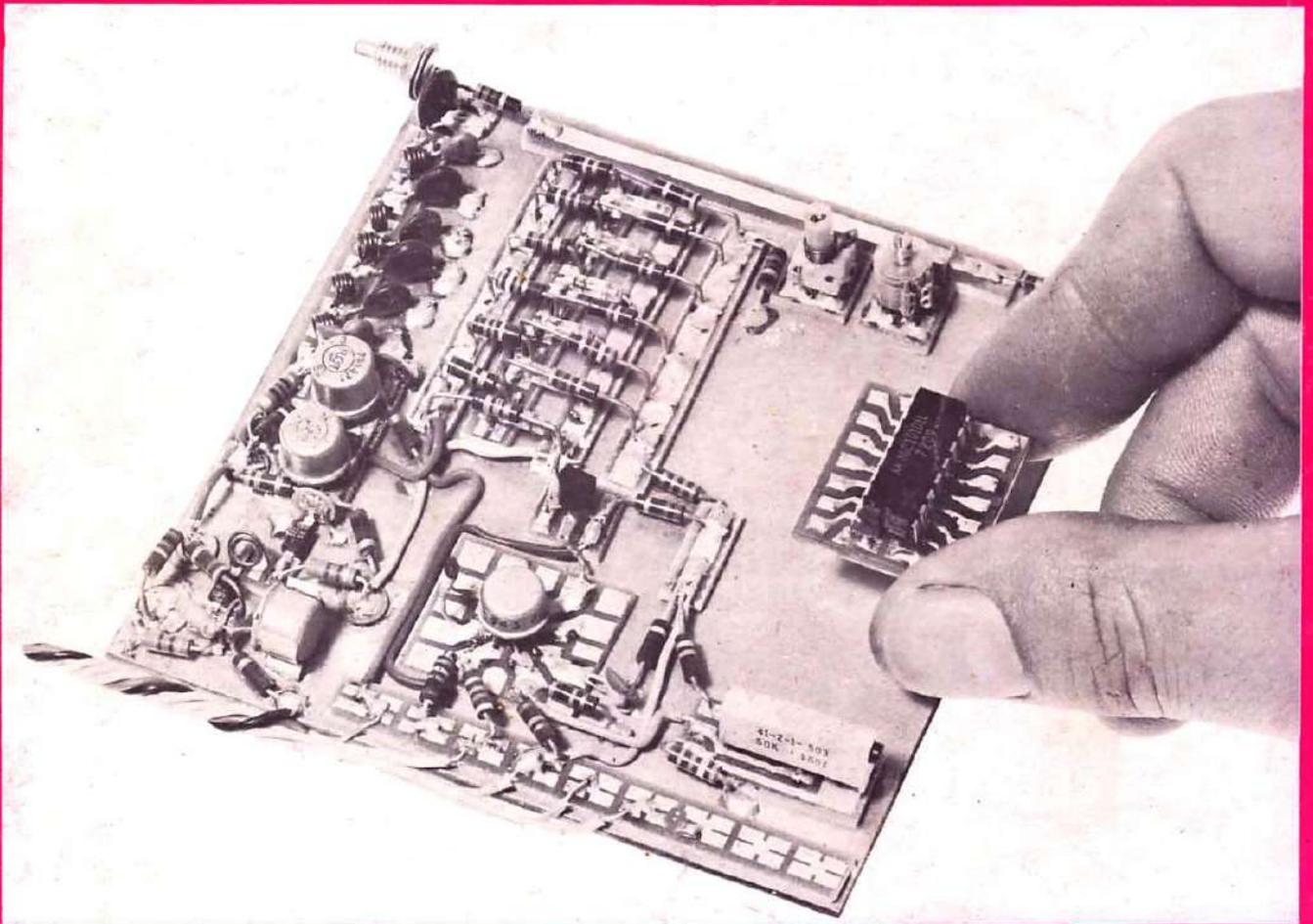


LE HAUT-PARLEUR édition :

# Radio *television* pratique



24 JANVIER 1974

N° 1439

**PRIX : 2 F**

20 FB Belgique  
2,00 Francs Suisse  
200 Mils Tunisie  
2,00 Dinars Algérie

**DANS CE NUMÉRO**

- Un détecteur de verglas
- Un tueur de publicité
- Un amplificateur BF très simple
- Une boîte de percussion pour guitare électrique
- Un dispositif d'alarme à action retardée pour automobile
- Des Petites Annonces gratuites pour tous

RADIO - ELECTRONIQUE - RADIOCOMMANDE - TELEVISION \*

## FRANCE PLATINE



**DERNIER MOIS  
A CE PRIX  
EXCEPTIONNEL**

### Modèle inédit RC 491 D

Moteur haute qualité 110/220 V ●  
Débrayable (débrayage automatique à 0) ●  
Bras blindé ● Nouveau distributeur 45 t. ●  
Prise 18 V pour alimentation d'ampli ●  
Lève-bras ● Quantité limitée. Livrée sans col-  
lule.  
**Prix sans précédent 180,00**  
**M.290** - Manuelle 2 vitesses (33/45), moteur  
110/220, châssis percé pour ampli (vol. grave-  
aigu) **79,00**  
**M.490** - Manuelle 4 vitesses, moteur  
110/220, prise à 18 V **75,60**

**M.250** - Manuelle 2 vitesses 110/220, prise  
18 V. Bras tubulaire avec cellule mono **71,00**  
**M.300** - Manuelle 3 vitesses, 110/220, prise  
à 18 V, bras tubulaire **83,90**  
**M.390** - Manuelle 3 vitesses, bras tubulaire  
**81,90**  
**M.496** - Manuelle 4 vitesses, moteur à piles  
**75,60**  
**C.290** - Changeur 45 t. - 2 vitesses, bras tubu-  
laire.  
Mono **110,00**  
Stéréo **117,00**  
**RC200 NOUVEAU** - Changeur automatique -  
2 vitesses - Bras tubulaire - Lève-bras - Anti-  
skating **140,00**  
**RC220 NOUVEAU** - Manuelle 2 vitesses -  
110/220 - Prise 18 V - Commutateur de ten-  
sion incorporé - Arrêt automatique en fin de  
disque **52,00**  
Lève-bras **16,80**

## TISSUS POUR BAFFLES

Largeur 75 cm	le m	28,00
25 x 75 cm		8,00
50 x 75 cm		15,00
100 x 75 cm		28,00
Largeur 90 cm	le m	31,00
25 x 90 cm		9,00
50 x 90 cm		16,00
75 x 90 cm		24,00
100 x 90 cm		31,00
Largeur 110 cm	le m	50,00
25 x 110 cm		8,50
50 x 110 cm		15,00
75 x 110 cm		23,00
100 x 110 cm		46,00
Largeur 120 cm	le m	50,00
25 x 120 cm		8,50

25 x 120 cm		15,00
50 x 60 cm		15,00
50 x 120 cm		25,00
75 x 60 cm		23,00
75 x 120 cm		46,00
100 x 120 cm		50,00
100 x 60 cm		23,00
Largeur 130 cm	le m	50,00
25 x 65 cm		8,00
25 x 130 cm		13,00
50 x 65 cm		13,00
50 x 130 cm		22,00
75 x 65 cm		19,00
75 x 130 cm		38,00
100 x 65 cm		22,00
100 x 130 cm		45,00

ECHANTILLONS SUR DEMANDE

## COFFRETS



**SÉRIE TOLE**

BC1 60 x 120 x 90	11,20
BC2 120 x 120 x 90	15,60
BC3 160 x 120 x 90	21,85
BC4 200 x 120 x 90	21,85
CH1 60 x 120 x 55	10,85
CH2 122 x 120 x 55	16,10
CH3 162 x 120 x 55	18,50
CH4 222 x 120 x 55	22,50

**SÉRIE ALUMINIUM**

1B 37 x 72 x 44	5,85
2B 57 x 72 x 44	6,40
3B 102 x 72 x 44	8,10
4B 140 x 72 x 44	8,30

**SÉRIE PLASTIQUE**

P/1 80 x 50 x 30	4,80
P/2 105 x 65 x 40	7,05
P/3 155 x 90 x 50	10,35
P/4 210 x 125 x 70	17,10

## SÉRIE PUPITRE PLASTIQUE

362 160 x 95 x 60	13,85
363 215 x 130 x 75	18,25
364 320 x 170 x 85	37,65

**LOOK-FORM 110°**

352 115 x 120 x 80 x 55	23,00
353 118 x 162 x 88 x 55	26,85
354 118 x 222 x 88 x 55	33,65

**SÉRIE ALUMINIUM**

331 53 x 100 x 60	13,65
332 100 x 102 x 60	18,35
333 153 x 100 x 60	23,90
334 202 x 100 x 60	27,80

## COFFRETS D'AMPLI



Type 2 x 15 W  
Dim. 220 x 85 x 230 **99,00**

Type 2 x 30 W  
Dim. 300 x 85 x 230 **115,00**

Modèle entièrement peint, gris martelé

A4 - 200 x 150 x 95	32,00
A5 - 300 x 210 x 117	50,00

Bichromaté avec façade alu satiné

A1 - 255 x 185 x 107	33,00
A2 - 300 x 210 x 117	39,00
A3 - 340 x 240 x 135	49,00

Livré avec face avant, boutons, cache arrière,  
toutes les sorties Din, RCA, fusibles, voyants,  
etc.



## AMPLI PRÉAMPLI

avec régulation de vitesse normalement  
conçu pour transformer des platines mini K7  
en lecteur de K7. Alim. ± 9 V. Puissance  
de sortie 500 mW. Z : 15 à 30 Ω. Utilisa-  
tions possibles : Ampli de casques, préampli,  
micro, ampli de capteur téléphonique, etc.,  
et lorsque l'on cherche un ampli de faible  
puissance alimenté en faible tension.  
**Même pas le prix des composants 16,00**

## Enfin de nouveau disponible : MODULE RADIO PORTE-CLÉ



Complet neuf  
Prix **6,35**  
Pastille magné-  
tique 600 ohms.  
Prix **1,75**  
L'ens. **7,30**  
Il n'y a qu'à  
connecter les  
deux et alimen-  
ter par 3 piles  
boutons stan-  
dard de 1,5 V

boîtier  
d'origine  
Prix : **2,50** (1,20 F pièce).  
Deux types à préciser à la commande :  
Luxembourg - Monte-Carlo.

## NOUVEAUX KITS AMTRON

**UK 960** Convertisseur VHF 144-146 MHz  
complet en kit **404,00**  
**UK 990** Filtre anti-brouillard - Télévision  
complet en kit **64,00**  
**UK 546** Récepteur super réaction AM-FM 25  
à 200 MHz **81,60**

## TRANSISTORS

Tous les types en stock BF - HF  
Exemples de prix de quelques-uns de nos  
transistors :

**BF**

BC 109 C	3,00
AC 126	3,30
AD 149	9,65
AD 162	5,15
2N2222	4,10
2N 708	2,50
AC 187/188 K appairés	10,70
2N 3055 RCA appairés etc.	15,90

**HF**

2N3553	25,50
2N3866	21,50
BLY 93	191,00

etc.

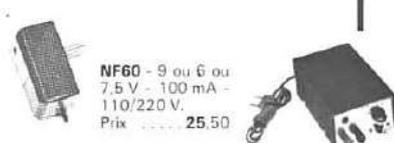
## PERCEUSE MINIATURE DE PRÉCISION



EN COFFRET  
VALISE AVEC 30  
ACCESSOIRES,  
PUISSANCE  
105 cmg. FONC-  
TIONNE SUR ALI-  
MENTATION  
CONTINUE de 9 à  
12 volts ou sur 2  
piles de 4,5 V.

L'ensemble **121,00**  
**MODÈLE STANDARD 9/12 V**  
Puissance 80 cmg. Livrée en coffret avec  
mandrin réglable, pinces, 2 forêts, 2 fraises, 2  
moules cylindrique et conique, 1 polissoir, 1  
brosse, 1 disque à tronçonner et coupleur  
pour 2 piles.  
L'ensemble **77,00**  
**SUPPORT VERTICAL** pour perceuse.  
Prix **35,00**

## Alimentation I.M.D.



**NF60** - 9 ou 6 ou  
7,5 V - 100 mA -  
110/220 V.  
Prix **25,50**



**PS241** - 110 ou 220 V - 0-12.  
12-24 V - 1,5 A réglé.  
Prix **208,00**



110/220 V - 6-7-5-9-12 V  
- 1 A réglé **159,00**

**DT124D** - 110/220 V - 4,5-6-9 V - 400 mA **45,00**  
**SE256** - 110/220 V - 3-4,5-6-7,5-9-12 V - 500 mA **56,00**

## CIRCUITS INTÉGRÉS

**S.G.S.**

TAA 611 C X1	38,00
TAA 621 A X1	40,00
TBA 641	36,50

**TEXAS**

Toute la série SN 7400... SN 7401... SN 7490... SN 74121	
SN 7400/N	5,50
SN 7490/N	15,50

etc.

Nous sommes en mesure de vous fournir tous  
les diodes, zeners, ponts de redressement  
moulés etc.

## TRIACS-THYRISTORS

(Général Electric)  
Transistors de puissance de type D44H,  
D44R (sur commande).

**Service expédition RAPIDE**  
Minimum d'envoi **40 F** + port et emballage  
Contre-remboursement jointre **20% d'arrhes**  
Port emballage jusqu'à 3 kg : **5 F**  
3 à 5 kg : **8 F**, au-delà tarif S.N.C.F.  
Règlement en timbres accepté jusqu'à **50 F**  
Ouvert du lundi au samedi  
de 9 h 30 à 12 h 30  
et de 13 h 30 à 19 h (sauf dimanche)

**19, rue Claude-Bernard - 75005 PARIS**  
Métro : Censier-Daubenton ou Gobelins

*J'achète tout chez*  
**RADIO M.J.**  
*c'est un libre-service :  
je gagne du temps*

587-08-92  
TÉLÉPHONES } 27-52  
331-95-14  
47-69

**C.C.P. PARIS 1532-67**



# Radio télévision pratique

Revue de vulgarisation technique et d'enseignement pratique  
à l'usage des élèves des écoles professionnelles, amateurs  
et débutants.

Directeur de la publication

**A. LAMER**

Directeur Technique

**H. FIGHIERA**

Rédacteur en chef

**B. FIGHIERA**

Prix du numéro : 2 F

**Abonnement d'un an, comprenant :**

- 12 numéros **Haut-Parleur « Radio Télévision Pratique »**
- 15 numéros **Haut-Parleur**, dont 3 numéros spécialisés
  - **Haut-Parleur** Radio et Télévision
  - **Haut-Parleur** Électrophones et Magnétophones
  - **Haut-Parleur** Radiocommande
- 11 numéros **Haut-Parleur « Électronique Professionnelle - Procédés Électroniques »**
- 11 numéros **Haut-Parleur « HI-FI Stéréo »**

FRANCE ..... 100 F

ÉTRANGER ..... 140 F

**ATTENTION :**

Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent, ★ Pour tout changement d'adresse joindre 1 F et la dernière bande.

**Société des publications Radio-Électriques et Scientifiques**

Société anonyme au capital de 120 000 F

2 à 12, rue Bellevue, 75019 Paris

DIRECTION - ADMINISTRATION - RÉDACTION

2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris — Tél. : 202-58-30

C.C.P. Paris 424-19

**PUBLICITÉ :**

Pour la publicité et les petites annonces s'adresser à la  
Société Auxiliaire de Publicité : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris  
Tél. : 285-04-46 (lignes groupées). — C.C.P. Paris 3.793-60.



Commission paritaire N° 23.643

No 1439 du 24 JANVIER 1974

## SOMMAIRE

**REALISEZ VOUS-MEMES**

- Une enceinte acoustique 18
- Un amplificateur BF simple 24
- Un détecteur de verglas 26
- Un tueur de publicité 38

**EXPERIMENTEZ VOUS-MEMES**

- Une boîte de percussion pour guitares électriques 22
- Des diviseurs de fréquence pour orgues polyphoniques 45

**PRATIQUE ET INITIATION**

- La construction des appareils du débutant : la pratique des montages à circuits intégrés 4
- Diodes et transistors dans leurs différentes fonctions 9
- Comportement réel d'un haut-parleur 18
- Introduction à la HIFI 32

**LES MONTAGES EN KIT**

- Un dispositif d'alarme à action retardée Amtron UK 840 14

**DIVERS**

- Festival International du Son 31
- Points de vente « pièces détachées » 39
- Des nouveautés de A à Z 42
- Les Petites Annonces gratuites de particulier à particulier 53
- Nos lecteurs écrivent 54
- Encart Eurelec 27-28-29-30

## Notre cliché de couverture

**Mini Mounts Wain wright** pour l'assemblage des circuits électroniques expérimentaux.

Les circuits Mini Mounts sont des éléments de circuits imprimés miniatures dont une face comporte un modèle de câblage et l'autre face une couche adhésive. Il y a 18 modèles différents de Mini Mounts qui peuvent être montés par la plupart des composants couramment utilisés. Le composant est soudé sur une face et le Mini Mount ainsi équipé est ensuite placé sur une surface plane, comme par exemple une plaque de circuit imprimé à simple ou double face. Généralement, le cuivre de cette plaque est utilisé comme masse. Ces ensembles se prêtent très bien à la réalisation des montages des amateurs débutants. Equipements Scientifiques, 35, chemin des Roses, 92150 Suresnes. Tél. : 772-15-18.

# la construction des appareils du débutant

## Introduction

**A**CTUELLEMENT, les fabricants de semi-conducteurs produisent de plus en plus des circuits intégrés, ensembles de montages de très petites dimensions, contenant des transistors, des diodes, des résistances et parfois des condensateurs fixes.

On réussit à introduire, dans un seul circuit intégré, des centaines, voire même, des milliers de composants.

Que le lecteur ne s'effraye pas, les CI (abréviation des circuits intégrés) sont faciles à utiliser, ils sont souvent de prix très accessible et donnent d'excellents résultats, (au moins aussi bon) que ceux fournis par les transistors individuels.

Pour les débutants, certains petits montages à circuits intégrés sont beaucoup plus aisés à réaliser que les montages équivalents à transistors séparés.

Partout dans le monde, aux USA et autres pays étrangers, ainsi qu'en France, on recommande aux amateurs des petits montages à circuits intégrés.

Ceux que nous proposerons ici, seront décrits uniquement pour familiariser le lecteur avec les CI et non pour faire double emploi avec d'autres articles publiés dans cette même revue.

Pour commencer, nous passerons directement aux considérations générales concernant les CI : leur présentation, leur branchement, le soudage des fils ou des broches, les platines qui leur conviennent etc.

## Présentation des CI. Les CI cylindriques.

La première chose qui surprendra le débutant en la matière sera le nombre parfois important des fils ou de broches de connexion des CI, comparativement aux trois ou quatre fils sortant d'un boîtier de transistor.

Ainsi, certains CI, se présentant en boîtier cylindrique, comme les transistors mais comportant  $n = 10$  fils de sortie, par exemple. Il y en a aussi à 8, 6, 4 fils.

Grâce au montage intérieur du CI, dans lequel le fabricant a effectué toutes les connexions qui lui a été possible de faire, il ne restera plus à l'utilisateur qu'à connecter les  $n$  fils et à ajouter au montage de l'appareil à réaliser, quelques composants extérieurs et quelques connexions, à effectuer selon une des méthodes décrites dans nos précédents articles : sur platine imprimée, sur platine M-Board ou sur platine isolante avec des connexions à fils.

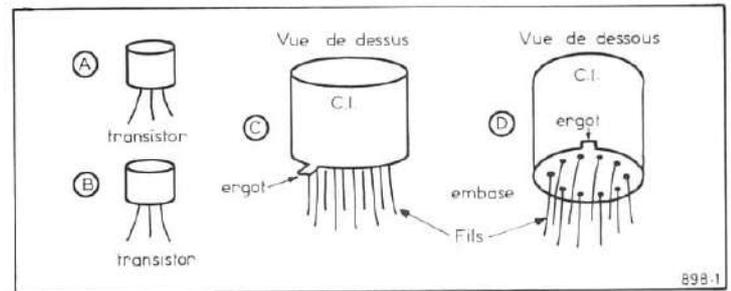


Fig. 1

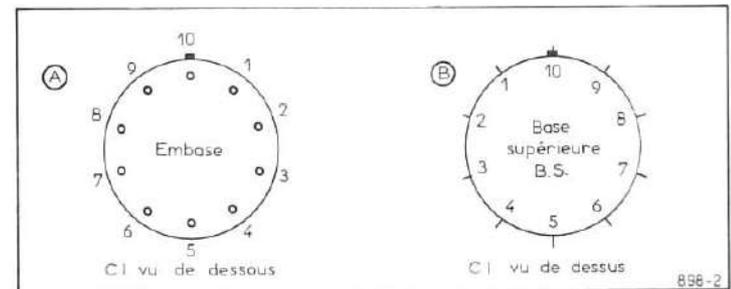


Fig. 2

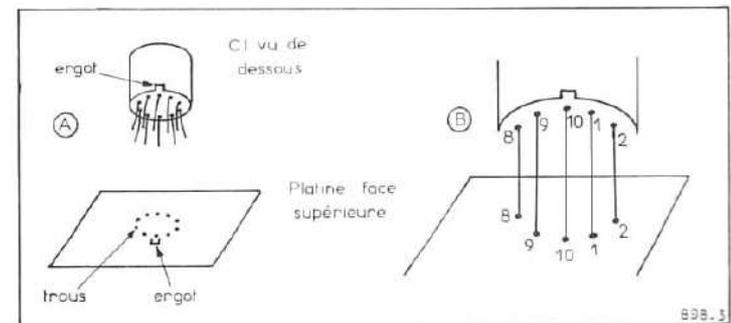


Fig. 3

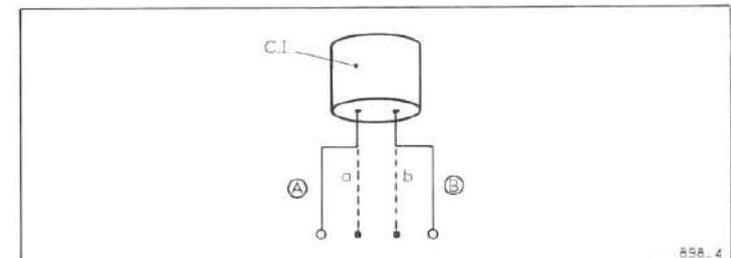


Fig. 4

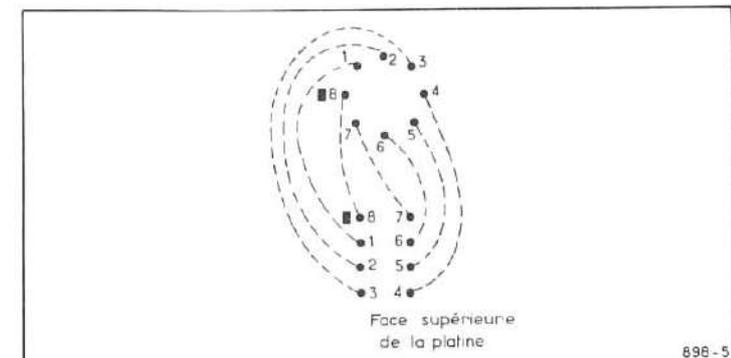


Fig. 5

Voici à la figure 1, l'aspect d'un circuit intégré à réaliser en boîtier cylindrique, comparé à celui d'un transistor de même présentation. Dans cet exemple  $n = 10$ .

En (A) et (B) le transistor avec ses trois fils sortant de l'embase du boîtier cylindrique.

En (C) et (D) le CI, à boîtier cylindrique. On peut observer un CI, en boîtier de cette forme, de deux manières différentes.

Lorsqu'on regarde la base supérieure BS du cylindre, on voit le CI de dessus comme on le montre en (C). De ce fait on ne peut pas voir la base inférieure, dite embase, celle par laquelle sortent les fils de branchement, nommés aussi terminaisons ou points.

Il est donc plus intéressant de regarder un CI de ce genre comme on le montre en (D) de la figure 1.

On peut alors voir l'embase et les fils qui en sortent. Il y a aussi un repère ou ergot généralement juste devant un des fils. Ce repère permettra d'identifier les fils. Ceux-ci sont numérotés de 1 à  $n$ ,  $n$  étant leur nombre, par exemple de 1 à 10. Parfois l'ergot se trouve entre le fil 1 et le fil  $n$ .

A la figure 2 on montre l'embase, avec les sorties des fils. La numérotation des fils est dans le même sens que celles des heures sur un cadran de montre et le 1 est à droite du fil de nombre maximum, par exemple 10.

Mais si l'on regarde la base supérieure, les fils apparaîtront dans un ordre inverse, le 1 sera alors à gauche du 10.

Cette règle est générale dans tous les CI montés en boîtier cylindrique, mais il peut exister des exceptions.

Avec cette présentation, il est clair que les CI seront connectés dans un montage quelconque, exactement comme les transistors ou les diodes à fils de branchement.

Et voici quelque détails à ce sujet.

#### Branchement des CI cylindriques.

En (A) figure 3 on montre en haut, un CI dont on peut voir l'embase et ses fils (par exemple 10). En bas de cette même figure 3 (A), on montre la face supérieure d'une platine dans laquelle on a préparé dix trous destinés à recevoir les deux fils, ceux-là étant, ensuite, soudés sur l'autre face dite face inférieure ou « face cuivre », où les trous sont métallisés.

Il est important de ne pas se tromper sur le brochage. Le fil  $n$  (10 dans notre exemple) s'identifie par le fait qu'il est repéré par l'ergot.

De ce fait, le fil 1 sera vu, en haut, sortant à droite du 10 de l'embase. Sur la platine, le trou 10 étant repéré, ce fil 1 passera dans ce trou 1.

Les trous sur la face supérieure seront donc disposés dans l'ordre inverse de celui des fils vus lorsqu'ils sortent de l'embase. Cela est mieux expliqué en (B) figure 3.

En revanche, lorsqu'on regardera la face inférieure de la platine, afin d'effectuer les soudages, on verra à nouveau, les trous comme sur l'embase, se succédant comme les heures d'un cadran d'une montre.

#### Dimensions.

Un boîtier de CI, cylindrique, est de très petites dimensions, par exemple, hauteur 4 mm, diamètre des bases 6,5 mm, longueur des fils 18 mm, diamètre du cercle de sortie des fils 5 mm.

Dans ces conditions, il est préférable de disposer les trous, sur un cercle de plus grand diamètre, afin de faciliter les soudages car dans ce cas, deux points voisins de soudage seront plus distants et la soudure de l'un n'empiètera pas sur celle du fil voisin.

Lorsqu'il y aura dix fils, on pourra prévoir des trous sur un cercle de 10, ou même 15 mm.

# Les étonnantes possibilités de la mémoire

J'étais loin de me douter, en arrivant chez mon ami Z.W. Borg, que j'allais être le témoin d'un spectacle vraiment extraordinaire et décupler ma puissance mentale.

Il m'avait fait venir à Stockholm pour parler aux Suédois, de Pasteur et de nos grands savants français et, le soir de mon arrivée, après le champagne, la conversation roula naturellement sur les difficultés de la parole en public, sur le grand travail que nous impose à nous autres conférenciers la nécessité de savoir à la perfection le mot à mot de nos discours.

Z.W. Borg me dit alors qu'il avait probablement le moyen de m'étonner, moi qui lui avais connu, lorsque nous faisons ensemble notre droit à Paris, la plus déplorable mémoire.

Il recula jusqu'au fond de la salle à manger et me pria d'écrire cent nombre de trois chiffres, ceux que je voudrais, en les appelant à haute voix. Lorsque j'eus ainsi rempli de haut en bas la marge d'un vieux journal, Z.W. Borg me récita ces cent nombres dans l'ordre dans lequel je les avais écrits, puis en sens contraire, c'est-à-dire en commençant par les derniers. Il me laissa aussi l'interroger sur la position respective de ces différents nombres ; je lui demandai par exemple quel était le 24<sup>e</sup>, le 72<sup>e</sup>, le 38<sup>e</sup>, et je le vis répondre à toutes mes questions sans hésitation, sans effort, instantanément, comme si les chiffres que j'avais écrits sur le papier étaient aussi inscrits dans son cerveau.

Je demeurai stupéfait par un pareil tour de force et je cherchai vainement l'artifice qui avait permis de le réaliser. Mon ami me dit alors : « Ce que tu as vu et qui te semble extraordinaire est en réalité fort simple : tout le monde possède assez de mémoire pour en faire autant, mais rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. »

Il m'indiqua alors le moyen d'accomplir le même tour de force et j'y parvins aussitôt, sans erreur, sans effort, comme vous y parviendrez vous-même demain.

Mais je ne me bornai pas à ces expériences amusantes et j'appliquai les principes qui m'avaient été appris à mes occupations de chaque jour. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité mes lectures, les conférences que j'entendais et celles que je devais prononcer, le nom des personnes que je rencontrais, ne fût-ce qu'une fois, les adresses qu'elles me donnaient et mille autres choses qui me sont d'une grande utilité. Enfin je constatai au bout de peu de temps que non seulement ma mémoire avait progressé, mais que j'avais acquis une attention plus soutenue, un jugement plus sûr, ce qui n'a rien d'étonnant puisque la pénétration de notre intelligence dépend surtout du nombre et de l'étendue de nos souvenirs.

Si vous voulez savoir comment obtenir les mêmes résultats et acquérir cette puissance mentale qui est encore notre meilleure chance de réussir dans la vie, priez Z.W. Borg de vous envoyer son intéressant petit ouvrage documentaire « Les Lois éternelles du Succès » ; il le distribue gratuitement à quiconque désire améliorer sa mémoire. Voici son adresse : Z.W. Borg, chez Aubanel, 8, place Saint-Pierre, Avignon. Le nom Aubanel est pour vous une garantie de sérieux. Depuis 225 ans, les Aubanel diffusent à travers le monde les meilleures méthodes de psychologie pratique.

E. BARSAN.

#### METHODE BORG

#### BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

Z.W. Borg, chez AUBANEL, 8, place Saint-Pierre, 84028 Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé « Les Lois éternelles du Succès ».

NOM .....  
RUE ..... N° ..... VILLE .....  
AGE ..... PROFESSION .....

