SC 1178 A	2 N 5705
2 SC 1606		Si	NPN	6	0,600	18	1 GHz	10	180	T05	BLX 65	40280
2 SC 1607		Si	NPN	0,180	0,100	20	BF		50	T072	BC 173 A	PBC 108
2 SC 1608		Si	NPN	5	0,500	20			50	T072	2 N 3924	MRF 230
2 SC 1610		Si	NPN	100				30		T03	caractéristiques insuffisantes	
2 SC 1617		Si	NPN	50	7	100	10	30	150	T03	DB 539 C	2 N 5479
2 SC 1618		Si	NPN	50	6	60	10	20	180	T03	2 SD 201	2 N 6130
2 SC 1619		Si	NPN	50	6	80	10	20	180	T03	2 SD 202	2 N 6131
2 SC 1620		Si	NPN	10	0,600	18		10	200	T0131	2 SC 1405	2 N 5423
2 SC 1621 B2		Si	NPN	0,150	0,200	20	400	40		X156	BCW 31 (voir page suivante)	

1) Transistor double.

- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$ = Tension collecteur émetteur max.
- F_{max} = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	P_c (W)	I_c (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	$F_{max.}$ (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences		
							min.	max.		La plus approchée	Approximative	
2 SC 1621	B3	Si	NPN	0,150	0,200	20	400	60		X156	BCW31	} av le precedent transistor pour circuits hybrides (SESCOSEM) boîtier SOT23
2 SC 1621	B4	Si	NPN	0,150	0,200	20	400	90		X156	BCW31	
2 SC 1622		Si	NPN	0,150	0,030	25			400	X156	BSF 18	} transistors pour circuits hybrides boîtier SOT23
2 SC 1622	D6	Si	NPN	0,150	0,030	25		200		X156	BFS 18	
2 SC 1622	D7	Si	NPN	0,150	0,030	25		300		X156	BFS 19	
2 SC 1622	D8	Si	NPN	0,150	0,030	25		450		X156	BFS 19	
2 SC 1623		Si	NPN	0,150	0,100	40			200	X156	BCW 71 (R)	
2 SC 1623	L3	Si	NPN	0,150	0,100	40		60		X156	BCW 71 (R)	
2 SC 1623	L4	Si	NPN	0,150	100	40		90		X156	BCW 71 (R)	
2 SC 1623	L5	Si	NPN	0,150	0,100	40		135		X156	BCW 72 (R)	
2 SC 1623	L6	Si	NPN	0,150	0,100	40		200		X156	BCW 72 (R)	
2 SC 1623	L7	Si	NPN	0,150	0,100	40		300		X156	BCW 72 (R)	
2 SC 1624		Si	NPN	15	1	120	30	70	240	T0220	2 N 4864	SDT 5905
2 SC 1625		Si	NPN	15	1	100	30	70	240	T0220	2 N 2783	TIC 29 C
2 SC 1626		Si	NPN	1,5	0,750	80	100	70	240	B26	BC 367	2 N 4133
2 SC 1627		Si	NPN	0,625	0,300	80	80	200		R67	BC 489 B	B 489 B 18
2 SC 1628		Si	NPN	1	0,050	150	120	70	240	B14	2 N 4925	2 N 4925 S
2 SC 1629		Si	NPN	50	8	70	10	500	1500	T03	BD 543 B	2 N 1723
2 SC 1630		Si	NPN	0,750	0,030	175	100		100	T05	BF 292 B	BF 294
2 SC 1635		Si	NPN	0,800	1	50	BF		50	R216	BFY 56 B	BFY 56 A
2 SC 1636		Si	NPN	0,300	0,020	25	30	180		X153	2 N 702	2 N 703
2 SC 1637		Si	NPN	0,300	0,020	25	20		200	X153	2 N 702	2 N 703
2 SC 1638		Si	NPN	0,600	0,300	20	1 GHz		100	R176	2 SC 651	BFW 17
2 SC 1656		Si	NPN	0,250	0,030	6	7 GHz		100	W18		2 SC 1559
2 SC 1660		Si	NPN	0,350	0,080	8	6 GHz		100	W12		2 SC 1559
2 SC 1663		Si	NPN	0,950	0,500	140	50		150	B2	2 N 6591	2 N 4069
2 SC 1664		Si	NPN	40	6	60	10	500	1500	T066	2 SC 1618	2 N 6130
2 SC 1667		Si	NPN	50	4	80	10	40	200	T03	BDW 53 B	2 N 6295
2 SC 1668		Si	NPN	40	6	18		10		T106	2 SC 1476	
2 SC 1669		Si	NPN	1,5	1,5	150	6	40	240	B26		40349 V 2
2 SC 1670		Si	NPN	0,750	0,500	140	50		150	R195	BF 157	2 N 3712
2 SC 1672		Si	NPN	120				21		T03	caractéristiques	insuffisantes
2 SC 1674	K	Si	NPN	0,250	0,020	20	600	90		R182	2 N 4254	BF 199

- 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 1674 L	Si	NPN	0,250	0,020	20	600	60		R182	2 N 4996	BF 199
2 SC 1674 M	Si	NPN	0,250	0,020	20	600	40		R182	2 N 4255	BF 199
2 SC 1675 K	Si	NPN	0,250	0,020	30	250	90		R182	BF 594	TIS 125
2 SC 1675 L	Si	NPN	0,250	0,020	30	250	60		R182	BF 594	TIS 125
2 SC 1675 M	Si	NPN	0,250	0,020	30	250	40		R182	BF 595	TIS 125
2 SC 1676	Si	NPN	30	3	25	200	10		T121		2 SC 1677
2 SC 1677	Si	NPN	45	5	25	200	10		T121		2 SC 1676
2 SC 1678	Si	NPN	10	3	65	100	15		T0220	2 N 3420	2 N 3418
2 SC 1679	Si	NPN	10	3	65	100	15		T0220	2 N 3420	2 N 3418
2 SC 1680	Si	NPN	15	2	18	400	10		T106	2 SC 1725	
2 SC 1681	Si	NPN	0,200	0,050	60	130	200		R67	BC 190 B	2 N 3858 A
2 SC 1682	Si	NPN	0,200	0,050	40	130	200		R67	BC 207 B	BC 207
2 SC 1683	Si	NPN	20	0,500	150	150	60	200	B17	MJE 341	BD 173
2 SC 1684	Si	NPN	0,250	0,100	25	150		650	T092	BC 408 C	BC 409 C
2 SC 1685	Si	NPN	0,250	0,100	50	150		650	T092	BC 407 B	BC 407 A
2 SC 1686	Si	NPN	0,250	0,025	30	550	26		T092	TIS 84	TIS 83
2 SC 1687	Si	NPN	0,400	0,030	25	820	38		T092	BF 375 D	MA 9002
2 SC 1688	Si	NPN	0,400	0,030	40	820	38		T092	2 SC 1164	MA 9001
2 SC 1689	Si	NPN	45	3	35	400	10	180		2 SC 1314	
2 SC 1706 H	Si	NPN	0,200	0,050	150	60	30		T018	2 N 5550	MPSD 02
2 SC 1707 AH	Si	NPN	0,200	0,100	50	100	100		T018	BC 171	BC 182 KB
2 SC 1707 H	Si	NPN	0,200	0,100	30	100	100		T018	2 N 3856 A	BC 184 K
2 SC 1708	Si	NPN	0,200	0,050	90	150		500	T092	BSX 21	2 N 5175
2 SC 1710	Si	NPN	1	0,130	10	7 GHz		80	T130	sans	sans
2 SC 1711 A	Si	NPN	0,200	0,030	13	7,5 GHz		80	W82	FT 1720 AR	FT 1720 R
2 SC 1712	Si	NPN	0,200	0,030	8	8 GHz		80	W82	FT 1720 AR	FT 1720 R
2 SC 1713	Si	NPN	0,200	0,030	8	8 GHz		80	W84		FT 5720 R
2 SC 1714	Si	NPN	0,200	0,030	8	8 GHz		80	W85		FT 5726 CR
2 SC 1715	Si	NPN	0,200	0,030	8	8 GHz		80	W85		FT 5726 CR
2 SC 1716	Si	NPN	0,200	0,030	8	8 GHz		80	W85		FT 5728 CR
2 SC 1717	Si	NPN	10	1	20		20		F17	BFS 22 A	2 N 5846
2 SC 1718	Si	NPN	30	4,5	18		10		T106	2 SC 1476	2 SC 1242 A
2 SC 1719	Si	NPN	1	0,050	120	130	50		R214	2 N 5185	2 SC 1903

- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$ = Tension collecteur émetteur max.
- F_{max} = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	P_c (W)	I_c (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	$F_{max.}$ (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 SC 1720	Si	NPN	1	0,050	150	130	50		R214	2 N 4069	2 SC 1904
2 SC 1721	Si	NPN	0,500	1	60	BF		50	R195	2 N 2895	2 N 2898
2 SC 1722	Si	NPN	12	0,200	300	80	50	300	B17	2 SC 1507	MJE 3440
2 SC 1723	Si	NPN	15	0,200	300	70	40	200	B17	MJE 3439	2 N 3739
2 SC 1724	Si	NPN	7,5	0,800	17	200	10		T106		2 SC 1765
2 SC 1725	Si	NPN	15	1,4	17	1,6 GHz	10		T106	2 SC 1197 A	2 SC 1241 A
2 SC 1726	Si	NPN	30	2,8	17	1,2 GHz	10		T106	2 SC 1503	2 SC 1718
2 SC 1727	Si	NPN	0,300	0,025	35	700	50		T092	MPSH 33	BF 371
2 SC 1728	Si	NPN	0,950	0,500	50	80		250	B2	40537	40537 S
2 SC 1729	Si	NPN	35	3,5	17	500	10	180	T0117	2 SC 1605 A	2 SC 1178 A
2 SC 1730	Si	NPN	0,250	0,050	18	1,1 GHz		80	R182	SCA 3021	2 N 5053
2 SC 1734 H	Si	NPN	0,100	0,030	30	BF	160		T018	BF 167	BCW 83
2 SC 1735	Si	NPN	0,800	0,500	100	130		130	T092	2 N 2941	2 N1340
2 SC 1736	Si	NPN	0,500	0,100	50	150		500	T092	BC 550 C	2 N 1711/46
2 SC 1737	Si	NPN	0,500	0,100	35	150		500	T092	2 N 2222 A	2 N 2222
2 SC 1738	Si	NPN	0,500	0,100	35	150		500	T092	2 N 2222 A	2 N 2222
2 SC 1742	Si	NPN	0,150	0,030	10	5,5 GHz		120	W69		2 SC 1743
2 SC 1743	Si	NPN	0,175	0,030	15	3,5 GHz		70	W69	HXTR 6101	2 SC 1742
2 SC 1744	Si	NPN	70	10	18	300	10		W58	sans	sans
2 SC 1747	Si	NPN	0,300	0,100	20	1,4 GHz	25		T072	MS 175 H	2 N 5201
2 SC 1748	Si	NPN	0,800	0,100	300	50	30		T039	BF 259	BFR 89
2 SC 1749	Si	NPN	1,2	0,100	220	80	35	230	B15	BF 179 B	BF 179 C
2 SC 1755	Si	NPN	15	0,700	300	50		200	T0220		BD 215
2 SC 1756	Si	NPN	15	0,700	300	50		200	B8		BD 215
2 SC 1757	Si	NPN	15	0,700	300	50		200	T0220		BD 215
2 SC 1760	Si	NPN	0,950	0,500	50	80		250	B2	2 SC 1728	40537 S
2 SC 1761	Si	NPN	0,950	2	16	80	200		B2	BD 505	BD 505-1
2 SC 1762	Si	NPN	0,470	0,150	400	13	30		T039	TRS 401	TRS 425
2 SC 1763	Si	NPN	80	7	35	50	10		W34		2 N 5941
2 SC 1764	Si	NPN	140	12	35	50	10		W34		2 N 5942
2 SC 1765	Si	NPN	7,5	0,800	17	50	10		F17		2 SC 1724
2 SC 1766	Si	NPN	0,310	0,100	30	230		150	T092	A 5 T 4123	A 5 T 4124
2 SC 1768	Si	NPN	50	5	150	15	400	3000	T03		BU 409

- 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 1775	Si	NPN	0,300	0,050	90	200	160		T092	BC 449	MPSH 04 ou 05
2 SC 1775 A	Si	NPN	0,300	0,050	120	200	160		T092	2 SC 1890 A	BC 285
2 SC 1776	Si	NPN	0,300	0,250	40	220		150	R212	BC 167 A	BC 171 A
2 SC 1777	Si	NPN	50	6	70	10	30	150	T03	2 N 5616 ou 18	SK 3054
2 SC 1778	Si	NPN	0,150	0,015	20	600		50	T092	BF 200*	BF 182
2 SC 1779	Si	NPN	0,150	0,020	20	450	25		T092	BF 200	BF 182
2 SC 1780	Si	NPN	0,150	0,015	18			50	S9	2 N 1205	TI 492
2 SC 1781 H	Si	NPN	0,350	0,500	50	150	80		T018	2 N 3642	BCW 34
2 SC 1787	Si	NPN	0,150	0,050	35		260	50	S9	2 N 2534	2 N 2903
2 SC 1788	Si	NPN	0,600	0,500	20	150		220	T092	2 N 2959	BC 338
2 SC 1789	Si	NPN	0,200	0,050	18	1,6 GHz	20		T092		2 N 3839
2 SC 1790	Si	NPN	0,150	0,015	18			50	T072	2 N 1205	TI 492
2 SC 1791	Si	NPN	11	1	23	1 GHz	15	250	T59	PT 3503	2 SC 1040
2 SC 1792	Si	NPN	22	2	23	600 k min	15	250	T59	3 TX 602	2 SC 892
2 SC 1793	Si	NPN	42	4	23	300 k min	15	250	T59	PT 5693	2 SC 704
2 SC 1797	Si	NPN	6	0,300	50		20	150	W77	MSC 3001 SP	MSC 80118
2 SC 1798	Si	NPN	11	1	50		20	150	W77	MSC 3003 SP	MSC 4003 SP
2 SC 1799	Si	NPN	19	2	50		20	150	W77	MSC 3005 SP	MSC 2005
2 SC 1800	Si	NPN	29	3	50		20	150	W77	MSC 4005 SP	MSC 2010
2 SC 1804	Si	NPN	10	1	47	1,2 GHz	10	180			DM 10 P
2 SC 1805	Si	NPN	30	2	45	1 GHz	10	180			DM 30 P
2 SC 1806	Si	NPN	50	4	45	1 GHz	10	180			DM 50 P
2 SC 1807	Si	NPN	0,300	0,100	8,5	1 GHz		50	T018	2 N 3633	2 N 2784
2 SC 1808	Si	NPN	10	1	17	1,2 GHz	10	180		2 SC 1966	BLY 68
2 SC 1810	Si	NPN	0,950	1	300	13	30		B2	40886	BF 417
2 SC 1811	Si	NPN	0,750	0,100	150	250		150	R195	2 N 3501	BF 257
2 SC 1812	Si	NPN	0,210	0,020	22	1 GHz	20			2 SC 1260	2 N 4934
2 SC 1815	Si	NPN	0,300	0,100	40	200		400	T092	BSX 79 B	BC 237
2 SC 1816	Si	NPN	16	4	60	140	28	252	T0220	2 N 6413	BDY 78
2 SC 1819	Si	NPN	10	0,100	250	100	50	250	B17	2 SC 1550	BD 127
2 SC 1820	Si	NPN	3	0,500	35		50		T039	2 N 4428	2 N 1092
2 SC 1821	Si	NPN	7	0,500	35		50		T129	2 SC 1561	BLX 92
2 SC 1822	Si	NPN	12	1	35		50		T129	2 SC 1524	2 N 5918

*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 1823	Si	NPN	25	2	35		50		T129	2 SC 1563	2 SC 1526
2 SC 1824	Si	NPN	40	4	35		50		T129	2 SC 1564	41504
2 SC 1825	Si	NPN	75	8	35		50		W81		2 N 5691
2 SC 1826	Si	NPN	30	4	60	10	40	400	B26	BD 439	2 N 5295
2 SC 1827	Si	NPN	30	4	80	10	40	400	B26	BD 441	2 N 5293
2 SC 1828	Si	NPN	40	3	400	7	30	200	T066	TIP 75 C	2 N 5468 ou 69
2 SC 1829	Si	NPN	100	5	150	15	400	3000	T03		2 N 3431
2 SC 1830 4)	Si	NPN	150	15	140	10	500		T03	MJ 3521	MJ 3520
2 SC 1833	Si	NPN	0,300	0,200	40	280		160	R182	BC 107	BC 167
2 SC 1835	Si	NPN	8	1	15	500	10	180		BLY 55	40281
2 SC 1836	Si	NPN	30	5	15	500	10	180	T0129	2 SC 1190	2 N 5705
2 SC 1837	Si	NPN	7,5	0,600	20		50		W16		MRF 237
2 SC 1838	Si	NPN	15	1,5			50		W16	caractéristiques	insuffisantes
2 SC 1846	Si	NPN	1,2	1	35	200	60	340	T0126	2 N 5079	2 N 5080
2 SC 1847	Si	NPN	1,2	1,5	40	150	30	220	T0126	2 SC 1516 K	PE 8051
2 SC 1848	Si	NPN	1,2	2	50	150	30	220	B15		MM 5262
2 SC 1849	Si	NPN	0,350	0,200	25	150		150	T092	BC 318 A	BC 319
2 SC 1850	Si	NPN	0,350	0,200	50	150		150	T092	BC 317 A	BC237
2 SC 1851	Si	NPN	0,650	1	25	200		160	T092	BC 338-5	BC 338-18
2 SC 1852	Si	NPN	0,650	1	50	200		160	T092	BC 485 A5	BC 485 A18
2 SC 1855	Si	NPN	0,250	0,020	20	550	20		T092	2 N 4255	2 N 4997
2 SC 1856	Si	NPN	0,250	0,020	20	550	20		T092	2 N 4255	2 N 4997
2 SC 1863	Si	NPN	40	7	100	BF	15		F12	T† 1132	40871
2 SC 1864	Si	NPN	40	7	250	BF	15		F12	TIP 55 A	18512 A ou B
2 SC 1865	Si	NPN	40	7	400	BF	10		F12	TIP 58 A	2 N 6079
2 SC 1866	Si	NPN	80	7	100	BF	15		T03	181 T2 A	BD 543 C
2 SC 1867	Si	NPN	80	7	250	BF	15		T03	2 N 6511	2 N 5388
2 SC 1868	Si	NPN	80	7	400	BF	10		T03	FT 443	TIP 152
2 SC 1869	Si	NPN	100	10	100	BF	15		T03	2 N 5632	2 N 5288
2 SC 1870	Si	NPN	100	10	250	BF	15		T03	BUX 17 A	BUX 17 B
2 SC 1871	Si	NPN	100	10	400	BF	10		T03	BUY 69 A	SDT 1058
2 SC 1876 H 4)	Si	NPN	0,800	0,500	100		1000		T039	sans	sans
2 SC 1879 H 4)	Si	NPN	8	2	120		1000		T039	2 SC 2165 H	

- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- V_{ce} max = Tension collecteur émetteur max.
- F_{max} = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	P_c (W)	I_c (A)	V_{ce} max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 SC 1881 K 4)	Si	NPN	30	3	60		1000		B17	BD 262	BD 263
2 SC 1882 H 4)	Si	NPN	8	5	120		1000	20000	R90	2 SC 2165 H	
2 SC 1884 H 4)	Si	NPN	50	8	120		1000		T066	BD 651	BD 335
2 SC 1885	Si	NPN	0,750	0,100	150	200		150	R182	2 SC 589	
2 SC 1888	Si	NPN	0,800	3	60	15	500		T05	BSX 63-16	BSX 63-10
2 SC 1889	Si	NPN	0,800	3	80	15	500		T05	BSX 64-10	
2 SC 1890	Si	NPN	0,300	0,050	90	200	160		T092	2 SC 1775	BC 449
2 SC 1890 A	Si	NPN	0,300	0,050	120	200	160		T092	2 SC 1775 A	BC 285
2 SC 1891	Si	NPN	50	1,5	1200	3	8	20	T03		BDX 32
2 SC 1892	Si	NPN	50	2,5	1500	3	8	30	T03	BU 105	IR 721
2 SC 1893	Si	NPN	50	3,5	500	3	8	30	T03	2 N 5157	IR 665
2 SC 1894	Si	NPN	50	6	600	3	8	20	T03		BU 126
2 SC 1895	Si	NPN	50	6	600	2	8	30	T03		BU 126
2 SC 1896	Si	NPN	50	7	600	2	8	40	T03		BU 126
2 SC 1903	Si	NPN	1	0,050	120	130	150		B5	2 SC 1719	2 N 5185
2 SC 1904	Si	NPN	1	0,050	150	130	150		B5	2 SC 1720	2 N 3500
2 SC 1906	Si	NPN	0,300	0,050	19	1 GHz	40		T092	2 N 5201	2 N 6600
2 SC 1907	Si	NPN	0,300	0,050	19	1,1 GHz	40		T092	2 N 5201	2 N 6600
2 SC 1909	Si	NPN	10	3	75	160	20	150	T0220	2 SC 2092	2 N 6416
2 SC 1910 a)	Si	NPN	0,200		15 (Vcb)	6 GHz	30		W35	sans équivalents	
2 SC 1911 a)	Si	NPN	0,150		20 (Vcb)	5 GHz	40		W35	causes boîtier	
2 SC 1912 a)	Si	NPN	0,150		20 (Vcb)	5 GHz	40		W35	et fréquence	
2 SC 1913	Si	NPN	15	1,5	150	120	65	330	B26	UPT 321	2 SC 680 A
2 SC 1919	Si	NPN	0,200	0,030	50	150	250		T092	2 N 3694	BC 207
2 SC 1920 a)	Si	NPN	0,200		15 (Vcb)	6 GHz	30		W35	voir ci-dessus à W35	
2 SC 1921	Si	NPN	0,600	0,050	200	130	30		R195	BF 179 B	2 N 6220
2 SC 1922	Si	NPN	50	2,5	800				T03	IR 709	IR 710
2 SC 1923	Si	NPN	0,100	0,020	30	550		140	T092	BF 251	BF261
2 SC 1928	Si	NPN	0,315	0,050	50	10	200		X153	2 N 5232	2 N 5311
2 SC 1929	Si	NPN	25	1	300	80	35	330	B17	MJE 48	TIP 48
2 SC 1931	Si	NPN	0,150	0,030	8	7 GHz	80		W84		2 SC 1713
2 SC 1932	Si	NPN	0,200	0,030	8	7 GHz	80		W85		2 SC 1714
2 SC 1933	Si	NPN	0,200	0,040	10	5 GHz	80		W84	FT 5720 R	

- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$ = Tension collecteur émetteur max.
- F_{max} = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	P_c (W)	I_c (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	$F_{max.}$ (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 SC 1934	Si	NPN	0,500	0,080	10	5 GHz	80		T131	FT 5735 R	
2 SC 1936	Si	NPN	0,200	0,030	10	5 GHz	80		W84	FT 5720 R	
2 SC 1938	Si	NPN	0,200	0,030	10	5 GHz	80		W85	FT 5726 CR	FT 5728 CR
2 SC 1939	Si	NPN	0,200	0,030	10	5 GHz	80		W85	FT 5726 CR	FT 5728 CR
2 SC 1942	Si	NPN	50	3	800				T03	IR 708	IR 709
2 SC 1945	Si	NPN	10	6	40	150	10	180	B26		2 N 3624
2 SC 1946	Si	NPN	50	7	17	400	10	180		sans : cause boîtier	
2 SC 1947	Si	NPN	1	1	17	500	10	180	T039	2 N 4427	BSY 81
2 SC 1954	Si	NPN	0,450	0,150	20	1,5 GHz		100	R195	MS 12 H	MST 75 H
2 SC 1957	Si	NPN	0,750		40	250		90	B16	2 N 2218 A	2 N 2224
2 SC 1962	Si	NPN	0,950	0,500	200	45	70		B2	BF 292 B	BF 292 C
2 SC 1964	Si	NPN	12	3,5	40	150	10	180	B26	2 SC 1239	2 N 5786
2 SC 1965	Si	NPN	1,5	1	17	500	10	180	F19	BFS 22	BFR 98
2 SC 1966	Si	NPN	10	1	17	1 GHz	10	180		2 SC 1808	BLY 68
2 SC 1967	Si	NPN	20	2	17	1 GHz	10	180			BLW 18
2 SC 1968	Si	NPN	40	5	17	600	10	180			CD 1803
2 SC 1968 A	Si	NPN	40	5	17	800	10				CD 1803
2 SC 1969	Si	NPN	20	6	30	150	10	180	B26		KS 6116
2 SC 1973	Si	NPN	0,750	0,500	50 (V_{cb})	300	20		R182	2 N 3724	2 N 5145
2 SC 1975	Si	NPN	15	2	90	150	50	200	B26	2 N 2782	2 N 2783
2 SC 1983	Si	NPN	30	3	60	15	500	3000	B26	BD 177	TIP 31 A
2 SC 1984	Si	NPN	30	3	80	15	500	3000	B26	BD 179	TIP 31 B
2 SC 1985	Si	NPN	40	6	60	10	40	400	B26	BDW 63 A	2 N 6130
2 SC 1986	Si	NPN	40	6	80	10	40	400	B26	BDW 63 B	2 N 6131
2 SC 1987	Si	NPN	50	6	90				T066	TIP 41 B	BD 243 B
2 SC 1988	Si	NPN	0,350	0,070	12	4,5 GHz		70	T072	MRF 914	BFS 55 A
2 SC 2017	Si	NPN	100	10	400			8	T03	2 N 6251	BUY 69 A
2 SC 2018	Si	NPN	100	15	300			7	T03	BDY 46	2 SD 376 A
2 SC 2019	Si	NPN	100	15	200			10	T03	BUX 41	2 SD 376
2 SC 2025	Si	NPN	0,350	0,050	18	2,2 GHz		100	T072	MS 175 H	MS 12 H
2 SC 2026	Si	NPN	0,250	0,050	14	2 GHz		80	T092	2 SC 2037	2 N 5762
2 SC 2027	Si	NPN	50	5	800				T03	BU 126	STI 801
2 SC 2034	Si	NPN	12	2	90	150	50	200	T039	2 N 5152	2 N 6409

NOUVEAUTES... INFO...

PILES RECHARGEABLES BALTIMORE

La société Baltimore vient d'introduire sur le marché grand public les accumulateurs Cd Ni fabriqué par la Sté SAFT, sous l'appellation piles rechargeables.

Un pile rechargeable est utilisable en remplacement des piles habituelles salines ou alcalines pour tous les types d'appareils (radio - magnétophones - calculatrices - jouets - etc.), par ailleurs, les produits fonctionnant sur piles rechargeables sont de plus en plus nombreux sur le marché. Elles peuvent être **rechargées jusqu'à 1 000 fois**, entièrement déchargées, stockées un temps indéfini, puis rechargées sans aucune difficulté dans les conditions d'une première charge, soit au minimum 20 heures.

Elles se rechargent avec un chargeur.

Elles ne nécessitent aucun entretien.

Elles sont étanches.

Contrairement aux piles ordinaires déchargées, elles ne coulent pas et ne risquent pas, de détériorer le matériel du consommateur.

Elles peuvent être stockées dans n'importe quelles conditions.

Leur conservation de charge est d'autant plus importante qu'elles sont conservées au froid :

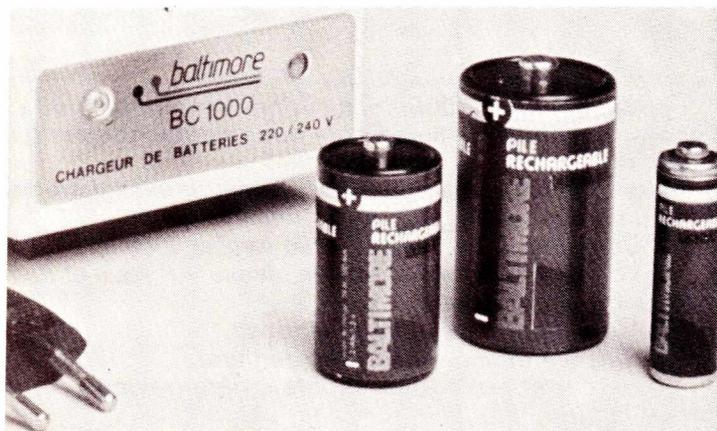
- à l'air ambiant : 3 mois,
- à 5° : plus de 2 ans.

Elles sont livrées déchargées. Pas de date limite d'utilisation. Avant toute utilisation, il est donc obligatoire de les mettre en charge la première fois au minimum pendant 20 heures.

Les charges suivantes devront être effectuées pendant une nuit (14 h). Ces piles rechargeables permettent au consommateur de ne jamais être en rupture de piles.

Elles sont plus particulièrement recommandées pour les appareils fonctionnant à moteur (magnétophones - jouets), pour les appareils d'une façon générale pour lesquels l'appel de courant momentané est très fort.

Ces piles rechargeables sont présentées sous trois formes : élément R6, élément R14 et élément R20 et conditionnées sous blister de 4 pour les éléments R6, de 2 pour les éléments R14 et R20.



Caractéristiques du chargeur universel.
Baltimore BC 1 000 permet de recharger deux ou quatre piles simultanément sous une intensité de 100 mA.
Le prix de vente « public » de ce chargeur est de 70 F et les blister de piles en moyenne 50 F.

Vue éclatée d'un élément VR 4-D

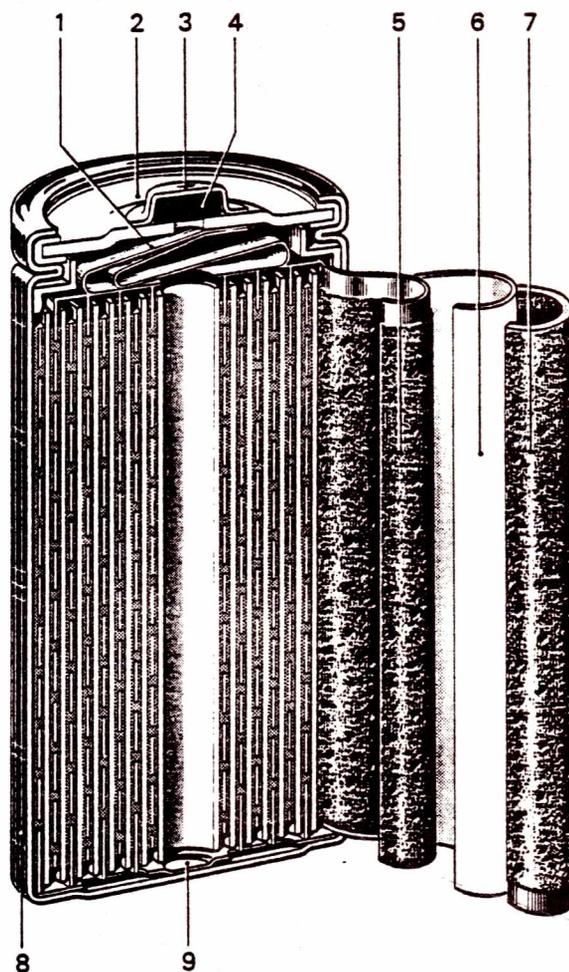
1. Connexions positives.
2. Couvercle.
3. Bossage central (pôle positif).
4. Dispositif de sécurité.
5. Plaque positive.
6. Séparateur.
7. Plaque négative.
8. Bac en acier nickelé.
9. Connexions négatives.

Tension nominale : 1,20 volt par élément.

Capacité nominale C_5 (à + 20°C) : capacité restituée, exprimée en ampères heures (Ah), au régime de décharge en 5 heures (0,2 C₅A), pour une tension d'arrêt de 1,10 V/élément, après une charge normale de 14 heures à 0,1 C₅A.

Les intensités ou régimes de charge et de décharge sont exprimés par rapport à la capacité nominale.

Ex. : 0,2 C₅A correspond à 0,1 A pour élément de C₅ = 0,5 Ah, et 10 C₅A correspond à 5 A pour un élément de C₅ = 0,5 Ah.



Description technique :

Les éléments étanches nickel-cadmium de la série VR sont constitués par :

- des électrodes frittées spiralées,
- un séparateur poreux,
- un électrolyte alcalin,
- un godet en acier nickelé,
- un couvercle muni d'un dispositif de sécurité réversible.

NOUVEAUX PRODUITS BRANDT ELECTRONIQUE
RADIO CASSETTE STEREOGRAPHIQUE « LABEL FRANCE » RK 811 S



Caractéristiques générales :

— Hautes qualités sonores assurées par une puissance de sortie de 2 x 6 W et par un système d'écoute stéréophonique à large bande passante comprenant :

- 2 haut-parleurs 13 cm pour le registre grave et 2 diffuseurs d'aigus.

- Un effet stéréophonique élargi reconstitué électroniquement par circuit matriciel.

— MF stéréophonique de grande qualité :

- L'élimination électrique du souffle inter-stations et le système de contrôle automatique de fréquence donnent un grand confort d'utilisation (silencieux et CAF).

- Restitution de la MF stéréo grâce au circuit MF multiplex.

- Un voyant LED indique la réception d'une émission stéréo.

- Rampe de LED indicateur de champ reçu aussi bien en MA qu'en MF.

- Lecteur enregistreur de cassette à haute performance :

- Commutation de prémagnétisation et de correction indépendant pour chaque type de bande :

- Ferrochrome (Fe Cr).
- Dioxyde de chrome (Cr O₂).
- Normal (Fe₂ O₃).

- Le confort maximal d'utilisation est atteint avec la présence :

- d'une touche pause,
- du système d'exploration rapide de la bande en cours de lecture,
- de l'arrêt automatique total, quelle que soit la vitesse de défilement,
- du compteur avec sa touche de remise à zéro doté d'une mémoire.

- L'utilisation de ce radio-cassette est aussi agrémenté par :

- l'arrêt automatique toutes fonctions,
- le réglage séparé des graves et des aigus,
- la correction psychologique commutable, très utile aux faibles niveaux d'écoute,
- le volume d'écoute réglable indépendamment durant l'enregistrement sur le magnétophone,
- les microphones électret incorporés et orientables,
- les prises pour HP extérieurs de 4 ohms permettant de diffuser une puissance totale de 12 watts,
- l'utilisation sur toute source de courant :
- secteur alternatif,
- piles R 20,
- batterie 12 volts,
- l'éclairage du cadran et des vu-mètres par touche fugitive,

- son dispositif multi-mixage :
- radio + microphone extérieur,

- radio + source extérieure à l'enregistrement,
- microphone extérieur + source,
- microphone extérieur + lecture de bande,
- radio + lecture de bande,
- l'ouverture amortie de la porte de cassette.

NOUVEAU RADIO REVEIL RH 717

Radio-Réveil PO-GO-MF avec batterie rechargeable incorporée.

— Affichage digital par L.E.D. verte :

- de l'heure,
- du réveil par la radio,
- du réveil par la sonnerie.

— Réglage automatique de luminosité par cellule photosensible.

— Veille réglable.

— « Répétition » permettant de redéclencher le réveil après un sursis de 9 minutes.

— Possibilité de réveil par la radio ou par la radio + sonnerie.

— Alimentation 220 V / 50 Hz avec recharge de la batterie cadmium nickel incorporée assurant une autonomie totale de l'appareil pendant une coupure de courant de plusieurs dizaines d'heures. En particulier, les fonctions suivantes sont conservées pendant une coupure de courant :

- Comptage du temps.
- Affichage de l'heure (mode fugitif).

— Enclenchement de la radio ou de la sonnerie pour le réveil.

- Ecoute de la radio (y compris en « veille »).
- Dimensions : 25 x 6 x 19 cm.

MAGNETOPHONE M 102



Le M 102 est un magnétophone miniature (114 x 197 x 32 mm) d'un poids de 530 g doté des caractéristiques d'un appareil de haut de gamme :

- Micro incorporé à électret, niveau d'enregistrement automatique, entrée micro extérieur.

- Compteur trois chiffres avec remise à zéro.

- Voyant L.E.D. indicateur de niveau « Piles » et de niveau « Enregistrement ».

- Mécanique dotée des fonctions :

- avance et exploration rapide (cue),
- retour et exploration rapide arrière (review),
- lecture,
- enregistrement,
- stop / eject,
- pause (télécommandable).

- Puissance 0,35 W (alimentation par 4 piles 1,5 V - R.6, ou externe 6 volts).

- Réglage de volume et tonalité rotatif.

« SERIE-FRANCE »

La deuxième génération de la Haute-Fidélité française est désormais commercialisée. La « Série-France » se compose des appareils suivants :

T 704 D

Tuner PO-GO-MF stéréo.
Affichage digital de fréquences PO-GO-MF.
Cadre ferrite incorporé.
Entrée MA sur transistor à effet de champ (F.E.T.).
Entrée MF sur transistor à effet de champ (M.O.S.-F.E.T.) double porte.
Sensibilité de 1 μ V pour S/B=26 dB sur 75 ohms.
Silencieux entre stations MF, pour faciliter l'accord sur les émetteurs principaux.
Filtres MF stéréo champ faible.
Accord sur 2 vu-mètres.
Décodeur stéréophonique à circuit intégré à verrouillage de phase (P.L.L.).

Amplificateur de puissance AP 4024

2 x 40 watts sur 8 ohms (entre 20 Hz et 20 kHz pour $d < 0,12\%$).
Étages de puissances à alimentation symétrique de sortie sans condensateur.
Transistors Darlington : très faible impédance de sortie (facteur d'amortissement > 100).
Un circuit de protection électronique protège les étages de sortie contre les courts-circuits ou fausses manœuvres.
Un temps de montée en signaux carrés de 3 μ s.
Rapport S/B de 115 dB.
Réponse en fréquence de 5 Hz à 60 kHz ($\pm 0,5$ dB).
Distorsion par intermodulation de 0,08 % à 40 watts.
Distorsion par harmonique de 0,03 % à 1 kHz.



Préamplificateur PR 04

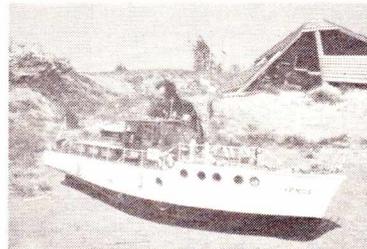
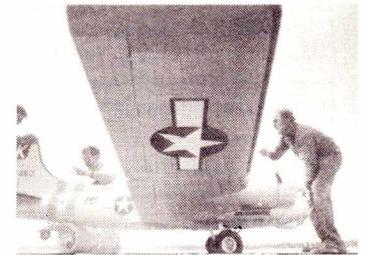
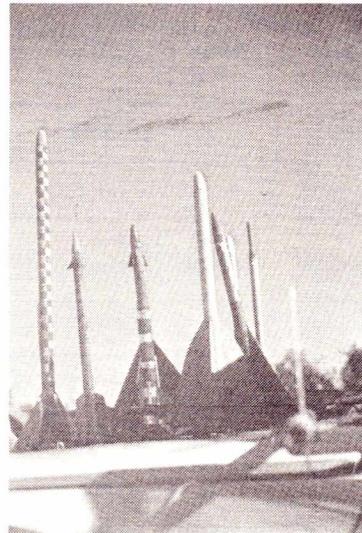
Copie de bandes et contrôles de l'enregistrement par un jeu de 3 clés.
Contrôle de volume à 41 positions.
Filtre subsonique (coupure 70 Hz).
Filtre anti-scratch (coupure à 8 kHz).
Touche contour.
Bande passante de 10 Hz à 40 kHz +0,5 dB (AUX).
Un rapport S/B de 96 dB pondéré DIN A (AUX).
Un taux de distorsion de 0,02 % de 20 Hz à 20kHz sur toutes les entrées.
BRANDT est distribué par SODAME.

LES JOURNÉES DU MODÈLE RÉDUIT

Elles se sont tenues au Bourget du 28 juin au 6 juillet. Toutes les formes de modélismes étaient représentées ; L'espace et les microfusées, la radiocommande d'avion, de bateaux, de voitures, de motos... ainsi que la présentation de modèles réduits ferroviaires. Des moyens très importants ont été mis en œuvre pour permettre les évolutions de modèles réduits :

- piste avions en dur (100 x 20 m) ;
- piste voitures et motos électriques ;
- piste voitures thermiques ;
- piste voitures tout-terrain ;
- piste vol circulaire ;
- bassins ;
- circuits de voitures (slot racing) ;
- réseaux de trains.

- De nombreuses animations étaient prévues telles :
- démonstrations acrobatiques aériennes (avions, hélicoptères) ;
 - reconstitution de combats aériens ;
 - course d'avions à l'américaine (Pylon Racing) ;
 - passage d'anneaux de feu par avions et hélicoptères ;
 - remorquage de planeurs ;
 - match de football nautique par bateaux radiocommandés ;
 - démonstration de bateaux de vitesse ;
 - mini-régates avec la participation du champion de France ;
 - Grand Prix du Bourget de voiture R.C. ;
 - course de stock-car avec le 8 de la mort ;
 - course de dragsters ;
 - course de motos radiocommandées ;
 - course de slot-racing ;
 - passage du « permis de conduire » voitures et bateaux radiocommandés ;
 - participation du public à de nombreux jeux et concours.



La participation d'industriels et professionnels (RATP, AIR FRANCE, METEOROLOGIE Nie, CLAP...) a permis au public de mieux comprendre l'utilité des maquettes dans l'élaboration de nombreux produits utilisés communément.

Souhaitons que cette manifestation connaîtra un succès grandissant dans les années à venir.

KIT DE CABLAGE

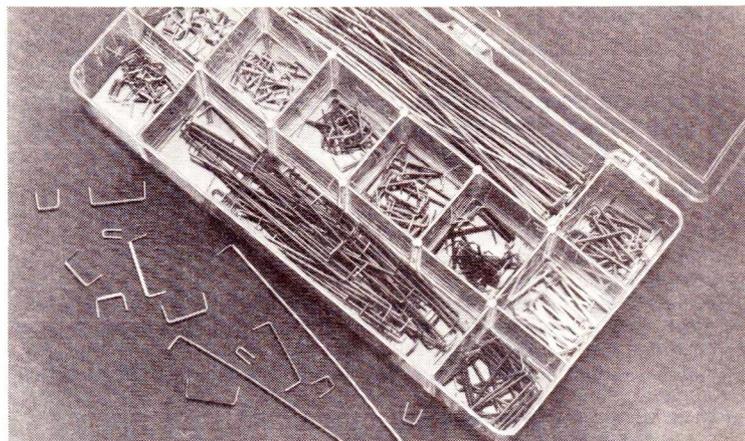
Le nouveau kit de câblage WK - 1 de CSC apporte davantage de facilité comme un gain de temps appréciable à la réalisation de montages sur planches et ensembles de câblage sans soudure par contacts enfichables.

Le WK - 1 comporte 350 straps, isolés sous gaine PVC, dénudés et prépliés à 90° aux extrémités pour en faciliter l'insertion.

Présentés en 13 longueurs différentes de 2, 54 mm à 127 mm, par 25, ces straps monobrins ont un diamètre de 0,64 mm et sont référencés par un codage couleur pour une identification rapide et facile.

L'ensemble est offert dans un boîtier en plastique transparent, à plusieurs compartiments, possédant un couvercle à charnière.

Le WK - 1 est offert au prix de Frs 58,95 hors TVA.



Ce kit de câblage est distribué par : GRADCO FRANCE, 24 rue de Liège, 75008 Paris.

ALIMENTATIONS STABILISÉES DE PUISSANCE

La Société E.V.S. à Garches spécialisée depuis de nombreuses années dans les alimentations de grande puissance a été amenée devant la demande croissante du marché en modèles intermédiaires par le laboratoire ou les amateurs à sélectionner la série des alimentations Alinco d'un rapport qualité prix jamais atteint à ce jour.

Ces alimentations de fabrication professionnelle sont largement calculées et peuvent assurer un service permanent sans crainte de détérioration.