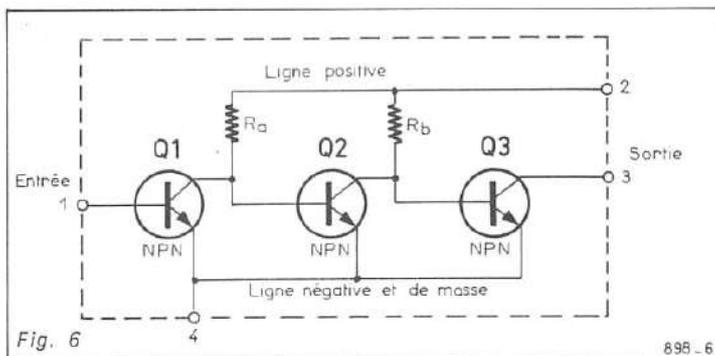


Fig. 6 898-6

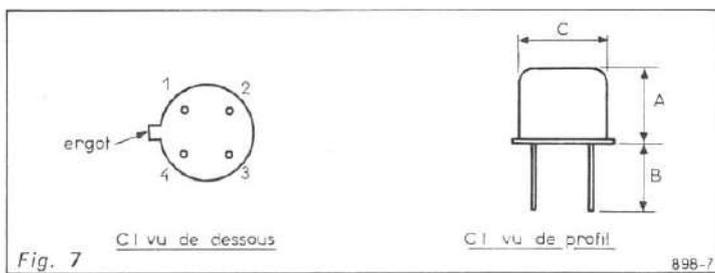


Fig. 7 898-7

A la figure 4 on montre comment plier deux fois chacun des fils d'un CI afin de leur donner la forme A et B au lieu de a et b. On peut aussi, passer de la forme circulaire à celle rectangulaire. Ainsi, à la figure 5, le CI étant à 8 fils par exemple le fil 8 sera celui repéré. Dans ce CI, on a  $n = 8$ .

En haut on montre les sorties de ces fils, indiqués dans l'ordre correct. En bas, la forme du contour des trous sur la face supérieure de la platine. Cette disposition des trous est intéressante lorsqu'on veut effectuer le montage sur une platine à trous disposés sur des lignes droites (M. Board, Veroboard, etc).

Précautions à prendre : ne jamais plier les fils à l'endroit où ils sortent de l'embase mais à 2 ou 3 mm de ces sorties.

Les plier en tenant chaque fil dans une pince afin de protéger la sortie du fil contre des déformations.

Laisser une longueur totale de chaque fil de 10 mm au moins entre sa sortie de l'embase et le point de soudure.

Mêmes précautions à prendre pour que pour les transistors, en ce qui concerne la température, la durée des soudages et le fer à souder à utiliser ainsi que le choix de la soudure à adopter. Consulter toujours, si possible, les notices des fabricants.

#### Exemple de petit montage à CI cylindrique.

A la suite du nombre important d'articles publiés dans cette rubrique, notre lecteur débutant est bien au courant des montages simples à transistors. Il lui sera aussi facile de choisir, uniquement pour l'initiation à la construction.

En voici un exemple. On utilisera un circuit intégré de la marque SIEMENS, le TAA 141.

Le schéma de la figure 6 montre que ce CI ne contient que trois transistors NPN montés en association avec deux résistances.

Les points de branchement aux composants extérieurs ne sont qu'au nombre de quatre, numérotés de 1 à 4 comme montré également à la figure 7 qui indique les brochages et les dimensions du TAA 141 :  $A = 5,2$  mm,  $B = 13,5$  mm,  $C = 7$  mm (approximativement). Analysons le schéma intérieur du CI, de la figure 6, étant donné que cette analyse sera très rapide en raison de la simplicité de ce CI.

Il s'agit d'un amplificateur, utilisable surtout pour les signaux à basse fréquence.

Le signal à amplifier doit être appliqué entre la base du  $Q_1$  et la « masse » = ligne négative d'alimentation.

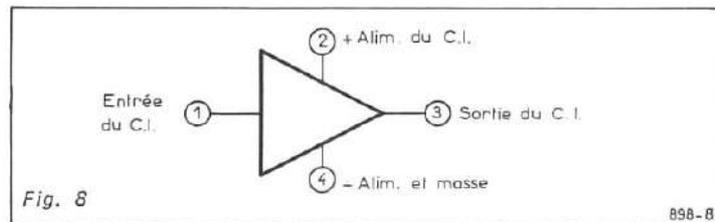


Fig. 8 898-8

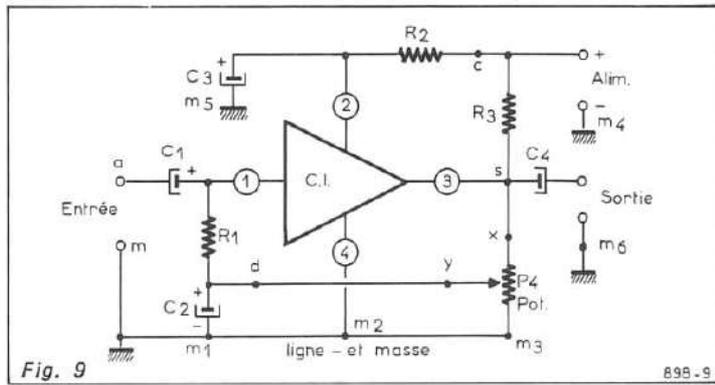


Fig. 9 898-9

Il est amplifié par le transistor  $Q_1$  monté avec émetteur E à la masse (montage émetteur commun) donc avec entrée sur la base B et sortie sur le collecteur C.

Le signal de sortie est alors prélevé sur le collecteur de  $Q_1$  sous forme de tension aux bornes de  $R_A = 3,5$  k $\Omega$ . Du collecteur, la tension du signal amplifié est reportée directement sur la base B de  $Q_2$ , monté exactement de la même manière que le transistor  $Q_1$ .

La résistance montée entre le collecteur de  $Q_2$  et la ligne positive est  $R_B = 3,5$  k $\Omega$ , même valeur que  $R_A$ .

On parvient ainsi à  $Q_3$ , également monté en émetteur commun, mis à la ligne négative de masse.

Le collecteur de  $Q_3$  est accessible au point 3. On n'a pas moitié de résistance entre ce collecteur et la ligne positive, cette résistance étant à monter extérieurement ou remplacée éventuellement par un autre composant conducteur de courant, par exemple une bobine, un casque ou un autre semi-conducteur.

Remarquons que cette analyse n'est donnée que pour le lecteur curieux de savoir ce qui se passe à l'intérieur du CI. En fait pour le montage pratique nul n'a besoin de savoir ce qui se trouve dans le CI mais simplement connaître son branchement.

Dans ce cas, il suffira de le représenter sur le schéma théorique comme on l'indique à la figure 8 et suivre les instructions de montage de ce CI, données par le fabricant.

Connaissant les fonctions des « points » 1, 2, 3 et 4, on s'intéressera au brochage, donné à la figure 7. L'embase étant orientée vers l'observateur, celui-ci voit, dans le cas de ce CI, l'ergot disposé entre les fils 4 et 1, donc  $n = 4$  et, selon la règle générale, le 1 sera à droite de l'ergot donc, le 4 à gauche. La distance entre deux fils voisins, est de 2,54 mm donc très petite. On pourra prévoir des trous disposés aux sommets d'un carré de 2,54 mm de côtés ou plus grand comme on l'a conseillé plus haut (voir aussi la figure 4).

Il ne restera plus qu'à se baser sur un schéma pratique d'emploi de ce CI type TAA 141. Nous l'avons trouvé dans la notice technique du fabricant et nous le reproduisons à la figure 9.

#### Analyse du schéma de l'amplificateur.

En effectuant cette analyse nous supposons d'abord que le schéma intérieur du CI (fig. 6) nous est inconnu.

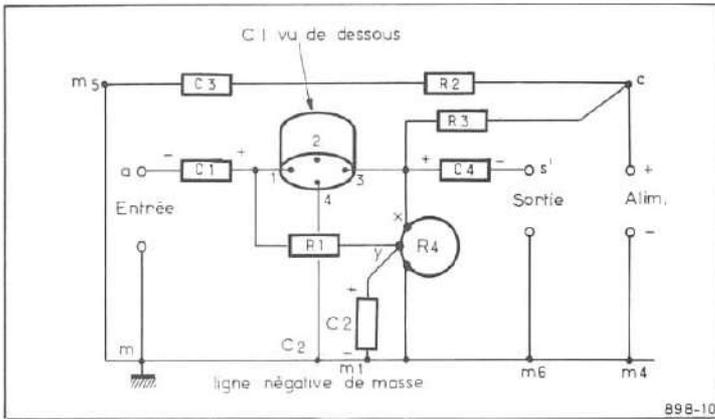


Fig. 10

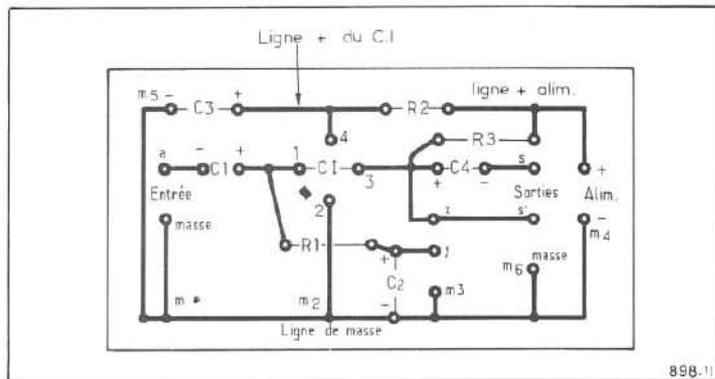


Fig. 11

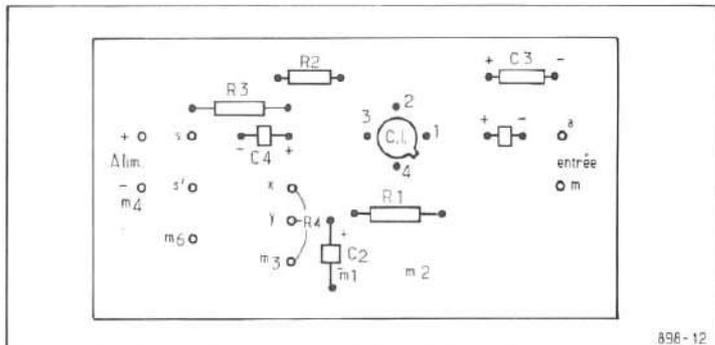


Fig. 12

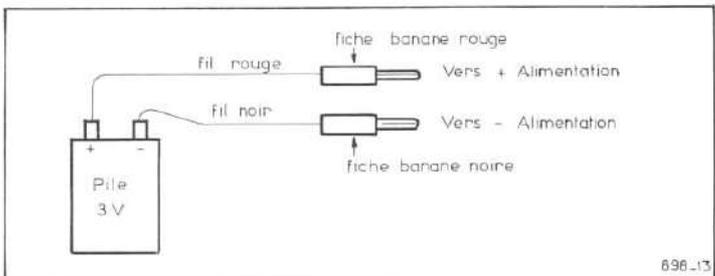


Fig. 13

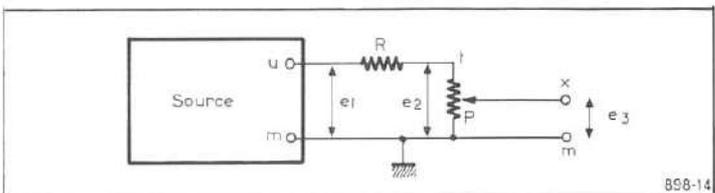


Fig. 14

Nous devons toutefois savoir que ce CI doit être utilisé dans ce montage de la figure 8, comme amplificateur avec entrée en 1, sortie en 3, + en 2 et - en 4.

L'entrée de l'amplificateur complet, réalisable avec le CI et les composants extérieurs, est alors aux points a et m, m étant à la ligne négative de masse.

Entre a et le point 1 du CI on a intercalé C<sub>1</sub>, un électrochimique de forte valeur qui laissera passer le signal à amplifier, du point a au point 1 du CI mais isolera ces deux points en courant continu. Un tel courant ne passera pas de a à 1.

De ce fait, le point 1 pourra être polarisé convenablement selon les indications du fabricant ou du réalisateur de ce montage.

Cette polarisation est obtenue avec R<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> et R<sub>1</sub> comme on le montrera plus loin.

Le point de - alimentation, 4 sera relié à la ligne négative de masse. En réalité, le symbole schématique de masse se trouve égale à la bobine négative de C<sub>3</sub> et au point - Alim., c'est-à-dire au point (ou bornes) auquel sera relié le - de la source d'alimentation en continu, de cet appareil.

Pratiquement, on considèrera que tous les points de masse, m, m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub>, m<sub>3</sub>, m<sub>4</sub> et m<sub>5</sub> sont reliés ensemble, par un fil ou par une surface ou un volume en métal conducteur. Cela se verra sur le plan de montage. Il est donc sous-entendu que tous les points de masse correspondent à la ligne de masse.

Passons au point 2 du CI. On a dit plus haut qu'il doit être connecté au + alimentation. En fait, on a préféré ici, réduire la tension au point 2, par rapport à celle de la source d'alimentation (point C), à l'aide de la résistance R<sub>2</sub>. De plus, il a fallu découpler le point 2, avec C<sub>3</sub>, vers la masse, afin que ce point soit en alternatif, au potentiel de la masse.

Sans C<sub>3</sub> il y aurait un risque de couplages entre les points 1, 2 et 3 et l'appareil aurait pu produire des sifflements. Reste à voir ce qui se passe à la sortie, point 3, du CI.

On y trouve deux résistances, R<sub>3</sub> de faible valeur, reliée au + alimentation et R<sub>1</sub>, un potentiomètre de 400 kΩ, donc de valeur très grande par rapport à celle de R<sub>3</sub>.

La tension alternative amplifiée par le CI, apparaîtra aux bornes de R<sub>3</sub>. Au point 3 elle sera disponible pour toute application correspondant aux possibilités de ce montage.

R<sub>1</sub> servira pour polariser le point 1. A cet effet le curseur de R<sub>1</sub> est relié au point 1, par l'intermédiaire de R<sub>1</sub>, de 12 kΩ. Le condensateur C<sub>2</sub> de forte valeur, découple le point d vers la masse.

Sans ce découplage il y aurait mélange des signaux d'entrée avec ceux de sortie donc instabilité (sifflements) ou au contraire, diminution du gain, selon la composition intérieure du CI que nous sommes censés ne pas connaître.

Bien entendu, il faudra se servir du potentiomètre R<sub>1</sub> pour régler la polarisation du point 1 comme le spécifie le fabricant et que nous indiquerons plus loin.

Voici les valeurs des éléments : C<sub>1</sub> = TAA 141, R<sub>1</sub> = 12 kΩ, R<sub>2</sub> = 1 kΩ, R<sub>3</sub> = 470 Ω, R<sub>4</sub> = potentiomètre de 400 kΩ, C<sub>1</sub> = 1 μF, C<sub>2</sub> = 10 μF, C<sub>3</sub> = 3 μF, C<sub>4</sub> = 100 μF, tous électrochimiques, tension de service 10 V. C<sub>1</sub> peut aussi être au papier. Les valeurs des condensateurs ne sont pas critiques, des capacités plus grandes sont admissibles. En revanche les valeurs des résistances ne doivent pas être modifiées sauf celle de R<sub>1</sub> qui pourrait être de 500 kΩ au lieu de 400 kΩ.

#### Explication du fonctionnement en tenant compte du schéma intérieur.

Si, maintenant, on se reporte au schéma intérieur de la figure 6, on voit que le point 1 du CI est la base de Q<sub>1</sub>. En réglant sa polarisation, on réglerà les courant de toutes les

électrodes de ce montage à liaisons directes, en particulier celui du collecteur de  $Q_2$  accessible au point 3 de sortie.

Le fabricant du CI, nous dit en effet que ce courant devra être réglé à 0,75 mA.

On peut aussi voir que  $R_2$  est la résistance de collecteur de  $Q_2$ , résistance qui n'a pas été montée dans le CI.

Voyons aussi, si, en supprimant  $C_2$ , il y aura réaction (sifflements par exemple) ou contre-réaction (diminution du gain). Le schéma de la figure 6 permet de voir qu'il y a dans ce CI trois inversions entre les points 1 et 3 grâce aux montages en émetteur commun, donc, il y aura contre-réaction.

En supprimant  $C_2$  on diminuera le gain mais il n'y aura pas d'instabilité ni de sifflement. Cette variante peut être essayée lors de la mise au point.

#### Plan explosé de montage.

Il est donné à la figure 10 sur laquelle on remarquera que le CI est vu de dessous. On a prévu 5 bornes : deux d'entrée, deux d'alimentation et une de sortie s et une de sortie s'.

Remarquons que la sortie s est portée à un potentiel positif par rapport à la masse et que pour la connexion en un point quelconque d'un autre appareil, il sera nécessaire de disposer un condensateur isolateur ayant la même position que  $C_1$  monté à l'entrée.

Ce condensateur,  $C_1$ , sera branché comme indiqué aux figures 9 et 10 : entre le point s, sortie non isolée et S1, sortie, isolée on a monté  $C_1$ , électrochimique de forte valeur, par exemple  $C_1 = 100 \mu\text{F} 15 \text{ V}$ . On pourra aussi se contenter de 10  $\mu\text{F}$  dans certains cas.

#### Plan de câblage sur platine imprimée.

Si l'on utilisait le plan de la figure 10 comme plan de câblage, il représenterait la face cuivre de la platine imprimée et les composants seraient vus par transparence.

Voici à la figure 11 le plan de la face cuivre de la platine imprimée, à réaliser par l'expérimentateur (voir nos précédents articles).

Partons de l'entrée. On a prévu deux bornes dont une de masse et l'autre a. A celle-ci est reliée une connexion vers une des bornes de  $C_1$ . La borne + de  $C_1$  est connectée au 1 du CI et à un point de  $R_1$  dont l'autre extrémité est reliée au point y auquel sera relié le curseur du potentiomètre  $R_1$ .

$R_1$  sera reliée par x, au point 3 du CI et par  $m_2$ , à la ligne de masse. Entre y et la masse  $m_1$  se trouve le condensateur  $C_2$  avec le + vers y et le — vers  $m_1$ .

Le 4 du CI ira à la masse, le 2 à la ligne + du CI. De celle-ci part  $C_3$  vers  $m_2$ , avec le + vers la ligne reliée au 2 du CI.

Cette ligne est alimentée, à partir de la ligne positive d'alimentation, par l'intermédiaire de  $R_2$  tandis que le condensateur de découplage  $C_3$  est relié entre masse (point  $m_2$ ) et l'extrémité de  $R_2$  reliée au point 4 du CI.

Le point de sortie 3 du CI est relié par des lignes imprimées métallisées : à  $C_1$  dont l'autre extrémité est reliée à la borne isolée de sortie s', la borne s non isolée étant reliée au point 3 du CI.

L'alimentation se branchera entre les deux bornes + et — tandis que le potentiomètre ajustable  $R_1$  sera connecté aux trois points prévus à cet effet, x, y et  $m_2$ .

La résistance  $R_2$  sera connectée entre le point 3 du CI et le point prévu sur la ligne positive alimentation.

A la figure 12 on donne l'aspect de la face supérieure de la platine imprimée, avec vue des composants y compris le CI, vu de dessus, donc avec le 1 à gauche de l'ergot et le 4 à droite de celui-ci.

#### Alimentation.

L'appareil étant terminé il faudra le brancher à une source d'alimentation. Le TAA 141 ne nécessite que 3 V, donc, une pile de 3 V conviendra très bien.

On réalisera alors l'alimentation, de la manière suivante.

On se procurera une pile de 3 V et on effectuera le montage de la figure 13 en utilisant deux fils et deux fiches bananes, rouges et noires, pour les pôles + et — respectivement, de la pile.

Les bornes + et — alimentation seront réalisées avec des douilles de fiches bananes, une rouge pour le + et une noire pour le —.

#### Mise au point.

Après avoir vérifié que tous les composants ont été correctement branchés, en veillant à ce que le CI soit bien orienté et les condensateurs électrochimiques connectés selon les polarités indiquées sur les figures 9, 10, 11 et 12, régler le potentiomètre  $R_1$  de manière à ce que le curseur y soit tourné à fond vers le point de masse  $m_2$ . Dans ces conditions, les courants de  $Q_1$ ,  $Q_2$  et  $Q_3$  seront les plus faibles.

Il s'agit maintenant de régler  $R_1$  pour créer un courant de 0,75 mA entre le point s et le point 3 du CI.

Remarquons que la presque totalité de ce courant passe par  $R_2$  car celle-ci est de 470  $\Omega$  tandis que  $R_1$  est de 500 k $\Omega$ . La tension aux bornes de  $R_2$  sera donc :

$$E = RI$$

I étant le courant considéré et  $R = 470 \Omega$ .

Il suffira donc de régler  $R_1$ , en tournant le curseur de ce potentiomètre vers x, jusqu'à obtention de la tension E. Bien entendu, on n'aura pas oublié de brancher l'alimentation. Sa valeur requise est évidemment :

$$E = 470 : 0,75/1000 = 0,3525 \text{ V}$$

c'est-à-dire, en pratique, 0,35 V environ.

Ne plus toucher à  $R_1$  par la suite. Débrancher l'alimentation.

#### Essais de fonctionnement.

Brancher :

1° à l'entrée une source de signaux BF, par exemple les deux fils d'un PU ou la sortie d'un détecteur à diode.

2° brancher à la sortie, entre s' et la masse, un casque de 500 à 4 000  $\Omega$ .

3° brancher l'alimentation.

Le son dans le casque devra être puissant.

On donne un gain de l'ordre de 60 dB pour cet amplificateur soit, un rapport de 1000 fois.

Cela signifie que la tension à la sortie devrait être 1000 fois plus grande que celle d'entrée.

Si la tension de sortie est de 1 V efficace, par exemple celle d'entrée sera de 1 mV efficace.

Utiliser, par conséquent une source de signaux très faible. Voici à la figure 15 comment réduire les signaux très faible.

Celle-ci donne  $e_1$  volts. Si  $R + P = 100 \text{ k}\Omega$ , avec  $R = 90 \text{ k}\Omega$  et  $P = 10 \text{ k}\Omega$ , les tensions auront les valeurs suivantes :  $e_2 = 0,1 e_1$ ,  $e_3 =$  tension inférieure à  $e_2$  dépendant de la position du curseur : égale à zéro avec le curseur du côté m et égale à  $e_2$  avec le curseur du côté de t.

Donc, si par exemple  $e_1 = 1 \text{ V}$ ,  $e_2 = 0,1 \text{ V} = 100 \text{ mV}$  et  $e_3$  sera réglable entre 0 et 100 mV.

Si  $e_3$  ne peut être réduite suffisamment, prendre  $R = 990 \text{ k}\Omega$  (pratiquement 1 M $\Omega$ ) et  $P = 10 \text{ k}\Omega$ .

La réduction sera alors de  $e_3/e_2 = 100$  fois.

Si  $e_3 = 1 \text{ V}$ ,  $e_2 = 0,01 \text{ V} = 10 \text{ mV}$  et  $e_3$  sera réglable entre 0 et 10 mV.

# DIODES et TRANSISTORS

## dans leurs différentes fonctions

**LA DIODE  
UTILISÉE  
DANS LES  
CIRCUITS  
LIMITEURS  
DE VITESSE**  
(voir n° 1415)

**D**E tels circuits sont surtout employés dans des récepteurs de télévision où le son est reçu en modulation d'amplitude. Sur les fréquences de travail employées, les parasites ont surtout pour origine les étincelles d'allumage des véhicules automobiles. Le limiteur a pour fonction de couper les signaux dépassant un certain niveau. La figure 1 montre le schéma de principe d'un circuit limiteur à diode, le seuil d'écrêtage est ici créé par une pile, en pratique on trouve dans le récepteur la tension négative nécessaire. On voit que la diode se trouve en parallèle sur le circuit de détection, son anode est polarisée d'une valeur suffisante par rapport à sa cathode pour qu'avec la modulation maximale elle ne soit pas encore conductrice, de ce fait elle n'aura aucune action par sa présence en parallèle sur R.C. Mais dès qu'une impulsion parasite d'une amplitude supérieure à celle de la crête maximale admise pour la modulation arrivera, la diode passera à l'état de conduc-

tion et sa résistance devenant faible shuntera l'ensemble RC le rendant peu ou pas efficace et le signal dû au parasite sera étouffé.

La figure 2 montre deux schémas employés dans des récepteurs pour limiter l'action des parasites sur l'image, on sait qu'elle se traduit par des points très blancs. La diode demeure non conductrice tant qu'un violent parasite ne fait pas dépasser au signal une certaine limite qu'il est possible d'ajuster à l'aide de P. A ce moment le signal est appliqué non seulement à la cathode qui est l'électrode de commande, mais aussi au Wehnelt ce qui limite la différence de potentiel entre ces deux électrodes et empêche le parasite de se manifester d'une manière intense sur l'image.

Le second système est plus simple, la tension de seuil est produite par le courant dû aux impulsions et que charge le condensateur.

### PROTECTION DES CONTACTS PAR SUPPRESSION DE L'ARC

Quand on interrompt le courant dans un circuit comprenant une inductance : l'enroulement d'un moteur, un relais par exemple, une tension très élevée peut apparaître aux bornes du circuit, elle peut atteindre plusieurs fois la tension de la source. La figure 3 montre un tel circuit, quand K est fermé un courant permanent circule dans L, le sens du courant est supposé tel que le point a est positif par rapport au point b. Si l'on ouvre K le champ magnétique diminue dans le circuit L, il essaye de maintenir la valeur du courant continu primitif à la fois en amplitude et en direction. L'inductance L peut être considérée à cet instant comme une source de tension avec le point b comme pôle positif.

Dans ces conditions les contacts m n de l'interrupteur K sont soumis à la tension de deux sources montées en série dont la somme peut être assez forte pour qu'un arc se produise à l'instant de la coupure. La tension V est constante, mais il est possible d'éviter la naissance de l'arc en réduisant la tension instantanée entre a et b.

On conçoit qu'un effet nocif est engendré par l'existence d'étincelles se produisant entre les contacts à chaque coupure du courant, des creux et des saillies vont se produire sur la surface du métal des contacts. En fabrication les surfaces en regard ont été établies pour qu'une certaine densité de courant (nombre d'ampères par millimètre carré) ne soit pas dépassée, si cette condition cesse d'être satisfaite par suite de l'érosion du métal, le contact va chauffer et cela de plus en plus à l'usage. On recherche parfois des sources de parasites et hélas, des sources d'incendies attribuées en général à tort à un court-circuit, c'est du côté de la dégradation des contacts dans les appareils qu'il faut se tourner.

Pour limiter la tension due à la rupture aux contacts d'un relais par exemple, on utilise, placé aux bornes de la bobine un circuit résistance-capacité en série ou bien des diodes.

La figure (b) montre le montage à diode qui évitera les surtensions redoutées. Rs est une résistance que l'on placera en série pour limiter, si nécessaire, à la valeur autorisée le courant instantané dans la diode. La surtension sera, toutes choses égales par ailleurs, d'autant plus forte que la résistance r de la bobine sera faible.

En (c) on montre le montage à employer dans le cas d'une source de tension alternative.

La figure 4 représente un montage de protection que l'on utilise dans le cas d'un nombre de coupures réduit. En continu ce

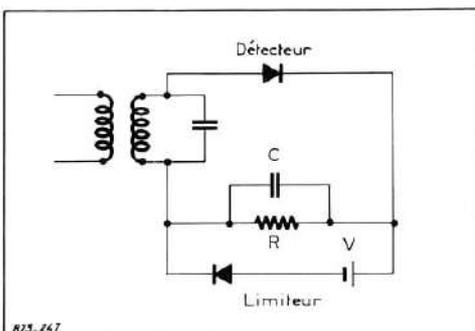


Fig. 1

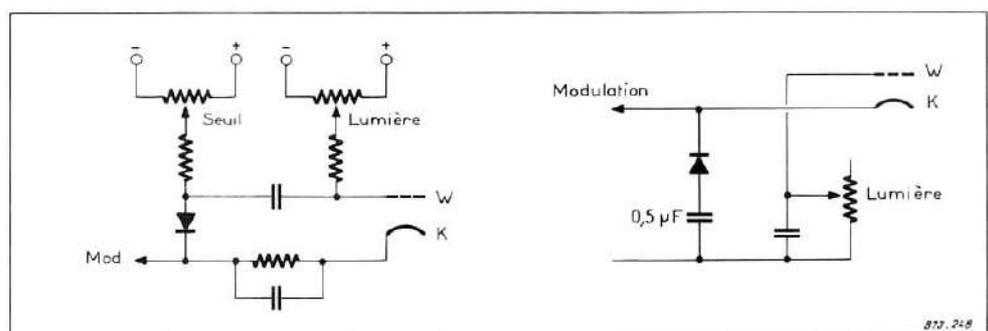


Fig. 2

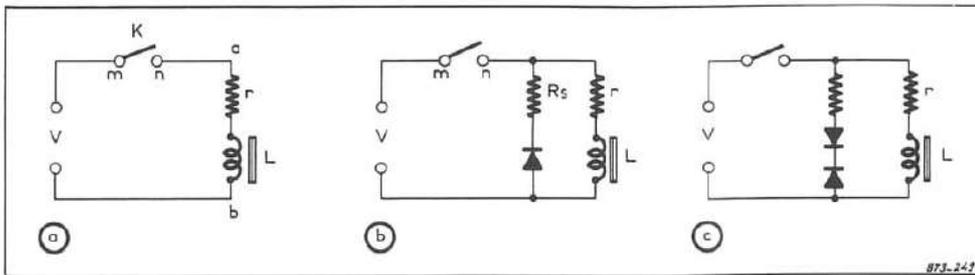


Fig. 3

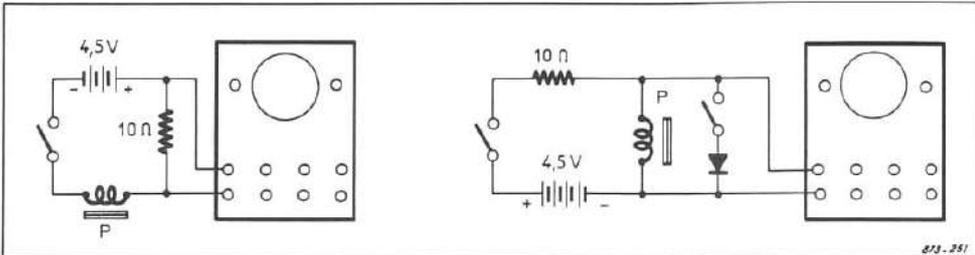


Fig. 5

circuit apporte une double protection puisque, effectivement, une diode court-circuite la bobine au moment de la coupure et que l'autre étant polarisée en inverse à ce moment-là, sépare les contacts de la bobine.

Il y a là deux applications des diodes : écrêtage pour  $D_1$  et « porte » pour  $D_2$ . Ce circuit peut convenir aussi en alternatif pourvu que la diode  $D_1$  soit choisie pour tenir au moins 20 % de plus que la tension maximale pouvant se produire. La diode  $D_2$  sera capable de tenir des tensions très fortes, plusieurs centaines de volts dans certains cas.

Il faut un bon interrupteur à rupture brusque ; nous en avons utilisé un du type lumière à bascule. Cette opération permet, en ballayant, de se rendre compte de la qualité des contacts d'un interrupteur, quand ceux-ci sont défectueux on observe des fluctuations brèves d'amplitude sur la trace horizontale.

Noter que l'ambition poursuivie lors de ces manipulations n'est que de faire des comparaisons avec et sans diode.

### MANIPULATION

Dans ce cas encore, c'est notre transformateur d'alimentation qui va nous servir, passant le primaire P sur la prise 110 volts nous aurons à notre disposition une inductance valable pour exécuter nos expériences. Le but de la manipulation est de mettre en relief l'efficacité d'une diode connectée dans le bon sens en parallèle sur la bobine. Il faut que cette diode puisse supporter le courant de crête qui va prendre naissance à la rupture et également la tension. La source est une pile de 4,5 volts. Une diode de redressement telle que la BY114 convient bien.

Pour évaluer le courant nous avons exécuté le montage représenté figure 5 (a), une résistance de 10  $\Omega$  est insérée dans le circuit et y sera maintenue par la suite. Notre oscilloscope a été placé en position « déclenché » ce qui permet de voir l'évolution du tracé fait par le spot mais l'amplitude peut être évaluée avec un appareil plus simple. Nous allons lire une certaine déviation verticale fonction de la tension aux bornes de la résistance, dans notre cas 2 volts, donc le courant instantané est 0,2 A.

En faisant le montage (b) nous allons apprécier la tension développée aux bornes de l'inductance lors de la coupure du courant, sans la diode 15 volts, avec 1,5 volt.

### LA DIODE UTILISEE POUR LA PROTECTION D'UN MILLIAMPEREMETRE

Le dispositif qui va être proposé est utilisé dans beaucoup d'appareils de mesures. La figure 6 montre le schéma de principe du circuit employé, une diode est placée en parallèle sur le milliampèremètre, son anode à la borne plus de manière qu'elle conduise quand la polarité de l'appareil est correcte et qu'il y a surcharge. Un choix dans le type de diode est à faire, il faut qu'elle se marie bien avec l'appareil. On emploie surtout des diodes au silicium.

La diode placée en parallèle sur l'appareil constitue en quelque sorte un shunt de résistance variable. Plus la surcharge sera forte plus l'efficacité grandira car la résistance sera plus petite et dérivera du cadre un courant  $I_D$  plus important.

Il faut prévoir le cas où la surcharge se produit en même temps qu'une erreur de polarité dans le branchement de l'appareil. On place une autre diode en « tête-bêche » aux bornes de la première. Elle agit selon le même principe que pour l'autre, elle agit seulement en cas d'inversion.

Pour faire le choix de la diode il faut tenir compte de la résistance propre du milliampèremètre. Traitons, pour exemple le cas d'un microampèremètre 500  $\mu A$ , 100  $\Omega$ . A pleine déviation la tension aux bornes de l'appareil sera donc 50 mV.

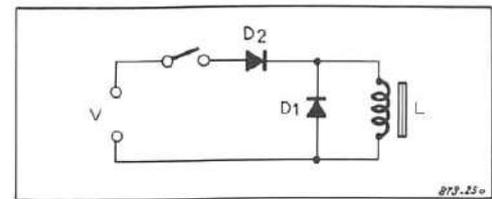


Fig. 4

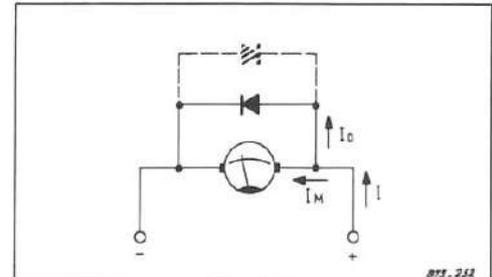


Fig. 6

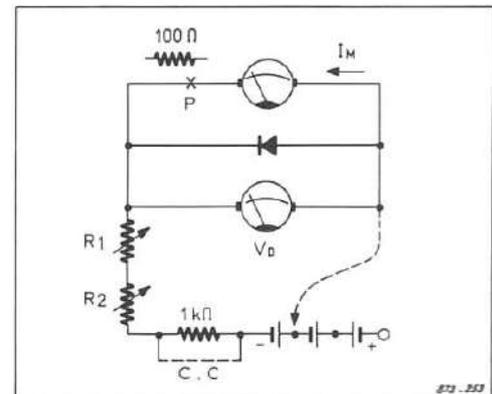


Fig. 7

Il est nécessaire de faire un petit montage pour la mise au point, il est représenté figure 7. La source de tension est une pile de lampe de poche dont on a fait sauter le couvercle. On choisira facilement la tension voulue sur les prises. Les résistances  $R_1 R_2$  servant à ajuster la valeur du courant, l'une d'elles aura une résistance égale à environ 1/5 de l'autre. Si l'on doit opérer à 1 ou 2 mA, on introduira une résistance de 1 k $\Omega$  que l'on court-circuitera par la suite.

La valeur mesurée  $V_D$  permet, connaissant la résistance de l'appareil de calculer le courant  $I_M$  qui y circule. Pour commencer il est conseillé de remplacer le microampèremètre par une résistance de valeur égale à la sienne, on évite ainsi les chocs répétés de l'aiguille sur les butées.

Une diode du type OA5 de la Radiotechnique a été employée pour les premiers essais. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau I. On constate que pour une surcharge de 44 fois dans le circuit elle n'est que de 10 fois dans l'appareil.

Nous avons cherché à améliorer l'efficacité du système, ceci a pu être obtenu au prix de l'insertion d'une résistance de 100  $\Omega$  au point P, la résistance totale du circuit passe à 200  $\Omega$ , la chute de tension pour 500  $\mu A$  sera de 200 mV, ici débute le courant dans la diode OA5.

L'erreur amenée par la présence de la diode est de 3 % en fin de course, de 2,8 % à 400  $\mu$ A et de 1 % à 200  $\mu$ A. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau II. On constate que l'efficacité est devenue la suivante : pour une surcharge dans le circuit de 200 fois elle est seulement de 8 fois dans l'appareil.

On peut refaire le cadran ou faire une courbe d'étalonnage ou bien se souvenir du taux d'erreur. Si ce résultat est jugé insuffisant on augmentera la résistance série en P. La marche à suivre est indiquée, on peut opérer en la suivant, pour un appareil aux caractéristiques différentes.

$I_t$ mA	$I_{st}$ mA
0,5	0,497
1	1
4	2,9
10	4
22	5

$I_t$ mA	$I_{st}$ mA
0,5	0,5
4	1,65
20	2,55
50	3,25
100	4

Dans le cas d'un milliampèremètre à plusieurs sensibilités il faudra placer une résistance série avec l'appareil même, les shunts en parallèle sur cet ensemble en même temps que la diode elle-même et encore en série avec ce groupe une résistance à ajuster aux réglages.

### PRODUCTION D'UNE TENSION DE FORME TRIANGULAIRE ET D'IMPULSIONS BREVES

A partir du montage décrit, capable de fournir des signaux en créneaux, il est très facile de « fabriquer » des signaux de forme triangulaire, approchant une dent de scie ou encore des impulsions brèves.

Le montage à exécuter est représenté figure 8, on peut passer de l'une à l'autre combinaison par déplacement d'un fil soudé à des cosses, tout simplement. Mon-

ter les éléments en provisoire, inutile de couper leurs fils de connexion. Les valeurs indiquées ne sont pas impératives, on pourra voir, en les changeant l'incidence amenée sur la forme des signaux. En position i on applique les signaux en créneaux sur un circuit dit intégrateur et en d sur un circuit dit : différentiateur.

Pourquoi ces formes ? Sortant un peu du cadre de notre sujet, mais les diodes écrêteuses nous ont amenés là, rappelons ce que sont ces deux circuits.

1) Circuit intégrateur. En général la valeur de R est forte par rapport à la capacité. Le circuit est un filtre passe-bas, seules les variations lentes apparaissent aux bornes de C : les tensions à l'entrée sont totalement aux bornes de la capacité et la tension aux bornes de celle-ci varie selon les moyennes des tensions appliquées à l'entrée (les traits verticaux dessinés à l'intérieur du signal en créneaux).

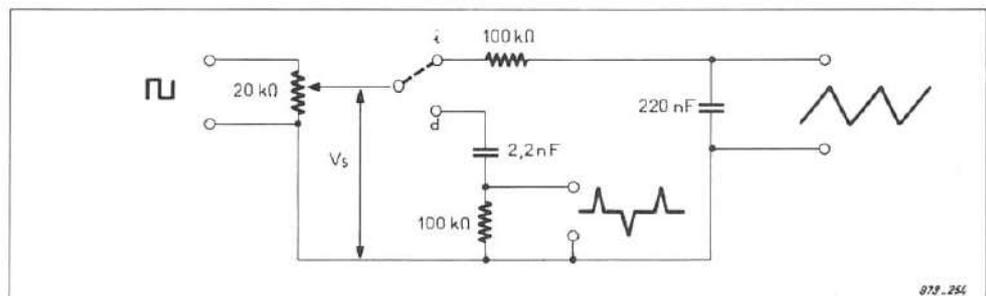


Fig. 8

## Electricité - Electromécanique - Electronique - Contrôle thermique

# 4 GRANDS SECTEURS D'AVENIR

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre profession parmi les 4 grands secteurs ci-dessous spécialement sélectionnés pour vous par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

### ELECTRICITE

Bobinier - C.A.P. de l'électrotechnique option bobinier - Electricien d'équipement - C.A.P. de l'électrotechnique option électricien d'équipement - Eclairagiste - Monteur câbleur en électrotechnique - C.A.P. de l'électrotechnique option monteur câbleur - C.A.P. de l'électrotechnique option installateur en télécommunications et courants faibles - Mètreur en électricité - C.A.P. de dessinateur en construction électrique - Technicien électricien B.P. de l'électrotechnique option équipement - B.P. de l'électrotechnique option appareillages, mesures et régulation - B.P. de l'électrotechnique option production - B.P. de l'électrotechnique option distribution - Ingénieur électricien - Sous-ingénieur électricien.

### ELECTROMECHANIQUE

Mécanicien électricien - C.A.P. de l'électrotechnique option mécanicien électricien - Diéseliste - Technicien électromécanicien - Technicien en moteurs - Sous-ingénieur électromécanicien - Ingénieur électromécanicien.

### ELECTRONIQUE

Monteur dépanneur radio - Monteur dépanneur TV - Monteur câbleur en électronique - CAP d'électronicien d'équipement - Dessinateur en construction électronique - Technicien radio TV - Technicien électronique - Technicien en automatisation - BP d'électronicien option télécommunications - BP d'électronicien option électronique industrielle - Sous-ingénieur radio TV - Sous-ingénieur électronique - Sous-ingénieur en automatisation - Ingénieur radio TV - Ingénieur électronique.

### CONTROLE THERMIQUE

Monteur en chauffage - Technicien frigoriste - Technicien en chauffage - Technicien thermicien - Sous-ingénieur frigoriste - Sous-ingénieur thermicien - Ingénieur frigoriste - Ingénieur en chauffage.



- Vous pourrez choisir pour chaque métier entre plusieurs formules d'enseignement selon votre temps disponible et vos aptitudes d'assimilation (avec stages si vous le désirez).
- Vous pouvez faire un essai de 14 jours si vous désirez recevoir les cours à vue et même les commencer sans engagement.
- Vous pouvez suivre nos cours sans engagement à long terme puisque notre enseignement est réversible par vous à tout moment moyennant un simple préavis de 3 mois.
- Vous pouvez à tout moment changer votre orientation professionnelle.

Vraiment, UNIECO fait l'impossible pour vous aider à réussir dans votre futur métier

Les études UNIECO peuvent également être suivies dans le cadre de la loi du 16/7/71 sur la formation continue et par les candidats sous contrat d'apprentissage (documentation spéciale sur demande).

DEMANDEZ NOTRE BROCHURE SPECIALE : VOUS Y DECOUVRIREZ UNE DESCRIPTION COMPLETE DE CHAQUE METIER AVEC LES DEBOUCHES OFFERTS, LES CONDITIONS POUR Y ACCEDER, ETC...

**BON GRATUITEMENT**

et sans aucun engagement la documentation complète et le guide UNIECO sur les carrières de l'Electricité - l'Electromécanique - l'Electronique - le Contrôle thermique. (pas de visite à domicile).

NOM.....  
 PRENOM.....  
 ADRESSE.....  
 .....  
 .....code post.....

**UNIECO** 1780, rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex  
 Pour la Belgique : 21 - 26, Quai de Longdoz - 4000 - UEGE

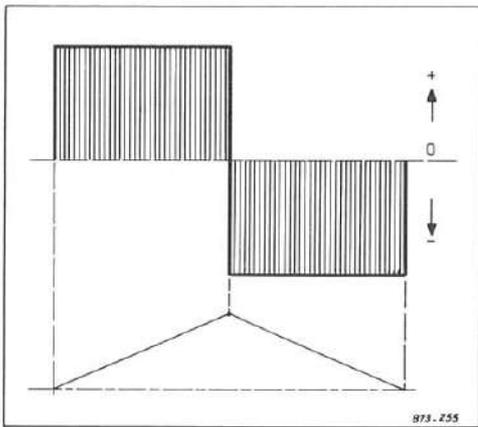


Fig. 9

La tension intégrée croît tant que la fonction à intégrer (le créneau) a une valeur supérieure à zéro. Elle décroît dans le cas contraire (figure 9).

Le terme intégrer fait penser à intégrale et aux mathématiques supérieures. La figure nous montre ce qu'est intégrer, c'est faire la somme de toutes les tensions élémentaires pendant le temps que dure le signal. L'intégrale d'un signal rectangulaire est une onde triangulaire dont l'inclinaison des pans est proportionnelle à l'amplitude des impulsions successives.

Nous écrivons, sans employer le signe intégrale, qui ressemble un peu à un S.

$$E_c = \frac{1}{RC} \times \text{somme de } (E \times dt)$$

Le signe intégrale est remplacé par (somme de), c'est du reste par cette expression qu'on l'énonce dans la lecture mathématique.

$T = RC$  est la constante de temps du circuit, elle s'exprime en secondes avec R en ohms et C en farads. On peut faire les calculs avec R en mégohms, C en picofarads, alors T est trouvé en microsecondes.

Plus RC est grand plus l'intégration se rapproche de la perfection, mais plus la tension de sortie est faible par rapport à la tension d'entrée.

Si  $\sigma$  (tête) est la durée de l'impulsion appliquée on estime que l'intégration est suffisante pour les besoins de la pratique si RC est supérieur ou égale à 4 fois  $\sigma$ .

2) Circuit différentiateur. Là aussi le terme a une parenté avec les mathématiques supérieures, on parle d'équations différentielles (rien de commun avec différence avec un c). Dans une expression différentielle on considère le rapport entre deux composants infiniment petits, par exemple une tension et un temps, pour l'exprimer on fait précéder le symbole du composant par la lettre. Sachant cela, on dira que le terme différentiateur est donné à ce circuit parce qu'il fait intervenir une très petite partie du signal qui lui est appliqué. Tenons-nous en là pour l'explication qui n'a pour prétention que de fournir une image du sujet.

Dans le circuit différentiateur le condensateur est encore en série avec une résistance mais la tension de sortie est prise aux bornes de cette dernière. La capacité de C est supposée très forte par rapport à R. Ce sont les variations les plus rapides qui sont le mieux transmises à la sortie. Comme R est très faible par rapport à  $1/\omega C$  seuls les courants de fréquences relativement très élevées traversent la capacité et la tension aux bornes de R correspondant à ces fréquences est assez élevée. Il faut bien voir que la tension aux bornes d'entrée est égale à la somme (géométrique) des tensions du condensateur et de la résistance. Comme R est fai-

ble devant  $1/\omega C$  le courant est déterminé essentiellement par la valeur du condensateur. Le courant circulant dans le circuit est uniquement fonction de la charge que prend le condensateur. La tension aux bornes de R est

$$E_R = RC \frac{dE}{dt}$$

On obtient une différentiation suffisante pour les besoins de la pratique si RC est inférieur ou égal à  $0/4$  ou  $0/5$ . On va même à  $1/100$  pour certaines applications.

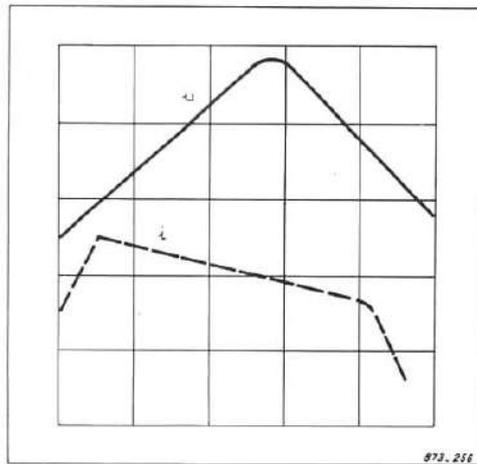


Fig. 10

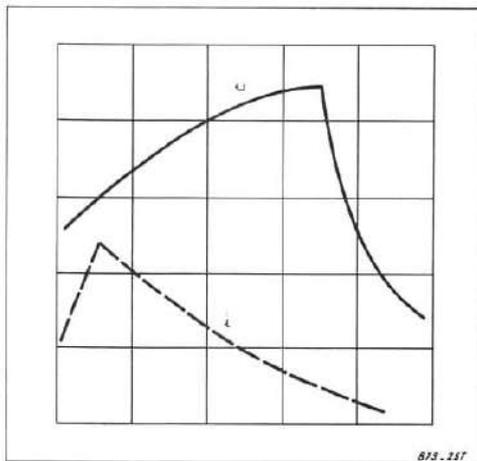
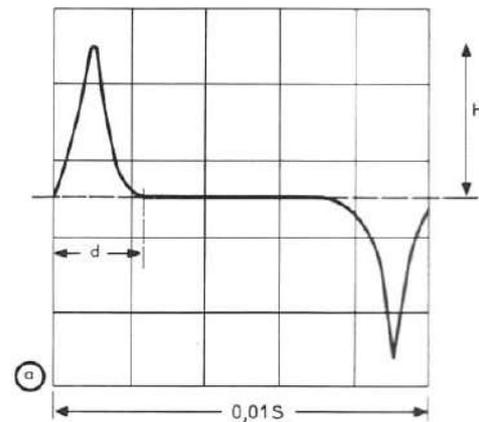


Fig. 11

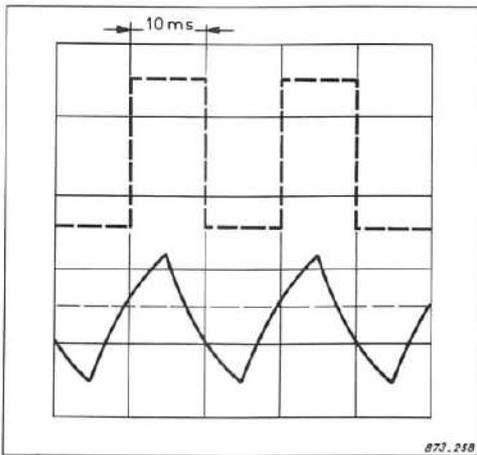
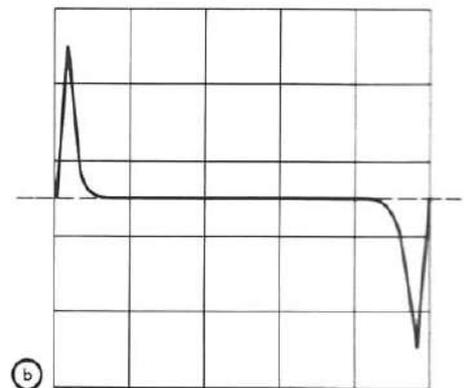


Fig. 12

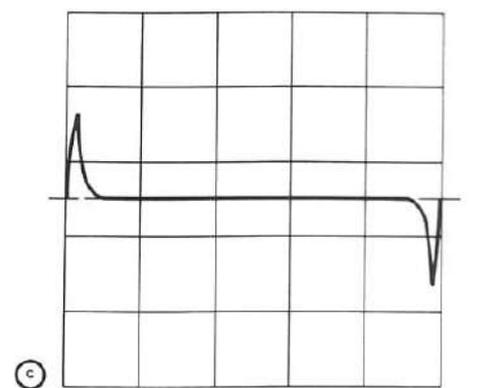


Fig. 13

Un compromis est à établir entre la perfection de la différentiation et l'amplitude désirée en sortie, celle-ci sera d'autant plus petite que la différentiation s'approche de la perfection. Ici  $dE$  et  $dt$  représentant des variations infiniment petites de la tension et du temps. En langage mathématique ce rapport est la dérivée de la tension d'entrée.

On met à profit les propriétés de ces circuits pour la séparation des signaux de synchronisation dans les récepteurs de télévision ; on joue sur la différence de la durée des signaux de fin de ligne, très brefs qu'on différentie avec celle des signaux de fin d'image, beaucoup plus longs qu'on intègre.

## MANIPULATIONS

Commençons par expérimenter sur le circuit intégrateur. Comme nous l'avons déjà fait dans le but de connaître la durée du créneau, réglons l'oscilloscope pour faire en sorte qu'un demi-créneau s'inscrive dans la surface quadrillée de  $5 \times 5$  cm, comme dans la figure 232 (n° 1415).

Donnons à  $C$  une valeur de 220 nF, nous obtenons une tension en forme de triangle, figure 10, et d'une amplitude de 1,2 volt. Les tensions de polarisations des diodes sont alors de + 2 et - 2 volts et la tension efficace appliquée de 38 volts.

Dans ces mêmes conditions, remplaçons le condensateur de 220 nF par un de 47 nF, alors apparaît une tension dont la forme s'approche de la dent de scie, amplitude : 3 volts.

De 47 nF passons à 22 nF, l'amplitude atteint 4,5 volts, le produit RC a diminué, mais l'on sent que la forme se rapproche de celle du créneau (figure 11).

Le créneau n'a pas été reproduit sur chaque dessin d'oscillogramme ; on a tracé en trait plein la forme de la tension aux bornes de  $C$  et en pointillé la forme du courant décelée par l'oscillogramme de la tension aux bornes de  $R$ .

Sur la figure 12 on a dessiné les créneaux tels qu'ils apparaissent sur l'écran, la base de temps étant réglée pour que le balayage soit fait en 50 mS, dont 1 cm vaut 10 mS. En dessous est l'oscillogramme obtenu en sortie de l'intégrateur avec  $C = 47$  nF. Il est évident que cette image est dessinée car on ne peut l'obtenir qu'avec un oscilloscope à deux voies.

Connectons maintenant le circuit différentiateur. Conservons toujours la même valeur pour la résistance. Les oscillogrammes représentés figure 13, le potentiomètre du système générateur de signaux en créneaux est, comme précédemment à sa valeur maximale. Pour chacun des oscillogrammes on a noté :

### C Amplitude Durée

- (a) 10 nF 3,6 V. 2,4 ms
- (b) 2,2 nF 2 V. 1 mS.
- (c) 470 pF 0,7 V. 0,4 mS.

On constate, ce qui était prévu que plus la valeur du condensateur est petite plus l'impulsion est de courte durée et moins l'amplitude est grande. La durée exprimée en millisecondes est mesurée à la base de l'impulsion, sur l'axe horizontal.

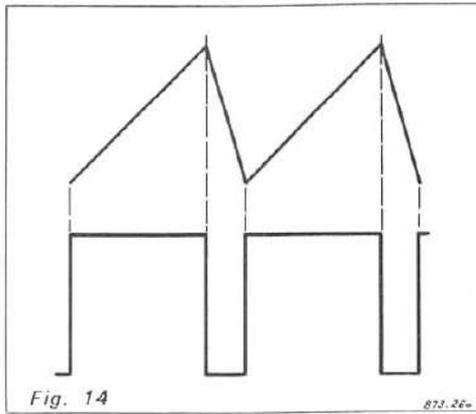


Fig. 14

872-260

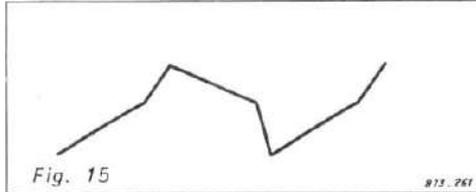


Fig. 15

872-261

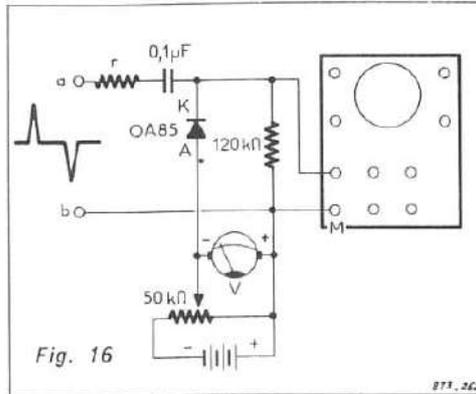


Fig. 16

872-262

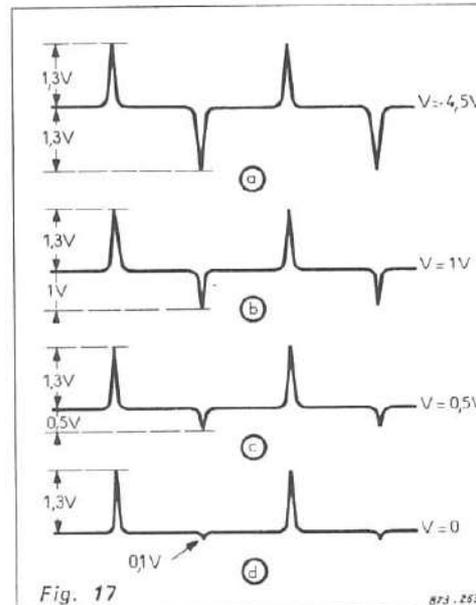


Fig. 17

872-263

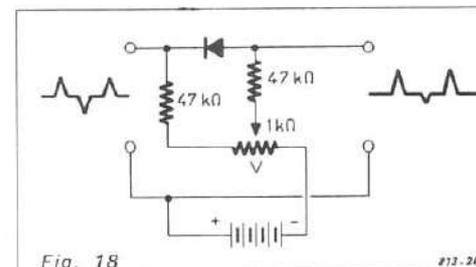


Fig. 18

872-264

Il est facile d'imaginer une autre manipulation faite à partir d'une dent de scie. La figure 14 montre le résultat obtenu avec une dent de scie parfaite, telle que l'on ne peut pas l'obtenir avec notre système. Il s'agit d'une onde en dent de scie en utilisant le circuit intégrateur attaquant le circuit différentiateur. En sortie on obtient un signal en créneaux duquel la largeur des paliers est fonction du rapport entre le temps de montée et le temps de descente de la dent de scie. Amplitude et durée sont fonction de ces paramètres. Avec notre système et les valeurs suivantes pour  $C$  : 47 nF et 470 pF pour le différentiateur on obtient un signal qui a l'aspect montré figure 15. Notre dent de scie en attaque a des temps de montée des flancs peu différents à l'aller et au retour.

## ELIMINATION D'UNE IMPULSION POSITIVE OU D'UNE IMPULSION NEGATIVE

La diode va encore remplir ici la fonction écrêtage. La figure 16 montre le schéma du montage à réaliser si l'on veut éliminer les impulsions négatives d'une série fournie par notre système différentiateur de la figure 8 connecté en a b. La diode court-circuite plus ou moins le circuit d'entrée à partir du moment où la polarisation négative de l'anode par rapport à la cathode est insuffisante pour que la diode ne conduise pas. La résistance  $r$  représente la résistance du générateur.

La cathode reçoit des impulsions positives et négatives, quand l'anode est suffisamment négative par rapport à la cathode il n'y a pas conduction et l'on trouve à la sortie un oscillogramme tel que (a) figure 17. Abaissons la tension  $V$  à 1 volt, c'est le tracé (b) qui apparaît, l'amplitude des impulsions négatives est réduite, l'anode n'étant plus assez négative pour qu'il n'y ait pas conduction sous leur influence. A la limite, quand le potentiel de l'anode est égal à celui de la cathode (ou presque) la diode ne conduit pas uniquement quand la cathode est rendue positive par l'impulsion, oscillogramme (d), les impulsions positives passent donc seules. L'élimination n'est pas parfaite car la diode ne constitue pas un court-circuit franc, elle présente, en direct, une résistance de valeur non négligeable et des impulsions de très petite amplitude apparaissent encore. Pour certaines applications ce circuit simple suffit.

Il est évident que si l'on connecte l'anode au point chaud au lieu d'y relier la cathode et qu'on inverse la batterie, ce sont les impulsions positives qui seront écrêtées.

Un autre montage (figure 18) dit limiteur série permet, comme son nom l'indique de limiter l'amplitude d'une impulsion. La tension  $V$  fixe le seuil de fonctionnement ; dès que la tension sur la cathode dépasse cette valeur, la cathode devient positive par rapport à l'anode et la diode bloquée ne conduit plus, isolant ainsi la sortie de l'entrée. Si la tension  $V$  est égale à l'amplitude maximale du signal, tout ce qui dépasse est « raboté ».