Les tous nouveaux circuits intégrés augmentent la sécurité et procurent un haut niveau de régulation qui était jusqu'à maintenant seulement réservé aux alimentations de laboratoire d'un prix beaucoup plus élevé.

Ce matériel est particulièrement bien adapté aux problèmes d'alimentation d'émetteurs-récepteurs.

Ci-dessous le tableau des modèles qui ont été sélectionnés pour le marché français :



Alimentations stabilisées	EP 55M	EP 1500	EP 2000	EP 3000
Secteur	110 ou 220	110 ou 220	110 ou 220	110 ou 220
Tension de sortie	13,8 volts	13,8 volts	9 à 16 volts réglable	9 à 16 volts réglable
Courant de sortie	5 A DC	15 A DC	15 A DC	25 A
Taux de régulation	2,2 %	2 %	2 %	2 %
Ronflement	30 mV	10 mV	10 mV	10 mV
Consommation maximum	160 W	460 W	460 W	680 W
Circuit de protection	Automatique à 6,5 A	Automatique à 20 A	Automatique à 20 A	Automatique à 30 A
Nombre de semi-conducteurs	TR X 2 IC X 1 Diodes X 4	TR X 5 IC X 1 Diodes 12 Led 2	Idem EP 1500	Idem EP 1500
Dimensions	P 220 - L 117 - H 110 P 334 - L 240 - H 158		Idem EP 1500	Idem EP 1500
Poids	2,8 kg	4,8 kg	4,8 kg	7,5 kg
Circuit additionnel		Charge batteries	Charge batteries	Charge batteries
Observations	FM.		Pour tous T X de 250 W BLU	Recommandé pour SSTV. RTTY.

Les prix TTC s'entendent de 500 F à 1 200 F environ.

Montages pratiques

Le préamplificateur pour cellule magnétique est l'étage que l'on doit soigner le plus dans un amplificateur HI-FI. Son rôle est double :

- Amplifier des signaux de quelques millivolts fournis par la cellule (3 à 5 mV) pour les porter à quelques centaines de millivolts, donc avoir un gain en tension de l'ordre de 100.
- Corriger la réponse en fréquence à la lecture des disques par amplification des basses fréquences et atténuation des fréquences élevées, suivant une courbe dite RIAA.



PREAMPLIFICATEUR pour cellule magnétique

Le tableau ci-contre donne la réponse standard de cette norme RIAA : (la fréquence 1kHz est la fréquence de référence).

Hz	dB	Hz	dB
20	+ 19,3	800	+ 0,7
30	+ 18,6	1 k	0,0
40	+ 17,8	1,5 k	- 1,4
50	+ 17,0	2 k	- 2,6
60	+ 16,1	3 k	- 4,8
80	+ 14,5	4 k	- 6,6
100	+ 13,1	5 k	- 8,2
150	+ 10,3	6 k	- 9,6
200	+ 8,2	8 k	- 11,9
300	+ 5,5	10 k	- 13,7
400	+ 3,8	15 k	- 17,2
500	+ 2,6	20 k	- 19,6

Obtenir d'un étage un gain en tension de 100 n'est pas sans poser quelques problèmes :

- Détections d'ondes radio ;
- Souffle du préamplificateur, d'où détérioration du rapport signal/bruit ;
- Rayonnement du transformateur et apparition d'une « ronflette » ;
- Coller au mieux la courbe théorique RIAA, si possible à $\pm 0,5$ dB.

Voici donc le travail ardu que l'on demande à cet étage préamplificateur.

Nous avons choisi pour réaliser notre étude un circuit intégré spécialement mis au point par National Semi-Conducteur pour cette fonction, il s'agit du LM387AN.

Ce circuit intégré possède quelques avantages face à ses « concurrents » : LM381- TDA 1034...

- Un boîtier Dual in Lin de 8 broches contient 2 amplis opérationnels, donc possibilité de réaliser un préamplificateur stéréophonique dans un encombrement très réduit.

- Alimentation en tension unique positive + U ;

- Faible bruit (bruit total équivalent à l'entrée avec $R_s = 600 \Omega$, 10 - 10 kHz) typique de 0,8 μ Veff

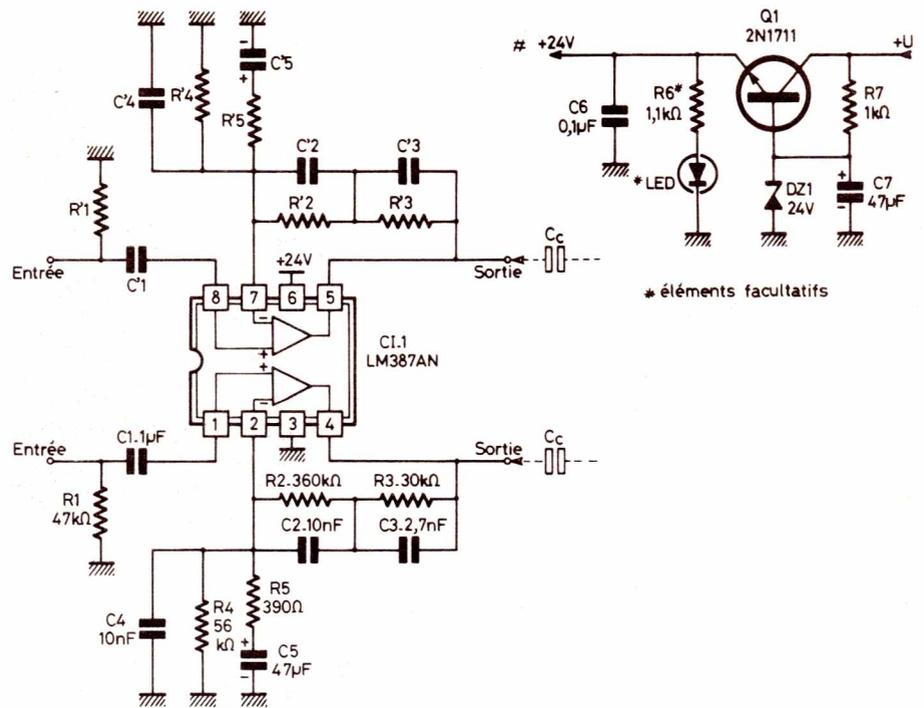


Figure 1

1) LE SCHEMA THEORIQUE

Il fait l'objet de la **figure 1**. L'entrée est chargée par une résistance de 47 k Ω , valeur que l'on retrouve très fréquemment à ce niveau.

La modulation est appliquée à l'entrée non inverseuse du LM387 par un condensateur de 1 μ F. La résistance R4 /56 k Ω sert à polariser le LM387 à partir du + 24 V.

Le gain en tension à 1 kHz est déterminé par la relation :

$$G = 1 + \frac{R3}{R5} \approx 78$$

La contre-réaction sélective entre la sortie du LM387 et l'entrée inverseuse permet de modifier la réponse en fréquence du préamplificateur aux 3 fréquences charnières $f1 = 50$ Hz ; $f2 = 500$ Hz et $f3 = 2120$ Hz, suivant les relations ci-dessous :

$$f1 = \frac{1}{2 \pi \cdot R2 \cdot C2}$$

$$= \frac{1}{6,28 \cdot 360 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-9}}$$

$$= \frac{1}{22608 \cdot 10^{-6}}$$

$$f1 \approx 44,23 \text{ Hz}$$

$$f2 = \frac{1}{2 \pi \cdot R3 \cdot C2}$$

$$= \frac{1}{6,28 \cdot 30 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-9}}$$

$$= \frac{1}{1884 \cdot 10^{-6}}$$

$$f2 \approx 530 \text{ Hz}$$

$$f3 = \frac{1}{2 \pi \cdot R3 \cdot C3}$$

$$= \frac{1}{6,28 \cdot 30 \cdot 10^3 \cdot 2,7 \cdot 10^{-9}}$$

$$= \frac{1}{508,68 \cdot 10^{-6}}$$

$$f3 = 1966 \text{ Hz}$$

Les calculs sont, bien entendu, théoriques, ils tiennent compte de la valeur nominale des éléments R — C sans leur tolérance. Il est souhaitable à ce niveau de disposer de composants à ± 2 % pour les résistances et ± 5 % pour les condensateurs.

Ce préamplificateur voit sa bande passante limitée aux basses fréquences par les éléments R5/C5 suivant la relation :

$$f0 = \frac{1}{2 \pi \cdot R5 \cdot C5}$$

$$f0 = \frac{1}{6,28 \cdot 390 \cdot 47 \cdot 10^{-6}}$$

$$= \frac{1}{115112 \cdot 10^{-6}}$$

$$\approx 8,68 \text{ Hz}$$

La modulation amplifiée est disponible à la broche 4 du LM387 (broche 5 pour le deuxième canal) sous une impédance assez faible et de l'ordre de 150 Ω .

Le Slew Rate de ce semiconducteur est également intéressant : 4,7 V/ μ s.

Sur le schéma (et sur notre maquette) nous n'avons pas prévu de condensateur de liaison Cc, car normalement il doit être présent sur l'étage suivant (préamplificateur pour entrées « Haut niveau »). Cependant ce condensateur de couplage **est indispensable**, car il bloque la composante continue présente aux broches 4 et 5, tension égale à + 12 V. Un condensateur de valeur nominale de 0,1 μ F fait parfaitement l'affaire.

La tension d'alimentation + 24 volts est fournie par une petite alimentation stabilisée, le potentiel + U pouvant être prélevé à l'intérieur de l'amplificateur HI-FI.

Le transistor Q1 maintient entre son VCE la tension excédentaire égale à + U — 24 volts.

La résistance R6 associée à la LED permet à celle-ci de visualiser la mise sous tension du préamplificateur.

II) LA MAQUETTE

A) LE CIRCUIT IMPRIME

Comme pour toute réalisation, il faut commencer par étudier l'implantation d'un circuit imprimé. C'est chose faite avec la **figure 2** qui propose une étude de circuit à l'échelle 1 bien entendu.

Le LM 387 se prête fort bien à la réalisation d'un module compact. Nous avons réussi à loger tous les composants sur une surface de 63 x 49 mm, stabilisation + 24 volts comprise.

B) CABLAGE DE LA PLAQUETTE IMPRIMEE

Les recommandations sont toujours les mêmes, avant de commencer le câblage veiller à ce que le cuivre soit bien désoxydé.

Le plan de câblage publié à la **figure 3** permet de travailler avec un minimum de risques d'erreurs.

Travailler avec méthode, en commençant par la mise en place de toutes les résistances, puis les condensateurs par ordre de grosseur et en terminant par les semiconducteurs (dernier élément à souder : CI-1).

Les composants sont repérés par leur symbole électrique, la nomenclature en fin d'article permet d'en connaître les caractéristiques.

Ce préamplificateur câblé, revérifier la bonne mise en place des composants. Si tout est correct, dissoudre la résine de la soudure au trichloréthylène et terminer en pulvérisant une couche de vernis.

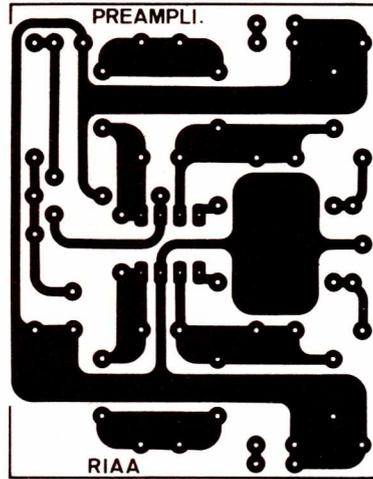


Figure 2

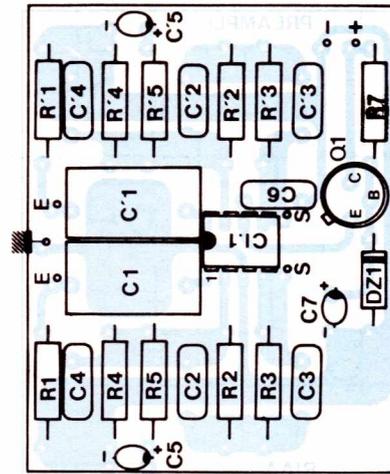


Figure 3

C) LE COFFRET

Les dimensions de la plaquette imprimée ont été déterminées par l'utilisation d'un coffret GI de la série micro de Luxe portant la Réf : 5045/1. Le petit coffret reçoit le module électronique et 2 prises DIN pour les raccordements à la platine PU et à l'amplificateur HI-FI.

Le travail des faces « Avant » et « Arrière » est indiqué à la **figure 4**. Rien de plus simple. Il faut respecter la cote de 12 mm, car comme vous le constaterez, nous obtenons une réalisation très compacte.

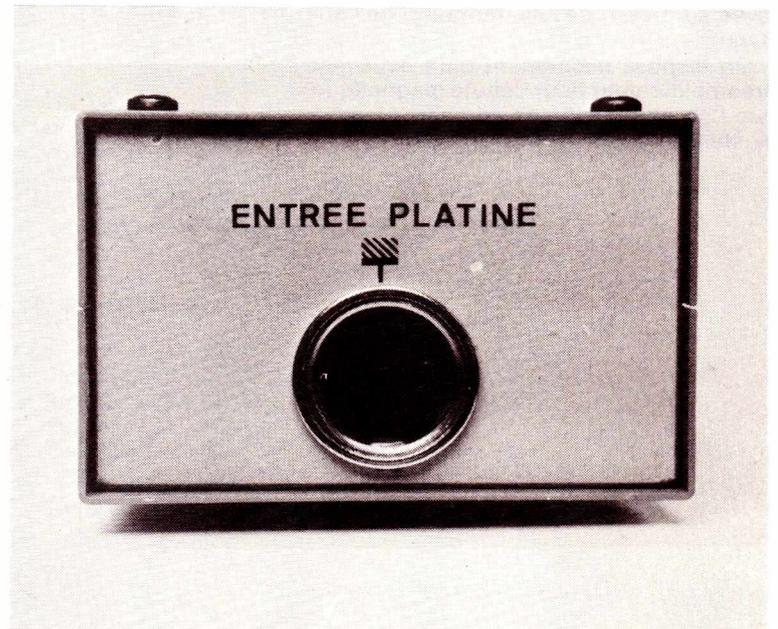
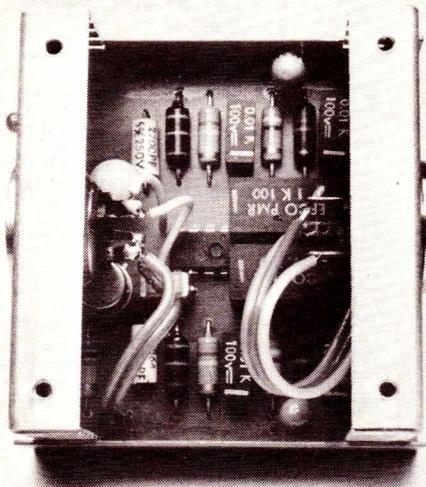
D) INTERCONNEXIONS MODULE / COFFRET

Là encore rien de complexe à entreprendre. Toutes les liaisons peuvent être réalisées avec du fil ordinaire, ce qu'indique la **figure 5**.

En fonction de ce que nous avons dit plus haut concernant les condensateurs de couplage Cc, le lecteur qui le désire peut mettre en place entre les sorties du LM 387 et la prise DIN 5 broches de condensateurs de 0,1 μ F / 63 V.

E) MISE SOUS TENSION DU PREAMPLIFICATEUR

Pas de mise au point délicate, cette réalisation est à la portée de tout amateur. Le préamplificateur fonctionne dès que l'on applique une tension + U à la prise DIN, tension supérieure à + 30 volts.



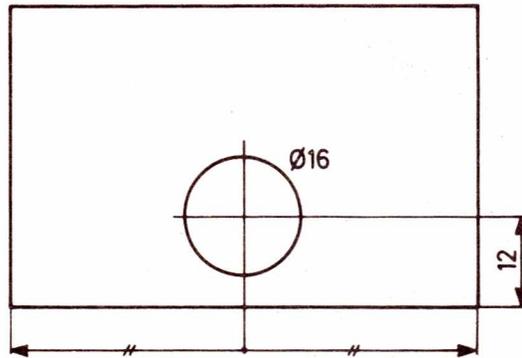


Figure 4

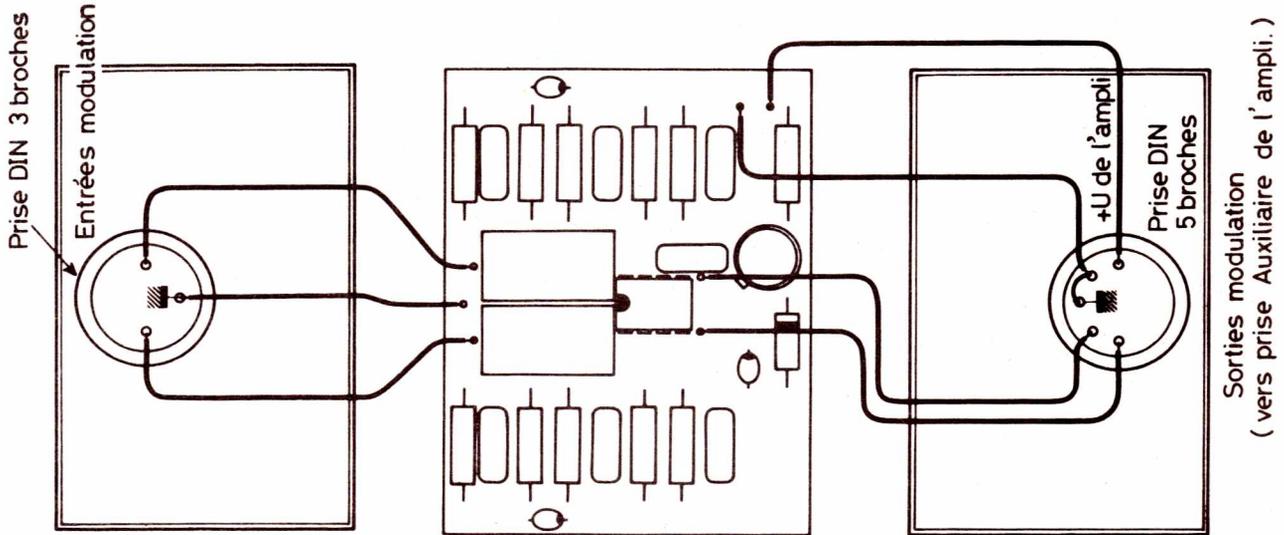


Figure 5

La prise DIN 3 broches est à relier au cordon de la platine PU et la prise DIN 5 broches à l'entrée auxiliaire de l'amplificateur HI-FI. Sur la partie femelle, on aura pris soin de connecter la tension + U prélevée au niveau de l'alimentation de l'appareil.

On dispose maintenant d'un excellent préamplificateur pour cellule magnétique que l'on peut d'ailleurs comparer à celui existant à l'intérieur de l'appareil.

D.B.

Nomenclature des composants

*** Résistances à couche (métallique si possible)
1/2 W**

R1 - R'1 : 47 k Ω \pm 5 %
 R2 - R'2 : 360 k Ω \pm 2 %
 R3 - R'3 : 30 k Ω \pm 2 %
 R4 - R'4 : 56 k Ω \pm 5 %
 R5 - R'5 : 390 k Ω \pm 5 %
 R6 (Facultative) : 1,1 k Ω \pm 5 %
 R7 : 1 k Ω \pm 5 %

*** Condensateurs non polarisés**

C1 - C'1 : 1 μ F /63 V
 C2 - C'2 : 10 nF \pm 5 %
 C3 - C'3 : 2,7 nF \pm 5 %
 C4 - C'4 : 10 nF
 C6 : 0,1 μ F.

*** Condensateurs tantale goutte**

C5 - C'5 : 47 μ F /10V
 C7 : 47 μ F /35 V

*** Sémiconducteurs**

CI-1 : LM 387 A ou AN
 Q1 : 2N1711 ou équivalent
 D21 : Diode zener 24V /1,3 W
 LED (Facultative)

*** Divers**

1 coffret GI micro de luxe réf : 5045/1
 2 prises DIN (3 broches et 5 broches)
 Fil de câblage

Nouvelles applications des cellules et modules solaires

APPLICATIONS CONCERNANT L'AUDIOVISUEL

Dans le précédent article, (voir RADIO PLANS), nous avons donné des indications générales sur les cellules, modules et stations solaires SAHEL, utilisables dans toutes sortes d'applications où le site est généralement isolé.

Un des avantages de ces installations est la possibilité qui est offerte aux fabricants de cellules, aux spécialistes des accessoires électroniques (régulateurs par exemple) et des accumulateurs, aux installateurs et aux personnes chargées de la maintenance, de prendre contact avec la pratique, pour améliorer encore les procédés de fabrication et d'approcher l'augmentation du rendement énergétique et la diminution du prix des dispositifs.

Plus un endroit est isolé, en permanence ou temporairement, plus il lui est nécessaire de conserver le contact avec le monde extérieur.

La télévision par exemple permettra de garder ce contact, notamment, en ce qui concerne l'information et l'éducation.

ALIMENTATION DE TELEVISEURS

Parmi les moyens audiovisuels (TV, projecteurs, cinéma), la télévision offre des possibilités favorables pour son alimentation à partir de l'énergie solaire, dans les régions éloignées des réseaux électriques.

En effet, la consommation des téléviseurs est assez faible comparativement à celle des autres moyens audiovisuels. Un téléviseur noir et blanc à écran de 51 cm ne consomme que 25 W maximum sous 12 V, ce qui peut être fourni par un seul module solaire.

Pour la TV éducative, il est toutefois préférable de disposer d'un appareil de TV couleur.

Celui-ci, à écran de 51 cm consomme au maximum 60 W sous 12 V, ce qui correspond à un courant de 5 A. Pratiquement la station solaire SAHEL fournit 70 W de puissance crête sous une tension de 12 V et à raison de 4 heures par jour.

Voici au tableau I, les caractéristiques de cette station.

Tableau I

Site	Puiss. crête	Type	Nombre	Batterie
NIAMEY	70 W	Module G 12-361	2	75 Ah

Un module G12-361 comporte 36 cellules rondes de 10 cm de diamètre. Il fournit normalement une tension de 13,8 V sous 2,25 A, la puissance étant de 31 W et la puissance maximum, de 35,1 W.