# ALARME À ACTION RETARDÉE

L'alarme pour automobile, à action retardée réglable AMTRON UK 840, est un dispositif efficace qui, relié à une sirène, permet de donner l'alarme dans le cas où des voleurs tenteraient d'ouvrir les portières.

Un dispositif à action retardée réglable permet de régler à volonté la constante de temps relative à l'entrée en fonction du système d'alarme.

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation : 12 V.

Temps de retard du signal d'alarme réglable : de 7 s à 30 s.

Transistor utilisé : 2N2160.

Thyristor (SCR) utilisé : TUA608.

## CIRCUIT ELECTRIQUE

L'alarme pour automobile UK 840 a été conçue dans le but de faire entrer en action un dispositif d'alarme sonore, tel qu'une sirène par exemple, dans le cas où quelque intrus tenterait d'ouvrir les portières de l'automobile, par un moyen quelconque. Si les portières sont fermées et l'interrupteur incorporé au potentiomètre  $P_1$  ainsi que l'interrupteur « Extérieur » relatif à la sirène également fermés, le thyristor (SCR) TUA608 n'est plus conducteur. Comme on le sait, en effet, pour faire entrer le thyristor en conduction, il ne suffit pas que son anode et sa cathode soient correctement alimentées, mais il est nécessaire qu'une impulsion soit appliquée au « gate » ou à la gâchette.

Dans ces conditions, le transistor 2N2160 est également bloqué. Cela résulte du fait que  $TR_1$  ne reçoit aucune polarisation quand les interrupteurs des portières reliés au positif de la batterie sont ouverts.

Dans le cas cependant où une portière est ouverte, l'interrupteur correspondant ferme le circuit de la batterie alimentant le transistor  $TR_1$ , qui entre en conduction. Le courant qui circule en  $B_1$  charge le condensateur  $C_2$  (47 nF) qui en se déchargeant sur la gate G, fait entrer le thyristor en conduction. Si, comme nous l'avons admis, l'interrupteur extérieur est fermé, la sirène est parcourue par un courant qui, à travers le thyristor en conduction, s'écoule vers la masse. Celui-ci provoque le fonctionnement de la sirène qui déclenche l'alarme.

La constante de temps qui fixe le retard à l'entrée en fonction du dispositif d'alarme dépend évidemment de la capacité du condensateur électrolytique  $C_1$  (1-00  $\mu$ F) qui a besoin d'un certain temps avant de se charger complètement, et du potentiomètre  $P_1$  (220 k $\Omega$ ) qui règle la tension de charge.

Evidemment pendant le temps de charge du condensateur, le transistor ne peut entrer en conduction, sa polarisation étant insuffisante puisqu'une partie de la tension est précisément utilisée à charger  $C_1$ . La conduction du thyristor, au contraire, se vérifie quand  $C_1$  est totalement chargé.

En agissant sur le potentiomètre  $P_1$ , il est donc possible de régler la cons-

tante de temps de l'entrée en fonction de l'alarme, constante qui est réglable, dans le cas de l'UK 840, entre 7 s et 30 s environ.

Cette particularité est d'une extrême importance puisqu'elle offre à l'automobiliste la possibilité de connecter le dispositif d'alarme en fermant les deux interrupteurs, de sortir du véhicule, sans que celui-ci entre immédiatement en action.

Dans le cas où, pour une raison quelconque, comme par exemple un retard pour sortir de la voiture, le dispositif d'alarme entrerait en action, il serait nécessaire de couper momentanément l'interrupteur extérieur pour supprimer l'alimentation de l'anode du thyristor. Après cette opération, l'interrupteur pourra être replacé immédiatement sur la position « ON ».

Le rôle du condensateur  $C_2$  (0,47  $\mu$ F) est d'empêcher que le thyristor ne cesse de conduire quand la sirène est en fonctionnement.

Parfois, en effet, l'intervalle de temps entre une période et l'autre de la fréquence émise par la sirène est suffisant pour interrompre la conduction. Le condensateur  $C_2$ , dans ce cas, sert à maintenir constante l'alimentation de l'anode du thyristor, même pendant ces courts instants.

Au cours de l'installation, il sera nécessaire de placer l'interrupteur extérieur à un emplacement difficilement repérable pour les non-avertis. Les mêmes remarques sont valables pour le boîtier de l'UK 840.

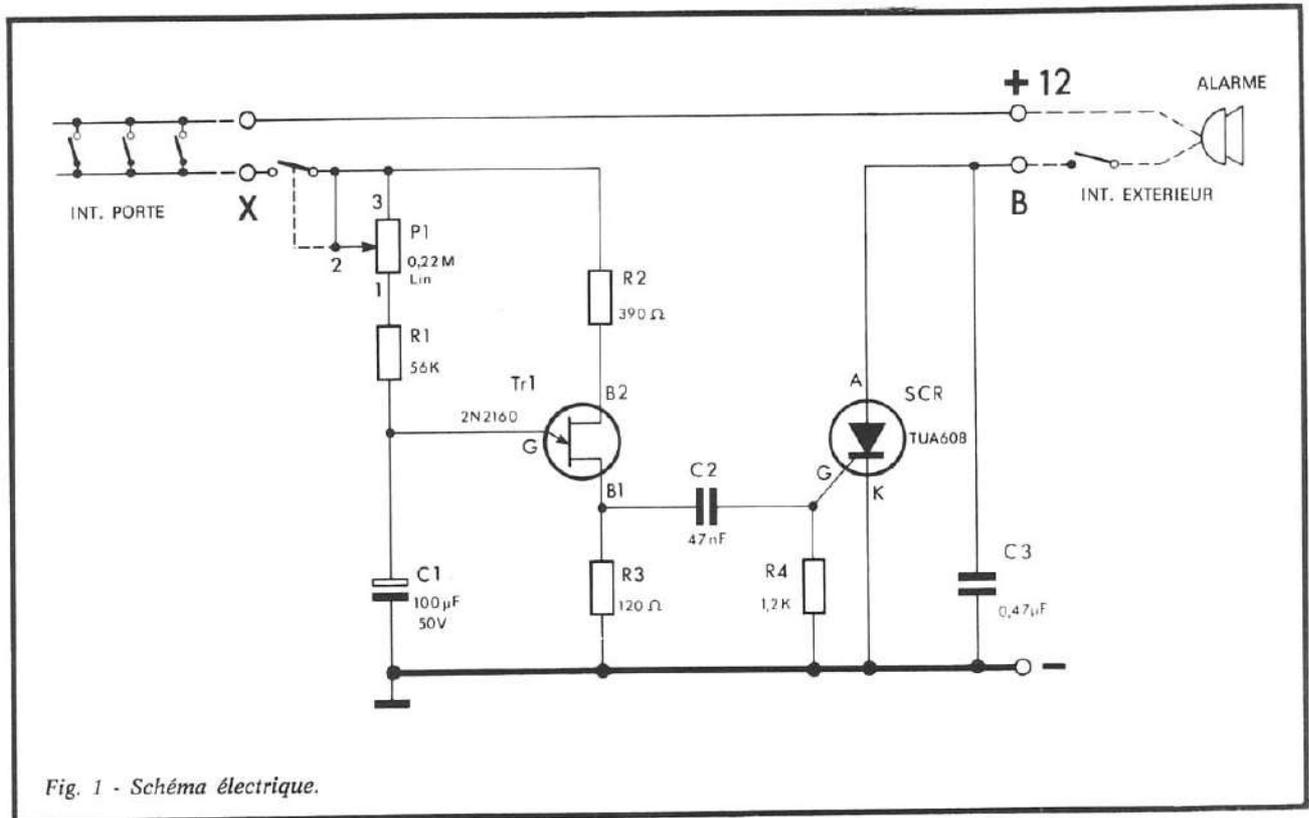


Fig. 1 - Schéma électrique.

Les interrupteurs qui doivent être fixés aux portières pourront être achetés dans un magasin d'accessoires pour automobiles.

Pour d'évidentes raisons, il n'est pas possible d'utiliser les mêmes interrupteurs que ceux qui servent à signaler l'ouverture des portières.

## MONTAGE

Le montage de l'UK 840 doit être effectué en se reportant aux présentes instructions, à la reproduction sérigraphique du circuit imprimé et aux dessins de montage.

Les extrémités des composants devront être enfilées dans les trous correspondants de la plaque de circuit imprimé et coupées, du côté cuivre, à une longueur ne dépassant pas 3 mm, après que les soudures aient été effectuées.

Les fils de sortie du transistor devront être recouverts d'une section de souplisso longue d'environ 4 mm, de manière à éviter des courts-circuits entre eux.

### 1<sup>re</sup> PHASE

#### Montage du circuit imprimé

Enfiler et souder les deux broches marquées « — » et « B » sur la sérigraphie.

Enfiler et souder les extrémités des résistances  $R_1$ , de 56 k $\Omega$ ,  $R_2$ , de 390  $\Omega$ ,  $R_3$ , de 120  $\Omega$ ,  $R_4$ , de 1,2 k $\Omega$ , qui devront être disposées horizontalement sur la plaque de circuit imprimé du côté isolant, comme tous les autres composants.

Insérer et souder les extrémités des condensateurs fixes  $C_2$ , de 47 nF et  $C_3$ , de 0,47  $\mu$ F, disposés horizontalement sur la plaque de circuit imprimé.

Insérer et souder les extrémités du condensateur électrochimique  $C_1$ , de 100  $\mu$ F, en respectant la polarité indiquée sur la sérigraphie, et disposé horizontalement.

Enfiler et souder les connexions du transistor  $TR_1$ , 2N2160, en observant que la saillie, comme le montre la sérigraphie, se trouve entre les électrodes « G » et « B<sub>2</sub> ».

Enfiler et souder dans les trous marqués « 1 », « 2 », « G », « K », « A », sur la sérigraphie, cinq sections de fil isolé longues de 4 à 5 mm chacune, figure 4.

Enfiler et souder aux deux broches « — » et « B » deux sections de fil isolé, assez longues, qui serviront pour les connexions externes, figure 4.

Avec cette opération, se termine la première phase de montage.

### 2<sup>e</sup> PHASE

#### Montage du boîtier

Au cours de cette phase de montage, il est nécessaire de se reporter à la vue éclatée de la figure 3.

Fixer le thyristor (SCR) TUA608 à son radiateur et au boîtier, au moyen de deux vis 2,6 M  $\times$  8.

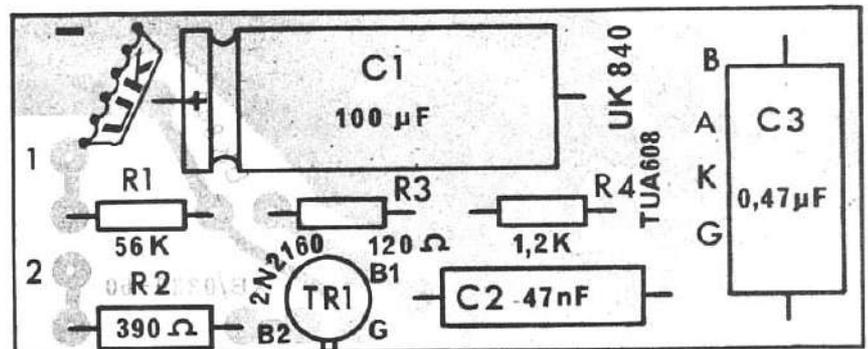


Fig. 2 - Sérigraphie du circuit imprimé.

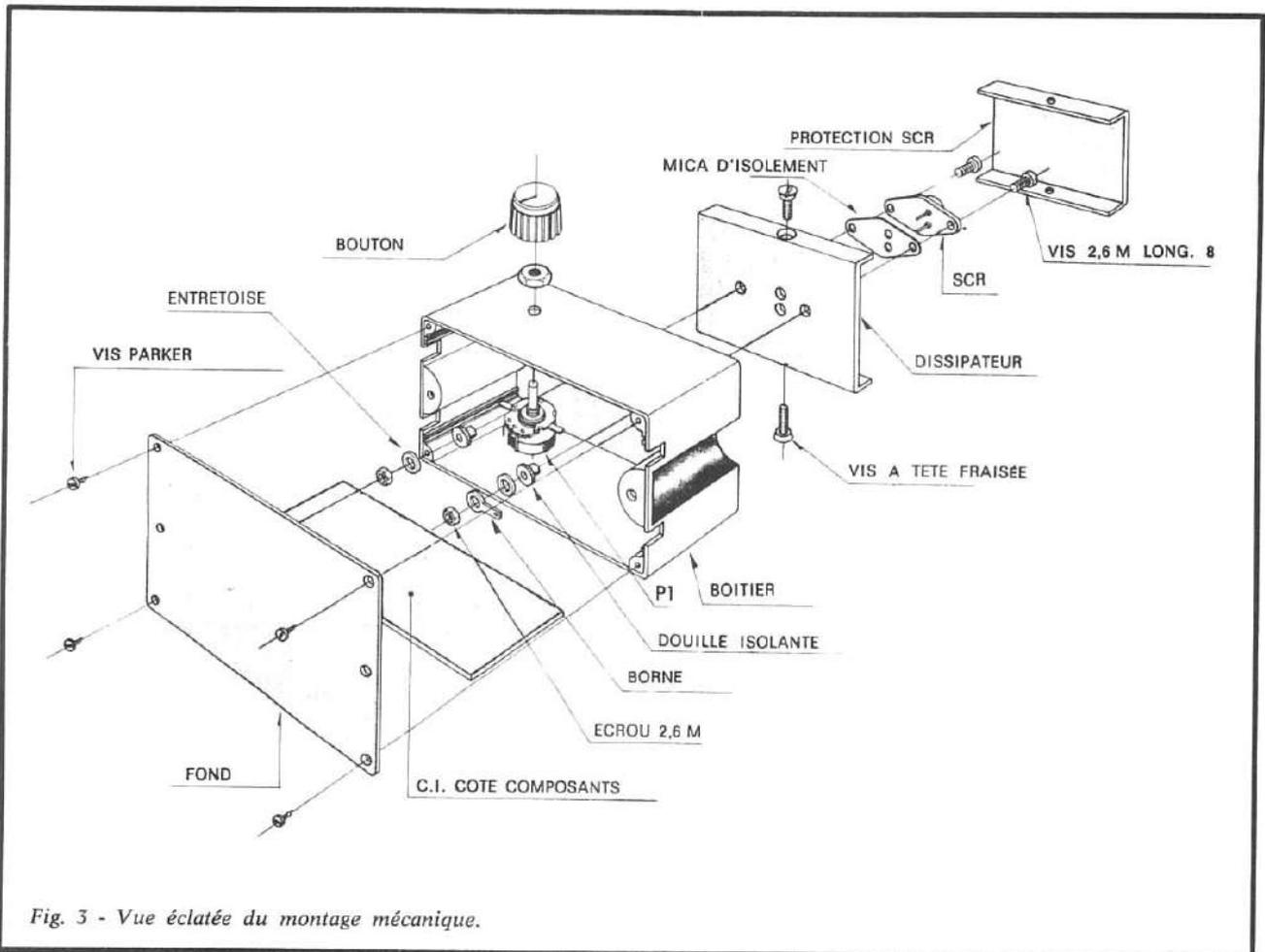


Fig. 3 - Vue éclatée du montage mécanique.

Les opérations de fixation, clairement indiquées sur la figure 3, s'effectuent en enfilant sur l'axe des deux vis, du côté intérieur du coffret, avant les deux canons isolants, successivement, les deux rondelles et les deux écrous. Entre la rondelle et l'écrou fixé sur le côté droit, comme le montre la figure 3, devra être disposée une cosse à souder.

Fixer le potentiomètre au coffret au moyen de l'écrou approprié, de manière que les cosses soient tournées vers le haut.

Relier avec une section de fil de cuivre, les deux cosses du potentiomètre à l'une des cosses de l'interrupteur, figure 4.

Souder à ces deux cosses du potentiomètre le conducteur provenant du point « 1 » du circuit imprimé, figure 4.

Souder à la cosse libre de l'interrupteur une section de fil isolé qui servira pour la connexion extérieure avec les interrupteurs des portières, figure 4.

Souder le conducteur provenant de la broche « A » du circuit imprimé à la cosse à souder montée sur la vis de fixation du thyristor, figure 4.

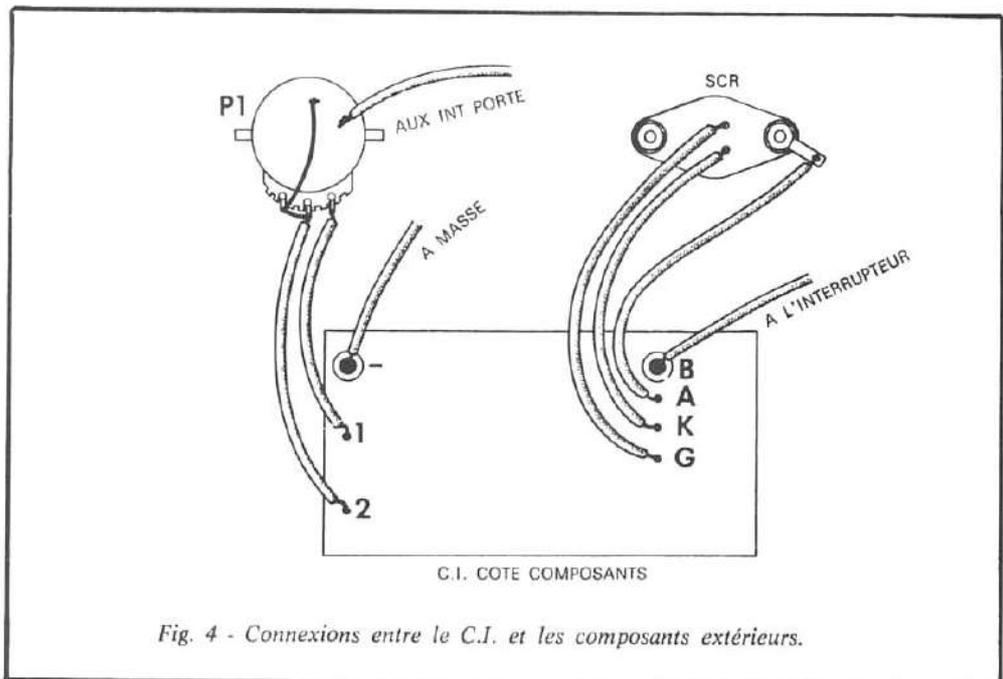


Fig. 4 - Connexions entre le C.I. et les composants extérieurs.

Souder les deux conducteurs provenant des broches « G » et « K » du circuit imprimé à la cathode et au gate du thyristor, figure 4.

Enfiler la plaque de circuit imprimé dans les rainures guides de manière que les composants soient tournés vers le haut.

### 3° PHASE

#### Opérations finales

Faire sortir les deux conducteurs qui devront être connectés aux interrupteurs des portières (conducteur provenant de l'interrupteur incorporé au potentiomètre, et celui de masse, provenant de la

broche « — » du circuit imprimé) par la fenêtre pratiquée sur le côté gauche du boîtier.

Faire sortir par la fenêtre pratiquée sur le côté droit du boîtier, le conducteur provenant de la broche « B » du circuit imprimé qui devra être relié à l'interrupteur extérieur qui aboutit à la sirène.

Fixer le fond au boîtier au moyen de quatre vis parker.

Fixer le bouton de commande à l'axe du potentiomètre.

Fixer au radiateur du thyristor (SCR) la plaque de protection.

Avec ces opérations, se termine le montage de l'UK 840.

## INSTALLATION

Comme nous l'avons déjà précisé, l'UK 840 devra être connecté aux interrupteurs des portières au moyen du conducteur qui provient de l'interrupteur incorporé au potentiomètre. Les interrupteurs des portières pourront être du même type que ceux qui sont normalement utilisés pour allumer la lampe qui indique l'ouverture des portières. L'un des contacts de chacun des interrupteurs, comme on le voit sur le schéma électrique, sera relié directement au pôle positif de la batterie.

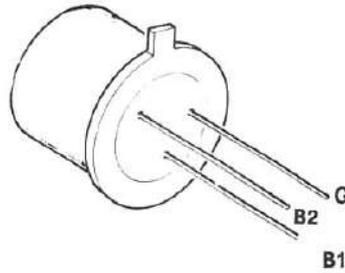
Il est évident que les interrupteurs devront être connectés de manière que lorsque les portières seront fermées, le circuit sera ouvert, c'est-à-dire que la tension de la batterie ne parviendra pas à l'interrupteur principal (« X »).

Le conducteur provenant de la broche « — » devra être soudé à la masse, tandis qu'au contraire, le conducteur provenant de la broche « B » sera relié à l'interrupteur extérieur qui commande l'insertion de la sirène.

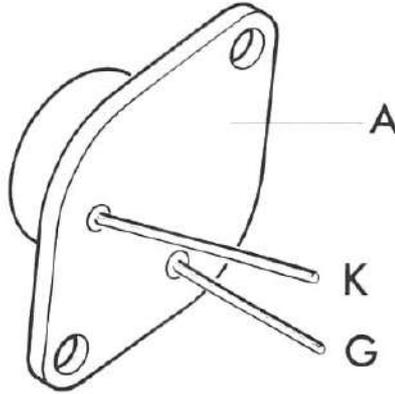
Répétons qu'aussi bien l'interrupteur extérieur que le coffret devront être installés en un point peu accessible, aux étrangers et surtout non repérable à première vue.

La constante de temps de l'entrée en fonction du dispositif d'alarme, qui se règle à l'aide du potentiomètre, devra être choisie à volonté en fonction du temps nécessaire pour sortir normalement de la voiture et pour fermer la portière.

N.B. — Si le courant de la sirène dépasse 3 A, il est nécessaire de relier le point K et le — avec un conducteur d'au moins 1 mm<sup>2</sup> de section.



2N2160



TUA608

## LISTE DES COMPOSANTS

Qt.	Réf.	
1	SCR	thyristor TUA608
1	—	mica d'isolement
2	—	canons isolants
1	—	protection pour SCR
1	—	transistor 2N2160
1	P <sub>1</sub>	potentiomètre linéaire de 0,22 MΩ
1	C <sub>1</sub>	condensateur électrolytique de 100 μF - 50 V
1	C <sub>2</sub>	condensateur en polyester de 47 nF - 125 V
1	C <sub>3</sub>	condensateur en polyester de 0,47 μF - 125 V
1	R <sub>1</sub>	résistance de 56 kΩ
1	R <sub>2</sub>	résistance de 390 kΩ
1	R <sub>3</sub>	résistance de 120 kΩ
1	R <sub>4</sub>	résistance de 1,2 kΩ
1	C.I.	circuit imprimé
1	—	bouton de commande
1	—	fond
1	—	boîtier
1	—	radiateur
2	—	vis 2,6 × 8
2	—	écrous 2,6 M
4	—	vis parker 2,2 × 6,5
20 cm	—	tresse isolée 1 × 0,25
1	—	écheveau de soudure
2	—	vis à tête fraisée 3 M × 6

## TRANCHANT-DISTRIBUTION

Toshiba présente le « Black Stripe Color » nouveau tube couleur T.V.

M. Kazuo Iwata, Vice-Président de la Compagnie TOSHIBA a présenté à Chicago le nouveau téléviseur couleur C. 335 équipé d'un nouveau tube haute performance : « Black stripe ».

Les spécialistes ont reconnu que le « Black stripe » assure une luminosité et une netteté inconnues jusqu'à ce jour dans le domaine de la télévision. L'avènement du « Black stripe » a été qualifié « le pas le plus important marqué dans la technique T.V. depuis les dix dernières années. »

Le tube « Black stripe » utilise notamment des canons à électrons « alignés » et un système de réception hybride du rayon sur l'écran phosphorescent. Le masque classique à trous est remplacé par une grille verticale de conception inédite.

La luminosité de l'image se trouve améliorée de 60 % par rapport à celle des écrans classiques.

TRANCHANT-DISTRIBUTION, importateur de TOSHIBA en France reste discret sur ses intentions. Nous croyons savoir, toutefois, que le « Black stripe » apparaîtra dans quelques mois sur le marché français avec des écrans de 36 à 45 cm.

Nos lecteurs seront bien entendu tenus au courant.

COURS PROGRESSIFS  
PAR CORRESPONDANCE

L'INSTITUT FRANCE  
ÉLECTRONIQUE

24, rue Jean-Mermoz - Paris (8<sup>e</sup>)

FORME **l'élite** DES  
RADIO-ÉLECTRONICIENS

MONTEUR • CHEF MONTEUR  
SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR  
TRAVAUX PRATIQUES

PRÉPARATION AUX  
EXAMENS DE L'ÉTAT



PLACEMENT  
ASSURÉ

Documentation P.R. 93  
sur demande

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

Degré choisi:  
NOM  
ADRESSE



P.R. 93

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

Enseignement privé à distance

# COMPORTEMENT RÉEL D'UN HAUT-PARLEUR

La bobine mobile d'un haut-parleur se comporte comme une impédance complexe en fonction de la fréquence ; dire qu'elle s'apparente à une simple résistance est une grossière erreur ou, tout au plus peut-on admettre cette approximation entre 400 et 800 Hz.

Aux fréquences élevées, la structure bobinée de la bobine mobile explique l'aspect inductif : l'impédance équivalente est égale à  $\sqrt{R_0^2 + L_0^2 \omega^2}$  ce qui explique la montée OB de la courbe décrite figure 1.

Aux fréquences basses l'ensemble « cône + suspension + bobine mobile » a tendance à entrer en résonance sur une fréquence particulière caractérisant la limite inférieure d'emploi du haut-parleur ; c'est l'impédance cinétique (ou motionnelle pour certains, bien que le terme soit impropre). Cette impédance peut être représentée sous la forme d'un circuit bouchon fictif qu'on ajoute aux éléments  $R_0$  et  $L_0$  (composants réels) sous la forme série de la figure 2 (d'après F. LANGFORD-SMITH Radio Designer's Handbook).

Les valeurs proposées dans ce schéma justifient la courbe complète de la figure 1, obtenue réellement avec un haut-parleur.

Monté sur un baffle plan, on constate que la fréquence de résonance diminue par rapport à celle du HP disposé à l'air libre. Cela étend le fonctionnement à des fréquences plus basses. On explique cela par la réduction du « court-circuit » de « face », le chemin parcouru par l'onde de choc pour aller de la face « avant » à la face « arrière » étant allongé.

Il ne faut pas pousser toutefois le raisonnement jusqu'à enfermer le haut-parleur dans un coffret clos, car le phénomène réagit différemment, le volume d'air enclos présentant sa propre résonance.

Dans ce cas, on constate que la fréquence de résonance du haut-parleur s'élève au contraire très légèrement.

En revanche, elle peut être amortie par la faible résistance de sortie de l'amplificateur, par un conditionnement appro-

prié des parois internes du coffret (laine de verre) et par des orifices de décomposition judicieusement dimensionnés à l'arrière du coffret ; Ainsi, plus de « court-circuit de face » et réponse en fréquence valable autour de la fréquence de résonance mécanique.

Malheureusement, cela se fait au détriment du rendement acoustique, car on perd manifestement l'onde « arrière ». Or, pour certains haut-parleurs peu sensibles, cela peut être fort gênant et vient justifier l'emploi du « bass-reflex ».

## EMPLOI DU BASS-REFLEX

Pour récupérer l'onde « arrière » du haut-parleur il ne faut pas clore tout à fait le haut-parleur. Ensuite, cette onde doit suivre un chemin d'une longueur telle qu'elle puisse arriver en phase avec l'onde « avant » et, ce, sans délai, ni avance, quelle que soit la fréquence.

On utilise pour ce faire la contre-résonance de l'air enfermé dans un coffret muni d'une ouverture : le fonctionnement se rapproche de celui du résonateur de Helmholtz. Mais l'on s'arrange ici pour que l'onde acoustique sortant de l'ouverture soit dirigée dans le même sens que celle du H.P. Elle se trouve alors au même plan : la face « avant ».

La disposition de l'ouverture n'est pas quelconque et résulte d'un compromis assez rigoureux :

Le volume d'air enfermé étant fixé à l'avance, on ajuste la fréquence d'accord de la contre-résonance au moyen de la surface de l'évent, la phase étant conditionnée par la longueur du « canal » qui y est adopté (figure 3).

Cela suppose la connaissance d'une loi fort complexe que nous reproduisons pour mémoire :

$$V = \frac{29300 S}{f_s^2 (L + 0,96 \sqrt{S})}$$

(Volume en  $dm^3$  ; côtés en cm, d'après Briggs)

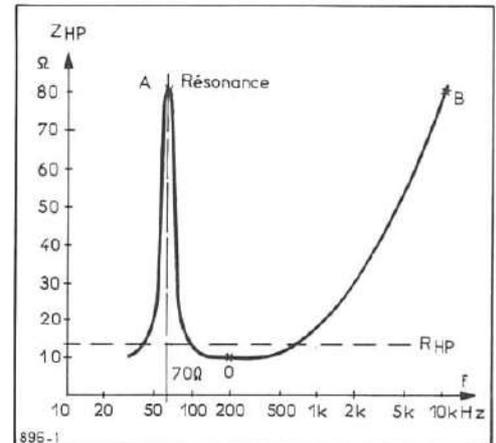


Fig. 1. — Allure de la courbe d'impédance d'un haut-parleur monté sur un baffle plan.

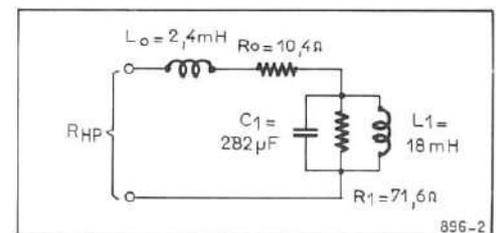


Fig. 2. — Schéma électrique équivalent au haut-parleur de la figure 1.

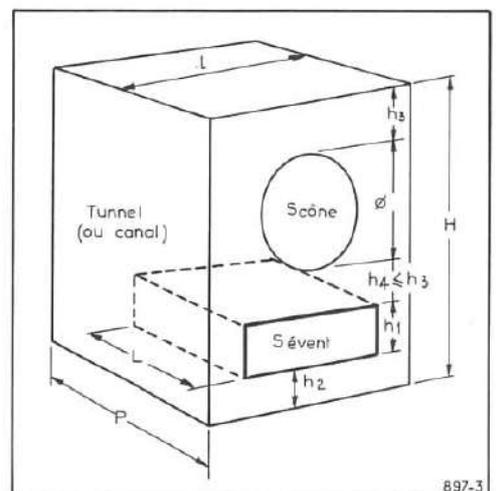


Fig. 3. — Schéma de l'enceinte « bass-reflex »  $0,75 l < P <$  largeur « l » - hauteur  $h_1$  et  $h_3$  quelconques - volume  $P \times l \times h$  en  $dm^3$  -  $h_2 = h_1 = 8$  à  $12$  cm environ.