Avec deux modules de ce type, on satisfait pleinement aux exigences exprimées au **tableau I**.

A la **figure 1** on donne le schéma simplifié de l'installation qui se compose des modules solaires, de la batterie et de l'appareil TV couleur.

STOCKAGE DE L'ENERGIE A PARTIR DES CELLULES SOLAIRES

Recharge des accumulateurs

L'emploi de l'énergie solaire, s'il est plus aisé dans les pays favorisés par un ensoleillement intense, est également précieux dans nos régions.

Le chargeur de batteries en est un exemple. Il permet d'entretenir et de recharger une batterie sans démontage et sans risque de sulfatation.

Selon les sites d'installation, le chargeur solaire, fournira de 10 Ah à 20 Ah hebdomadaires, pour la METROPOLE, donc dans des localités comme, par exemple, Paris, Brest, Perpignan, Nice, autrement dit partout en France.

Bien entendu, on obtiendra, d'une même station solaire, une plus grande production d'ampères heures à Nice qu'à Paris ou Brest.

Voici au tableau II la production en Ah du chargeur solaire réalisé avec le module G12-MG72.

Tableau II

Sites	Paris	Brest	Perpignan	Nice
	13 Ah	13,5 Ah	18 Ah	19 Ah

Nous reproduisons à la **figure 2**, l'aspect du module adopté.

Il comporte 36 demi-cellules au silicium connectées en série dans une structure comprenant des métaux non sujets à la corrosion. Ce résultat est obtenu grâce au châssis en aluminium anodisé. La surface supérieure est en verre trempé; couvercle solide conférant au module sa résistance aux embruns salés, aux vents de sable et aux grêlons.

Les cellules solaires sont fixées à la surface vitrée par une résine aux silicones

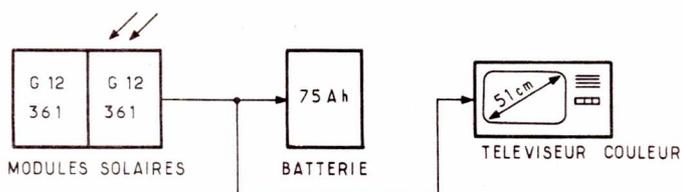


Figure 1

assurant l'étanchéité avec l'extérieur.

Ce module donne une puissance de crête de 9,3 watts correspondant à une température des cellules, de 28 ° C et à une puissance incidente de 1 kW/m².

Voici les spécifications techniques du module proposé :

TABLEAU III

Caractéristiques	Valeurs
Régime de charge :	8,4 W ± 10 %
Tension :	13,8 V
Courant :	0,620 A ± 10 %
Poids :	2,3 kg
Dimensions :	495 x 330 x 20 (en cm)
Tempér. d'utilisat. :	- 55°C à + 60°C

Applications : recharge de batterie de véhicules; recharge de batteries de bateaux de plaisance; recharge de batteries des caravanes. Voici quelques détails sur l'ensemble du chargeur solaire pour bat-

teries. Cet ensemble est composé :

a) d'un module G 12-3672 fourni avec un câble de sortie. Ce module est protégé par une diode de blocage pour éviter que la batterie ne débite dans le module en cas d'ensoleillement insuffisant. La diode et les connecteurs du câble sont scellés dans une boîte de dérivation en matière phénolique renforcée à la fibre de verre, située à l'arrière du module.

b) d'un kit de fixation, permettant un positionnement horizontal ou incliné à 45 °, composé de supports, montants et jambes de force en aluminium anodisé.

c) d'un équipement **optionnel** de contrôle et régulation composé d'un voltmètre, d'un ampèremètre et d'un régulateur de charge.

ENSOLEILLEMENT

Au **tableau II** on a pu voir, que la production des Ah varie selon le site.

L'ensoleillement qui est déterminant dans la production de l'énergie électrique, dépend de la latitude mais aussi de toutes les particularités d'un site et de son environnement.

On trouvera à la **figure 3** une carte d'ensoleillement effectuée pour les quatre continents, Europe, Asie, Afrique et Océanie.

On remarquera que dans les pays non accidentés les courbes d'égal ensoleillement sont orientées comme les parallèles de latitude, cas de la Sibérie, de l'Australie et du Sahara, par exemple.

Par contre, en France, les variations sont importantes, même pour de faibles distances, comme par exemple entre Paris et Nice. Remarquons que les données d'ensoleillement sont de valeurs voisines en France et en Australie du nord.

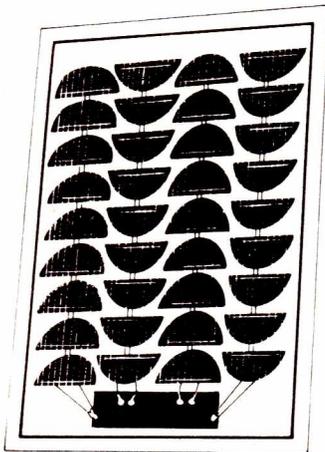


Figure 2

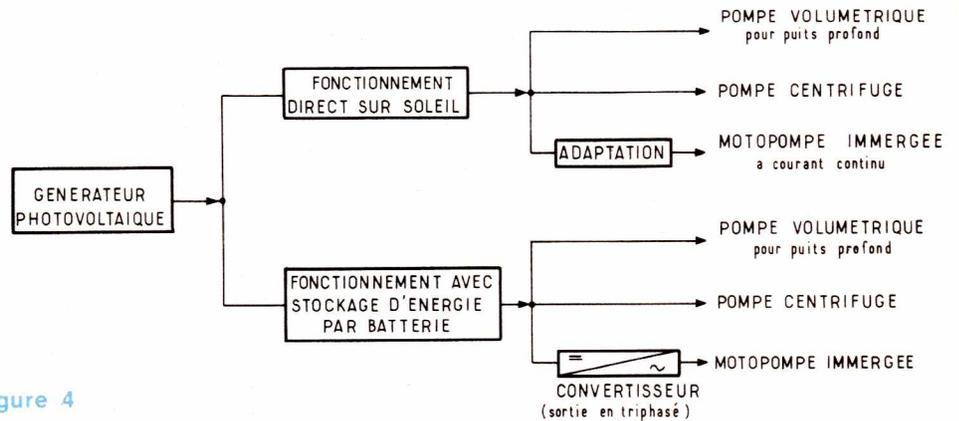


Figure 4

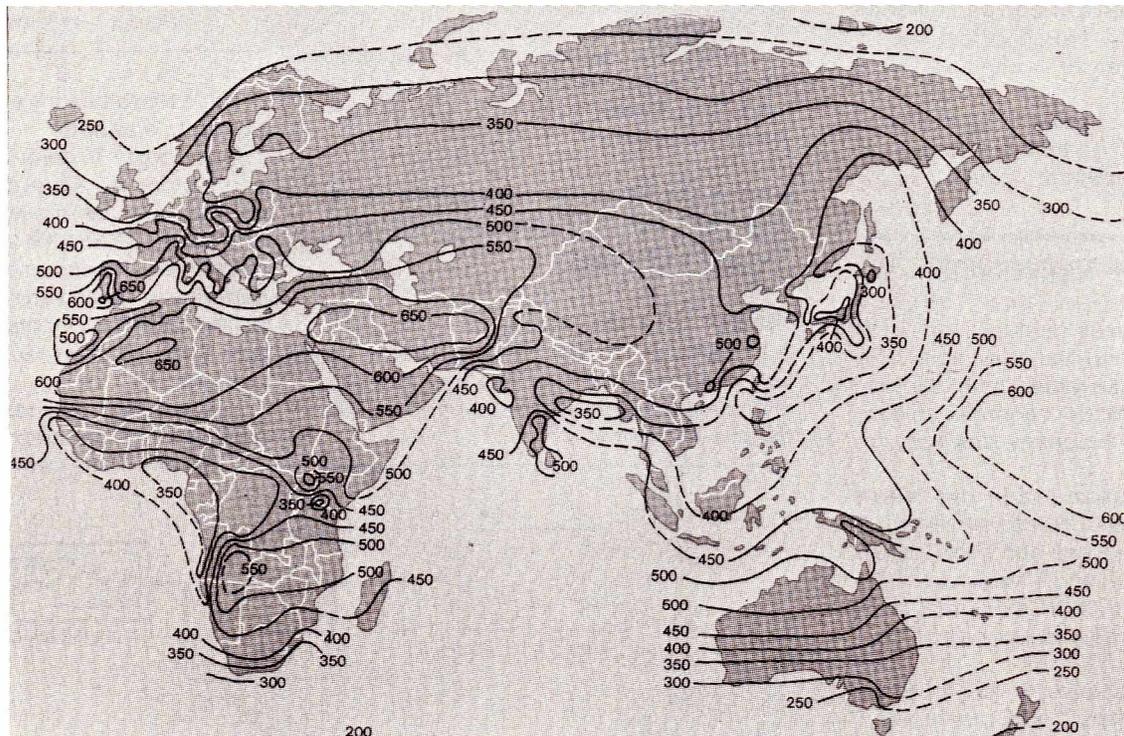


Figure 3

POMPAGE PAR L'ENERGIE SOLAIRE

PRINCIPES

Les pays où l'insolation est la meilleure (> 2 600 heures de soleil par an), sont ceux situés entre les latitudes de 40° nord et 40° sud.

Dans de nombreux endroits la climatologie est tropicale, désertique et le développement des milieux ruraux isolés, est lié à trois facteurs principaux :

- 1° L'exhausse de l'eau (épuiement des eaux qui suintent dans les mines)
- 2° L'obtention du froid pour la conservation des produits médicaux,
- 3° L'électrification rurale,

Le pompage de l'eau est le facteur le plus important de survie.

Les besoins en eau d'un village tropical ont été indiqués dans notre précédent article. Ils portent sur la population, les animaux et l'irrigation.

A la **figure 4** on donne le relevé des différents types de pompage.

On peut voir que tous les types mentionnés fonctionnent sur un générateur photovoltaïque (solaire), puisant son énergie du soleil. Ensuite, on distingue les types fonctionnant directement sur l'énergie solaire, sans association avec batterie et ceux qui fonctionnent avec stockage d'énergie par les batteries et accumulateurs.

Nous indiquons à la **figure 5** la composition de la station de pompage en fonctionnement direct sur le soleil.

On remarquera les éléments suivants de l'ensemble de cette station (de gauche à droite) :

- A = modules photovoltaïques.
- B = diode de protection.
- C = armoire.
- D = centrale de réservoirs.
- E = motopompe.

La diode empêche tout signal de tension supérieure à celle du module de se brancher sur celui-ci.

La motopompe comprend le moteur et la pompe dont le tuyau est enfoncé dans le sol jusqu'à la nappe d'eau.

A la **figure 6**, on a représenté les heures de pompage en fonction de l'ensoleillement. En ordonnées l'ensoleillement et en abscisses le temps en heures (échelles arbitraires).

On voit que les temps utiles sont d_1 et d_2 , correspondant à un ensoleillement suffisant. Le pompage ne s'effectue que pendant les durées d_1 et d_2 .

A la **figure 7**, on a représenté la composition d'une station solaire de pompage d'eau, fonctionnant avec adjonction de batteries.

Les batteries sont disposées entre la diode de protection et l'armoire.

Lorsque la tension des batteries est su-

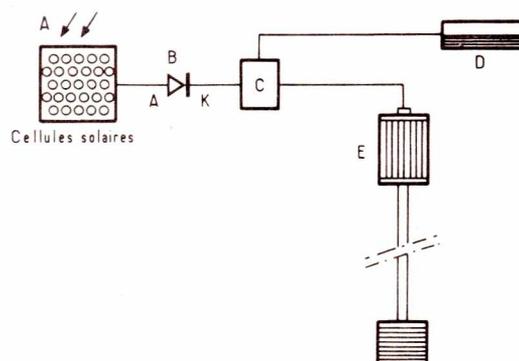


Figure 5

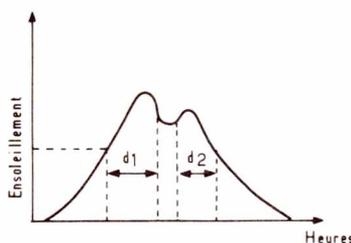


Figure 6

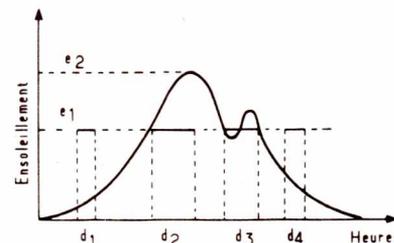


Figure 8

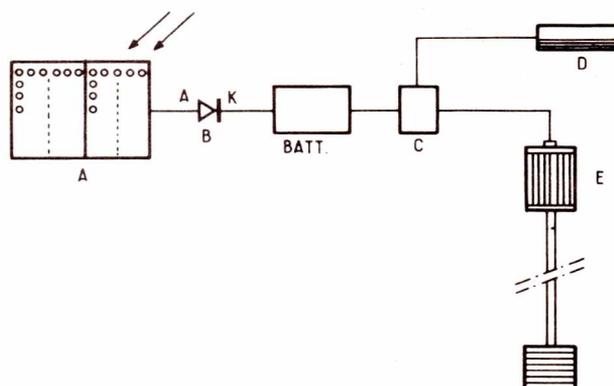


Figure 7

périeure à celle des modules, la cathode K de la diode est à une tension supérieure à celle de l'anode A, reliée à la sortie + du module solaire.

De ce fait la diode est bloquée et le ou les modules sont protégés.

La diode est un élément indispensable des montages solaires et empêche la destruction des cellules photovoltaïques.

A la **figure 8**, on a représenté les durées d_1 à d_4 de fonctionnement de la motopompe.

Grâce aux batteries, la motopompe peut fonctionner pendant un plus grand nombre d'heures, même lorsque l'ensoleillement est faible.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Cas de station dans batteries. Les avantages sont les suivants :

1. Simplicité de fonctionnement
2. Fonctionnement direct
3. Entretien très réduit
4. Maintien de la température de l'eau pompée
5. Possibilité de stockage d'eau dans des réservoirs.
6. Infrastructure très légère.

Les inconvénients ne manquent pas :

1. Durée de fonctionnement limitée à l'ensoleillement. Débit non garanti tout le long de l'année.

2. Stockage d'énergie électrique. Impossibilité de contrôler parfaitement le niveau de l'eau dans le puits. Risque de détérioration de la pompe.

3. Perte d'énergie solaire.

4. Pas de protection de la motopompe.

Cas de la station de pompage avec batterie.

Les avantages sont plus nombreux :

1. Pompage, contrôle, fonctionnement automatiques quel que soit ensoleillement (et les périodes de nuit)

2. Stockage d'énergie. Vitesse de la motopompe constante. Maîtrise du débit d'eau par jour.

3. Intégration de toute la courbe énergétique solaire

4. Protection totale de la motopompe. Contrôle du niveau de l'eau dans le puits et du niveau dans le réservoir

5. Maintien de la température de l'eau pompée

6. Possibilité d'alimenter une motopompe immergée par convertisseur statique cc/ca

7. Entretien réduit

8. Stockage d'eau dans réservoir.

Les inconvénients sont : contrôle une fois par an du niveau d'eau dans les batteries d'accumulateurs; infrastructures plus importantes que dans la solution précédente; nécessité d'un abri pour les batteries et l'armoire. En résumé, dans le cas de la seconde solution, les avantages et les inconvénients supplémentaires proviennent des batteries, mais c'est cette solution qui est la plus avantageuse si l'on veut obtenir le maximum d'efficacité de l'installation grâce à l'intégration de la courbe énergétique.

La station de pompage possède la plupart des éléments nécessaires dans d'autres applications comme celles indiquées plus haut : TV éducative, émetteur-récepteur, éclairage etc...

De nombreux modèles de stations de pompage, avec ou sans batteries peuvent être utilisés. Ils correspondent à des réalisations effectives : pompe volumétrique; pompe centrifuge pour puits profond; motopompe immergée à courant continu.

Ces stations fonctionnent sans batterie.

Avec batteries : pompe volumétrique; pompe centrifuge pour puits profond; pompe immergée; pompe centrifuge de surface pour petite irrigation.

Voici à titre d'exemple, à la **figure 9**, une installation plus complexe faisant appel aux modules solaires, au générateur éolien, aux batteries, pour une pompe centrifuge de surface, pour petite irrigation.

Cette installation permet des débits horaires plus importants sous de faibles hauteurs manométriques. Remarquons la possibilité d'association avec un générateur à vent (ou éolienne).

La puissance du générateur solaire est dans la plupart des cas de 500 à 1 500 Wc avec ensoleillement moyen, sans batterie et, de 3 000 à 4 000 Wc, avec batterie. Avec le système de la **figure 9** on pourra pomper jusqu'à 550 m³ par jour.

REFRIGERATEUR PHOTOVOLTAIQUE

Pour la réfrigération dans les pays particulièrement chauds, le principe général de l'appareil reste le même, mais on est conduit à renforcer certaines de ses caractéristiques, en particulier sur l'isolation thermique et sur le système d'alimentation électrique qui sera fournie par un système à modules solaires. La société SAHEL a développé un réfrigérateur répondant à ces conditions particulières.

L'appareil proposé est équipé d'un évaporateur de grande surface assurant un meilleur rendement frigorifique possible ainsi que la fabrication de la glace.

L'appareil a un volume maximum de 260 litres mais ce volume peut être réduit au moyen d'une cloison calorifugée qui peut se placer aux quatre positions permettant de ne réfrigérer qu'un volume réduit de 220 - 180 - 140 ou 100 litres selon le cas et de réduire ainsi la consommation d'énergie de 10 à 40 %.

Cette solution permet donc un équipement progressif en panneaux solaires ainsi que le maintien d'un fonctionnement normal au prix d'une réduction de volume dans les périodes où l'ensoleillement est insuffisant.

De plus, l'appareil est équipé de cinq portillons intérieurs réduisant l'influence des ouvertures de porte sur la consumma-

tion d'énergie, influence particulièrement sensible en utilisation tropicale.

Dans les atmosphères qualifiées de « tropicales », l'isolation de l'enceinte frigorifique permet d'obtenir une température de cuve de l'ordre de + 5° C à + 7° C tout en maintenant à l'intérieur du compartiment « freezer » une température inférieure.

CONTRÔLE ELECTRONIQUE

L'appareil est pourvu d'une boîte de contrôle électronique permettant d'assurer la protection de la batterie contre la surcharge et contre la décharge excessive. Les voyants vert et orange ne s'allument que sur appel de l'utilisateur au moyen du bouton poussoir disposé à proximité de ces voyants.

Voyant VERT : correspond à une tension normale de la batterie.

Voyant ORANGE : est un signal de préalarme de la batterie indiquant que la tension de batterie s'approche de la limite de décharge.

Lorsque cette limite est atteinte, le réfrigérateur est arrêté et le voyant rouge s'allume.

GENERATEUR SOLAIRE

La partie « solaire » comprend des modules du type G12-361 de puissance crête 35,1W, des batteries standard dont la capacité est de 45 à 50 Ah et un régulateur de charge, comme on peut le voir à la **figure 10**. On trouve d'abord les deux modules solaires, ensuite : BC = boîtier de contrôle et de régulation; BATT = batterie; C = câble de signalisation et R = réfrigérateur avec a, b, c = indicateurs, d = alarme.

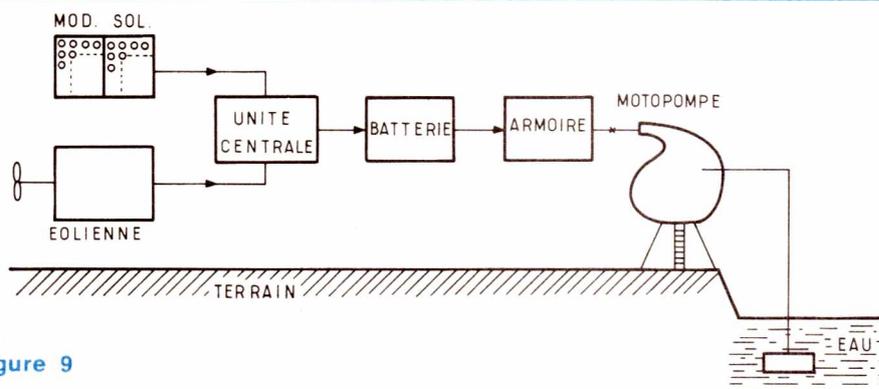


Figure 9

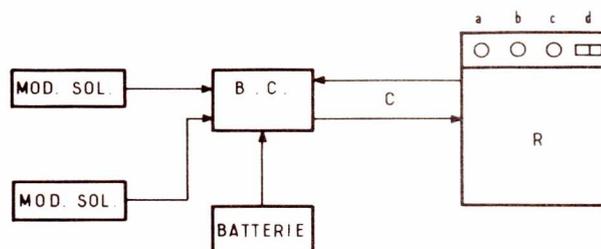


Figure 10

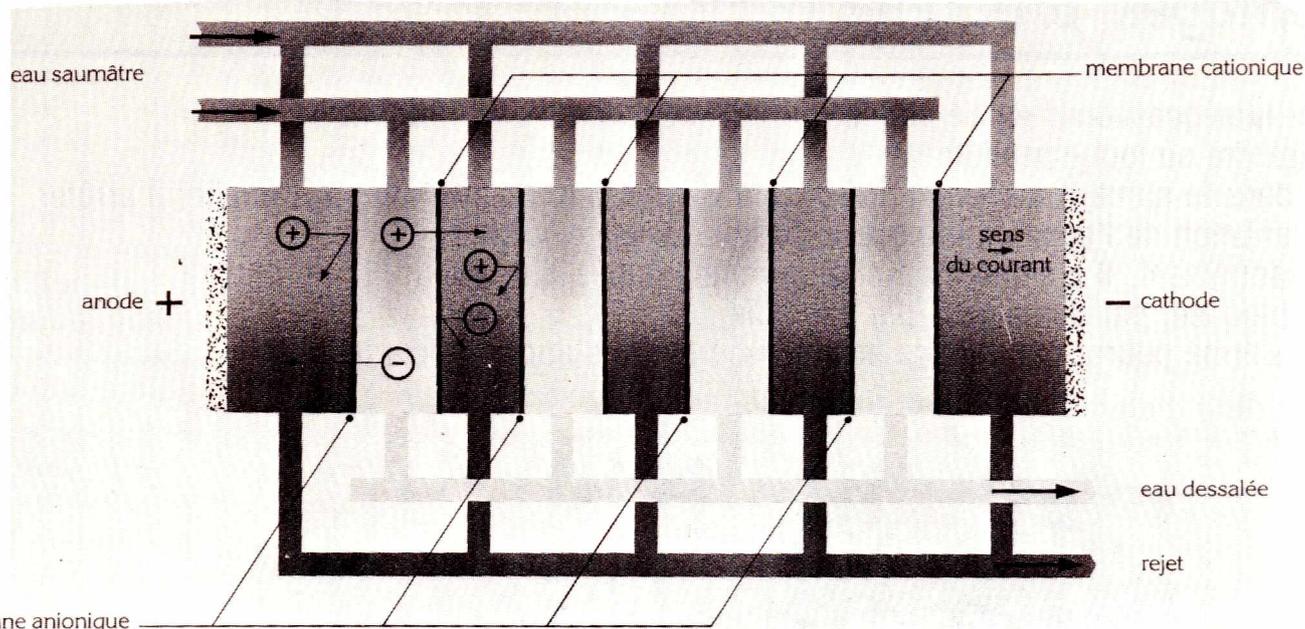


Figure 11

L'alimentation est de 12 V sous 7 A.