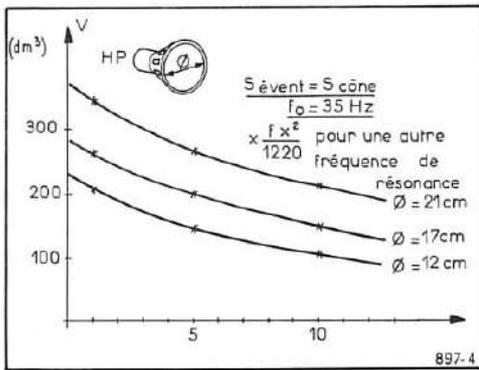


Fig. 4. — Variation de volume du « bass-reflex » en fonction de la longueur du tunnel.

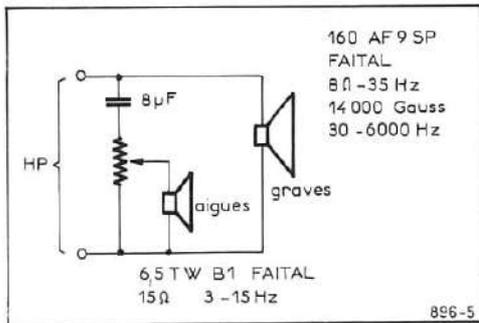


Fig. 5. — Montage des haut-parleurs.

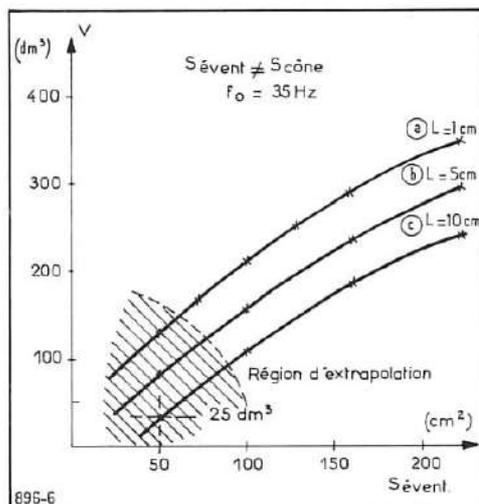


Fig. 6. — Variation (très approximative) du volume minimum du bass-reflex en fonction de la surface de l'évent, la longueur du canal est prise pour paramètre.

On voit que tous les éléments cités en référence interviennent dans le volume optimal du coffret et, qu'à l'inverse, la fréquence de contre-résonance «  $f_c$  » dépend du volume «  $V$  », de la surface «  $S$  » de l'évent — égale par définition à celle du cône du haut-parleur — et, enfin, de la longueur «  $L$  » du canal.

Nous reproduisons figure 4, une courbe donnant le volume optimal en fonction de la longueur du canal. La fréquence de résonance est fixée à 35 Hz mais pour des haut-parleurs différents, on multipliera le résultat par le rapport  $\frac{f_x^2}{1220}$ .

## APPLICATION

Nous avons choisi des diffuseurs Hi-Fi de qualité « standard », selon l'appréciation courante... En fait nous pensons qu'il s'agit là de haut-parleurs très convenables surtout en ce qui concerne la bande passante. On pourrait leur reprocher un très léger manque de puissance ce qui nous à fait choisir l'enceinte « bass-reflex ». Comme l'onde « arrière » est récupérée le rendement de l'enceinte paraît aussi bon que celui d'un baffle clos équipé de haut-parleur plus « rigoureux ». Enfin, autre argument : les diffuseurs FAITAL sont très économiques à l'achat.

Le haut-parleur des graves et du bas médium est un modèle 17 cm, le type 160 AF9SP — 8 Ω dont la fréquence de résonance s'élève à 35 Hz.

La bande passante s'étend de 30 Hz à 6 kHz.

Pour les aigus, on prend un tweeter 15 Ω, le 6,5 TWB1, couvrant la bande 3 à 15 kHz.

Il est découplé des graves par un système RC de 8 μF/20 Ω. Le procédé potentiométrique de la figure 5 permet d'aligner la sensibilité des aigus — toujours trop bonne — à celle du médium. On compense aussi les différences architecturales de la pièce dans laquelle on installe l'enceinte.

Un premier essai conduit au baffle de la figure 3 de 152 dm³ et dont les dimen-

sions sont  $H = 76$  cm,  $l = 31$  cm,  $P = 45$  cm, la longueur du canal s'élève à 10 cm et l'évent fait  $8 \times 17$  cm.

On aboutit à un baffle monstrueux, pour le type de HP, bien que sa qualité ne soit pas en cause... ainsi, on préfère recourir à des conclusions de Briggs pour réduire les dimensions. Il considère en effet que l'on peut donner à l'évent une surface plus faible que celle du cône, la fréquence de résonance s'abaisse bien que le volume soit relatif à une fréquence plus élevée. Nous donnons, figure 6, la réduction qu'on peut gagner sur le volume pour une résonance de 35 Hz (courbes extrapolées dans le bas du graphique).

En ajoutant le phénomène du tunnel, on peut encore réduire le volume utile, ainsi qu'en témoigne les courbes empiriques tracées pour  $L = 5$  et 10 cm. Le compromis choisi fut finalement :

$V = 25$  dm³,  $S_{\text{évent}} = 50$  cm² et la longueur  $L$  du canal ajustée pour accorder la résonance.

## MISE AU POINT

L'important est de centrer la contre-résonance sur la résonance mécanique du haut-parleur. Pour ce faire il faut relever la courbe d'impédance ou quelque phénomène qui en est le reflet.

Avec un pont de Wheatstone, figure 7, la tension de déséquilibre sera maximale pour la résonance cinétique. Il suffit donc de balayer la fréquence au générateur pour obtenir celle pour laquelle le maximum est atteint. Avec l'enceinte correctement réalisée le maximum constaté avec le haut-parleur à l'air libre (figure 1) disparaît au profit de deux basses d'amplitude nettement plus faible et encadrant la fréquence de résonance (figure 8).

C'est en jouant sur la longueur du canal (et sur la surface de l'évent, si cela n'est pas suffisant) que l'on encadre parfaitement la fréquence de résonance et que les 2 basses ont des amplitudes égales. Si l'enceinte est mal calculée, un décalage des maxima apparaît et l'un d'entre eux devient prépondérant (figure 9).

Il faut remarquer que l'écoute peut toutefois guider l'expérimentation vers une

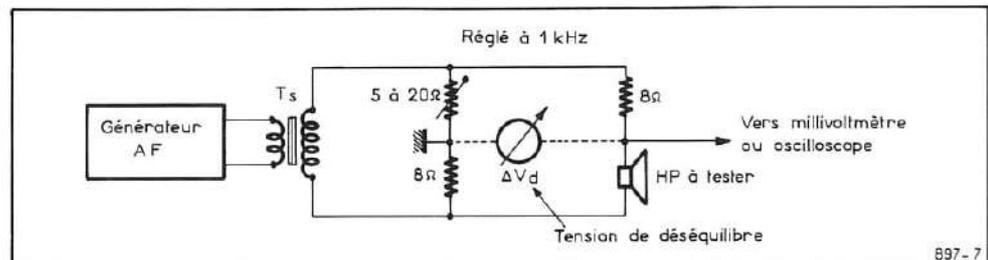


Fig. 7. — Pont de Wheatstone utilisé pour tester un haut-parleur de 8 Ω à 1 kHz.

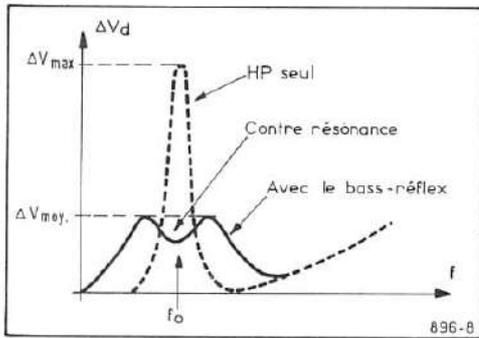


Fig. 8. — Centrage de la courbe résonance de l'enceinte sur la réponse du haut-parleur.

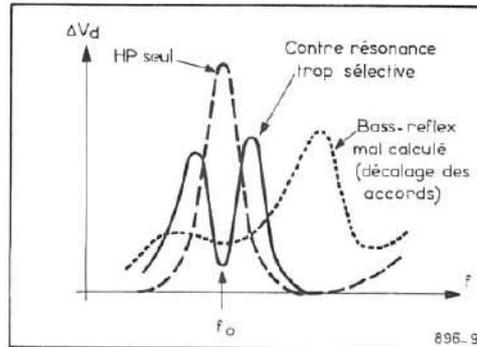


Fig. 9. — Incidence des phénomènes annexes de contre-résonances sur la réponse en impédance du haut-parleur.

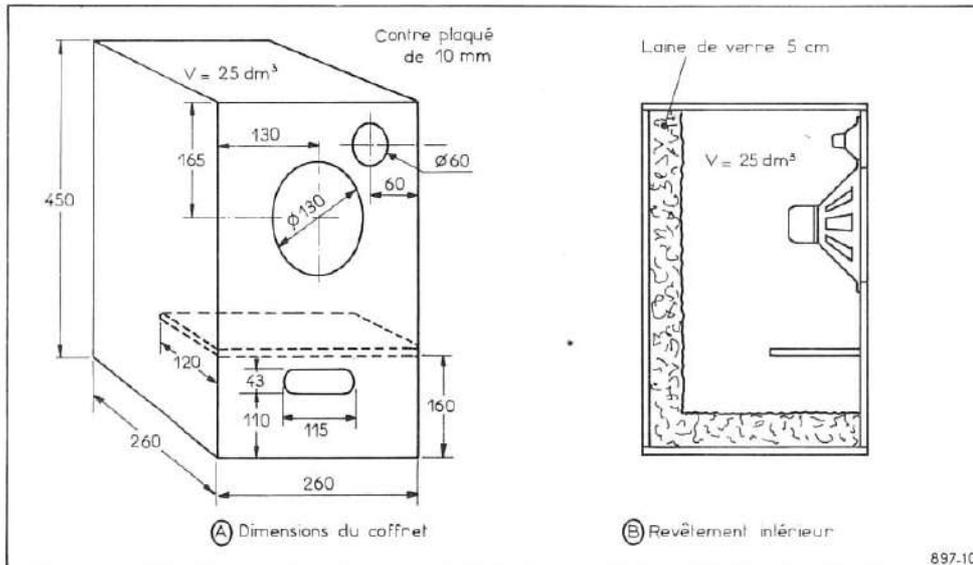


Fig. 10. — Baffle utilisant des haut-parleurs « FAITAL ».

courbe déséquilibrée, dès lors que cela compense, par exemple une zone déficiente de la courbe de réponse. On se méfiera néanmoins des bruits de tonneau qui pourraient en résulter.

### REALISATION PRATIQUE

C'est dans cet esprit qu'on aboutit finalement à la réalisation de la figure 10. Ce baffle correspond au calcul du précédent paragraphe, et pour les haut-parleurs utilisés.

La longueur de la planche qui allonge le canal emprunté par l'onde arrière fait 12 cm.

La solution du cloisonnement a été choisie... par hasard ! elle s'est révélée excellente à l'écoute. Il est évident que l'emploi d'un tunnel aurait été plus orthodoxe. Toutefois l'expérience montre que pour les volumes réduits, les enceintes du type « bass-reflex » résonnent assez rigoureusement et dans une plage de fréquence réduite. On est amené à imaginer l'analogie d'un coefficient de surtension, celui-ci ayant lieu dans le domaine acoustique.

Or, cette « surtension » est d'autant plus « sélective » que le coffret présente effectivement des dimensions réduites y compris celles de l'évent ; cela réagit directement sur les remontées de courbe laquelle se présente alors sous la forme de pointes fort désagréables (figure 9).

On réduit le défaut en tapissant les parois internes de laine de verre. Celle-ci (5 cm d'épaisseur) est collée au moyen de son papier, l'autre face étant non recouverte, mais maintenue par un voile (tulle ou calicot). La face opposée aux haut-parleurs et le bas du coffret seront les parois à tapisser ; les côtés peuvent être laissés nus.

Le bois utilisé peut être du contre-plaqué de 1 cm d'épaisseur collé, vissé et maintenu par des tasseaux de bois. Le Novopan peut aussi faire l'affaire.

La décoration externe sera laissée à l'appréciation du constructeur, nous conseillons seulement une colle plastique de bonne qualité pour l'application du revêtement.

Roger Ch. HOUZÉ  
Professeur à l'E.C.E.

### QUELQUES MOTS SUR LA LUMIERE.

La lumière, comme le son, se propage suivant des courbes ondulées dont la longueur d'onde (ou la fréquence si l'on préfère s'exprimer ainsi), varie suivant la source émettrice. La lumière ordinaire vibre dans tous les sens comme une corde agitée et attachée à un pieu. Or, si l'on interpose une barrière à barreaux verticaux, la corde ne vibre plus que dans une seule direction : la verticale. Si au lieu de placer les barreaux verticalement, on les incline à 45° d'angle sur l'horizontale, la corde se met à vibrer suivant cet angle. En optique, un rayon lumineux qui ne vibre que dans un seul plan, est dit « polarisé ».

Si l'on place derrière les barrières à barreaux verticaux, une autre barrière dont les barreaux sont disposés horizontalement, la corde qui vibrait dans un plan vertical entre les deux premières barrières ainsi qu'entre la seconde et la troisième, reste immobile entre la troisième et le pieu.

Par analogie, si l'on dispose — dans le trajet d'un rayon polarisé — un filtre identique au premier mais ayant pivoté de 90° d'angle, on constate que le rayon lumineux ne passe plus ; c'est l'obscurité.

L'intérêt de ce qui précède réside avant tout dans le fait que cette théorie, pas tellement connue, s'applique également aux ondes hertziennes, sans lesquelles il n'y aurait ni radio, ni télévision.



### NOUVEAU TUBE INDICATEUR ECONOMIQUE POUR AFFICHAGE NUMERIQUE.

R.T.C. présente un nouveau tube indicateur à cathode froide, le ZM 1010, caractérisé, en particulier, par un prix inférieur d'environ 15 % à celui de son prédécesseur le ZM 1000.

La hauteur de l'ampoule de ce tube est de 38 mm, alors que celle de l'ampoule du ZM 1000 est de 42 mm.

Le montage de l'anode en métal étiré est plus économique ; en outre, il procure un contraste sans halo et supprime les phénomènes de réflexion qui, sur le ZM 1000, provenaient de la paroi arrière de l'anode.

Les chiffres pré-formés de ce nouveau tube indicateur ont l'avantage de ne pas demander de générateur de caractère, et assurent une bonne lecture des caractères même sous un angle d'incidence élevé.

Le ZM 1010 comporte les chiffres de 0 à 9 et un point décimal. Son brochage et ses caractéristiques typiques sont les mêmes que ceux du ZM 1000 : il peut donc être utilisé dans les matériels existants sans qu'aucune modification soit nécessaire.



**NOUVEAU**

Collection Scientifique  
Contemporaine

# LES PARASITES RADIOÉLECTRIQUES

par **Ch. FEVROT**

L'auteur, spécialiste de l'antiparasitage depuis de nombreuses années, a résumé sommairement ce qu'il faut savoir sur l'origine, la propagation, les effets néfastes des parasites radio-électriques.

**PRINCIPAUX CHAPITRES :**

Définition du mot « Parasite ». — La propagation des parasites. — La classification des parasites et les troubles qu'ils entraînent. Définitions, normes et appareils de mesure. — Les filtres antiparasites. — Les blindages. — Comment diminuer l'effet néfaste des parasites.

Un volume broché, format 15 X 21, 96 pages, 96 schémas. Couverture couleur, pelliculée. Prix : 19 F.

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 876-09-94/95

C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement. - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande.)



*Vient de paraître*

# Cours d'Anglais

à l'usage  
des radio-amateurs

(F2x3)

**L. SIGRAND**

Cette deuxième édition est présentée sous une nouvelle couverture et une minicassette d'accompagnement remplace le disque épuisé.

Cet ouvrage est indispensable pour apprendre à faire des traductions techniques, pour acquérir une prononciation anglaise correcte qui n'est pas difficile malgré les apparences, et pour pouvoir faire ses débuts dans les QSO mondiaux, tant en anglais qu'en français.

Un volume broché, format 15 X 21, 120 pages, couverture quadrichromie, pelliculée ..... Prix : 15 F  
La minicassette (30 minutes d'audition) ..... Prix : 16 F

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 876-09-94/95

C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement. - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande.)

## L'Ecole qui construira votre avenir

**comme électronicien  
comme informaticien**

quel que soit votre niveau d'instruction générale

Cette École, qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firmes Industrielles et qui a formé à ce jour plus de 100.000 élèves

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**. Les différentes préparations sont assurées en **COURS DU JOUR**. Admission en classes préparatoires.

**Enseignement général de la 6<sup>me</sup> à la sortie de la 3<sup>me</sup>**

**ÉLECTRONIQUE** : enseignement à tous niveaux (du dépanneur à l'ingénieur). **CAP - BEP - BAC - BTS - Officier radio** de la Marine Marchande.

**INFORMATIQUE** : préparation au **CAP - FI** et **BAC Informatique**. Programmeur.

**BOURSES D'ÉTAT**

**PENSIONS ET FOYERS**

**FORMATION PERMANENTE et RECYCLAGE**

Bureau de placement contrôlé par le par le Ministère du Travail.

De nombreuses préparations - Électronique et informatique - se font également par **CORRESPONDANCE** (enseignement à distance) avec travaux pratiques chez soi et stage à l'École.



## ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'État

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> • TÉL : 236.78.87 +

Établissement privé

**BON**

à découper ou à recopier Veuillez me documenter gratuitement sur les (cocher la case choisie)  COURS DU JOUR  COURS PAR CORRESPONDANCE

NOM .....

Adresse .....

42 R.P.

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkoutni • Casablanca

# BOITE DE PERCUSSION POUR GUITARES ÉLECTRIQUES OU ORGUES ÉLECTRONIQUE

**P**OUR bien comprendre le rôle du dispositif offert ici, il est bon de rappeler la signification du mot « percussion ». Certes, il y en a plusieurs ; par exemple : coup ou choc d'un corps contre un autre, arme à percussion. Dans le cas qui nous intéresse il s'agit — en musique — d'un instrument dont on joue en le frappant ; tel est le cas d'un tambour, d'un triangle, etc.

Ce qui suit démontrera l'usage et l'utilisation du présent ensemble électronique.

**Branchement :** il se fait :

a) entre l'entrée de la guitare et la sortie vers l'entrée de l'amplificateur de la guitare, ou

b) entre la sortie basse fréquence de l'orgue électronique, avant l'amplificateur basse fréquence de puissance. Ces indications sont données à la figure 1.

**Les effets obtenus :**

a) sur guitare : la note jouée même pendant une durée assez longue, se ramène à une impulsion, suivie d'un lent évanouissement du son, sans qu'aucune distorsion apparaisse, du fait que le signal de sortie est la copie textuelle de celui d'entrée. En revanche, la puissance est différente.

b) sur orgue : chaque note frappée, même en gardant le doigt sur la touche donne un son bref, que l'on peut comparer à celui du piano électrique.

**Réglage de ces effets :**

Le réglage de ces effets a lieu — comme on peut s'en douter — à l'aide des quatre potentiomètres P1, 2, 3 et 4.

P<sub>1</sub> : son rôle consiste à ajuster le niveau d'entrée en fonction de l'appareil sur lequel est montée la présente boîte.

P<sub>2</sub> : règle le volume sonore de sortie vers l'amplificateur.

Il faut noter que les deux potentiomètres précités sont du type logarithmique.

P<sub>3</sub> : réglage de la percussion en taux de 5 à 100 %.

P<sub>4</sub> : modifie la durée du temps de percussion. (Figure 2). — de 1/10<sup>e</sup> à 10 secondes, environ — Ces deux derniers sont du type linéaire.

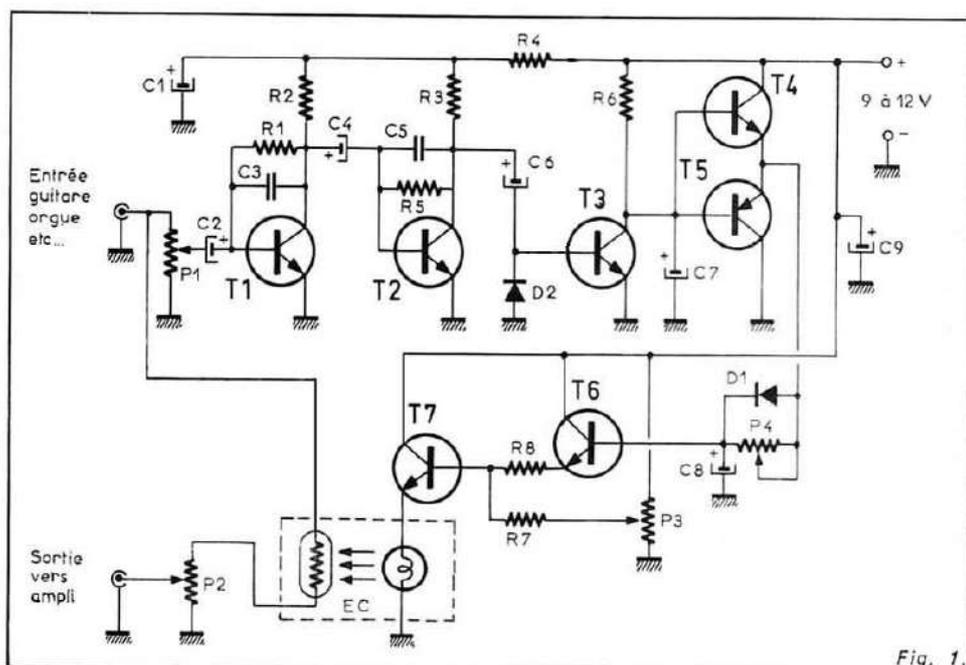


Fig. 1.

Afin qu'il n'y ait aucune erreur dans l'esprit de nos lecteurs, soulignons la différence de ces deux types de résistances variables. La progression logarithmique ou régression dans le sens opposé, est celle qui suit la loi des logarithmes ; et le log (en abrégé) d'un nombre est la puissance à laquelle il faut élever 10 pour retrouver ce nombre.

De son côté, le modèle linéaire progresse arithmétiquement ; il faut entendre par là que si le curseur, en avançant de 1 cm sur la résistance, accroît celle-ci de 200 ohms, elle sera de  $2 \times 200 = 400$  ohms pour 2 cm (le double), de course.

**Le fonctionnement.**

Les deux étages formés de T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub>, fonctionnent en amplificateurs basse fréquence, afin d'accroître la tension du signal d'entrée.

Le transistor T<sub>3</sub> est monté en amplificateur à courant continu, avec le redresseur D<sub>2</sub>.

Les transistors T<sub>4</sub> et T<sub>5</sub> sont — de leur côté — montés en amplificateur de cou-

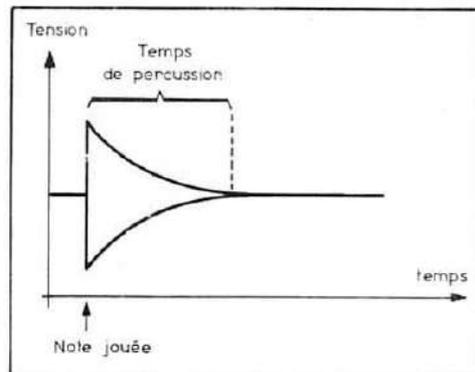


Fig. 2.

rant avec adaptation d'impédance, en symétrie complémentaire.

Là encore, expliquons-nous : l'impédance — exprimée en ohms — est la valeur de l'inductance ajoutée à la résistance ohmique.

**Les transistors T<sub>4</sub> et T<sub>5</sub> :** sont montés de telle sorte, qu'ils attaquent l'ampoule du photocoupler. Ce dernier est fait d'une ampoule d'environ 6 volts, consommant 0,1 ampère, avec une cellule photorésistance du type CDS 50 ; l'ensemble est monté dans un boîtier étanche à la lumière.

On comprend la raison de cette dernière nécessité : la cellule photoélectrique étant sensible à la lumière, elle ne doit être atteinte que par celle qui est provoquée électroniquement et non par celle du jour.

#### Réglage de la percussion.

Il est obtenu de la façon suivante :

Au repos, sans signal, le condensateur  $C_8$  est chargé par  $T_4$  et  $D_1$ .

Arrive un signal :  $T_3$  commande  $T_5$  qui passe en position « conducteur », déchargeant le condensateur  $C_8$ , par l'intermédiaire de  $P_1$ . Selon la position du curseur de ce dernier, la décharge du condensateur va de la lenteur à la plus grande rapidité.

Lorsque le signal est nu,  $T_1$  bascule à nouveau et redevient conducteur, tandis que  $C_8$  est rechargé sur le champ par  $T_4$  et  $D_1$ . Ainsi, l'ensemble est prêt à recevoir une seconde impulsion.

#### Renseignements divers et utiles :

Le niveau sonore avec percussion, est obtenu par une cellule photorésistante, en série avec un potentiomètre de volume de sortie finale.

Quant au taux de percussion, son réglage est donné par le transistor de sortie, débloquant quelque peu celui-ci et

lui faisant éclairer la cellule. A noter que si le potentiomètre est poussé à fond, l'ensemble fonctionne comme si l'entrée et la sortie étaient communes, sans le secours du dispositif de percussion.

Il est bon de remarquer que ce dispositif permet — avec une guitare — de faire le son de tous les instruments à cordes, pincées, à l'exclusion du violon.

#### Liste des composants nécessaires :

$R_1$ : 910 000 ohms,	} 1/4 watt
$R_2$ : 10 000 ohms,	
$R_3$ : 4 700 ohms,	
$R_4$ : 2 700 ohms,	
$R_5$ : 220 000 ohms,	
$R_6$ : 2 700 ohms,	
$R_7$ : 30 000 ohms,	
$R_8$ : 30 000 ohms,	

#### Potentiomètres :

$P_1$  : 50 000 ohms (niveau de déclenchement)  
 $P$  : 50 000 ohms (volume de sortie)  
 $P_3$  : 10 000 ohms (taux de percussion)  
 $P_4$  : 50 000 ohms (durée de percussion) logarithmiques.  $P_1$ - $P_3$ .  
 linéaires.  $P_4$ - $P_4$ .

#### L'Alimentation.

Elle peut être effectuée sous 9 volts avec piles à moins que ce ne soit par le secteur, le courant étant stabilisé et filtré.

Rien ne s'oppose non plus à l'emploi d'accumulateurs bien que ce mode d'alimentation ne semble pas présenter de côté pratique sous cet angle.

#### Diodes et Transistors :

$D_1$  : 1 N 4148,  
 $D_2$  : 1 N 4148,  
 $T_1$  : 2 N 2926,  
 $T_2$  : 2 N 2926,  
 $T_3$  : 2 N 2926,  
 $T_4$  : AC 127,  
 $T_5$  : AC 128,  
 $T_6$  : 2 N 2926,  
 $T_7$  : 2 N 2926,

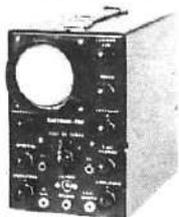
#### Condensateurs :

$C_1$  : 100  $\mu$ F,  
 $C_2$  : 4,7  $\mu$ F,  
 $C_3$  : 1 nF,  
 $C_4$  : 4,7  $\mu$ F,  
 $C_5$  : 1 nF,  
 $C_6$  : 4,7  $\mu$ F,  
 $C_7$  : 4,7  $\mu$ F,  
 $C_8$  : ~~4,7  $\mu$ F~~, 30  $\mu$ F,  
 $C_9$  : 220  $\mu$ F.

A. GEO-MOUSSERON.

# découvrez l'électronique !

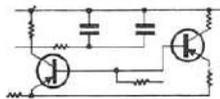
Sans "maths" ni connaissances scientifiques préalables, ce nouveau cours complet, très clair et très moderne, est basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur oscilloscope).



## 1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Avec cet oscilloscope portable et précis que vous construirez et qui restera votre propriété, vous vous familiariserez avec tous les composants électroniques.

## 2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et de circuits fondamentaux employés couramment en électronique.

## 3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits : action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo électrique, récepteur et émetteur radio, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.



# LECTRONI-TEC

Enseignement privé par correspondance

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

35801 DINARD

**GRATUIT!**

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez et envoyez ce bon à

LECTRONI-TEC, 35801 DINARD

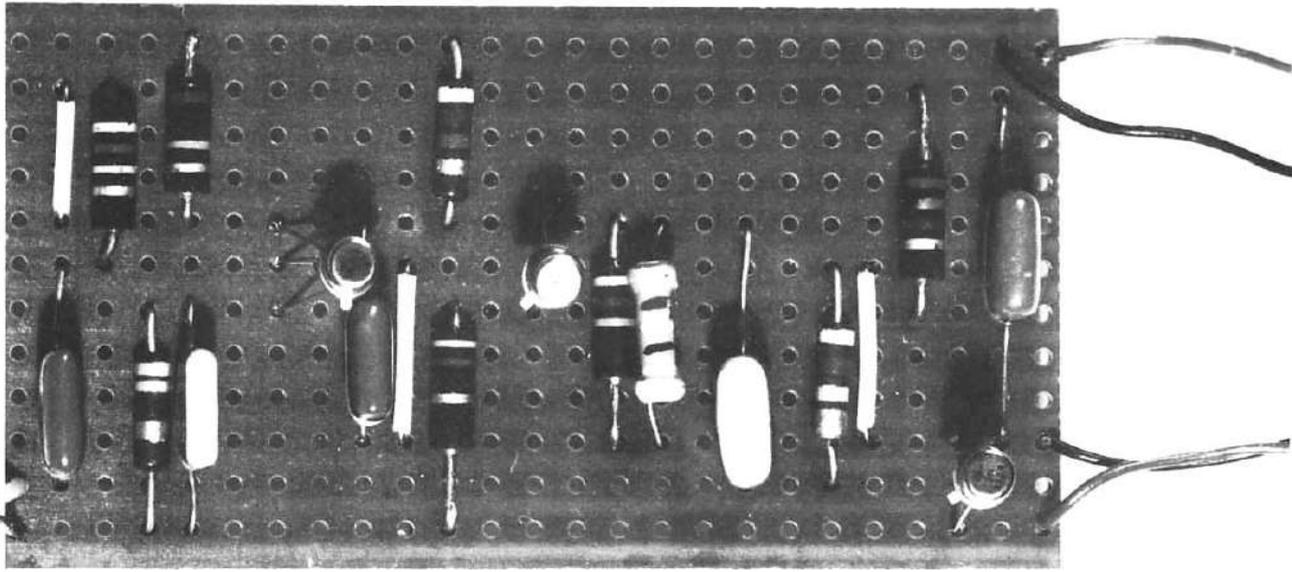
NOM (majuscules SVP) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

R.T. 42

**GRATUIT! un cadeau spécial à tous nos étudiants**

Envoyez ce bon pour les détails



# AMPLIFICATEUR BF SIMPLE

UN amplificateur BF simple peut rendre les plus grands services. Pour cela il faut l'avoir sous la main et pouvoir le brancher facilement. Son montage et sa réalisation ne doivent pas être par ailleurs coûteux d'où l'intérêt de sa réalisation.

Pour les débutants ce montage peut constituer un excellent tremplin la mise au point définitive ne posant aucun problème puisqu'inexistante. Ce montage peut servir de base à un interphone, un amplificateur téléphonique etc.

## LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe de l'amplificateur est présenté figure 1. Trois transistors NPN sont utilisés.

Le transistor  $T_1$  est monté en préamplificateur à émetteur commun. Son gain est relativement important. Une résistance de polarisation  $R_1$  placée entre la base et le collecteur permet de tirer le meilleur parti de l'étage. Côté émetteur est insérée une cellule  $R_2$   $C_2$  tandis qu'une résistance de charge  $R_3$  autorise le prélèvement des tensions BF amplifiées.

Le condensateur  $C_3$  permet d'effectuer la liaison vers l'autre étage préamplificateur équipé du transistor  $T_2$ .

Ce dernier étage reste identique au précédent : résistance de polarisation  $R_5$ , résistance de charge  $R_8$  et résistance  $R_4$ . Le condensateur  $C_4$  placé en parallèle sur la résistance  $R_5$  permet d'introduire une contre-réaction supplémentaire.

Le condensateur  $C_5$  se charge de la liaison vers le troisième étage  $T_3$ . La résistance de charge est ici remplacée par la bobine mobile d'un haut-parleur d'une centaine d'ohms. La polarisation est également obtenue par l'intermédiaire de la résistance  $R_8$ .

Une contre-réaction globale sur les deux étages est prévue par l'intermédiaire des éléments série  $R_7$   $C_6$  grâce à la résistance d'émetteur  $R_4$  qui permet de prélever une fraction des tensions et de les appliquer au collecteur du transistor  $T_3$ .

Un condensateur  $C_7$  de 100  $\mu$ F en parallèle sur l'alimentation évite les accrochages intempestifs. Enfin ce montage s'alimente

sous 9 V de tension procurée par deux piles de 4,5 V.

## REALISATION PRATIQUE

Pour la réalisation pratique du montage on a recours à une plaquette perforée de M Board afin d'en faciliter l'exécution. Tout autre plaquette peut être employée pour peu, évidemment, que le schéma de principe soit respecté.

La plaquette M19 convient parfaitement à l'élaboration de ce montage. Elle comporte 12 bandes conductrices repérées à l'aide des lettres A à L. Ces bandes sont

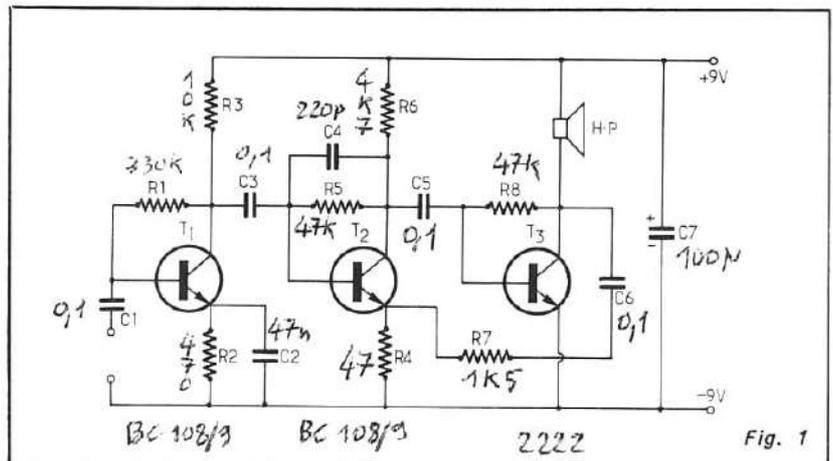


Fig. 1

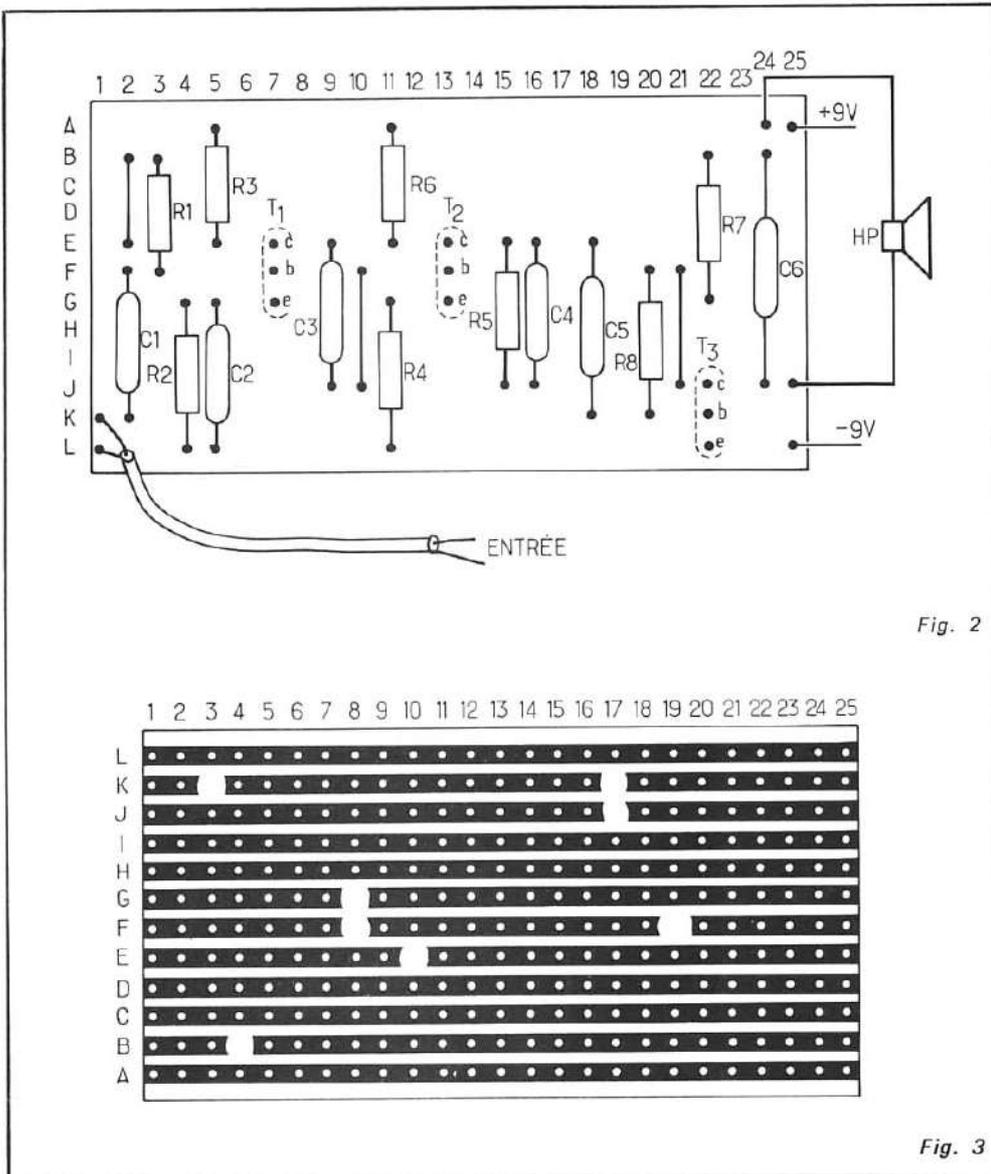


Fig. 2

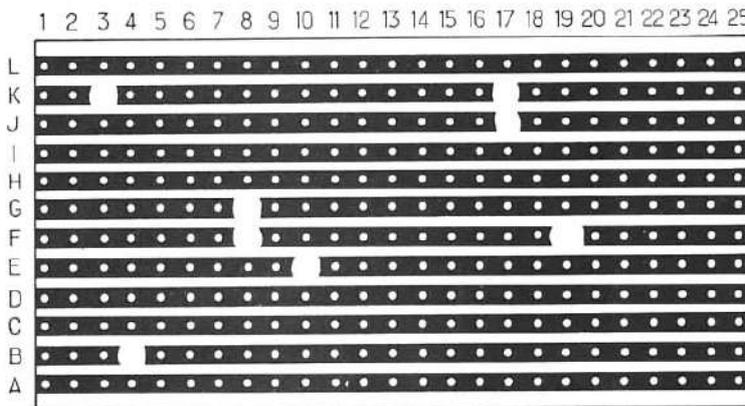


Fig. 3

régulièrement perforées de 25 trous numérotés de 1 à 25 de la gauche vers la droite.

A l'appui de ces coordonnées on peut se reporter très facilement à la figure 2 donnant une implantation pratique des éléments. Sur cette plaquette tous les éléments sont disposés à plat. Il ne faut pas oublier de placer les straps de liaison en B<sub>2</sub> F<sub>2</sub> F<sub>10</sub> J<sub>10</sub> et F<sub>21</sub> J<sub>21</sub>.

Le condensateur C<sub>7</sub> n'a pas été placé sur la plaquette, car son emploi s'avère facultatif. L'entrée de l'amplificateur s'effectuera par ailleurs, de préférence avec du fil blindé souple.

On prendra, d'autre part, soin de ne pas trop charger les soudures afin d'éviter les courts-circuits entre les bandes conductrices adjacentes. Comme il est d'usage, on placera les transistors en dernier lieu sur la plaquette pour ne pas les exposer à des échauffements supplémentaires et répétés.

La figure 3 précise l'emplacement des interruptions de circuit à effectuer pour respecter le schéma de principe.

Avant de mettre sous-tension, bien vérifier la continuité du circuit. On peut placer si l'on veut un potentiomètre de 50 kΩ à l'entrée du montage le cas échéant.

Liste des composants

- R<sub>1</sub> = 330 kΩ (orange, orange, jaune)
- R<sub>2</sub> = 470 Ω (jaune, violet, marron)
- R<sub>3</sub> = 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R<sub>4</sub> = 47 Ω (jaune, violet, noir)
- R<sub>5</sub> = 47 kΩ (jaune, violet, orange)
- R<sub>6</sub> = 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
- R<sub>7</sub> = 1,5 kΩ (marron, vert, rouge)
- R<sub>8</sub> = 47 kΩ (jaune, violet, orange)
- C<sub>1</sub> = 0,1 μF plaquette « Cogéco »
- C<sub>2</sub> = 47 nF plaquette « Cogéco »
- C<sub>3</sub> = 0,1 μF plaquette « Cogéco »
- C<sub>4</sub> = 220 pF céramique
- C<sub>5</sub> = 0,1 μF plaquette « Cogéco »
- C<sub>6</sub> = 0,1 μF plaquette « Cogéco »
- C<sub>7</sub> = 100 μF tantale 12 V
- T<sub>1</sub> = BC108, BC109
- T<sub>2</sub> = BC108, BC109
- T<sub>3</sub> = 2N2222
- HP = bobine mobile ≈ 100 Ω.

**M**EME sans rien savoir de l'homme lui-même, tout le monde connaît l'unité de courant électrique qui porte son nom, et qui est d'une importance primordiale pour les développements passés ou futurs de la radio électronique.

André-Marie Ampère, chimiste, physicien et mathématicien français, établit les relations existant entre électricité et magnétisme et contribua au développement de l'électrodynamique.

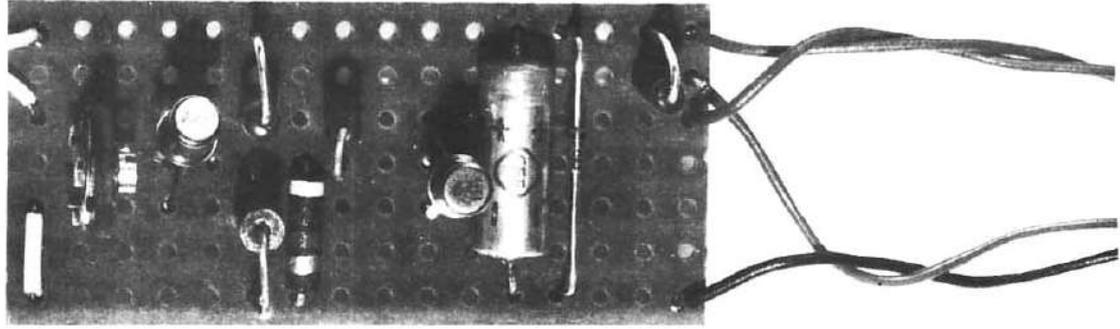
Quand, en septembre 1820, Hans Christian Oersted fit à l'Académie des Sciences une communication sur l'effet du courant électrique sur une aiguille aimantée de boussole, et la nature du champ magnétique à l'origine de ce phénomène, Ampère était dans l'assistance.

Pendant que la plupart des membres de l'Académie s'occupaient à assimiler cette communication, Ampère se mettait à fond au travail pour découvrir la théorie et le principe du phénomène énoncé. Travaillant jour et nuit, il peut présenter, dès la semaine suivante, une démonstration complète des lois qui régissent le courant et ses effets conjugués au champ magnétique.

Son discours fut énoncé de façon si claire et si logique, en dépit de sa préparation hâtive en une semaine, qu'il est resté depuis, sans retouches ni coupures, un modèle classique d'analyse dans la littérature consacrée à l'électricité.

Pendant les cinq années suivantes, il réalise toute une série d'expériences mettant en évidence les lois régissant la force qui naît entre deux conducteurs transporteurs de courant-force que lui-même avait découverte.

Le nom d'Ampère restera lié à la théorie de l'électromagnétisme, bien qu'Ampère lui-même, très généreux, n'ait jamais manqué de mentionner le nom d'Oersted.



# DÉTECTEUR DE VERGLAS

**G**RACE à un composant spécial ou élément dont les caractéristiques varient en fonction de la température ambiante, il est possible de réaliser un thermomètre électronique ou bien un détecteur de verglas. En effet les résistances CTN à coefficient de température négatif associées à un dispositif électronique à seuil de déclenchement permettent de réaliser en fait un thermostat électronique.

On peut facilement trouver sur le marché ces résistances et alors se lancer dans la réalisation très simple qui va suivre d'un détecteur de verglas destiné à être monté sur une moto ou un véhicule. Dès que la température atteint un seuil prédéterminé un voyant lumineux s'allume et prévient le conducteur. Le dispositif peut être utilisé à d'autres fins car un réglage permet de jouer sur le seuil de déclenchement ou plage de température. On peut alors substituer à l'ampoule témoin un relais électromagnétique.

## LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe est proposé figure 1 (Everyday Electronics juin 73), il met en œuvre deux transistors PNP.

Le circuit est basé sur les propriétés d'un trigger de Schmitt. Pour ce faire la résistance CTN est disposée dans le circuit de base du transistor  $T_1$ . Ainsi lorsque la température augmente la résistance CTN voit sa valeur diminuer. En d'autres termes le transistor  $T_1$  polarisé négativement par sa base est rendu conducteur.

Il en résulte que la jonction émetteur-collecteur de  $T_1$  rendue conductrice, entraîne du fait de la liaison continue des deux transistors, le potentiel de base du transistor  $T_1$  à une tension négative et voi-

sine de celle de son émetteur. En conséquence le transistor  $T_2$  reste bloqué et la lampe témoin éteinte.

En revanche si la température diminue, la résistance CTN voit la valeur de sa résistance augmenter. Cette modification du potentiel de base de  $T_1$  fait passer ce dernier à l'état de blocage. Dans ces conditions la base du transistor  $T_2$  est libérée et polarisée, négativement. Le transistor  $T_2$  ne demande alors qu'à conduire et illuminer de ce fait l'ampoule témoin.

Le potentiomètre  $P_1$  agit sur la polarisation de base du premier transistor et donc sur le seuil de déclenchement du dispositif.

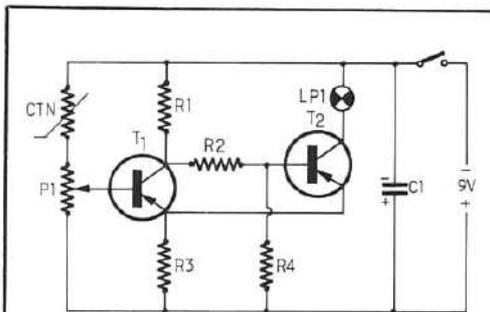


Fig. 1

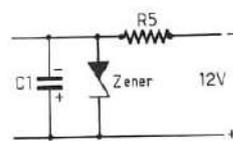


Fig. 2

L'ampoule indicatrice  $L_1$  est du type miniature et sa consommation ne doit pas excéder 60 mA, sinon il conviendrait de diminuer la valeur de la résistance  $R_3$  à 22 ou 10  $\Omega$ , par exemple. Mêmes remarques pour l'utilisation d'un relais aux place et lieu de l'ampoule indicatrice.

L'alimentation peut s'effectuer de plusieurs façons. Une pile miniature de 9 V peut suffire dans le cas d'une application pratique. Pour l'utilisation sur une moto ou un véhicule il convient d'insérer un système de régulation électronique par diode zener comme indiqué figure 2.

Pour les véhicules possédant le moins à la masse, il suffit d'inverser les polarités, d'employer des transistors NPN genre 2N2222 et de modifier  $C_1$  et  $D_2$ .

## REALISATION PRATIQUE

La réalisation pratique de ce montage est toute simple. Une petite plaquette M Board permet de mener à bien ce montage. Une plaquette M17 comportant 7 bandes conductrices et 16 trous suffit largement à l'implantation pratique des quelques éléments constitutifs.

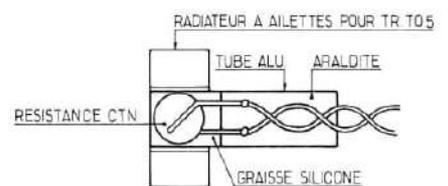


Fig. 3

La sonde pourra faire l'objet de soins particuliers et notamment être introduite dans un boîtier ou radiateur à ailettes pour une meilleure inertie thermique. Elle pourra alors être enrobée dans de l'araldite. On laissera seulement sortir les deux fils de liaisons vers le module comme l'illustre la figure 3.

L'implantation possible des composants est présentée figure 4. Un seul strap est nécessaire et placé en E<sub>1</sub>G<sub>1</sub>. Sur la plaquette sont également disposés les éléments régulateurs pour le branchement sur un véhicule avec batterie 12 V.

La figure 5 symbolise les divers emplace-

ments des interruptions de circuits nécessaires au bon fonctionnement du montage.

Pour une alimentation sur pile il suffit d'enlever la régulation c'est-à-dire la diode zener et la résistance R<sub>5</sub>.

L'ensemble pourra alors être inséré dans un boîtier plastique sur la face avant duquel on aura pris soin de ramener le potentiomètre de seuil de température et la lampe témoin.

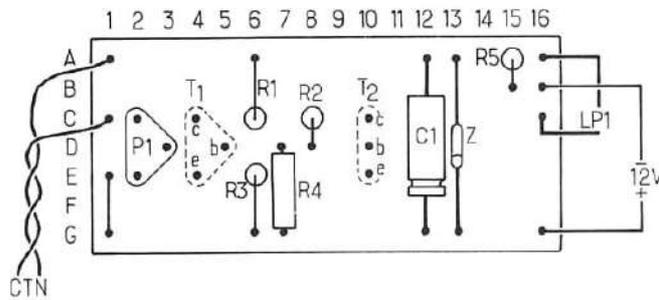


Fig. 4

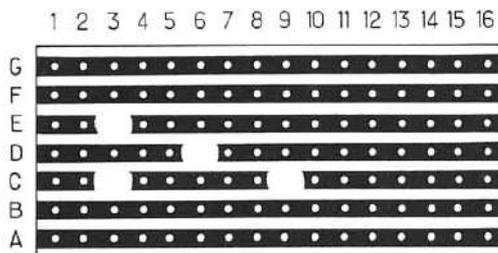


Fig. 5

#### Liste des composants

- P<sub>1</sub> = 10 kΩ miniature potentiomètre linéaire C<sub>2</sub> D<sub>3</sub> E<sub>2</sub>
- R<sub>1</sub> = 3,3 kΩ (orange, orange, rouge) A<sub>6</sub> C<sub>6</sub>
- R<sub>2</sub> = 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge) C<sub>8</sub> D<sub>8</sub>
- R<sub>3</sub> = 47 Ω à 10 Ω (jaune, violet, noir) E<sub>5</sub> G<sub>6</sub>
- R<sub>4</sub> = 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge) D<sub>7</sub> G<sub>7</sub>
- R<sub>5</sub> = 47 Ω (jaune, violet, noir) A<sub>15</sub> B<sub>15</sub>
- C<sub>1</sub> = 100 μF tantale A<sub>12</sub> G<sub>12</sub>
- T<sub>1</sub> = 2N2907, AC128 émetteur E<sub>4</sub> base D<sub>5</sub>, collecteur C<sub>4</sub>
- T<sub>2</sub> = 2N2907, AC128 émetteur E<sub>10</sub>, base D<sub>10</sub>, collecteur C<sub>10</sub>
- Zener 9,1 V 1 W. A<sub>13</sub> G<sub>13</sub>
- Lp<sub>1</sub> = 6 V, 0,06 A A<sub>16</sub>, C<sub>16</sub>
- RTH = Résistance CTN A<sub>1</sub> C<sub>1</sub> 10 kΩ à 25 °C
- Relais Siemens 280 Ω ou, A<sub>16</sub> C<sub>16</sub>
- Télécommande 6 V.

## LE FESTIVAL DU SON

Au Centre International de Paris  
(Porte Maillot), Paris-17<sup>e</sup>.  
DU 11 au 17 mars 1974.

Le Centre international de Paris s'élève à la Porte Maillot, en bordure du grand axe Etoile-Défense qui relie le Paris d'hier et d'aujourd'hui au Paris de demain.

Le XVI<sup>e</sup> FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON sera la première manifestation internationale à se tenir dans ce lieu privilégié par sa situation, son architecture et ses aménagements.

Il occupera les 3 niveaux du Palais des Congrès.

Le Festival sera ouvert au public du 12 au 17 mars 1974, de 10 h à 20 h, la journée du lundi 11 étant réservée exclusivement aux professionnels. Suivant la tradition, il proposera :

1) Des démonstrations musicales présentées par les constructeurs de matériels Haute Fidélité et les facteurs d'instruments de musique.

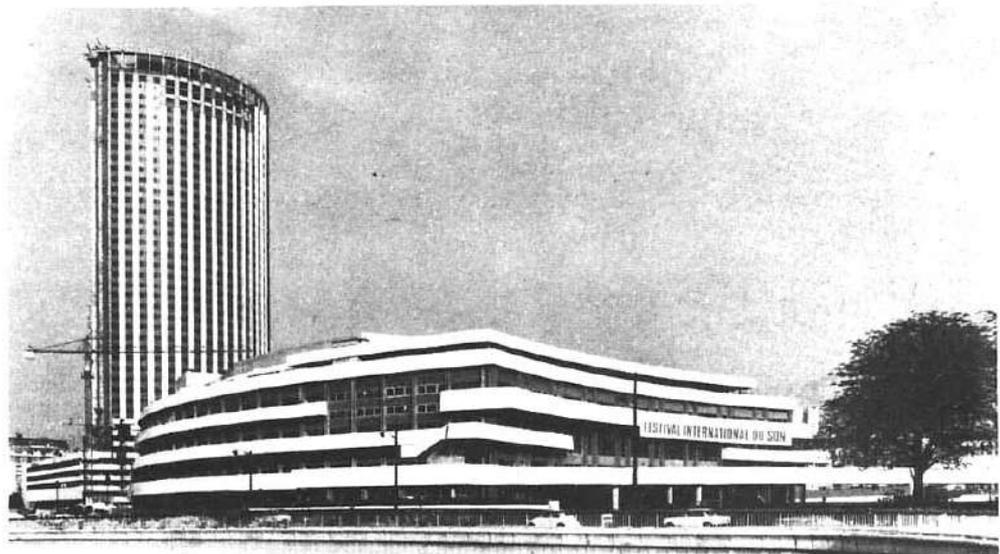
2) Un programme artistique avec des concerts, des récitals, des démonstrations-spectacles donnés par l'O.R.T.F. et

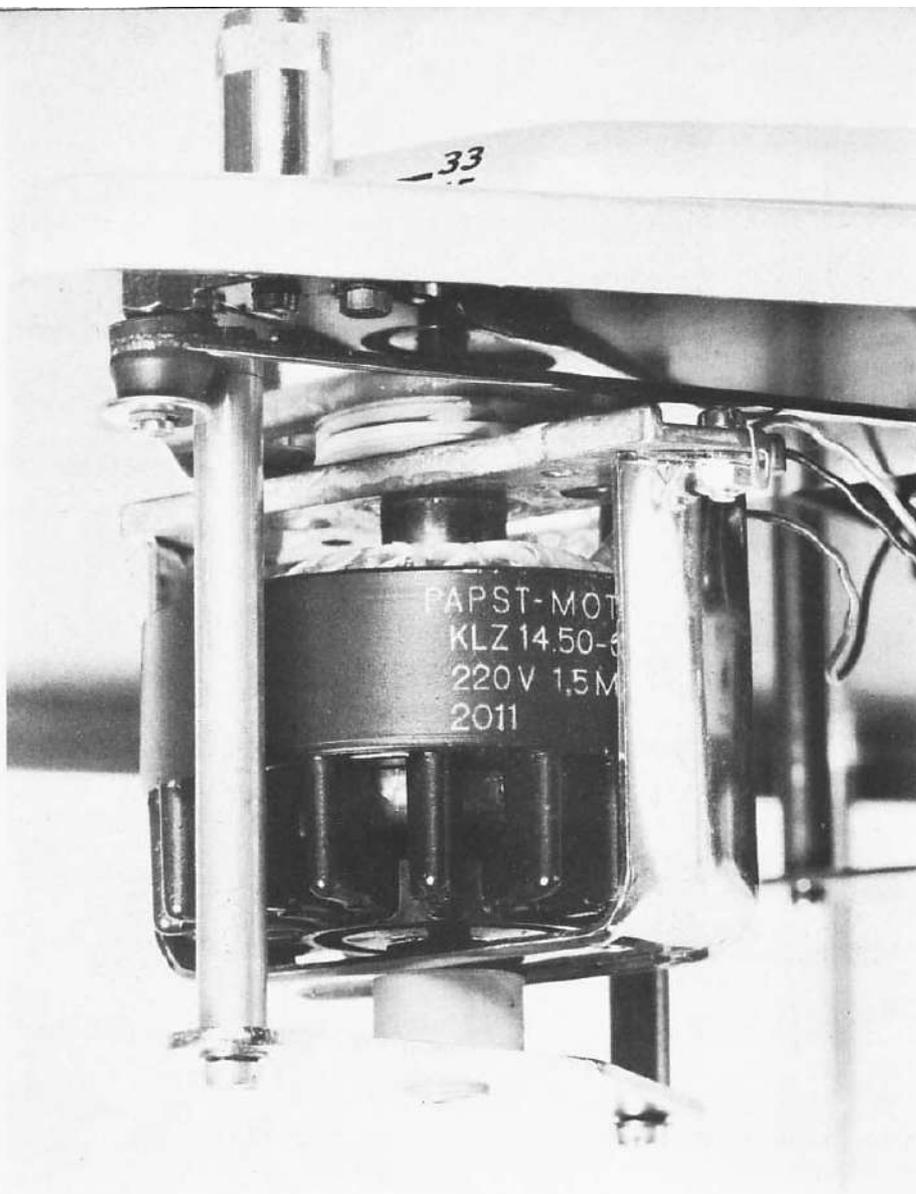
les sociétés étrangères de radiodiffusion, la remise des Grands Prix du Disque de l'Académie Charles Cros, etc.

3) Des Journées d'Etudes avec la participation de personnalités appartenant à l'université, aux organismes de recherche et à l'industrie.

Rappelons qu'en 1973, le XV<sup>e</sup> Festival International du Son avait accueilli 82.603 visiteurs de 27 pays.

(Organisé par la S.D.S.A., 14, rue de Presles, 75015 Paris. Tél. : 273-24-70.





*Détails du moteur  
d'entraînement d'une platine  
« Acoustical ».*

# introduction à la haute fidélité

## 2. les platines tourne-disques

Sur un disque stéréo, l'information sonore est contenue dans les sillons microscopiques, ou plus exactement dans les ondulations des deux flancs du sillon. L'un (l'interne) porte les in-

formations pour la voie stéréo gauche, l'autre (l'externe) celles pour la voie droite. Les deux forment un angle à 90°.