Voici les spécifications techniques :

Réfrigérateur, capacité 260 l. Dimensions en centimètres : 1 405 x 590 x 540.

Motocompresseur, cylindrée 2,94 cm³.

Ensemble photovoltaïque puissance crête 35,1 W, courant 2,25 A.

Par exemple, dans un site (au NIGER) à 13 à 18° de latitude N le système comprend le réfrigérateur et son groupe moto compresseur, 10 modules G12à361, 2 batteries standard 45/50 Ah, 12 V.

L'aspect du réfrigérateur est analogue à celui des réfrigérateurs habituels.

TRAITEMENT DES EAUX SAUMÂTRES

Toujours dans le domaine des petites localités isolées un problème essentiel est le traitement des eaux saumâtres pour en tirer une eau salubre, potable.

Au cours de son cheminement à la surface du sol ou en profondeur, l'eau se charge de sels minéraux qui la rendent parfois impropre à une utilisation directe. Pour extraire les sels indésirables, il faut dépenser de l'énergie, mais dans des régions arides, le rayonnement solaire constitue souvent la seule forme d'énergie disponible, ce qui conduit tout naturellement à l'idée de faire appel à un capteur solaire avec dispositif de dessalement des eaux brutes.

Les qualités exigées d'une installation de ce genre sont la simplicité, la fiabilité, la longévité et le coût, cela est évident même pour d'autres applications.

La réponse à ces exigences est fournie, pour les capteurs solaires, en particulier pour un dispositif d'extraction des sels minéraux, basé sur le phénomène de l'électrodialyse.

Ce procédé est mis en œuvre à l'aide d'un appareil développé par la Société de Recherches Techniques et Industrielles (SRTI) et commercialisé sous le nom d'**Aqualiser**.

L'énergie solaire est produite par des panneaux SAHEL à plusieurs modules de 36 cellules chacun.

En dehors des applications rurales : l'agriculture, l'irrigation, l'élevage, l'habitat, l'Aqualiser sera précieux pour les hôpitaux, hôtels, centrales d'énergie, froid, chaud, conditionnement d'air, eaux pour industries de toutes sortes.

Voici comment fonctionne l'appareil d'électrodialyse qui utilise des structures de cellules dites fine épaisseur, à performances élevées.

L'électrodialyse est le transfert au travers de membranes et sous l'effet d'un champ électrique d'espèces dissoutes ionisées, minérales ou organiques, telles que sels, acides ou bases. Les ions positifs migrent vers la cathode, les ions négatifs vers l'anode en traversant respectivement les membranes cationiques C, et anioniques A. Les ions capables de traverser les membranes cationiques sont arrêtés par les membranes anioniques et réciproquement.

Chaque unité aqualyser est dimensionnée à partir de l'analyse détaillée des be-

soins à satisfaire et de la qualité des eaux à traiter.

Voici à la **figure 11** le principe de l'électrodialyse.

A gauche et en haut, on voit l'entrée de l'eau saumâtre. Au milieu les membranes **cationique** avec l'anode (+) et la cathode (-). Les membranes anioniques sont également visibles sur la même figure.

L'eau dessalée apparaît en bas et à droite et, à côté de cette sortie, on recueille les matières de rejet.

Le dimensionnement et la surface d'une installation ne peuvent être établies qu'à partir d'une information détaillée sur les conditions locales de fonctionnement, la caractéristique des eaux à traiter et les exigences de l'utilisateur.

Au **tableau IV**, on fournit les données correspondant à une station destinée à délivrer, dans une région bien ensoleillée 10 mètres cubes d'eau par jour en cinq heures environ, considérée comme potable selon les règles édictées par l'organisation mondiale de la Santé.

(p.p.m = parties par million; 1 000 p.p.m = 1 gramme par litre).

LE MODULE SOLAIRE CITE

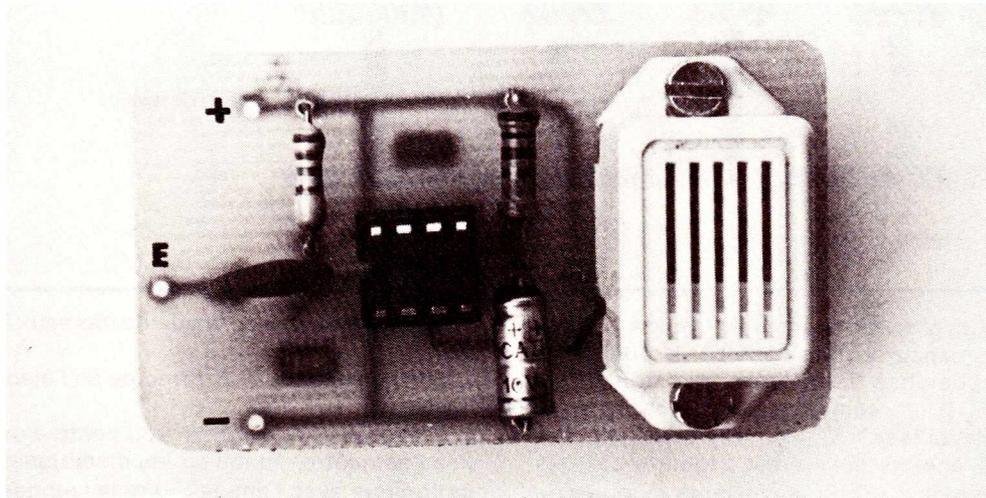
Ce module du type G12361 donne 35,1 W crête. Cité plusieurs fois dans cette étude.

F. JUSTER

TABLEAU VIII

Capacité de production m ³ /jour d'eau douce	Tenue en sels dessous de l'eau brute p.p.m.	Débit d'eau brute à l'entrée m ³ /jour	Consomm. spécifique kWh/m ³ d'eau douce	Consomm. journalière kWh/jour	Nombre de modules solaires type G 12-361
10 m ³	2 000	12,5	1,25	12,5	90
10 m ³	5 000	14	3,5	36	250

Sur la suggestion d'un de nos lecteurs, il nous a paru intéressant d'adjoindre au loch-speedomètre paru dans le numéro de février 1980, une alarme permettant de ne pas oublier d'arrêter l'alimentation de l'appareil lorsque le bateau est au mouillage. Accessoirement, il indiquera aussi si la roue à aubes du capteur s'est bloquée, par des algues par exemple... Cette alarme pourra par ailleurs être utilisée sur des appareils commerciaux.



Alarme pour loch-speedomètre

ETUDE THEORIQUE :

Comme nous l'avons déjà vu dans le n° 387 de RADIO-PLANS, les impulsions sinusoïdales issues du capteur sont transformées en créneaux de durée et de niveau constants dans un monostable constitué des portes N1 et N2 qui attaque ensuite une série de diviseurs. Ces créneaux ne sont présents que si les aimants sur la roue à aubes passent devant la bobine du capteur et seul le **passage** d'un aimant devant le capteur induit un courant sinusoïdal. Donc si l'hélice est arrêtée et même si l'aimant est en face du capteur, il n'y aura aucun courant induit et donc aucun créneau issu du monostable. Il suffira donc de détecter la présence ou non d'impulsions pour faire fonctionner l'alarme.

Par contre il ne faudra pas que l'alarme se mette en fonctionnement lors d'un très court arrêt du bateau (sur une vague par exemple) sous peine de voir l'alarme se mettre en route très fréquemment.

Enfin, nous avons voulu réaliser un circuit le plus simple possible et d'un encombrement minimum pour le loger dans pratiquement n'importe quel boîtier avec le loch-speedomètre.

ETUDE DE FONCTIONNEMENT :

Nous avons utilisé un circuit intégré très connu de tous, le 555 que nous emploierons en monostable déclenchable (l'entrée étant reliée aux bornes 2 et 4) et dont la temporisation sera réglée à environ 10 secondes : voir **figure 1**. Le diagramme de fonctionnement est représenté à la **figure 2** : la première impulsion de front descendant, que nous appellerons créneau négatif, bien que le terme soit impropre, pré-

sente sur l'entrée, arme le système en faisant passer la sortie du circuit intégré (broche 3) à l'état haut pour 10 secondes. Si une autre impulsion arrive avant ces 10 secondes (cas où le bateau avance), elle déclenchera le système en faisant passer la sortie 3 à l'état bas puis réarmera celui-ci en remettant la sortie à l'état haut à nouveau pour 10 secondes. Cette opération de déclenchement-réarmement se passant si rapidement que l'alarme sonore ne sera pas entendue.

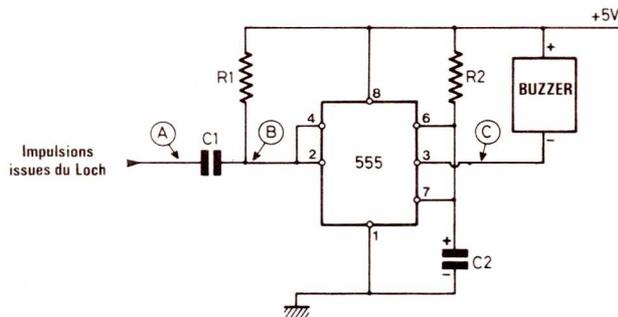


Figure 1 : schéma de principe

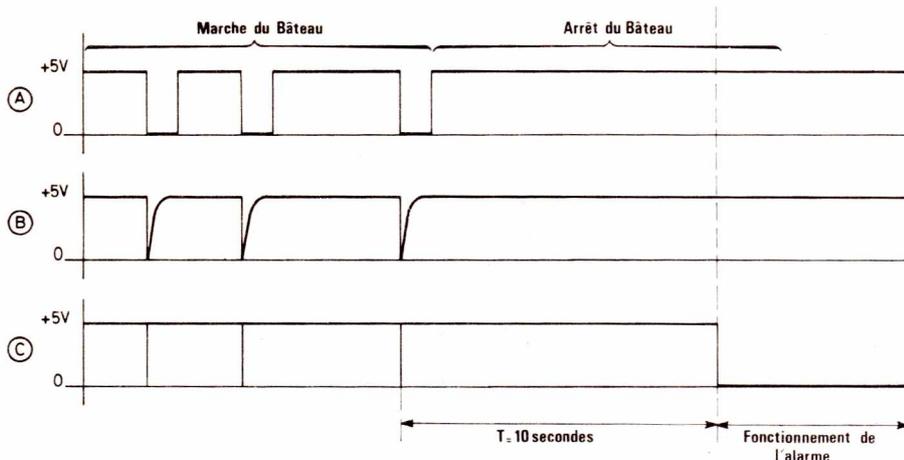


Figure 2 : diagramme de fonctionnement

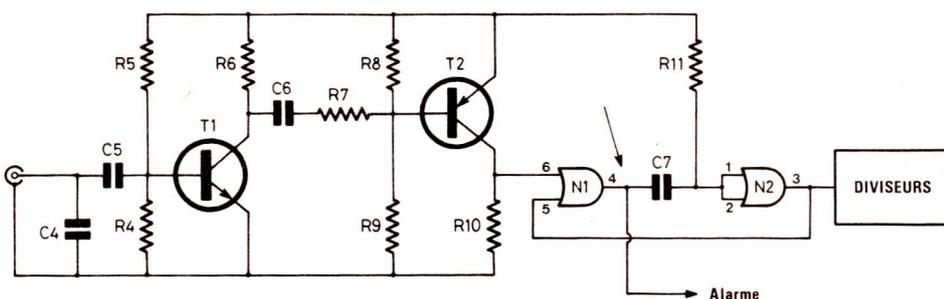


Figure 3 : branchement de l'alarme

Si, alors, au bout de 10 secondes, il n'y a pas eu de nouvelle impulsion (cas où le bateau s'est arrêté), la sortie du circuit intégré passera à l'état bas et fera fonctionner l'alarme sonore jusqu'à ce que l'alimentation soit coupée ou qu'une nouvelle impulsion arrive sur l'entrée (cas d'une saute de vent par exemple) qui stoppera l'alarme sonore et recommencera le processus décrit plus haut.

Les crêteaux nécessaires au fonctionnement du 555 devant être négatifs et de niveau suffisant seront prélevés sur la sortie de la première porte NI du monostable (broche 4) comme représenté sur la **figure 3**.

— Le circuit d'entrée est constitué d'un condensateur C1 de faible valeur pour transformer les crêteaux en pics négatifs de très faible durée, ceci pour éviter d'entendre les déclenchements-réarmements dans le buzzer. La résistance R1 sert à la polarisation de l'étage d'entrée qui doit être au niveau haut à l'état de repos.

— La temporisation est réalisée au moyen de R2 et C2 branchés entre le + alimentation et la masse, leur point commun étant relié aux bornes 6 et 7.

— L'alarme sonore sera constituée par un buzzer utilisé généralement dans les réveils électriques et qui a le mérite d'être moins encombrant qu'un haut-parleur (et qui aurait nécessité un oscillateur).

— L'alimentation générale se fera sur le + 5 volts pour répondre à tous les cas d'emploi, la consommation en courant étant faible : 2 mA à l'état de veille, 12 mA buzzer en fonctionnement.

REALISATION PRATIQUE :

Le circuit imprimé, **figures 4 et 5**, est de dimension réduite de façon à pouvoir le loger assez facilement dans les appareils commerciaux, mais il ne pourra être logé dans le coffret que nous avons utilisé pour le loch-speedomètre, la place disponible étant trop réduite. Le mieux sera donc de mettre l'ensemble loch-speedomètre alarme dans un boîtier un peu plus grand.

L'alimentation de l'alarme sera prise sur le + 5 volts régulé du loch. L'entrée quant à elle se fera par un fil souple soudé sur la patte du condensateur C7 qui est relié à la broche 4 de NI. Pour le branchement dans un appareil du commerce, il faudra rechercher à l'oscilloscope un point donnant des crêteaux négatifs (passage d'un niveau haut à un niveau bas) et ayant une amplitude d'environ 5 volts.

La temporisation a été choisie d'environ 10 secondes mais elle peut être modifiée en sachant que :

$$T \text{ secondes} = 1,1 R_m \Omega \times C \mu F$$

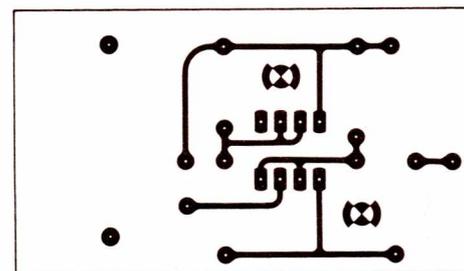


Figure 4 : circuit imprimé

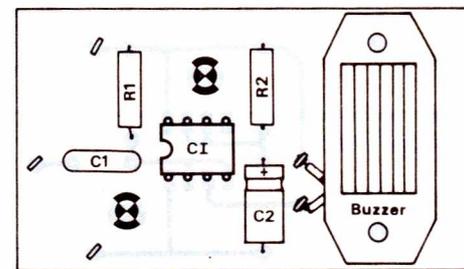


Figure 5 : plan d'implantation

Le buzzer peut se trouver chez n'importe quel revendeur de pièces détachées d'électronique. Le fil rouge ira au + 5 volts, le fil noir ou bleu à la sortie 3 du circuit intégré.

C. LE MOIGNE

Nomenclature

Résistances

R1 : 27 kΩ 1/4W
R2 : 1 MΩ 1/4 W

condensateurs

C1 : 4700 pF
C2 : 10 μF 9 volts

Circuits intégrés

1 CI 555

Divers

1 buzzer 5 volts
1 plaque de verre époxy présensibilisé de 60 mm x 35 mm.

REVUE de la PRESSE

TECHNIQUE INTERNATIONALE

REGULATEURS A DECOUPAGE

Les régulateurs de tension à découpage ne sont pas une nouveauté mais leur succès ne cesse de s'affirmer en raison de leur rendement élevé comparativement à celui des autres genres de régulateurs, en particulier ceux du type shunt et série.

L'industrie propose de plus en plus des régulateurs à découpage.

En général les schémas de ces appareils électroniques, sont moins simples que ceux des types classiques mais un peu de complication évite une consommation excessive d'énergie et l'économie d'énergie est à l'ordre du jour.

Des régulateurs à découpage peuvent être réalisés par des techniciens et des amateurs « éclairés ».

Pour eux, nous avons choisi quelques schémas économiques et dont le mode de détermination des valeurs des composants est précisé.

Grâce à l'emploi du fameux μA 723, que presque tous les fabricants ont adopté mais qui a été créé par FAIRCHILD les schémas des régulateurs à découpage se sont simplifiés, les parties compliquées restant à l'intérieur de ce circuit intégré.

Sont directement équivalents au μA 723, les types 723, LM 723, MC 1723, L123 etc.

Il existe toutefois, plusieurs versions de 723 et il convient dans chaque cas d'adopter celle qui est spécifiée par les auteurs des montages qu'ils proposent aux utilisateurs.

Comme indiqué plus haut, l'avantage du rendement plus élevé plaide le plus en faveur des régulateurs de tension à découpage.

On sait, que dans tout régulateur de tension, l'entrée reçoit une tension supérieure à celle de sortie; il s'agit, bien entendu, de tensions continues.

Soit le cas d'un régulateur normal recevant un signal continu de 28 V, 1A et fournissant à la sortie 5V, 1A. Le rendement est

mauvais car la puissance d'entrée est de 28 W et celle de sortie est de 5 W.

On aura, donc, un rendement de $5/28 = 0,178$ c'est-à-dire 17,8 %. C'est ce qui est souvent obtenu avec un régulateur série dont le transistor « ballast » provoque une chute de tension de $28-5 = 23$ V dans le cas de notre exemple, d'où perte de 23 W si $I = 1$ A.

Avec des régulateurs à découpage, le rendement peut atteindre 75 % dans des cas favorables, et des conditions analogues à celles spécifiées par les valeurs numériques données plus haut.

On doit toutefois reconnaître qu'en général, un régulateur à découpage peut revenir plus cher qu'un régulateur série équivalent.

FONCTIONNEMENT DU REGULATEUR A DECOUPAGE

Le montage de principe du régulateur proposé est donné à la **figure 1**. On y trouve un transistor commutateur Q_1 , NPN, un circuit opérationnel qui sera l'amplificateur d'erreur A.ERR. Une diode D_1 , une bobine L, trois résistances et un condensateur fixe C_1 électrolytique. La tension continue d'entrée est E_{in} et celle de sortie E_{out} , obtenue aux bornes de R_L qui symbolise l'utilisation, c'est-à-dire l'appareil qui sera alimenté par ce régulateur

Dans ce montage, l'opération essentielle déterminant son fonctionnement est le transistor commutateur Q_1 .

Il doit fonctionner dans deux états : conducteur et bloqué. A l'état conducteur il est saturé. La dissipation de puissance de Q_1 doit être minimum, donc, le temps de passage d'un état à l'autre doit être très faible.

Pendant la durée de blocage de Q_1 , la diode D_1 est conductrice tandis que pendant la durée de saturation (donc, de conduction) de Q_1 , D_1 est polarisée en sens inverse et ne conduit pas.

Un courant i_L passe par la bobine L, montrée entre (A) et le + de la sortie, lorsque la diode est conductrice (donc Q_1 bloqué).

Pendant la durée de conduction de Q_1 et de blocage de D_1 , le courant croît linéairement dans la bobine L conformément à la relation.

$$E_{in} - E_{out} = L \frac{\Delta i_L}{t_{on}}$$

ou t_{on} est la durée de la conduction du transistor commutateur Q_1 .

Le courant Δi_L passe par l'utilisation R_L et charge le condensateur C_1 .

D'autre part, la tension à l'entrée non inverseuse ENI de l'amplificateur d'erreur est donnée, approximativement par la relation.

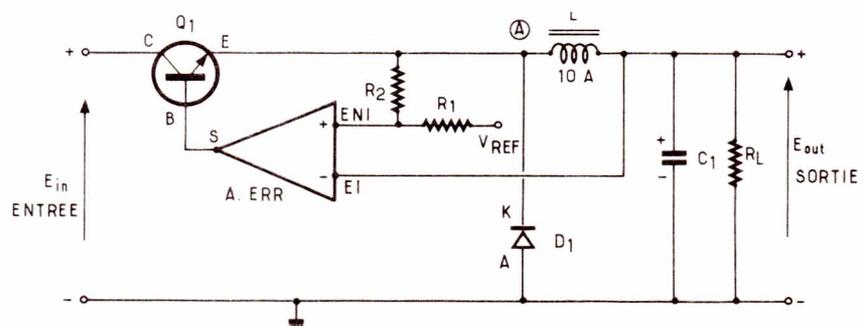


Figure 1

$$V_{ref} = V_{ref} + E_{in} (R_1/R_2)$$

Si la valeur de R_2 est très grande, par rapport à celle de R_1 , leur rapport est très petit et E_{in} est sensiblement égal à V_H , la tension d'hystérésis introduite dans l'amplificateur d'erreur.