### MOTEUR ET MECANISME D'ENTRAÎNEMENT

La fonction du mécanisme d'entraînement de la platine semble a priori simple : ne rien faire qu'entraîner le disque dans un mouvement rotatif, à une vitesse définie et constante. Les difficultés sont en fait cachées derrière de tels mots, apparemment sans malice, comme « rien d'autre », « définie » et « constante ». Tout système mécanique comprenant des composants qui se déplacent entraîne des vibrations, des perturbations et tremblements, et dans une platine tourne-disque cela se traduirait par du bruit, des inégalités et un ronflement. Examinons ce que font les constructeurs de platines pour pallier ces inconvénients.

Premièrement, le moteur d'une platine Hi-Fi tourne-disque doit répondre à six conditions.

- a) le plateau doit tourner à une vitesse définie et constante ;
- b) sa vitesse doit rester constante, même s'il y a des variations de courant ;
- c) elle doit fonctionner (la platine) sans créer de vibrations ;
- d) elle doit avoir une puissance de rotation suffisante pour éviter les fluctuations de vitesse et amener le plateau rapidement à la vitesse définie ;
- e) elle ne doit pas produire de champ magnétique parasite qui entraînerait un ronronnement ;
- f) elle doit être à même de fonctionner pendant de nombreuses heures sans inconvénients.

Seuls deux types de moteur peuvent répondre à ces conditions : le moteur à induction et le moteur synchrone. De ces deux, le moteur à induction est le plus souvent adopté sur les platines de bas prix, car sa vitesse est susceptible de varier en fonction de la charge et il demanderait donc un système de régulation. Reste donc le moteur synchrone. Sa vitesse est basée sur la fréquence du courant, toujours très constante, même s'il y a des variations de courant. Par exemple le moteur du type synchrone à hystérésis, est le moteur idéal, ses caractéristiques lui permettant de fonctionner sans vibration ni bruit.



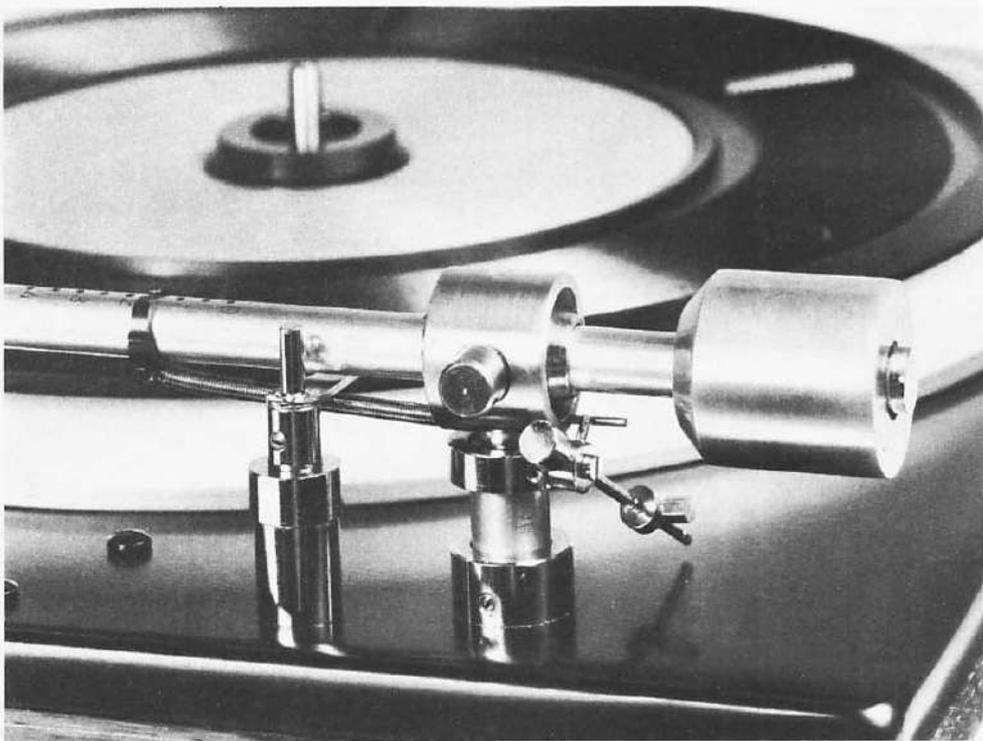
Platine tourne-disque Era 555 automatique. Suspension par contre-platine extérieure montée sur silent-blocs.



Platine tourne-disque Garrard Zéro 100 avec bras de lecture à guidage tangentiel.



Bras de lecture TOSHIBA C 100 P à principe photo-électronique.



Détails du bras de lecture et du système d'équilibrage d'une platine Acoustical.

La plupart des platines « de classe » sont équipées de ces moteurs, bien que d'autres platines équipées d'une régulation électronique aient été essayées avec de bons résultats.

Ces moteurs tournant à des vitesses supérieures requises par les disques 33 1/3 et 45 t/mn, un dispositif de réduction de vitesse doit être placé avant leur raccordement au plateau de la table

de lecture. Cela peut être réalisé de deux façons.

Dans le système par galet intermédiaire, une ou plusieurs roues intermédiaires transmettent la puissance de la partie moteur à la platine, par friction de leurs rebords caoutchoutés. Les avantages sont le coût relativement bas, les changements aisés de vitesse, et la possibilité d'utiliser des moteurs de couple

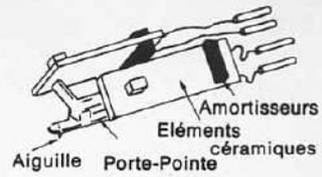


Fig. 2-6  
VUE SCHEMATIQUE D'UNE CELLULE CERAMIQUE

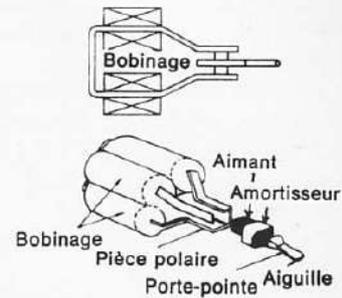


Fig. 2-7  
VUE SCHEMATIQUE D'UNE CELLULE A AIMANT MOBILE

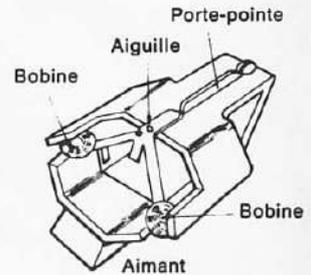


Fig. 2-8  
VUE SCHEMATIQUE D'UNE CELLULE A BOBINES MOBILES

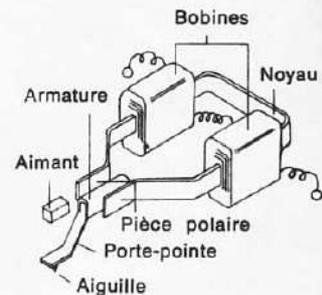


Fig. 2-9  
VUE SCHEMATIQUE D'UNE CELLULE A AIMANT INDUIT

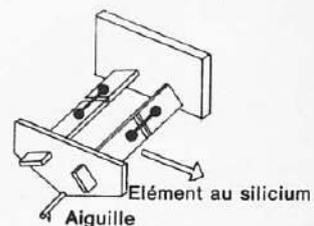
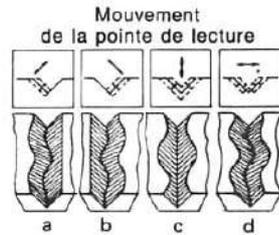


Fig. 2-10  
VUE SCHEMATIQUE D'UNE CELLULE A SEMI-CONDUCTEURS

relativement réduits. D'un autre côté, l'ensemble risque de patiner quelque peu à la suite de l'usure des bords caoutchoutés.

L'autre système d'entraînement adopté reste la transmission par courroie en caoutchouc qui permet d'éliminer les vibrations parasites « moteur ». Les changements de vitesse sont obtenus en amenant la courroie autour de l'une ou l'autre des deux poulies motrices de diamètres différents. La courroie empêche les vibrations du moteur d'atteindre la platine et réduit ainsi les risques de bruit et de ronflement. Dans les platines Hi-Fi de classe, la courroie est souvent en polyuréthane. Cette matière a pour qualité de bien résister à la chaleur, à l'humidité, aux graisses et d'être d'une faible élasticité.

Quelques platines apparues récemment sur le marché ont des moteurs extrêmement lents couplés directement au plateau du tourne-disque ; l'arbre du moteur étant aussi l'axe de la platine. Les vitesses sont contrôlées par des servomécanismes électroniques.



- a : signal de gauche seulement
- b : signal de droite seulement
- c : signal de droite et de gauche en contre-phase
- d : signal de droite et de gauche en phase

Fig. 2-1  
SILLON D'UN DISQUE STEREO  
ET MOUVEMENT DE LA POINTE  
DE LECTURE

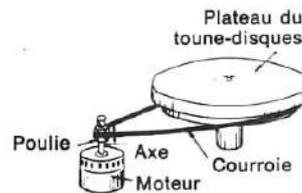


Fig. 2-3  
SYSTEME D'ENTRAINEMENT  
PAR COURROIE

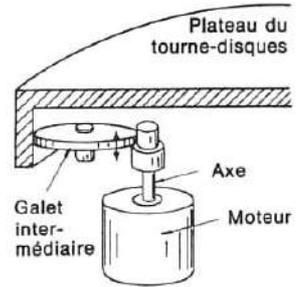


Fig. 2-2  
SYSTEME DE TRANSMISSION  
PAR GALET INTERMEDIAIRE

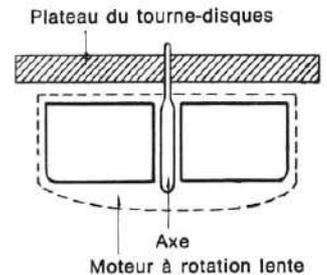


Fig. 2-4  
SYSTEME D'ENTRAINEMENT  
DIRECT

## LE PLATEAU DU TOURNE-DISQUE

Le plateau doit être suffisamment grand pour recevoir des disques de 30 cm, mais une autre raison nécessite qu'il soit d'un diamètre aussi large et d'un poids aussi élevé que le couple du moteur le permet. En effet, un plateau de grandes dimensions et de poids important, une fois qu'il est en mouvement, joue le rôle d'un volant et rend donc ainsi par sa propre inertie, la vitesse constante. Les plateaux sont faits à partir de plaque d'acier embouti ou d'alliages d'aluminium matricé. Cette dernière solution est préférable pour les appareils de haute qualité, en raison de ses meilleures propriétés électriques (antimagnétisme) et de sa plus grande précision lors de l'usinage. Pour agir efficacement en temps que volant, le plateau doit être équilibré avec beaucoup de soin.

sidération. L'étude des ensembles bras/tête de lecture pourrait à elle seule faire l'objet d'un livre.

## LA TETE DE LECTURE

La tête de lecture, qui est située dans une coquille à l'extrémité du bras, a pour fonction de suivre les sillons du disque et de transformer des vibrations mécaniques en signal électrique. La pointe en diamant repose dans un sillon qui est en mouvement, il est déporté latéralement et verticalement selon les ondulations des flancs de ce sillon. Cette fonction est à l'origine d'une des plus

grandes difficultés. Le diamant doit suivre les méandres compliqués du sillon instantanément, sans perdre contact avec les flancs de celui-ci, et sans s'en échapper. Pour remplir ce rôle, la masse du diamant et de toutes les parties mobiles, doit être aussi faible que possible. En effet, plus grande serait la masse en mouvement, plus élevée serait son inertie, donc sa résistance à des changements brusques de mouvement.

D'autres conditions doivent être remplies pour obtenir une bonne lecture, tout d'abord une force de bas en haut suffisamment grande, appelée force d'appui, doit être appliquée à l'aiguille de façon à la maintenir dans le sillon sans, bien sûr, être trop importante ce qui entraîne-

## L'ENSEMBLE BRAS/TETE DE LECTURE

La plupart des recherches, entreprises dans le domaine de la conception des équipements haute fidélité, ont été centrées autour de l'ensemble bras/tête de lecture.

Les difficultés proviennent du fait qu'un grand nombre de facteurs, souvent contradictoires, doivent être pris en con-

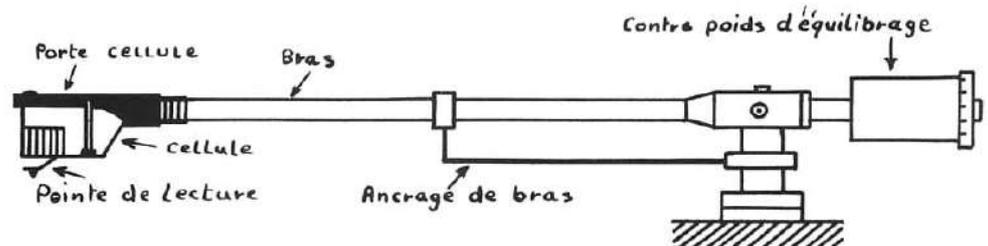


Fig. 2-5: ENSEMBLE BRAS/TETE DE LECTURE.

rait une usure prématurée de l'aiguille et des disques.

L'aiguille, elle, doit avoir suffisamment de liberté de mouvement, ce que l'on appelle techniquement « compliance » ou encore « tractabilité ».

Les vibrations mécaniques enregistrées par le diamant sont transformées en des signaux électriques, selon un nombre élevé de procédés. Nous allons brièvement présenter chacun d'eux, dresser leurs mérites et les comparer.

Les mouvements du porte-pointe, appelé « style », appliquent des forces différentes de torsion et de pression, sur une substance spéciale en cristal. Une différence de potentiel, qui varie en fonction des mouvements du diamant, est alors engendrée. Les armatures rigides nécessaires pour exercer cette force de pression ont naturellement pour effet d'accroître la masse en mouvement et, de plus, les éléments en céramique sont souvent altérés par la chaleur et l'humidité. Bien qu'utilisé fréquemment dans les tourne-disques bon marché, ce système ne répond pas aux critères de la haute fidélité.

Les têtes de lecture à aimant mobile ont un petit aimant permanent fixé au style. Le libre mouvement du style, à l'in-

érieur d'un bobinage, permet la création par induction d'une différence de potentiel dans ce bobinage. Les têtes de lecture à aimant mobile sont celles utilisées le plus couramment en Haute-Fidélité. Leurs deux principaux avantages résident dans leur faible masse en mouvement et une différence de potentiel relativement élevée, donc efficace.

Le principe inverse est appliqué dans les têtes de lecture à bobines mobiles. Dans ce cas l'aimant est fixe et les bobines, une pour chaque canal, se meuvent dans le champ magnétique, et reçoivent donc par induction une différence de potentiel. La masse rapportée des têtes de lecture à bobines mobiles est inférieure à celle des têtes à aimant mobile, mais la tension de sortie est si faible que l'amplificateur doit avoir des entrées d'une très haute sensibilité. En plus de leur faible masse rapportée, les cartouches à aimant mobile et bobines mobiles, offrent une très bonne courbe de réponse et une excellente séparation des canaux, d'où leur emploi fréquent en Haute-Fidélité.

Les cartouches magnétiques à induction ont un ensemble aimant/bobines fixes. Deux petites pièces de métal se déplacent dans le champ magnétique, ce qui entraîne des variations dans le flux

magnétique et donc dans la tension induite des bobines.

Tous les types de têtes de lecture ci-dessus sont fondés sur la création d'un signal électrique directement à partir de vibrations mécaniques. Il y a cependant deux types de cartouche qui nécessitent l'apport d'une tension supplémentaire. C'est la raison pour laquelle elles ne sont pas très largement utilisées, bien que leurs performances soient excellentes. L'une est la cartouche à semi-conducteurs dans laquelle une force mécanique créée par des vibrations du diamant agit sur un semi-conducteur au silicium, variant ainsi sa résistance électrique en fonction du mouvement du diamant. L'autre type est celui appelé photo-électrique. La lumière, émise par une minuscule ampoule placée dans la cartouche, tombe sur un photo-transistor qui la transforme en tension électrique. En déplaçant un cache à claire-voie dans le champ du rayon lumineux, l'intensité de la lumière peut être variée en fonction des variations du diamant.

(A suivre.)

# KING MUSIQUE

## Premier distributeur Hi-Fi en France

recherche d'urgence

des collaborateurs sympathiques et travailleurs pour faire carrière dans la Hi-Fi :

— **20 chefs de magasins** pour son réseau de succursales province. Il sera demandé aux candidats une très grande disponibilité et le sens des responsabilités. Excellent salaire et possibilités d'avenir importantes.

— **25 conseillers en Hi-Fi** souriants et très compétents dans le domaine des techniques Hi-Fi. Salaire de départ : 2 000 F.

— **1 collaborateur** ayant parfaite connaissance de l'anglais, pour faire la liaison entre notre future succursale de Londres et Paris.

— **4 responsables administratifs** pour assurer à Paris la gestion comptable de notre centre de province. — **5 responsables administratifs** pour notre service de vente par correspondance. Il sera demandé aux candidats une bonne expérience en organisation et être vraiment passionnés par la hi-fi — **6 techniciens** ayant bonne expérience de dépannage hi-fi et pouvant collaborer avec les constructeurs pour définir de nouvelles gammes d'appareils — **2 magasiniers** pour le siège à Paris — **2 chauffeurs** poids lourd pour déplacement en province.

Si un de ces postes vous convient, téléphonez à :

M. SABY, directeur du personnel

**KING MUSIQUE - 1, place Clichy, 75009 PARIS**

Pour R.V. : TRI 84-60

Le prochain RADIO TÉLÉVISION PRATIQUE :  
**PRATIQUE et INITIATION, MONTAGES SIMPLES et GADGETS**

*Une formule élargie et modernisée pour vous qui voulez*

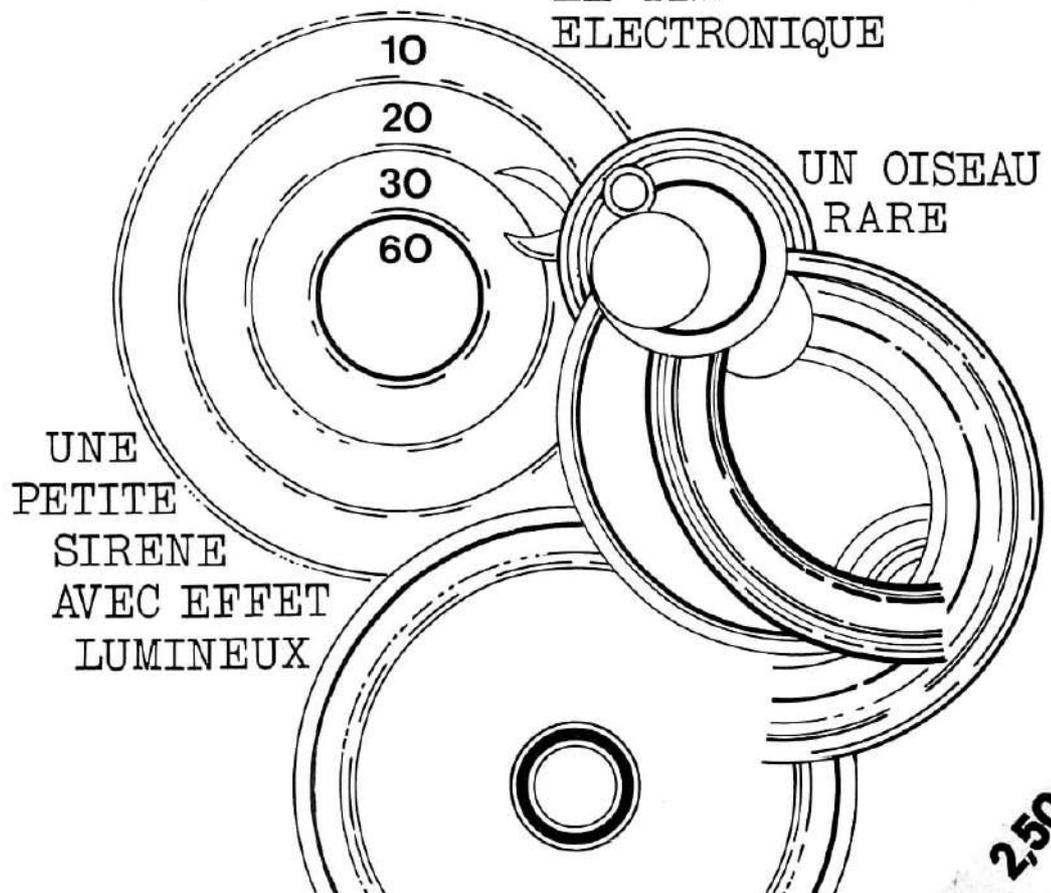
- **CONNAITRE**
- **COMPRENDRE**
- **PRATIQUER** l'électronique d'aujourd'hui

**A LA PORTÉE DE TOUS** : débutants, étudiants, amateurs

# ELECTRONIQUE PRATIQUE

N°1443 21 FEVRIER 1974  
RADIO  
TELEVISION

LE TIR  
ELECTRONIQUE



UN OISEAU  
RARE

UNE  
PETITE  
SIRENE  
AVEC EFFET  
LUMINEUX

2,50f

# TUEUR DE PUBLICITE

La publicité nous envahit sous toutes les formes et la télévision n'échappe pas à ce moyen moderne d'information. Il est intéressant de pouvoir couper le son agressif accompagnant les images publicitaires à l'aide d'un dispositif très simple. La solution d'une commande lumineuse reste séduisante d'autant plus qu'on regarde les images télévisées dans une certaine obscurité. Il suffit alors à l'aide d'une lampe de poche de braquer le faisceau lumineux de son fauteuil sur une cellule photo-électrique judicieusement placée sous le téléviseur pour couper le son au moment opportun.

Le dispositif est d'un fonctionnement sûr et simple, il ne fait appel qu'à trois transistors très courants et peu coûteux (figure 1).

## SCHEMA DE PRINCIPE

Il s'agit de trois transistors montés « en cascade » ou en liaison directe afin de constituer un amplificateur à courant continu. C'est pour cette raison qu'aucun condensateur n'est utilisé dans ce montage.

Dans l'obscurité la cellule photo-électrique non éclairée voit sa résistance prendre une valeur de l'ordre de plusieurs mégohms. Elle est montée dans le circuit de base de  $T_1$ . La résistance  $R_1$  possède en revanche une valeur faible destinée à bloquer le transistor  $T_1$ . Dans le circuit collecteur de  $T_1$ , on a inséré une résistance variable ou potentiomètre de  $50\text{ k}\Omega$  qui permet d'agir sur l'amplification de  $T_1$ , par conséquent sur la sensibilité du montage.

$T_1$  bloqué, se comporte comme un circuit ouvert (jonction émetteur-collecteur) si bien que le potentiel de base de  $T_2$  est rendu positif ( $R_3$  résistance commune). Il en résulte que  $T_2$  est conducteur autrement dit l'espace émetteur-collecteur peut être considéré comme un court-circuit.

Il se trouve alors que la base de  $T_3$  est pratiquement au potentiel de son émetteur et que par conséquent  $T_3$  reste bloqué.

Aucun courant ne traverse la bobine du relais qui n'est pas excitée. Comme il existe un contact repos grâce à la force de rappel de l'armature du relais, la liaison au haut-parleur est réalisée.

En présence d'un faisceau lumineux sur la cellule, la valeur de sa résistance diminue considérablement et avoisine la centaine d'ohms si bien que le potentiel de base de  $T_1$  devient positif et que  $T_1$  devient conducteur.

Il en résulte que le potentiel de base

de  $T_2$ , lui, se rapproche de celui de son émetteur, d'où  $T_2$  bloqué. Ce qui a pour effet de libérer la base de  $T_3$  qui devient à son tour positive entraînant la conduction du transistor  $T_3$ . Le relais est alors excité et le contact repos-armature ou commun passe à l'état ouvert, le haut-parleur est déconnecté.

L'alimentation peut largement s'effectuer à l'aide de deux piles de 4,5 V montées en série à l'aide d'un coupleur spécial.

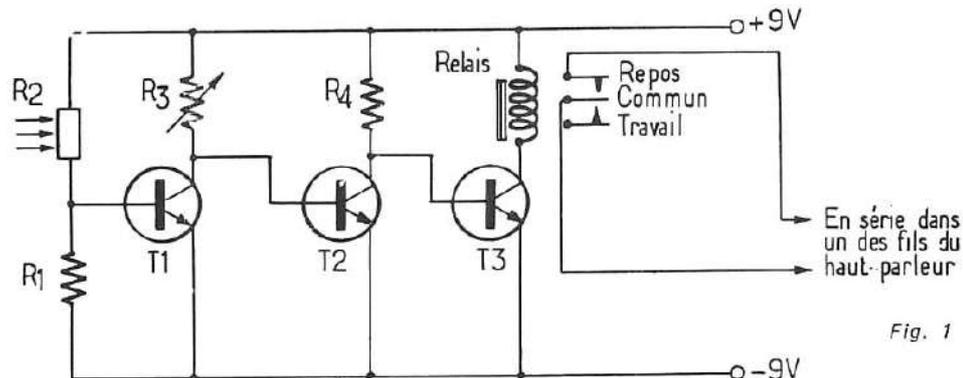


Fig. 1

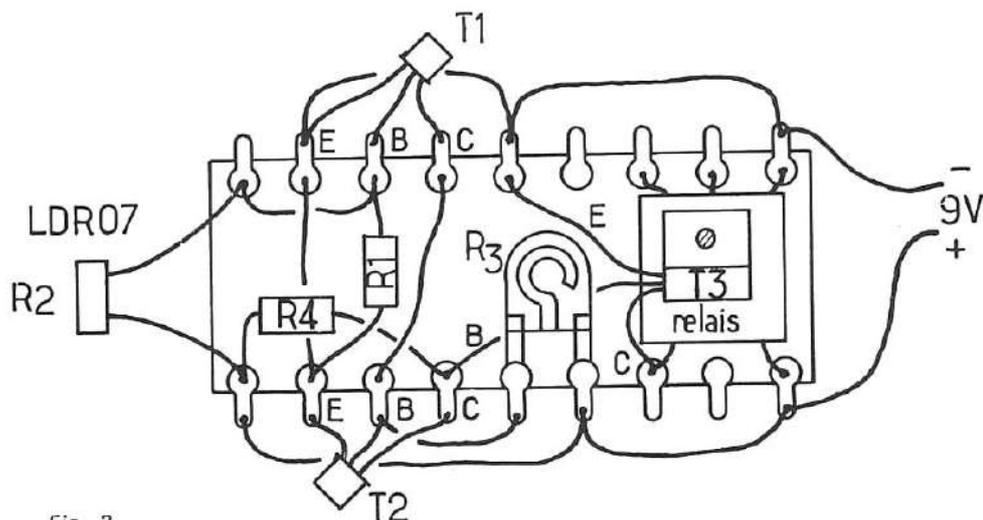


Fig. 2

## REALISATION PRATIQUE

Le peu de composants ne nécessite pas l'emploi d'une plaquette perforée ou pastillée mais au contraire engage la réalisation sur une plaquette à cosses relais. La disposition des éléments sur la plaquette n'est pas critique, on peut pourtant se reporter au dessin de la figure 2.

Il convient par ailleurs de s'assurer de la position des contacts repos, travail et commun du relais qui peut différer suivant le constructeur. Un moyen simple consiste à utiliser une lampe de poche 3,5 V et une pile et de vérifier un à un ces contacts. Si l'on prend un relais à plusieurs contacts (2 RT ou 4 RT) il faut mettre en parallèle tous ces contacts.

Pour une meilleure utilisation du dispositif, on peut placer la cellule photo-électrique dans un réflecteur de fortune réalisé à l'aide d'un cornet en papier métallisé.

Le transistor final peut être un modèle AC 187 ordinaire muni d'un clip radiateur ou bien un AC 187 K doté d'un radiateur d'origine.

Le réglage optimum de la sensibilité s'effectue par l'intermédiaire de la résistance variable ou potentiomètre.

## LISTE DES COMPOSANTS

- R<sub>1</sub> = 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R<sub>2</sub> = LDR03 ou LDR07 Radiotechnique
- R<sub>3</sub> = 50 kΩ linéaire variable
- R<sub>4</sub> = 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
- T<sub>1</sub> = BC 109
- T<sub>2</sub> = BC 109
- T<sub>3</sub> = AC 187, 2 N 2222
- Relais 6 à 9 V pour transistor Siemens 2 ou 4RT

**L'EPARGNE  
EST  
A DEUX  
PAS DE CHEZ  
VOUS PAR  
L'INTERMEDIAIRE  
DE VOTRE BUREAU  
DE POSTE**



Achetez en direct de l'Angleterre. Les fameux haut-parleurs hi-fi et discothèque. Brochure gratuite.

**WILMSLOW AUDIO**

SWAN WORKS, BANK SQUARE, WILMSLOW  
CHESHIRE, SK9 1HF, ENGLAND.

# POINTS DE VENTE PIÈCES DÉTACHÉES

BABY TRAIN, 9 ter, rue du Petit-Pont, 75009 Paris. Tél. : 633-90-79.

ACER, 42 bis, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. : 770-28-31.

CENTRAL TRAIN, 81, rue Réaumur, 75002 Paris. Tél. : 236-70-37.

CHABOT ET CIE RADIO-ELECTRICITE, 21, galerie des Marchands, gare Saint-Lazare, 75008 Paris. Tél. : 387-37-48.

CIBOT, 1, 3, rue de Ruilly, 75012 Paris. Tél. : 346-63-76.

COMPTOIR CHAMPIONNET, 14, rue Championnet, 75018 Paris. Tél. : 076-52-08.

GR ELECTRONIQUE, 17, rue Pierre-Sémard, 75009 Paris.

LES CYCLADES RADIO, 11, bd Diderot, 75012 Paris. Tél. : 628-91-54.

MAGENTA ELECTRONIC, 8, 10, rue Lucien-Sampaix, 75010 Paris. Tél. : 607-74-02.

LXTRONIC TELECOMMANDE, 25, rue du Docteur-Calmette, 93370 Montfermeil. Tél. : 936-10-01.

NORD RADIO, 139, rue La Fayette, 75010 Paris. Tél. : 878-89-44.

PERLOR, 25, rue Hérold, 75001 Paris. Tél. : 236-65-50.

RADIO CHAMPERRET, 12, place de la Porte-Champerret, 75017 Paris. Tél. : 754-60-41.

RADIO LORRAINE, 120, 124, rue Legendre, 75017 Paris. Tél. : 627-21-01.

RADIO MJ, 19, rue Claude-Bernard, 75005 Paris. Tél. : 587-08-92.