Lorsque la tension de sortie E_{out} atteint V'_{ref} , l'amplificateur d'erreur commute Q_1 vers le blocage.

Le courant dans la bobine L commence à décroître et, par conséquent, la tension au point (A) diminue jusqu'à ce que D_1 est polarisé en sens direct, c'est-à-dire celui correspondant à la conduction.

Le courant de la bobine passe alors par D_1 et diminue selon la relation approximative,

$$E_o = L \frac{\Delta i_L}{t_{off}}$$

ou t_{off} est la durée de l'état de blocage.

Lorsque le courant de la bobine i_L tombe au-dessous du courant passant par la charge, la capacité de sortie commence à se décharger et, de ce fait, la tension de sortie commence à diminuer.

Dès que E_{out} atteint le niveau légèrement inférieur à celui de V_{ref} l'amplificateur d'erreur commute Q_1 vers la conduction et le cycle de fonctionnement recommence.

La tension de sortie varie au-dessus et au-dessous d'une tension continue déterminée par la valeur de la tension de référence V_{ref} .

La tension crête à crête de l'ondulation (ou ronflement), est légèrement supérieure à V_H car le courant de la bobine continue à charger le condensateur pendant une faible durée avant que Q_1 soit bloqué.

A la figure 2 on montre la forme des courants et des tensions du montage.

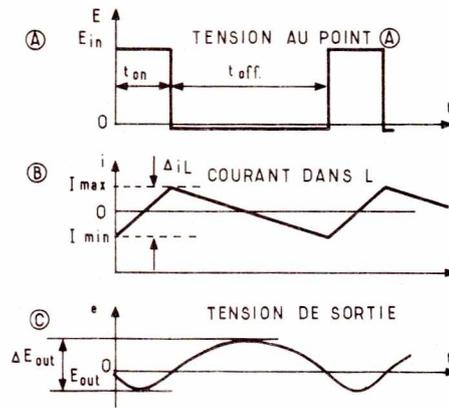


Figure 2

En (A) on donne la tension au point (A) commun de l'émetteur de Q_1 , de R_2 de la bobine L et de la cathode de la diode.

Cette tension est rectangulaire, passant de zéro volt à une valeur maximum.

Remarquons que la durée de blocage du transistor est supérieure à celle de conduction.

En (B) de la même figure on montre la forme en dents de scie (ou triangulaire à périodes partielles inégales) du courant de la bobine.

Ce courant augmente jusqu'à I_{max} pendant la durée de conduction du transistor et diminue jusqu'à I_{min} pendant la durée du blocage. ΔE_{out} de part et d'autre de la tension désignée par E_{out} .

EMPLOI DU CIRCUIT INTEGRE 723

Parmi les multiples applications de ce CI, son emploi dans les régulateurs à découpage permet de simplifier les circuits et de les rendre accessibles à un plus grand nombre d'utilisateurs.

Le schéma intérieur du 723, avec les valeurs de ses éléments est donné à la figure 3.

A noter qu'initialement, le 723 était destiné surtout aux régulateurs série. Il contient toutefois tous les éléments nécessaires à la commande du fonctionnement du régulateur à découpage.

A la figure 4 on donne un schéma simplifié de ce CI et on peut, en examinant ce schéma, que le 723 contient une source de tension de référence, un amplificateur d'erreur et les circuits de commande de transistors extérieurs dont le choix est au gré du concepteur.

Pour illustrer les considérations théoriques que nous venons d'exposer, voici un exemple de détermination d'un régulateur à découpage, avec des données numériques précises permettant d'aboutir à un schéma pratique.

DETERMINATION D'UN REGULATEUR A DECOUPAGE

Le schéma du régulateur est représenté à la figure 5 c'est un régulateur de polarité positive, autrement dit, la masse est à la ligne négative du montage.

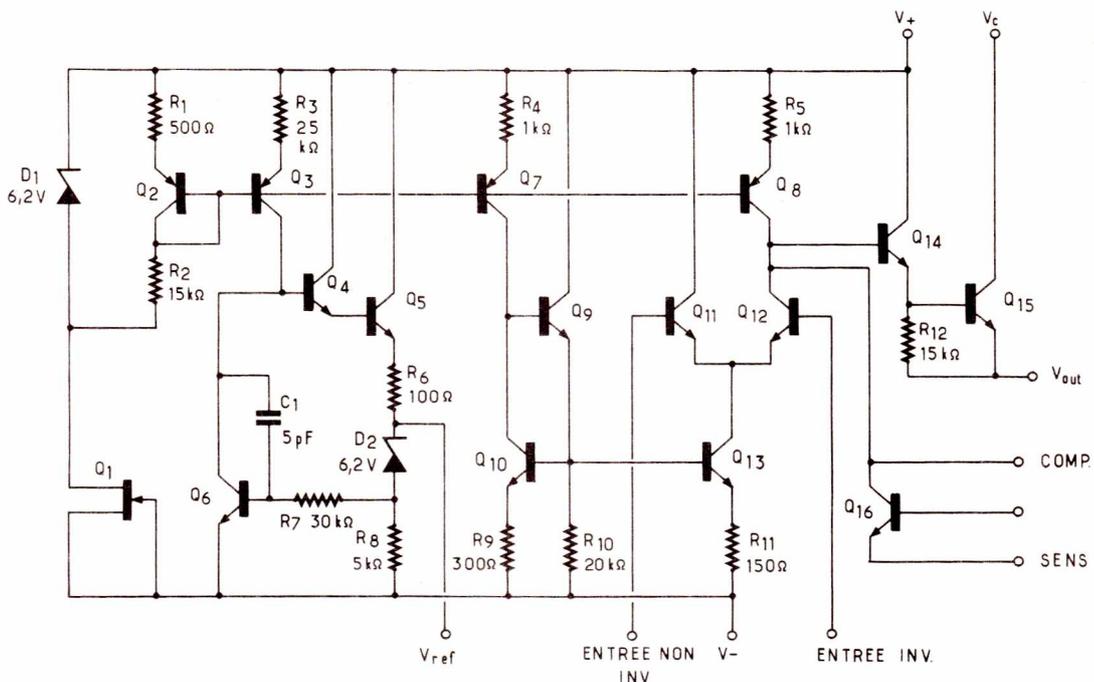


Figure 3

Comme prévu, le 723 commande le transistor de commutation, inséré dans la ligne positive.

La bobine L₁ est en série avec Q₁.

Ce régulateur admet une tension continue d'entrée pouvant varier de 10 à 40 V pour fournir, à la sortie, une tension de 5 V sous 2 ampères.

Les termes adoptés dans cette détermination sont indiqués au tableau I ci-après.

Tableau I - Nomenclature

E_{in} = tension d'entrée non régulée.
 E_{out} = tension de sortie, régulée.
 I_{out} = courant continu de sortie du régulateur.
 I_{max} = Courant maximum de la bobine.
 f = fréquence de commutation.
 ΔE_{out} = tension d'ondulation crête à crête de sortie.
 V_H = tension d'hystérésis de l'amplificateur d'erreur.

Tableau II, Valeurs numériques

E_n = + 28 V continu.
 E_{out} = + 5 V continu.
 I_{out} = 2 A.
 I_{max} = 2,1 A.
 f = 20 kHz
 ΔE_{out} = 40 mV crête à crête.
 Pour la détermination on utilisera les formules du tableau III.

$$L_1 = \frac{(E_{in} - E_{out}) t_{on}}{2 (I_{max} - I_{out})} \text{ henrys}$$

$$t_{on} = \frac{E_{out}}{E_{in}} = \frac{1}{f}$$

$$V_H = E_{in} R_1 / R_2 \quad (R_2 \gg R_1)$$

$$R_2 = V_{in} / V_H$$

$$C_1 = \frac{\Delta E \cdot E_{out}}{8 L f^2 E_{in} (\Delta V_{out} - V_H)}$$

En utilisant ces formules on trouve les valeurs des éléments

L₁ = 1,25 mH.

V_H = 30 mV (donnée).

R₂ = 1 mΩ.

C₁ = 102,5 μF.

on a arrondi comme suit :

L₁ = 1,2 mH

C₁ = 100 μF

Voici des indications sur les autres composants du montage de la figure 5.

La résistance R₅ de 51 KΩ disposée entre

le point terminal 2 du 723 et la sortie positive limite le courant de base du transistor driver Q₂ à 15 mA environ en utilisant le courant interne limiteur du CI 723.

Comme E_{out} est inférieure à 7,1 V, tension de référence du 723, la référence interne est divisée par R₃ et R₄, montées entre masse et le point terminal 6 du CI et la masse.

Si la tension de sortie doit être supérieure que V_{ref}, le diviseur R₃-R₄ sera disposé à la sortie.

C₂ maintient une tension constante au borne de R₄.

V_H est déterminé par la R₁ et R₂.

Le rendement de ce montage est de 73 % lorsque le courant de sortie est de 2 ampères et il atteint 78 % avec un courant de sortie de 1A seulement.

REGULATEUR NEGATIF

Un régulateur dit négatif, donc avec la

masse à la ligne positive est représenté par le schéma de la figure 6.

On a adopté des composants analogues à ceux du montage de régulation positif et son fonctionnement est similaire. Toutefois, le signal de commande aux transistors de commutation est fourni par la sortie point 7 du 723 (boîtier 14 broches).

La diode zener permet d'obtenir le niveau requis pour maintenir la polarisation du régulateur.

Ne pas utiliser un 723 en boîtier métallique qui ne possède pas une sortie V₂ comme le 723-C.

Le montage proposé peut donner des tensions négatives jusqu'à - 9 V à la sortie régulée.

Pour des tensions négatives de - 5 V, on pourra tout simplement utiliser le montage précédent avec la masse au + de la sortie.

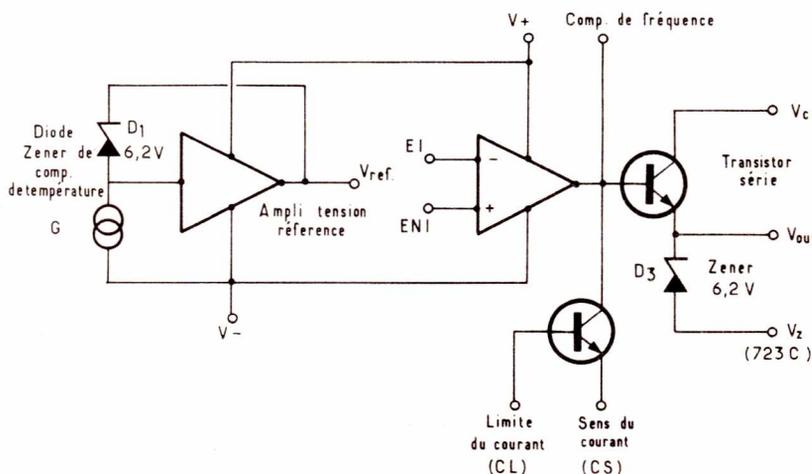


Figure 4

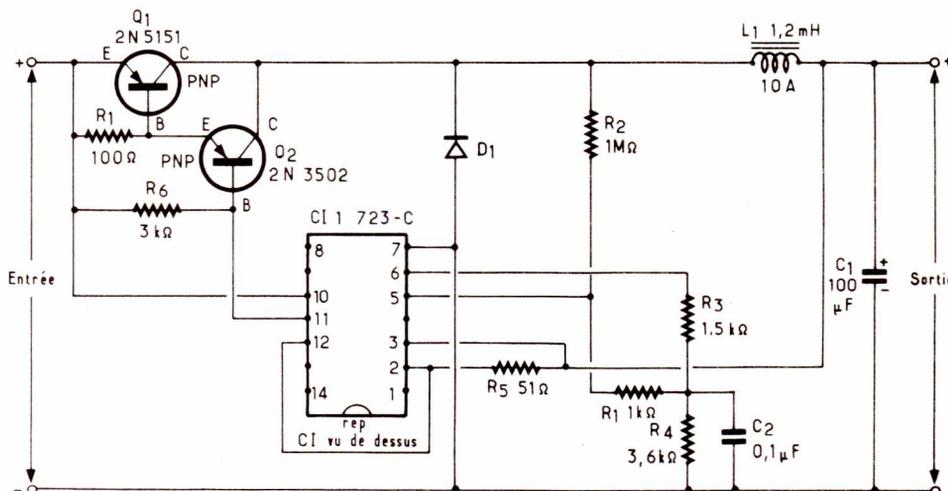


Figure 5

MONTAGE A PROTECTION CONTRE LES COURTS-CIRCUITS

Il s'agit du montage de la **figure 7** sur laquelle ne sont pas indiquées toutes les valeurs des éléments, en particulier D_1 et Q_3 . Ce montage donne 5 V à la sortie et la masse est à la ligne négative.

On retrouve les transistors de commutation Q_1 et Q_2 tous deux les PNP, le circuit intégré 723-C et la bobine L_1 de 1,2 mH.

Q_3 est connecté pour détecter le sens du courant dans R_7 de 0,23 ohm.

Sur cette résistance la tension à ses bornes est réduite.

Si le courant passe par la charge, la tension sur R_8 rend conducteur le transistor Q_3 et, de ce fait, le collecteur de ce transistor est connecté au point « compensation » du 723-C.

Si le courant de sortie commence à augmenter au-delà d'une certaine limite, la commande par la base de Q_1 et Q_2 est radicalement réduite ce qui limite le courant utile de sortie.

Le courant limiteur de charge est donné par la relation,

$$I_{LIM} = V_{be}/R_7 = 0,7/R_6$$

pour des transistors au silicium.

La limitation de courant proposée dans ce montage n'est valable que pour des tensions de sortie inférieures à 6,5 V environ.

Pour les bobines L_1 , nous avons les indications suivantes : $L = 1,2$ mH, 40 spires de fil émail de 0,8 (ou 0,85) mm de diamètre, bobinées sur un ferrocube P36/22-3B7 avec entrefer air de 0,22 mm ou équivalent. Précisons aussi que les transistors de puissance sont montés sur radiateurs selon les indications de leur fabricant (Fairchild). Le 723-C est monté dans un boîtier à 14 broches dual in line comme indiqué sur les schémas et sur la **figure 8**.

La variante de 723 en boîtier 10 broches, se branche d'une manière différente. A noter que l'absence de quatre points terminaux se justifie par les trois points NC du 723 en boîtier rectangulaire et la suppression du point terminal V_z . Si l'on désire utiliser le modèle à 10 fils, dont nous don-

nons le branchement à la **figure 9**, l'absence de la sortie V_z pourra être palliée en connectant une diode zener extérieure au fil de sortie V_{out} comme indiqué à la **figure 10**. (Référence Note Application FAIRCHILD).

MONTAGES LINEAIRES AVEC 723

Voici maintenant quelques montages plus simples réalisables avec le L123 (version SGS du 723) associé dans certains cas à des transistors de puissance.

Le montage de la **figure 11** permet d'obtenir à la sortie, une tension régulée de 5 V sous un courant de 0 à 50 mA, à partir d'une tension d'entrée pouvant varier entre 14 V et 10 V (valeur nominale 12 V).

Le circuit intégré est représenté sous sa forme générale valable aussi bien pour le boîtier à 10 fils (voir **figure 9**) et celui rectangulaire à 14 broches.

Dans les deux cas, le CD correspond au régulateur 723 (sans sortie V_z) et non le 723-C (avec sortie V_z).

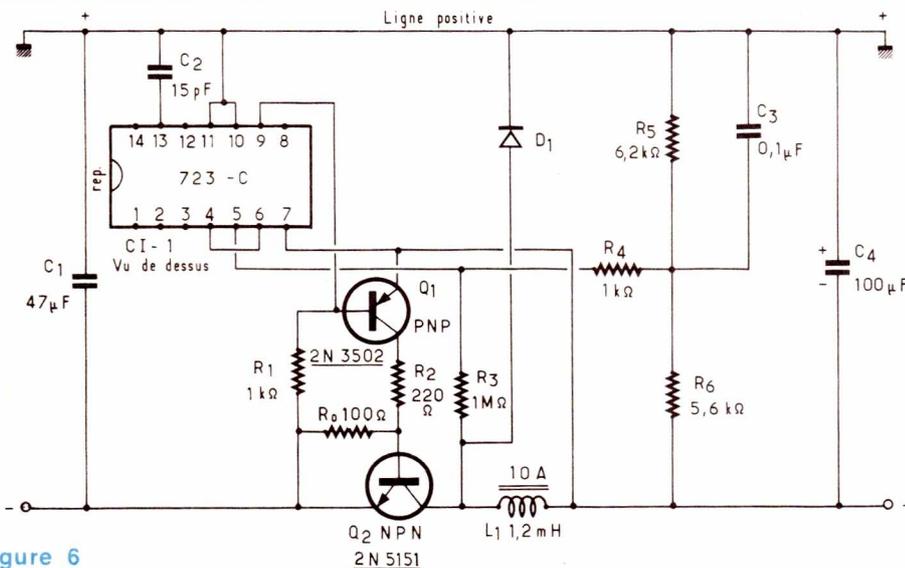


Figure 6

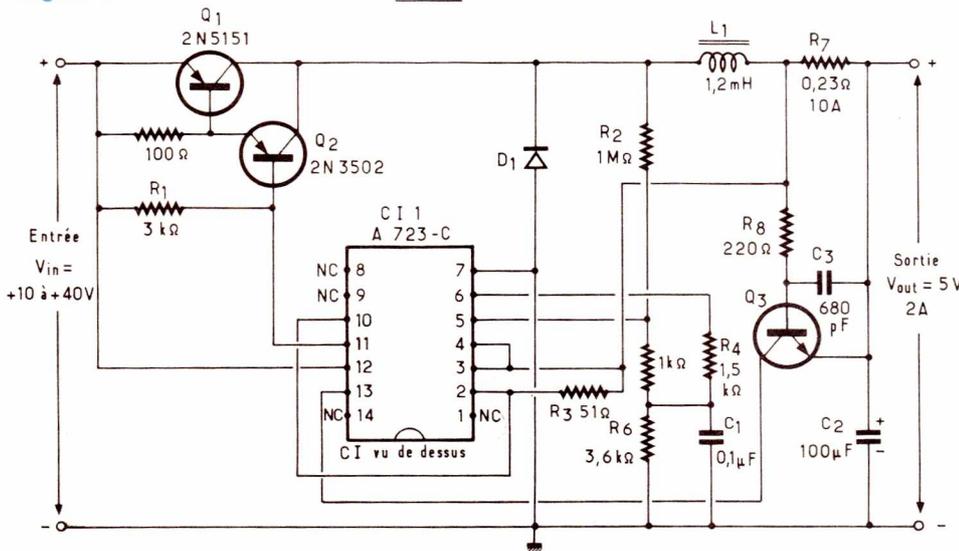


Figure 7

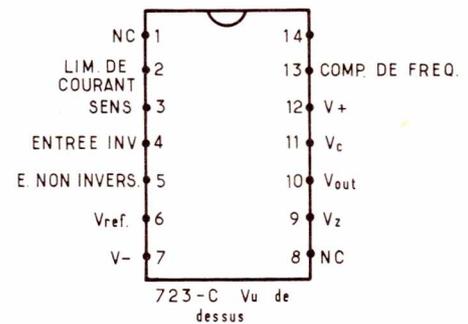


Figure 8

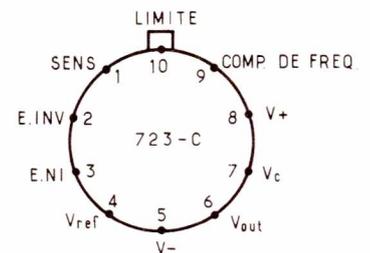


Figure 9

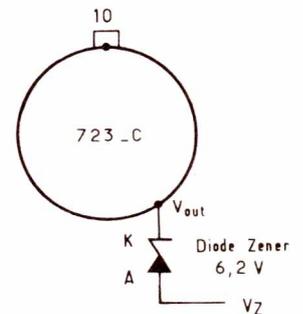


Figure 10

Ce montage fondamental peut aussi donner des tensions de sortie différentes à condition de modifier les valeurs des composants R_1 , R_2 et R_3 d'après les indications du tableau IV.

$$\Delta E = E_{in} - E_{out}$$

Tension de sortie	R_1	R_2	R_3
+ 3 V	4,12	3,0	1,8
+ 4 V	3,15	4,0	1,8
+ 6 V	1,15	6,0	1,0

Pour une tension de sortie exacte à $\pm 5\%$, il faut respecter les valeurs précises des résistances, indiquées au tableau.

La formule qui donne V_{reg} (ou V_{out} et des résistances est :

$$V_{reg} = V_{ref} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

avec $V_{ref} = 7\text{ V}$.

Ainsi si, dans le cas de $V_{reg} = 4\text{ V}$ par exemple, on a

$$V_{reg} = 7 \cdot \frac{4}{7,15} = 3,91\text{ V}$$

qui se trouve entre les limites $4 \pm 5\%$. En effet on a comme limites : 3,8 V et 4,2 V.

La tension de sortie est donc déterminée par les valeurs des résistances du diviseur de la tension de référence, composé de R_1 et R_2 .

Grâce à cette disposition aucune atténuation ne pourra s'introduire entre la sortie du régulateur et l'entrée inverseuse de l'amplificateur d'erreur du L123 ce qui permet un excellente régulation de charge c'est-à-dire une tension constante lorsque la charge varie.

Cette dernière est, évidemment, égale à V_{reg}/I . Lorsque I , courant de sortie est très faible, la charge est très élevée. Si $I = 50\text{ mA}$, la charge R_L est égale à $5,0,05 = 100\ \Omega$. Avec ce montage, le courant de sortie ne devra pas dépasser 50 mA, ou, ce qui revient au même, R_L ne devra être inférieure à 100 Ω .

Pour obtenir à la sortie, des tensions régulées avec un courant plus élevé, jusqu'à 0,5 A, on pourra adopter le montage de la

figure 12 qui donne + 5 V à $\pm 10\%$ près.

Des tensions différentes peuvent être obtenues en modifiant les valeurs des composants du diviseur de tension monté entre le point V_{ref} et la masse :

V_{reg}	R_1 (k Ω)	P (Ω)	R_2 (k Ω)
+ 3 V $\pm 10\%$	1,8	500	1,2
+ 4 V $\pm 10\%$	1,5	500	1,5
+ 6 V $\pm 10\%$	0,33	1000	3,9

La formule donnant V_{reg} est celle indiquée plus haut, pour le montage de la figure précédente.

On notera la présence de Q_1 , un transistor de puissance qui doit être monté sur radiateur de 20 ° C/W.

Pour des tensions plus élevées on pourra adopter le montage de la **figure 13**. Avec les valeurs des éléments indiquées sur le schéma, la tension de sortie V_{reg} est de + 15 V sous un courant de 0 à 50 mA.

La tension d'entrée V_{in} sera, alors de + 21 V $\pm 3\text{ V}$, autrement dit pourra varier entre 18 V et 24 V.

D'autres tensions, 9V, 12V et 18V seront obtenues à la sortie en adoptant les valeurs suivantes des références :

Tension 9 V. $R_1 = 1,3\text{ K}\Omega$, $R_2 = 5,0\text{ K}\Omega$, $R_3 = 1\text{ K}\Omega$.

Tension 12 V. $R_1 = 3,4\text{ K}\Omega$, $R_2 = 5,0\text{ K}\Omega$, $R_3 = 2\text{ K}\Omega$.

Tension 18 V. $R_1 = 8,2\text{ K}\Omega$, $R_2 = 2,8\text{ K}\Omega$, $R_3 = 2\text{ K}\Omega$.

La formule donnée plus haut est toujours valable.

Vérifions-la pour la tension de 12 V

On a :

$$V_{reg} = 7 \cdot \frac{8,4}{5} = 11,75$$

donne une valeur proche de 12 V.

Dans le montage de la **figure 11** un bonne stabilité sera atteinte en montant deux condensateurs :

$C_A = 0,47\ \mu\text{F}$ entre le point V_{ref} et la masse
 $C_N = 47\text{ nF}$ entre le point entrée non inverseuse (NI) et la masse.

Dans le régulateur $\pm 15\text{ V}$ de la **figure 13** on pourra également connecter ces deux

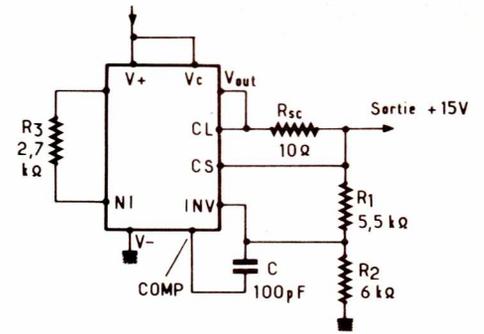


Figure 13

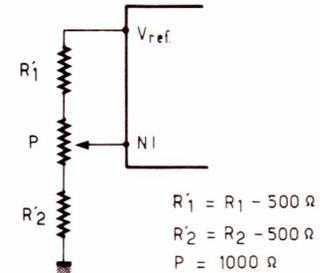


Figure 14

condensateurs, mêmes valeurs, non critiques.

D'autre part, pour obtenir à la sortie une valeur de tension ajustable, on pourra remplacer le diviseur de tension R_1 - R_2 du montage de la **figure 11** pour un diviseur de tension comportant un potentiomètre comme indiqué à la **figure 14** comme on l'a fait dans le montage donnant 15 V.

On prendra $P = 1\text{ K}\Omega$ mais cette valeur devra être prélevée sur celles de R_1 et R_2 .

Exemple : soit la variante 5 V, on a $R_1 = 2,15\text{ K}\Omega$ et $R_2 = 5\text{ K}\Omega$. Prenons comme nouvelles valeurs :

$$R'_1 = 2,15 - 0,5 = 1,65\text{ K}\Omega$$

$$P = 1\text{ K}\Omega$$

$$R'_2 = 5 - 0,5 = 4,5\text{ K}\Omega$$

Lorsque le curseur de P sera au milieu, on aura rétabli les valeurs primitives de R_1 et R_2 . En modifiant la position du curseur on pourra régler la tension de sortie à la valeur désirée, proche, toutefois, de celle nominale de 5 V. En modifiant la charge, on pourra corriger la tension de sortie en réglant P (référence : Doc. SGS).

F. JUSTER

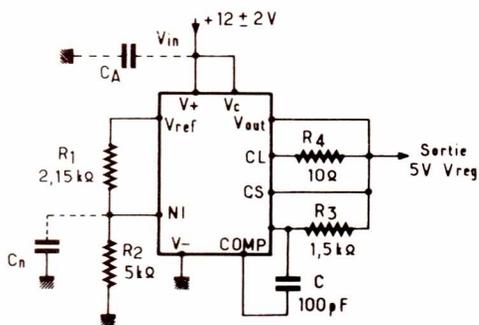


Figure 11

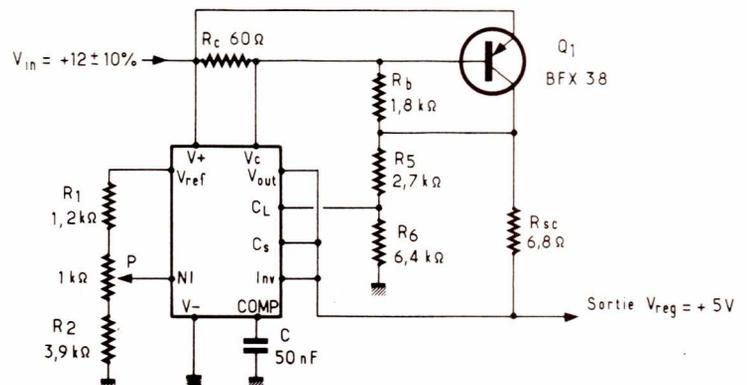


Figure 12

Les accumulateurs Cd Ni présentés en boîtier rond aux normes des piles (R6 - R14 - R20) sont appelés à remplacer celles-ci dans de nombreux appareillages domestiques.

Pour cela, il est intéressant d'en connaître le mode d'emploi afin d'en tirer le maximum de bénéfices.

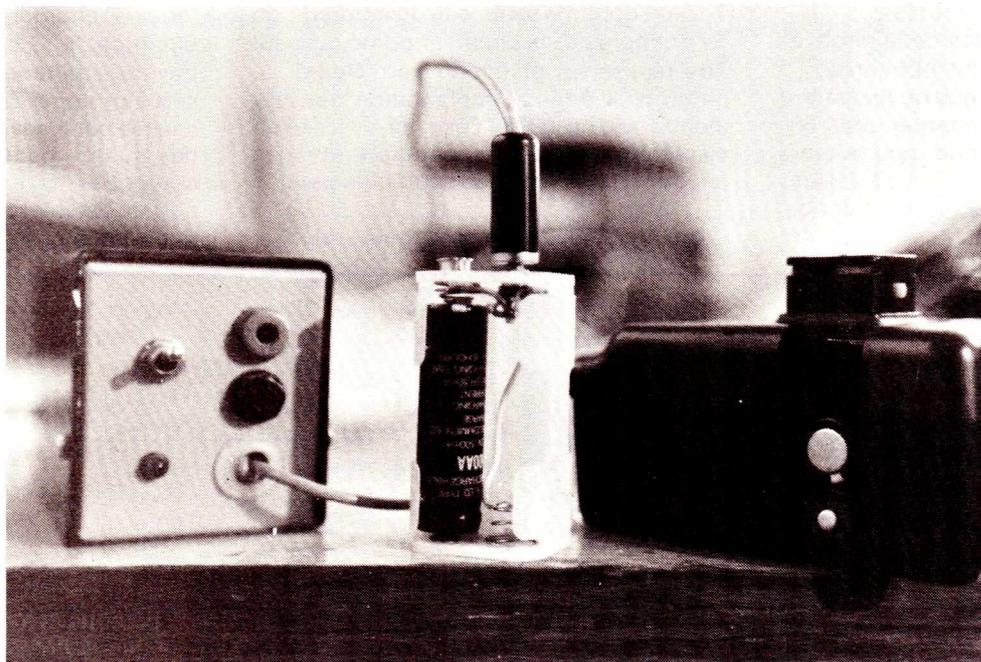
A titre indicatif, un élément coûte environ 12,00 F alors qu'une pile coûte 2 à 3,00 F.

Ainsi, après avoir changé 4 fois les piles d'un appareil le coût de batteries aurait été amorti.

Au prix des batteries, il faut ajouter celui du chargeur.

Son prix peut être diminué lorsqu'on le fabrique soi-même, ce qui est le propos de cet article. Voyons tout d'abord les différents types de batteries.

Propos sur les BATTERIES CADMIUM NICKEL



I) TYPES DE BATTERIES

Une batterie se distingue par ses dimensions, sa tension et sa capacité.

Les plus courantes ont un diamètre de 14,5 mm, pour une capacité de 500 mA/h sous une tension de 1,2 V. C'est le type de pile que l'on peut voir sur la photo n° 1. Celles-ci servent à alimenter un flash électronique.

En plus d'être économique, les batteries fournissent une tension presque constante quelle que soit la charge à alimenter. Ainsi, tant que les batteries sont suffisamment chargées, le temps de préparation du flash est de l'ordre de 4 secondes, alors qu'avec des piles il faut attendre 7 secondes dans le meilleur des cas. La **figure 1** montre la courbe de tension en fonction du temps d'une pile et d'une batterie.

La photo n° 2 montre un autre type de batteries fabriquées par la SAFT. Celles-ci peuvent supporter sans inconvénient des grandes pointes de courant. Elles sont à électrodes frittées.

L'intensité peut être telle que la soudure liant le fil à la batterie, se met à fondre !...

Les court-circuits ne font pas peur à ce type de batterie, mais attention aux circuits car l'isolant peut fondre sous une intensité trop élevée.

On pourra utiliser ce type de batteries lorsqu'on a besoin d'une intensité importante pendant peu de temps. La photo n° 3 les montre montées à l'intérieur d'un rasoir électrique.

Ces batteries possèdent un autre avantage : elles peuvent être rechargées en peu de temps, à condition de bien contrôler la charge. Ainsi on peut les recharger en 1/4 heure sous 2 ampères.

Mais dans tous les cas, si l'on veut obtenir le maximum de rentabilité, les batteries Cd-Ni doivent être rechargées au 1/10^e de leur capacité pendant 14 heures.

Par exemple les batteries de la photo 2 seront sous 50 mA pendant 14 heures.

Ainsi le cahier des charges de l'appareil stipule que celui-ci doit charger sous 50 mA n'importe quelle batterie dont la tension est comprise entre 1,2 V et 20 V. Une LED témoin indiquera le bon fonctionnement de l'ensemble.



◀ Photo 2



Photo 3 ▲

II) FONCTIONNEMENT DU CHARGEUR

Le schéma de principe est donné à la **figure 2**.

Un transformateur fournit une tension de 24 V. Celle-ci est redressée et filtrée à l'aide de D₁ à D₄ et de C₁.

Le générateur de courant reprend le schéma de principe de la **figure 3**.

Grâce à un transistor, on maintient une tension constante (V_c = 0,6 V) au borne d'une résistance fixe R.

Ainsi l'intensité la traversant sera de :

$$I = \frac{V_z - 0,6}{R}$$

où V_z représente la tension zener. Le 0,6 V est dû à la chute de tension dans la jonction base-émetteur du transistor.

III) REALISATION PRATIQUE

Etant donné la simplicité du montage, on ne donnera pas le circuit imprimé qui peut être réalisé sur plaquette Vero Board. La photo n° 4 donne l'implantation des éléments dans un coffret Teko. Ici, on a fixé un transformateur de récupération, mais on peut en utiliser un beaucoup plus petit de 24 V 3 VA.

Une fois réalisé, le chargeur selon la

photo n° 5, la sortie peut se faire soit à l'aide d'une prise Jack, soit par l'intermédiaire de 2 fiches Ø 4 mm.

Dans le cas d'une charge par prise Jack on pensera à insérer une diode dans le circuit de charge comme le montre la **figure 4**. Cette diode a pour but d'éviter un court-circuit avec la batterie lorsqu'on retire la prise Jack de l'appareil.

Ce court-circuit est mis en évidence à la **figure 5**, où l'on peut voir que l'extrémité de la fiche touche à la fois la masse et la lame souple de la fiche châssis.

Pour ceux qui désireraient recharger leurs batteries comme le montre la photo n° 1, il n'est pas nécessaire d'avoir recours à des commutateurs ou à plusieurs supports de pile lorsqu'on ne désire recharger que 1, 2 ou 3 batteries.

Il suffit de mettre une zener de 2 V 4 et diode en série à l'endroit où une batterie est manquante, comme le montre la **figure 6**.

Ce montage a été conçu pour 4 batteries. Toutefois, lorsque l'on n'a que 2 ou 3 batteries à charger (flash électronique, calculatrice...), le courant ne circule plus à travers la batterie mais à travers Z₂ et D₅. D₅ sert à protéger Z₂ dans le cas où on aurait inversé par inadvertance une batterie. Mais dès qu'une batterie est présente, tout le courant la traverse, car la tension à ses bornes est inférieure à celle de la zener et des diodes Z₂ et D₅.

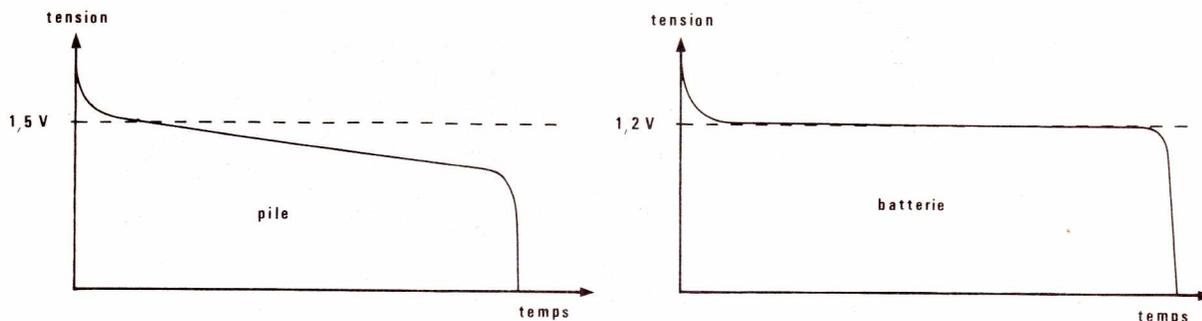


Figure 1

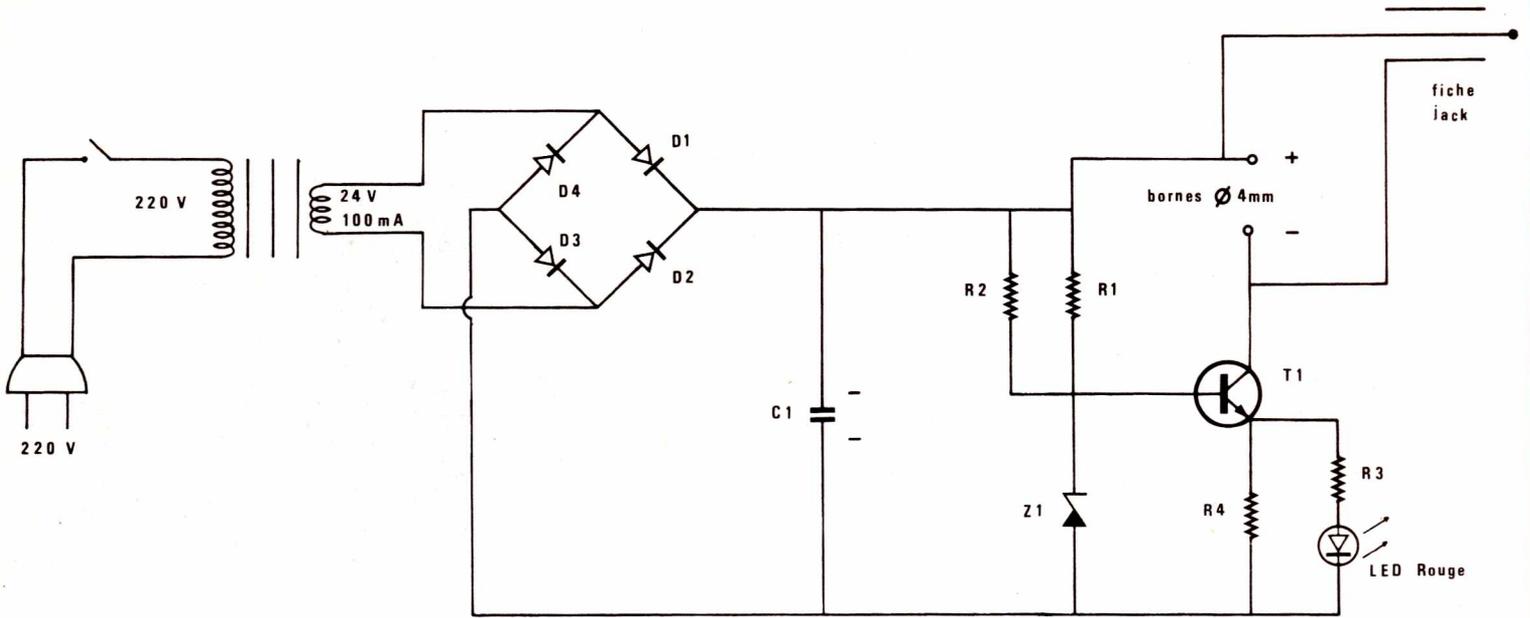


Figure 2

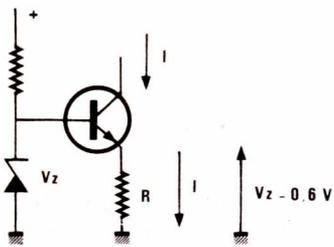


Figure 3

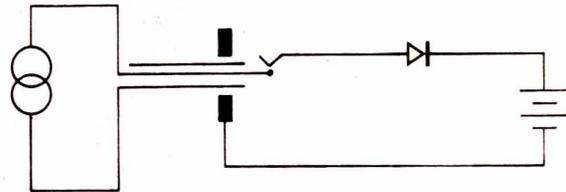


Figure 4

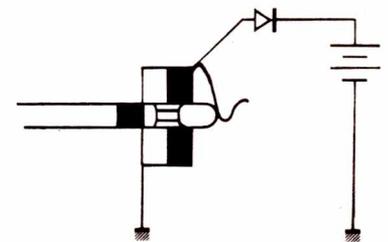
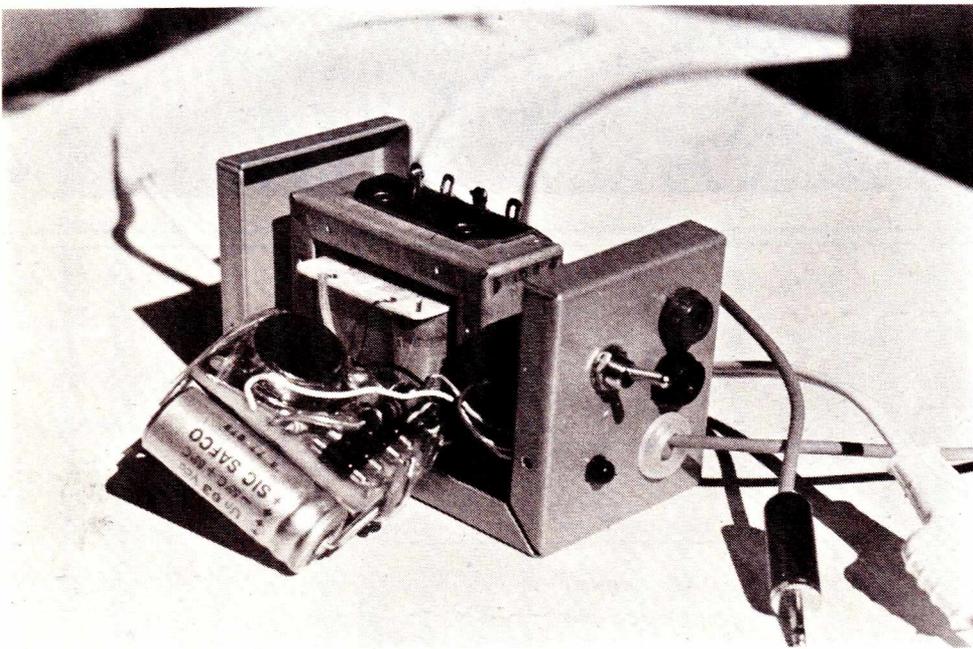


Figure 5

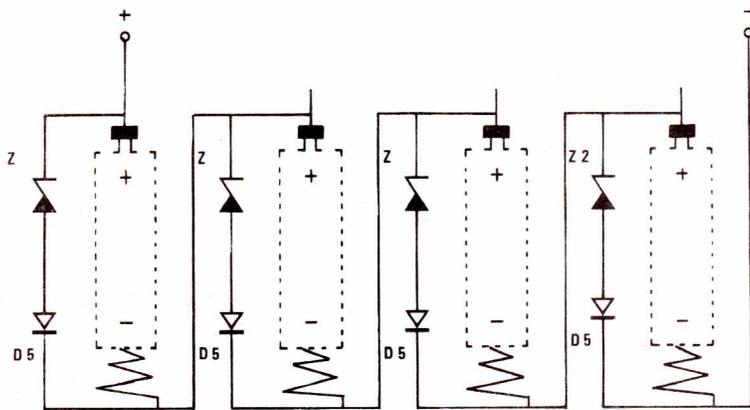


Figure 6

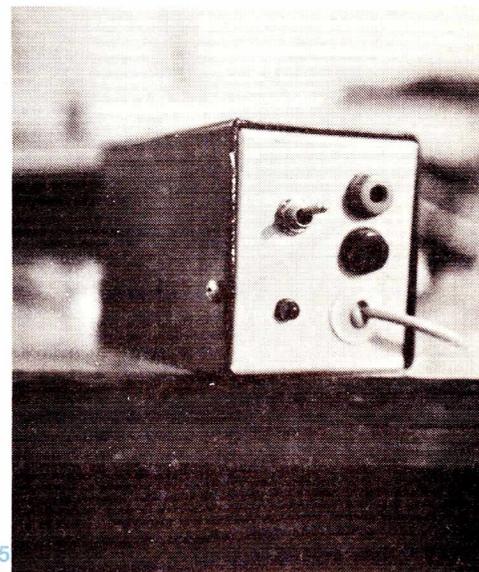


Photo 5

IV) AMELIORATION D'UN CHARGEUR DE BATTERIES POUR CALCULATRICE

Ainsi, si les batteries sont bien utilisées, elles seront vite amorties.

Ce qui n'est pas le cas de certains chargeurs pour calculatrices qui les chargent sous des intensités de l'ordre de 150 mA. Ceci n'est pas trop grave si l'on ne dépasse pas la charge. Car ces batteries souffrent de 2 choses : soit d'être complètement déchargées ou surchargées. On évitera de se trouver dans ces 2 cas extrêmes.

Pour en revenir à notre calculatrice, lorsqu'on dépasse le temps de charge, une intensité de 150 mA traverse la batterie en pure perte, car il n'y a pas de transformation chimique. Ceci n'est pas trop dangereux dans le cas d'un courant de 50 mA, mais le devient à 150 mA.

Ces surcharges répétées auront pour effet de réduire la durée de vie des batteries.

C'est ce qui est arrivé à notre calculatrice où il a fallu changer les batteries au bout de 3 ans de bons et loyaux services (photo n° 6).

On a acheté, pour cela, des batteries rondes du commerce, et on les a glissées dans le rack en plastique après avoir éliminé celles d'origine.

Ensuite, nous nous sommes penchés sur

le circuit de charge de la calculatrice, il peut se résumer de la façon suivante, figure 7.

La consommation de la calculatrice est de l'ordre de 120 mA. Lorsqu'on utilise la calculatrice par l'intermédiaire du chargeur, une intensité de 120 mA va vers le

circuit imprimé tandis que 30 mA charge la batterie. Ce qui est tout à fait convenable. Ce qui l'est moins, c'est que lorsqu'on arrête la calculatrice, un courant de 150 mA traverse la batterie. La résistance R sert de régulation et de témoin de charge en chauffant un côté de la calculatrice.

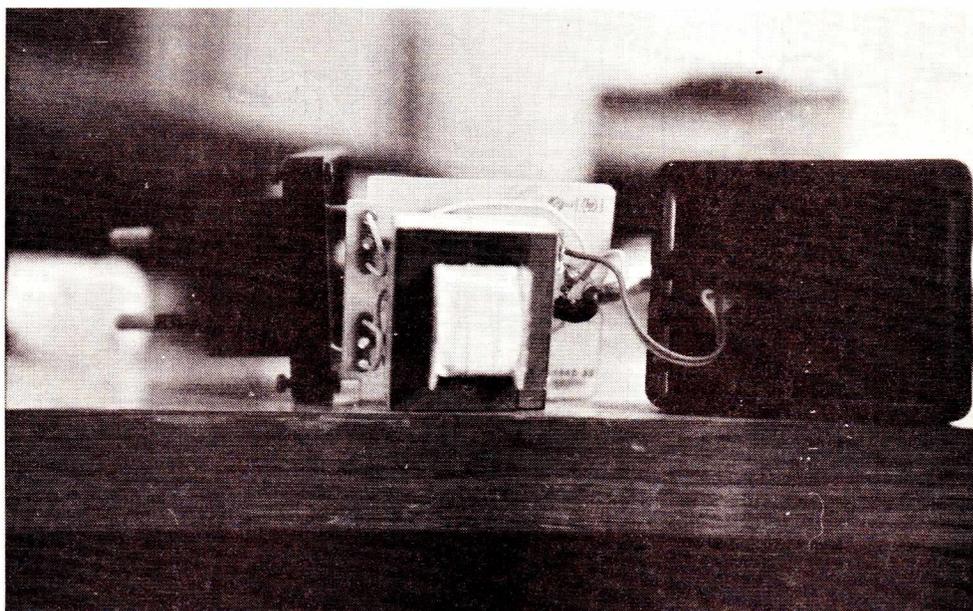


Photo 6

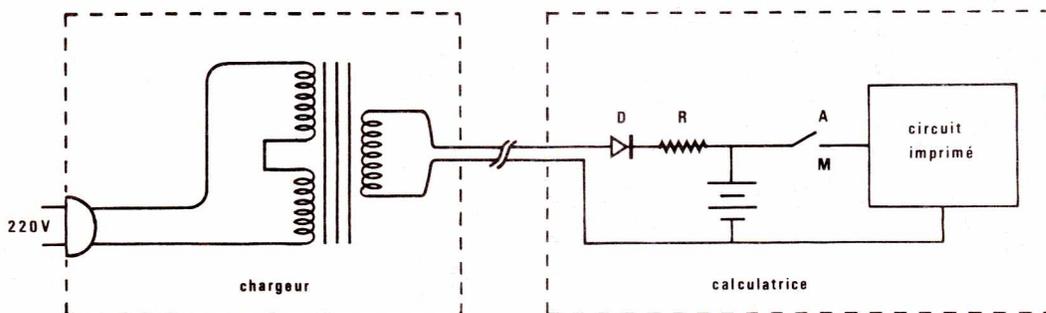


Figure 7

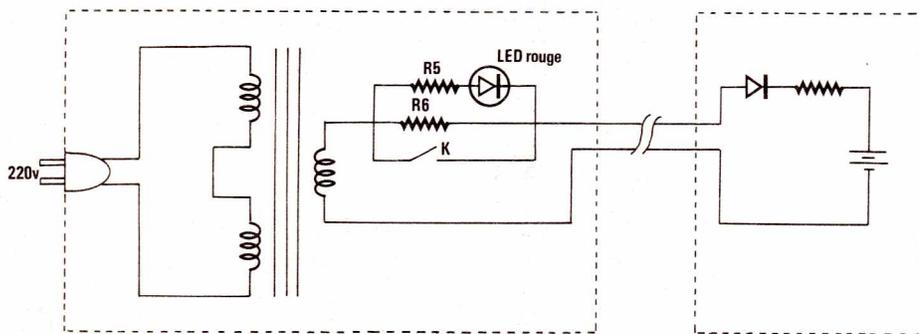


Figure 8



Photo 6

Pour améliorer le système de charge, il faudrait pouvoir la charger sous 50 mA, mais pouvoir disposer également d'une source de courant de 150 mA dans le cas où la batterie serait à plat et que l'on désirerait utiliser la calculatrice sur le secteur, car 50 mA ne seraient pas suffisant pour alimenter la calculatrice. On a donc pour cela réalisé le schéma de la **figure 8**.

Lorsqu'on ne désire que 50 mA, l'interrupteur K est ouvert, et le courant circule à travers R₆ et la LED avec R₅, créant ainsi une chute de tension. La LED sert de témoin de charge, car la résistance R de la calculatrice ne chauffe plus suffisamment. Alors que si l'on désire 150 mA, il suffit de fermer K et l'on retrouve le schéma précédent.

Pour réaliser l'interrupteur K, on a utilisé le sélecteur de tension secteur, en pensant ne rencontrer que des prises de 220 V.

La photo n° 7 montre le changement à l'intérieur du boîtier.

Une fois la transformation terminée, il ne reste plus qu'une LED dépassant du boîtier et servant de témoin de charge (photo 8).

V - CONCLUSION

La forme et les capacités des batteries ne se limitent pas à celles de la photo n° 2, il en existe beaucoup d'autres, en particulier de 9 V sur 100 mA/h pour remplacer les piles rectangulaires, qui sont très chères. Une batterie de ce type est équivalente à 5 ou 7 piles de la même dimension au point de vue prix de départ, ce qui n'est plus le cas à la longue.

Il ne faut pas hésiter à payer cher au début car, de toute façon, on s'y retrouve dans l'avenir. Il est bien évident que l'utilisation du secteur par l'intermédiaire des batteries est beaucoup plus rentable que les piles.

P. ARNOULD

Nomenclature

Résistances :

R₁ : 1,9 kΩ 1/2 W
 R₂ : 1,9 kΩ 1/2 W
 R₃ : 33 Ω 1/2 W
 R₄ : 39 Ω 1/2 W
 R₅ : 47 Ω 1/4 W
 R₆ : 27 Ω 1/4 W

Valeurs dépendant de la calculatrice. (Ici HP 21) : à vérifier expérimentalement.

Condensateurs :

C₁ : 470 μF/40 V

Diodes :

D₁ - D₂ - D₃ - D₄ : 100 V/1 A
 D₅ : 100 V/1 A
 Z₁ : 2,7/1,3 W
 Z₂ : 2,4 V/0,4 W

Transistor :

T₁ : 2 N 3055

les professionnels au service du grand public

PARITRONIC

(Composants électroniques, instruments, accessoires)

EST OUVERT AU MOIS D'AOUT ! DU LUNDI AU SAMEDI (9 H - 19 H)

131, bd de Charonne 75011 PARIS



367.42.42



B.H. ELECTRONIQUE
BAGNEUX
Tél. 664.21.59

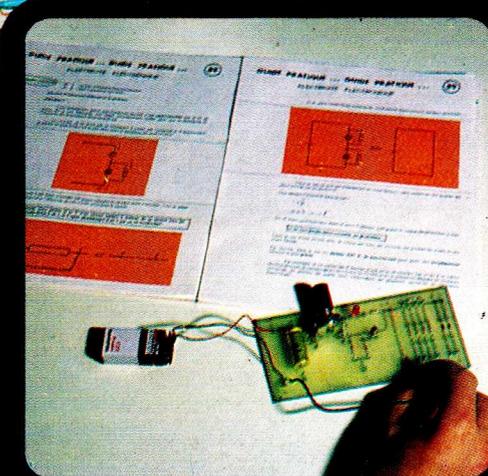
LOISITEK
PARIS 14^e
Tél. 327.77.21



TRANSISTORS	183	2.50	18	28.50	80J	3416	3.00	Major Usi	575.00 F	MICRO-SWITCHES				
AC	184	2.60	62	28.50	82	3417	4.50	Transistor tester	327.00 F	Petit modèle	19.00 F			
106	190	3.90	71	10.00	900	18.70	12.80	(sur C.I.)	93.00 F	Moyen modèle	15.00 F			
107	13.00	204	3.40	BOY	1000	16.90	3452 FET	19.50	1985.00 F	Grand Modèle	15.00 F			
117 K	6.90	205	3.50	10	12.50	17.50	3553	24.70	CONTACTEURS A EFFET HALL :					
125	4.00	206	3.60	20	14.00	24.50	3614	14.50	Poussoir	15.00 F				
126	4.00	207	2.00	23	19.50	29.55	3633	10.50	Inter	15.00 F				
127	4.00	208	2.10	24	24.50	30.01	3703	3.50	Mercurie	12.00 F				
128	4.00	209	2.20	28 C	49.50	45.02	3708	3.50	PINCES :					
128 K	5.20	212	3.50	28	19.80	45.02	3708	3.50	Grip-fil (rouge ou noire)	20.00 F				
132	4.00	236	3.00	94	33.50	45.02	3708	3.50	à dénuder manuel	42.00 F				
138	4.00	237	3.00	96	20.05	45.02	3708	3.50	à dénuder automatique	92.00 F				
141 K	5.90	238	3.00	BF	111	111	111	111	coupances prof	35.00 F				
142 K	4.50	239	3.00	111	6.80	29.55	3819 FET	3.70	bruselles	12.00 F				
152	4.50	250	2.50	121	5.90	30.01	3704	3.50	plates	30.00 F				
153	4.70	251	2.60	125	5.90	30.01	3704	3.50	croco	2.00 F				
160	6.50	252	2.70	125	5.90	30.01	3704	3.50	PINCES TEST C.I					
176 K	6.90	253	2.80	125	5.90	30.01	3704	3.50	16 pattes	48.00 F				
179	6.90	301	5.50	125	5.90	30.01	3704	3.50	24 pattes	94.00 F				
180 K	5.00	302	5.50	167	5.90	1613	9.70	3906	48 pattes	194.00 F				
181 K	6.00	303	6.50	167	5.90	1613	9.70	3906	POMPES A DESSOUDER :					
182	4.50	307	2.00	166	13.40	3958	22.20	Ant. inter-TV multi-vide	Petit Modèle Prof	82.00 F				
183	5.50	308	2.10	173	4.20	102	6.80	3966	Moyen Modèle Prof	75.00 F				
184	5.50	309	2.20	173	4.20	102	6.80	3966	Grand Modèle Prof	67.80 F				
185	6.50	317	2.20	177	5.00	111	8.50	4036	POUSSOIRS :					
187 K	5.00	318	2.50	178	5.70	112	8.50	4037	5.00	5.00				
188 K	4.00	319	3.50	179	6.90	121/122	15.00	4121	2.50	2.50				
188/187 K	11.80	320	5.00	180	6.90	3007	35.00	4125	cut off	3.50 F				
194 K	5.50	321	5.00	181	6.90	3007	35.00	4125	maintien pro. 1 RT	15.00 F				
AD	321	5.00	182	5.80	MPS	108	4.20	4221	10.50	maintien pro. 2 RT	19.50 F			
131	35.80	327	3.00	184	4.00	918	4.20	4302	9.70	PROGRAMMATEURS THEBEN TIMER :				
133	29.30	337	3.00	184	4.00	918	4.20	4302	9.70	3 coupures et 3 mises en route par 24 h. coup. 16 A.				
136	59.50	338	3.50	185	4.00	6520	4.20	4347	35.40	Dimensions 70 x 70 x 42	129.00 F			
139	13.50	339	3.50	186	4.00	6535	4.80	4392	9.70	QUARTZ :				
142	12.00	408	2.10	194	3.00	6560	4.30	5077	8.50 F	72 MHz	95.00 F			
143	12.00	409	2.10	194	3.00	6560	4.30	5077	8.50 F	1 MHz 100 Hz	80.00 F			
149	11.00	413	2.50	196	3.00	6560	4.30	5077	8.50 F	2 MHz	80.00 F			
161	7.00	415	2.70	196	3.00	6560	4.30	5077	8.50 F	3.275 MHz	45.00 F			
162	6.00	417	3.50	196	3.00	6560	4.30	5077	8.50 F	RESISTANCES :				
262	10.00	419	2.10	233	3.20	42	3.50	5087	6.50	(Série E 27 - 1 ou 2 %)				
263	12.00	429	6.80	245 B	5.90	55	3.70	5089	6.50	(suivant liste jointe 3,00 F en timbres)				
ADZ	59.80	430	7.20	248	6.90	56	3.70	5172	7.80	Justifiables	1.00 F			
AF	102	19.80	537	2.50	251	63	6.50	5239	39.20	H ou V au pas 5,08 ou 2,54				
106	14.00	558	2.00	252	3.60	65	4.80	5294	15.00	Prix unitaire	1.50 F			
109	10.00	558	2.00	253	3.60	65	4.80	5294	15.00	Values : 10-22-47-100-1 K-2.2 K-4.7 K-10 K-22 K-47 K-100 K-220 K-470 K-1 M-2.2 M				
116	16.00	BCY	258	4.20	51	3.30	5486	8.50	48 (1140 x 72 x 44)	14.00 F	TETE DE LECTURE : K 7 :			
117	16.00	34	8.50	259	4.20	01	5.50	5680	48.20	28.00 F	Mono	38.00 F		
121	13.50	BCZ	292	6.90	06	5.50	5682	45.00	BC 2 (120 x 120 x 90)	36.00 F	Stereo	75.00 F		
124	4.90	12	9.80	306	9.50	05	5.50	6027	PHOTO	40.00 F	Effacement	22.00 F		
126	4.90	12	9.80	307	9.50	06	5.50	6027	PHOTO	40.00 F	Stereo 8 pistes	128.00 F		
127	4.90	BSW	323	6.80	51	6.50	6076	6.50	CH 1 (60 x 120 x 55)	18.00 F	DEMAGNETISEUR K7 ET BANDE	82.00 F		
139	7.00	22	6.50	381	8.50	51	6.50	6076	6.50	Cristal Motorola	10.00 F			
172	8.00	451	4.00	406	6.90	55	6.50	6076	6.50	120 W 4 kHz à 40 kHz	89.00 F			
179	17.50	BCW	459	8.40	MAD	340	30.55	25.70	15.00	Boules 7 W (la paire)	89.00 F			
180	22.60	57 B	8.50	349	30.55	25.70	15.00	6122	15.00	Boules 15 W (la paire)	198.00 F			
181	22.60	90	3.50	BFR	1000	3.10	184	12.50	48.00 F	THYRISTORS				
201	6.00	96 B	3.00	65	125.00	MZ	2361	6.90	371	3.50	800 mA/200 V	6.00 F		
202	6.00	96 B	3.00	65	125.00	PT	5640	185.00	4	7.90	6 A/50 V	12.00 F		
239	7.00	BCY	59	14.50	90	11.00	8713	385.00	100 T	2	16.50	4 A/40 V	12.00 F	
239 S	8.00	59	14.50	90	11.00	2N	338	15.80	185 T	45.00	20 Hz-20 kHz	121.50 F		
279	14.50	58	4.00	65	21.50	338	15.80	185 T	45.00	20 Hz-20 kHz	121.50 F			
280	14.50	59	14.50	90	11.00	527	7.90	40601	8.70	20 Hz-20 kHz	121.50 F			
AL	103	13.00	106	12.50	10	8.30	338	15.80	185 T	45.00	20 Hz-20 kHz	121.50 F		
113	14.50	107	14.50	13	8.30	527	7.90	40601	8.70	20 Hz-20 kHz	121.50 F			
ASZ	26	8.80	124	14.50	48	8.70	527	7.90	40601	8.70	20 Hz-20 kHz	121.50 F		
27	8.80	124	14.50	48	8.70	527	7.90	40601	8.70	20 Hz-20 kHz	121.50 F			
29	8.80	135	4.50	51	8.90	527	7.90	40601	8.70	20 Hz-20 kHz	121.50 F			
80	8.80	136	4.60	52	9.00	527	7.90	40601	8.70	20 Hz-20 kHz	121.50 F			
AU	102	19.80	201	10.50	125.00	90	11.00	BOITES CONTACT F. :						
103	18.50	202	11.50	39	125.00	90	11.00	F2 spécial contact maxi 600 cc	48.00 F					
107	24.50	203	11.50	47 A	89.50	1565	5.20	353	9.80					
108	15.00	229	6.00	48 A	89.50	1565	5.20	353	9.80					
110	21.00	228	6.00	48 A	89.50	1565	5.20	353	9.80					
112	25.00	230	6.00	BSW	1613	9.70	1613	9.70	3906	48.00 F				
113	24.50	231	6.80	22	4.10	1711	3.50	CASQUES :						
AY	102	19.80	201	10.50	125.00	90	11.00	Modèle SH	69.50 F					
104	7.00	238	8.50	49	5.80	2193	3.30	Modèle super luxe	108.00 F					
BB	113	35.00	241	9.80	BU	2219	3.50	BH 201 + micro OM	137.70 F					
BC	107	2.00	262	10.80	104	23.50	2219	3.50	BH 205 + micro OM	213.70 F				
108	2.10	266	19.50	112	24.50	2223	23.00	36	29.00 F					
109	2.20	267	18.50	124	24.50	2223	23.00	36	29.00 F					
113	2.30	285	19.50	205	46.50	2570	6.90	CAPEURS TELEPHONIQUE :						
116	5.80	286	19.50	208	28.00	2614	6.90	Bras Jelco SA 150 PRO	220.00 F					
117	6.90	301	10.80	208	28.00	2614	6.90	Cellule Shure M 44 Diamant	99.00 F					
140	5.80	302	9.80	407	24.00	2647	9.80	Cellule Shure M 70 Diamant	129.00 F					
142	5.50	303	10.80	BUX	2894	8.50	2894	8.50	CELLULES SOLAIRES :					
143	5.60	304	11.80	37	72.00	2904	3.50	Modèle petit croissant						
146	5.40	363	18.00	BUY	2905	3.50	2905	3.50	Modèle petit croissant					
147	2.10	434	8.90	85	34.10	2906	3.50	2 cm ² 0.45 V	3.50 F					
148	2.10	435	8.80	85	34.10	2906	3.50	G.M. 500 mA 0.45 V	35.00 F					
149	2.20	436	9.80	ESM	2907	3.50	2907	3.50	CONDENSAT. TANTALES GOUTTES 20 0U 35 V :					
157	2.50	437	9.80	181	9.80	2925	3.00	0.1-0.15-0.22-0.33-0.68 uf	1.80 F					
158	2.60	438	10.80	191	42.50	2926	3.00	0.1-0.15-0.22-0.33-0.68 uf	1.80 F					

REDUCTION 15%
 Offre spéciale vacances
 valable du 25 mai 1980 au 31 août 1980

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



- EMETTEUR RADIO
- DECLENCHEUR PHOTO ELECTRIQUE
- RELAIS COMMANDE 220 V
- DETECTEUR DE TEMPERATURE
- MINUTERIE
- ANTIVOL 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 »



70^F par mois
 pendant 5 mois après versement de 140 F de caution + 20 F de frais d'envoi ou au comptant: 490 F (+ 20 F Frais d'envoi).

LISTE DU MATERIEL

- 1 Fer à souder et de la soudure
- 1 Pince plate
- 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 - 76041 ROUEN CEDEX

à retourner à: UNIFORMATION METHODES 1083 route de Neufchâteau - 76041 ROUEN CEDEX

Je désire recevoir pour un examen de 15 jours le CCF-PRET COMPLET comprenant:
 • le guide pratique de l'électronique • les 7 Kits • l'outillage spécial électronique

et je choisis de payer:
 au comptant 490 F + 20 F frais d'envoi au total 510 F (au lieu de 600 F)
 140 F de cautionnement + 20 F de frais d'envoi soit 160 F au total 510 F au lieu de 600 F

Au terme des 15 jours s'il n'est pas entièrement satisfait, je vous renverrai l'ensemble intact dans son emballage d'origine et sera remboursé gratuitement des sommes versées.

Nom _____ Prénom _____
 Demandez le Code Postal L L L L L Ville _____
 Signature _____