RADIO PRIM, 6, allée Verte, 75011 Paris. Tél. : 700-77-60.

RADIO PRIM, 16, rue de Budapest, 75009 Paris. Tél. : 744-26-10.

RADIO PRIM, 5, rue de l'Aqueduc, 75010 Paris. Tél. : 607-05-15.

RADIO PRIM, 296, rue de Belleville, 75020 Paris. Tél. : 636-40-48.

RADIO VOLTAIRE, 150-155, av. Ledru-Rollin, 75011 Paris. Tél. : 357-50-11.

ROBUR, 102, bd Beaumarchais, 75011 Paris. Tél. : 700-71-31.

S.C.A.I.B., 15, av. Ségur, 75007 Paris. Tél. : 555-17-20.

STAB, 35, rue des Pettis-Champs, 75001 Paris.

TERAL, 26 ter, rue Traversière, 75012 Paris. Tél. : 307-47-11.

DOCKS DE LA RADIO, 34, rue Jules-Valles, 93 Saint-Ouen. Tél. : 254-09-90.

COMPTOIR ELECTRO MONTREUIL, 118, rue de Paris, 93100 Montreuil. Tél. : 287-75-41.

BERIC, 43, rue Victor-Hugo, 92240 Malakoff. Tél. : 253-23-51.

SOLISELEC, 125, av. P.-V.-Couturier, 94 Gentilly. Tél. : 656-91-99.

CORAMA, 100, cours Vitton, 69 Lyon (6<sup>e</sup>). Tél. : 24-21-51.

HILL ELECTRONIC, 103, rue Ney, 69006 Lyon. Tél. : 52-17-95.

INTER ONDES, 63, rue de la Part-Dieu, 69003 Lyon. Tél. : 60-61-43.

TOUT POUR LA RADIO, 66, cours La Fayette, 69003 Lyon. Tél. : 60-26-23.

BRICOL AZUR, 55, rue République, 13 Marseille.

SUD AVENIR RADIO, 22, bd de l'Indépendance, 13 Marseille (12<sup>e</sup>). Tél. : 66-05-89.

RADIO PRIX, 30, rue Alberti, 06000 Nice. Tél. : 85-51-41.

RD ELECTRONIQUE, 4, rue Alexandre-Fourlanier, Toulouse. Tél. : 21-04-92.

## LISTE DES DISTRIBUTEURS M BOARDS

RADIO M J, 19, rue C.-Bernard, 75005 Paris. Tél. : 587-08-92.

LES CYCLADES, 11, boulevard Diderot, 75012 Paris. Tél. : 628-91-54.

BERIC, 43, avenue Victor-Hugo, 92 Malakoff. Tél. : 253-23-51.

MUSSETA, 12, boulevard Thurner, 13006 Marseille. Tél. : 59-32-54.

FACEN, 13, rue Sans-Pavé, 59 Lille. Tél. : 54-11-73.

GELEC 18, routaunoy Saint-Denis-de-la-Réunion.

TABEY, 15, rue Bugeaud 69009 Lyon. Tél. : 24-32-29.

ELECTROHM, 142, rue de Vaugirard 75015 Paris. Tél. : 734-51-56.

TOUTE LA RADIO, 25, rue Gabriel-Péri, 31 Toulouse. Tél. : 62-31-68.

PIGEON VOYAGEUR, 252 bis, boulevard St-Germain, 75007 Paris. Tél. : 548-74-71.

RADIO RELAIS, 18, rue Crozatier, 75012 Paris.

COMPTOIR BISONTIN, Rue A.-Souchoux Z.I. 25 Besançon.

EUREKA ELECTRONIQUE, 44, rue Saint-Leu, 80039 Amiens.

ST-GERMAIN COMPOSANTS, 4, rue à la Farine, 78 Saint-Germain-en-Laye.

COMPANTS ELECTRONIQUE, 20, rue du Blanc-Mont, 02100 Saint-Quentin.

# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS - Tél. : 878-09-94/95 - Service des expéditions : 878-09-93

## L'AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL (R. DUGEHAULT)

Cours pratique d'utilisation.

Extrait du sommaire. — Chapitre I : Faisons les présentations. Chapitre II : Fonctionnement en alternatif. Chapitre III : 1965 (u-A709) à 1973, évolution des caractéristiques de l'amplificateur opérationnel. Chapitre IV : Les six montages fondamentaux. Chapitre V : Circuits annexes : amélioration des caractéristiques. Bibliographie.

Un ouvrage broché de 104 pages, format 15 x 21. Nombreux schémas. Prix. 20 F

## APPLICATIONS PRACTIQUES DE L'AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL (R. DUGEHAULT).

Extrait du sommaire. — Introduction. Circuits de calcul analogique. Filtrés actifs. Générateurs de signaux. Applications à la mesure et aux dispositifs d'automatisme. Montages redresseurs et alimentations stabilisées. Quelques montages « Audio ». Bibliographie très abondante, précieuse pour les chercheurs et les étudiants.

Plus de 100 montages différents décrits en détail et bien expliqués.

Un ouvrage broché de 192 pages, format 15 x 21. Nombreux schémas. Prix. 32 F

## ELECTRICITE ET ACOUSTIQUE (M. COR).

Ce livre est spécialement écrit pour les électroniciens amateurs et les professionnels débutants. Nous le recommandons tout particulièrement aux lecteurs de nos revues ; aux élèves des écoles techniques ainsi qu'aux techniciens commerciaux dont le niveau doit être également élevé, pour savoir vendre les appareils électroniques modernes.

Principaux sujets traités. — ELECTRICITE : Grandeurs électriques. Composants : résistances, bobines, capacités, redresseurs de courant alternatif, impédance, acoustique. — ACOUSTIQUE : Notions élémentaires, oreille, logarithmes et décibels, instruments de musique, quelques notions d'électronique.

Un volume de 304 pages, format 15 x 21. Prix ..... 34,00 F

## APPLICATIONS PRACTIQUES DES TRANSISTORS

(Fernand HURE) (2<sup>e</sup> édition).

L'ouvrage de F. Hure répond aux besoins d'ouvrir un large panorama sur un grand nombre d'applications pratiques des transistors, en dehors de celles qui sont spécialement industrielles.

Principaux sujets traités. — Conversion des tensions continues, appareil de mesure à transistors, organes de contrôle et de commande, oscillateurs, appareils utiles, instructifs ou amusants, tels que les détecteurs de métaux ou les organes électroniques.

Un volume relié 14,5 x 21, 456 pages, nombreux schémas. Prix ..... 30,00 F



## LOGIQUE INFORMATIQUE (Marc FERRETTI).

Il y aura, d'après les prévisions françaises, 18 000 ordinateurs en 1975 et 42 000 en 1980 ; une telle évolution implique la formation de 30 000 personnes par an au cours des prochaines années et de 50 000 à partir de 1975. « Logique Informatique » s'adresse donc aux lycéens, étudiants et élèves ingénieurs destinés à embrasser la carrière informatique, ainsi qu'aux techniciens et cadres recyclés vers l'informatique. La première partie décrit rapidement l'ordinateur, son « Hardware », sa mémoire et ses possibilités actuelles et futures. Ensuite, seconde partie, une théorie essentielle des mathématiques modernes est décrite : groupes, anneaux, corps sont passés en revue, après quoi le « nombre » est expliqué. Enfin, la troisième partie décrit l'algèbre de Boole.

Un volume broché, format 15 x 21 cm, 160 pages, schémas, dessins et tableaux. Prix ..... 22,00 F



## PRACTIQUE INTEGRALE DES AMPLIFICATEURS BF A TRANSISTORS HI-FI STEREO (F. JUSTER).

La première partie de l'ouvrage traite du fonctionnement général de chaînes Hi-Fi. La deuxième est consacrée à l'analyse des montages préamplificateurs et la troisième aux amplificateurs. Dans la quatrième partie, on étudie les problèmes de l'installation des appareils dans les locaux, de la sonorisation, de la stéréophonie et des filtres pour la réalisation des canaux de tonalité. La cinquième partie donne des indications sur les mesures et les vérifications des appareils BF.

Un volume broché, 196 pages, format 15 x 21, nombreux schémas pratiques. Prix ..... 30,00 F

## CONSTRUISEZ VOUS-MEME VOTRE RECEPTEUR DE TRAFIC (P. DURANTON - F3RJ-M).

Sommaire :

- Etude des caractéristiques générales du récepteur.
- Etude et réalisation mécanique.
- Etude et réalisation des sous-ensembles.
- Réglage et finition.
- Répartition des fréquences radio-électriques.
- Liste des stations étalons de fréquence.
- Liste des composants nécessaires à la construction du récepteur.

Un ouvrage de 88 pages, couverture laquée, format 15 x 21. Prix ..... 15,00 F



## MATHEMATIQUES EXPRESS (R. CRESPIN).

« 6 ans de maths en 6 mois ».

- Tome 1 : Arithmétique, règle à calcul.
- Tome 2 : Géométrie plane et spatiale.
- Tome 3 : Algèbre.
- Tome 4 : Trigonométrie et logique symbolique.
- Tome 5 : Séries, probabilités, vecteurs et fonctions.
- Tome 6 : Calcul différentiel.
- Tome 7 : Calcul intégral.
- Tome 8 : Equations différentielles et calcul opérationnel.

Chaque volume broché format 13,5 x 21, sous couverture 4 couleurs, vernie. A l'unité : 10,00 F - 4 tomes (n° 1, 2, 3 et 4 ou n° 5, 6, 7 et 8) : 38,00 F. L'ensemble (8 tomes) sous étuis carton. Prix ..... 70,00 F

## LES ANTENNES (R. BRAULT et R. PIAT)

(7<sup>e</sup> édition, entièrement à jour).

Cet ouvrage, le plus ancien traitant de la question des « antennes » en langue française, est aussi le plus complet.

Il est destiné spécialement aux « amateurs-émetteurs » qui désirent obtenir les performances maximales de leur station et il décrit tous les types d'antennes depuis les plus simples jusqu'aux antennes modernes les plus élaborées et en donnant le principe, la façon de les réaliser et de les mettre au point. Si les auteurs ont jugé bon de faire disparaître, de cette nouvelle édition, le chapitre concernant les antennes de TV, c'est que, d'une part, ce type d'antennes obéit aux mêmes principes que les autres et que, d'autre part, il existe d'excellentes réalisations commerciales bien protégées contre les intempéries, et qu'un amateur ne pourrait faire pour le même prix.

Volume broché, format 15 x 21, 320 pages. Prix ..... 35,00 F

## INITIATION A LA RADIOCOMMANDE DES MODELES REDUITS

(Christian PERICONE).

L'auteur s'adresse aux débutants désireux réaliser la radiocommande des petits modèles de bateaux, avions, automobiles.

Ce livre leur apprendra à réaliser tous les dispositifs électroniques de radiocommande. Ils trouveront également tous les renseignements concernant le matériel commercial nécessaire ainsi que des notions suffisantes sur les procédés de commande à distance.

Extrait du sommaire. — Chapitre I : Généralités sur la radiocommande. Chapitre II : Principe de l'émission-réception. Chapitre III : L'électronique des montages de radiocommande. Chapitre VI : Le matériel et les composants. Chapitre V : Comment débiter en radiocommande. Chapitre VI : Les appareils de mesure et de contrôle. Chapitre VII : Réalisations pratiques d'émetteurs et de récepteurs. Chapitre VIII : Les formalités administratives.

Ouvrage broché de 80 pages, format 15 x 21, nombreux schémas. Couverture 4 couleurs, laquée. Prix ..... 10,00 F

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 15 % pour frais d'envoi. Tous nos envois sont en port recommandé.

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande.

Magasin ouvert le lundi de 10 h 30 à 19 heures.

Du mardi au samedi inclus de 9 heures à 19 heures sans interruption.

Ouvrages en vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 Paris - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES

127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07

Tél. : 02/7-34-83-55 et 34-44-06

Ajouter 15 % pour frais d'envoi

*Pour en savoir davantage  
et construire vous-même*

***des ensembles de radiocommande,  
les derniers jouets et gadgets électroniques,***

*lisez le « Haut-Parleur radiocommande »  
qui vous offre dans ses 96 pages*

***un panorama complet, dont nous  
extrayons les quelques articles suivants :***



- Réalisez vous-même un ensemble de radiocommande pour débutants avec tous les détails relatifs à la construction de A à Z.
- Un gadget amusant : un récepteur d'électricité statique ou la commande par baguette magique.
- Nouveau kit PROLINK pour asservissements digitaux.
- Le superprop MOS.
- Le Blue MARK II.
- Le coucou électronique.
- La voiture radiocommandée : le jouet électronique par excellence.
- Deux gadgets : un casse-tête électronique et une bougie magique.

**4,50 F** EN VENTE DANS TOUS LES KIOSQUES  
ET CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

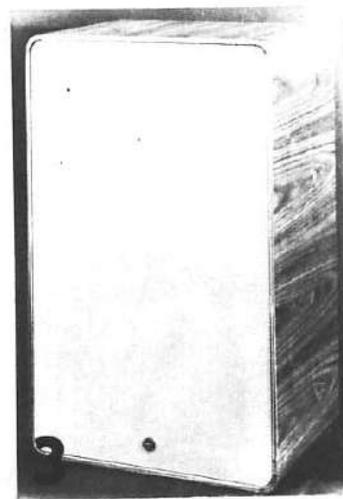
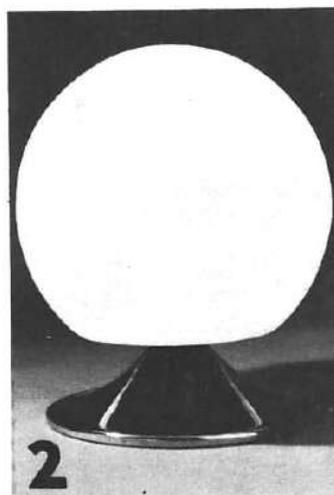
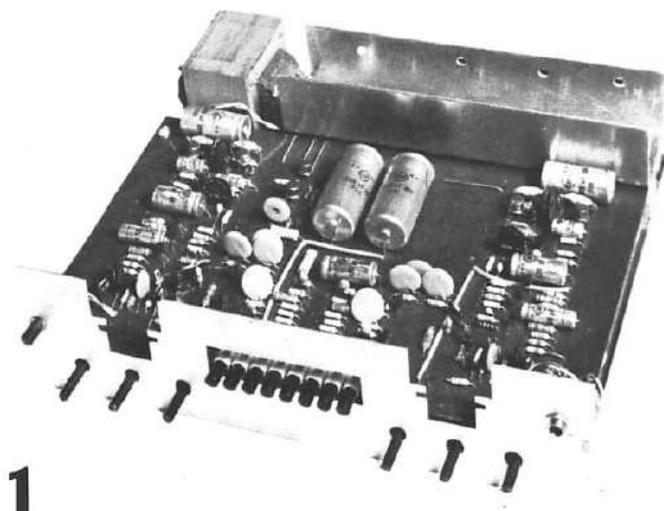
## A comme 1

### ACER - AMPLIFICATEUR STERÉOPHONIQUE

Amplificateur stéréophonique vendu en kit, ou bien monté.

Puissance efficace à 1 kHz : 15 W sur 8  $\Omega$ , 18 W sur 4  $\Omega$ . Courbe de réponse : 30 Hz à 20 kHz à  $\pm 1$  dB. Distorsion harmonique totale :  $< 0,2$  % pour 15 W à 1 kHz sur 8  $\Omega$ . Rapport signal/bruit :  $< -65$  dB en PU magnétique,  $< -70$  dB auxiliaire. Contrôle de tonalité graves :  $\pm 14$  dB à 50 Hz, aiguës  $\pm 16$  dB à 18 kHz. Diaphonie :  $-30$  dB à 10 kHz,  $-50$  dB à 1 kHz. Sensibilité d'entrée pour 15 W à 1 kHz : PU magn. (RIAA) 3,5 mV 47 k $\Omega$ , PU piézo 250 mV 1 M $\Omega$ , tuner 250 mV 1 M $\Omega$ , auxiliaire 250 mV 1 M $\Omega$ , sortie modulation 250 mV 47 k $\Omega$ , 25 transistors et diodes. Circuit imprimé unique. Contrôle du niveau de modulation et de la distorsion par vu-mètre sur chaque canal. Commande de monitoring pour magnétophone. Prise casque en façade - basse impédance. Filtre passe-haut et passe-bas. Entrées : monitoring - radio - PU magn. - PU piezo - auxiliaire. Protection thermique des circuits : alimentation et puissance. En option : Plaque avant anodisée. Coffret bois en sapelli traité ébénisterie de luxe. Dimensions : 1.369  $\times$  h. 128  $\times$  p. 285 mm. Poids : 5 kg.

ACER, 42 bis, rue Chabrol, 75010 Paris.



## D comme 2

### D.A.M. GLOBAL 360

Nouvelle enceinte acoustique des plus « design ». Il s'agit d'un globe lumineux équipé de deux haut-parleurs spéciaux. Haut-parleur à longue elongation de membrane. Equipement : un Woofer de 16,5 cm de diamètre et un tweeter de 6,35 cm. Puissance admissible : 20 Weff. Impédance : 8  $\Omega$ . Bande passante 40 à 18 000 Hz. Lampe incorporée type standard 60 W max. de n'importe quelle couleur. Dimensions : diamètre 305 cm et 38,1 cm de haut. Poids 3,4 kg. Société NEMO, 39, avenue des Champs-Élysées, 75008 Paris.

## I comme 3

### ISOPHON. « ENCEINTE HSB 9001 »

Une nouvelle enceinte est venue s'ajouter au programme important d'Isophon : le box compact 9001 qui comprend 4 voies et est utilisable avec des amplificateurs de 90 watts de puissance musicale (70 watts efficaces).

Les haut-parleurs Hi-Fi spécialement développés pour cette enceinte sont : un



# DIVISEUR DE FRÉQUENCE

*pour orgues et accordéons polyphoniques*

*avec SAJ 180 et SAJ 240*

## Introduction.

DANS la réalisation d'un orgue électronique polyphonique, même conçu pour être aussi simple que possible, il est indispensable de prévoir le dispositif de production des signaux de notes. Comme on l'a précisé dans de précédents articles, il est nécessaire de posséder douze diviseurs de fréquence, un par note musicale.

Il est possible de réaliser cet ensemble en un seul bloc ou en douze petits blocs séparés, tous de schéma identique, seul l'accord étant différent selon la note à laquelle le bloc est destiné.

Bien entendu, sur chaque bloc, il sera commode de disposer également l'oscillateur.

On a vu précédemment qu'il existe de nombreux types d'oscillateurs : à transistor UJT (unijonction) à un ou deux transistors triodes normaux (dits bipolaires), à circuits intégrés (CI).

Dans le cas des CI, les douze oscillateurs sont groupés par 12 ou par 4 dans un même boîtier et si l'on veut réaliser des blocs individuels pour chaque note, l'adoption d'un oscillateur à triode ou UJT est préférable.

Pour le montage qui sera décrit ci-après on a adopté des semi-conducteurs SESCOSEM aussi bien en ce qui concerne l'oscillateur que le CI qui le suit dans chaque bloc.

Le schéma et son analyse seront simples car les douze blocs seront identiques.

Indiquons dès maintenant que tout le matériel nécessaire à la réalisation de ces blocs peut être acquis chez Magnétic France ce qui évitera à nos lecteurs, des recherches fastidieuses chez de nombreux fournisseurs, grossistes ou fabricants.

## L'oscillateur et le diviseur.

Le schéma de l'oscillateur est donné à la figure 1 sur laquelle on remarquera immédiatement qu'il s'agit d'un montage à bobinage genre blocking suivi d'un post-amplificateur réalisant le couplage et l'adaptation avec l'entrée du diviseur de fréquence SAJ 180 — E, à adopter si l'on désire 7 divisions de fréquence. Analysons d'abord le schéma de l'oscillateur.

Celui-ci utilise un transistor bipolaire triode PNP, Q<sub>1</sub>, du type BC 204. L'émetteur de ce PNP étant relié directement à la ligne positive + 12 V, l'oscillation est obtenue entre base et collecteur.

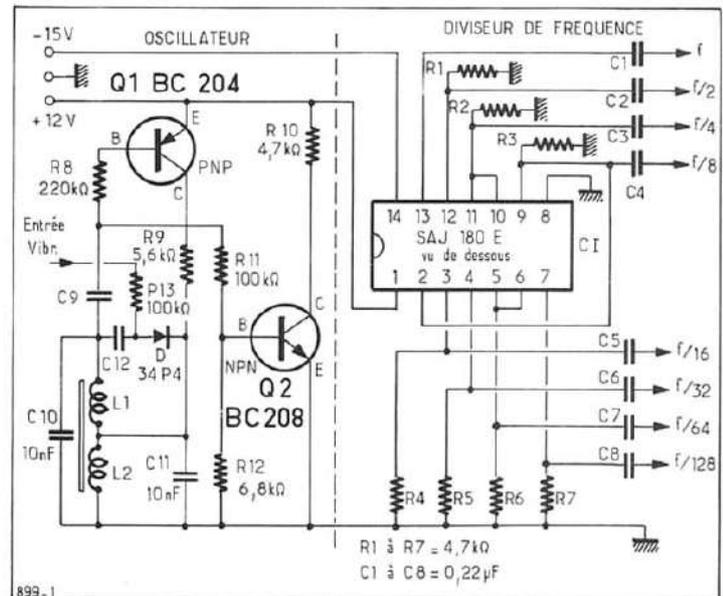


Fig. 1

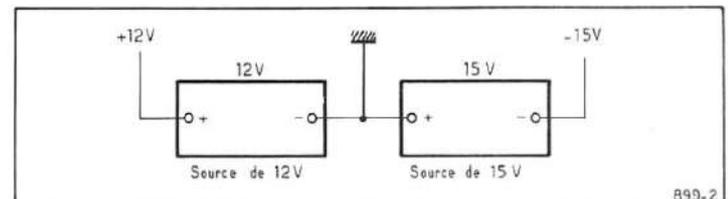


Fig. 2

Le signal est pris sur le collecteur et transmis par R<sub>11</sub>, à la base de l'amplificateur-adaptateur, Q<sub>2</sub>, un NPN triode du type BC 208. Ce transistor est monté en émetteur commun. Comme il s'agit d'un NPN, l'émetteur est relié à la ligne négative de l'alimentation de 12 V, c'est-à-dire à la masse.



# devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous un **EMETTEUR RADIO** passionné et qualifié Préparation à l'examen des P.T.T.

RAPY

**GRATUIT !** Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon à  
**INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE**  
 Enseignement privé par correspondance **35801 DINARD**

NOM : (majuscules SVP) \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

R.T.A. 42



Vient de paraître :

## Un ouvrage sensationnel sur la MUSICO-ELECTRONIQUE PETITS INSTRUMENTS ELECTRONIQUES DE MUSIQUE par F. JUSTER.

Ce premier livre faisant partie d'une collection traitant de la musico-électronique, traite de tous les petits instruments électroniques de musique, tels que : violons, violoncelles, altos, contrebasses, guitares, mandolines, etc. ; flûtes, clarinettes, saxophones, trombones à coulisse, etc. ; accordéons ; et

des instruments aériens, tel que le célèbre Thérémine.

Tous ces appareils sont très faciles à monter, même par des amateurs débutants, mais ayant déjà réalisé quelques montages électroniques simples. D'autre part, il ne sera pas difficile d'exécuter des morceaux de musique avec ces instruments, en raison de leur simplicité. Malgré celle-ci, il sera possible aux amateurs de constituer de petites formations musicales d'une valeur artistique certaine, pouvant jouer aussi bien de la musique légère que de la musique classique.

### EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIERES

Tableau des notes musicales et des fréquences. - Générateur universel avec vibrato pour orgues monodiques - Oscillateur de vibrato - Mélangeur-amplificateur-formant. - Générateur de signaux rectangulaires avec vibrato. - Générateur d'orgue monodique simple. - Ensembles multi-monodiques. - Les instruments à vent. - Flûte normale. - Petite flûte. - Flageolet ou Pifferari. - Hautbois. - Cor anglais. - Hautbois d'amour. - Basson. - Contrebasson et sarrusophone. - Clarinette. - Clarinette-alto. - Clarinette-basse. - Saxophone. - Exemples d'instruments à vent : saxophones, cor anglais, clarinette. - Trombone à coulisse électronique. - Variante avec 2 octaves et 3 gammes. - Accordéon électronique. - Instruments à cordes. - Instruments à cordes avec générateurs électromagnétiques. - Instruments électroniques à cordes. - Contrebasse. - Violoncelle. - Alto. - Violon. - Instruments spéciaux. - Thérémine à transistors. - Thérémine dansant. - Percussion, tambour, bango, blocs, etc. - Filtrés à timbres à 262 000 combinaisons.

Un volume broché de 136 pages. - Format 15 x 21. - Couverture 4 couleurs, vernie - Prix : 20 F.

En vente à la **LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
 43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS  
 Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement. - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande.)

La base est polarisée par  $R_{11}$  et  $R_{12}$ .

On trouve entre le collecteur et la ligne + 12 V, la charge représentée par une résistance de 4,7 k $\Omega$  aux bornes de laquelle il y a le signal de sortie à la fréquence la plus élevée.

Désignons-la par  $f_1$  pour le bloc donnant les DO, par  $f_2$  pour celui donnant les DO dièse... et par  $f_{12}$  pour celui donnant les notes SI.

Le signal à la fréquence  $f$  (désignation générale de  $f_1, f_2, \dots, f_{12}$ ) est transmis au circuit intégré SAJ 118 composé de sept étages diviseurs de fréquence par deux.

De ce fait, le signal à la fréquence  $f$  étant appliqué à la broche 13 du CI, celui-ci donnera aux broches convenables des signaux aux fréquences  $f/2, f/4, \dots, f/128$ .

Sur le schéma de la figure 1 on a indiqué les fréquences correspondant aux divers points du bloc considéré.

Exemple :  $f = 8000$  Hz,  $f/2 = 4000$ ,  $f/4 = 2000, \dots, f/128 = 67,5$ . Les branchements des sorties des signaux de notes sont au nombre de huit et comportent des charges de 4,7 k $\Omega$  ( $R_1$  à  $R_8$  et  $R_{11}$ ) et des condensateurs d'isolation et de liaison de 0,22  $\mu$ F.

Remarquons que le signal  $f$  est en dents de scie (ou assez proche de cette forme) donc comportant tous les harmoniques pairs et impairs. En revanche les signaux des diviseurs de fréquence aux fréquences  $f/2$  à  $f/128$  sont de forme rectangulaire et ne comportent que des harmoniques impairs, par exemple si  $f_0$  est la fréquence du signal considéré, il sera composé de signaux sinusoïdaux : fondamentale à  $f_0$ , harmonique 3 à 3  $f_0$ , harmonique 5 à 5  $f_0$ , etc.

De nombreux procédés ont été décrits pour introduire les harmoniques pairs manquants dans le signal qui ne contient que des harmoniques impairs.

Avec le montage de la figure 1, en 12 exemplaires, il sera possible, avec un clavier, de réaliser un orgue simple polyphonique à sons agréables que l'on pourra d'ailleurs modifier par les procédés habituels, décrits dans nos précédents articles. Un bon amplificateur devra suivre cet ensemble.

L'alimentation de ces blocs peut être commune pour tous les douze. Il en faut deux, l'une de + 12 V avec le — à la masse et l'autre de — 15 V, nécessaire aux CI, avec le + à la masse commune. Cette alimentation + 12 V et — 15 V doit être régulée.

On pourra la réaliser avec des CI pour régulation de tension et il en existe justement, des types spéciaux pour 12 V et 15 V. Il est également possible de réaliser une alimentation avec des transistors et des diodes individuels.

### Le SAJ-180 Sescossem.

Ceux qui se procureront les douze SAJ-180, devront avant tout travail expérimental, se mettre au courant de leur mode d'emploi afin de les utiliser dans de bonnes conditions assurées, non seulement un bon fonctionnement mais aussi, une durée de vie normale.

Voici, d'abord, au tableau I les caractéristiques dites **va leurs limites absolues**, donc à ne pas dépasser même pendant un temps très court, par exemple lors de la mise en route de l'appareil ou de son arrêt.

Sur ce tableau on remarquera qu'il existe, en réalité, trois types de diviseurs de fréquence : le SAJ 180-E à sept étages le SAJ 240-E à 4 étages et le SAJ 240 à 4 étages également mais avec un boîtier différent, de forme cylindrique et à 10 fils, alors que les SAJ 180-E et SAJ 240-E sont à boîtiers rectangulaires dont les types sont spécifiés sur le tableau I ci-après :

L'intérêt des types SAJ 240-E et SAJ 240 réside dans la possibilité de réaliser des orgues à nombre moindre de gammes, donc à moins de notes.

TABLEAU I

Type	Boîtier	Gamme de température de fonctionnement	Température de stockage	Tension de drain $V_{SS} - V_{DD}$	Tension de grille $V_{SS} - V_{GG}$	Tension d'entrée $V_{SS} - V_I$
SAJ 180 E	TO-116	0°C, + 70°C	- 55°C, + 125°C	+ 0,3 V, - 30 V	+ 0,3 V, - 30 V	+ 0,3 V, - 30 V
SAJ 240	TO-100	0°C, + 70°C	- 55°C, + 125°C	+ 0,3 V, - 30 V	+ 0,3 V, - 30 V	+ 0,3 V, - 30 V
SAJ 240 E	TO-116	0°C, + 70°C	- 55°C, + 125°C	+ 0,3 V, - 30 V	+ 0,3 V, - 30 V	+ 0,3 V, - 30 V

Tableau II

Paramètres	Symboles	Conditions de mesure	Valeurs			Unités
			Min.	Typ.	Max.	
Courant de fuite entrée-substrat	$I_{SR}$	$V_I = V_{SS} - 15 V$ Toutes les autres broches à la masse		0,5	10	$\mu A$
Tension d'entrée à l'état haut	$V_{IH}$		- 2		0,3	V
Tension d'entrée à l'état bas	$V_{IL}$				- 9	V
Résistance de sortie à l'état haut	$R_{OH}$	$I_{OH} = - 0,5 mA$		0,8	2	k $\Omega$
Résistance de sortie à l'état bas	$R_{OL}$	$I_{OL} = 0,5 mA$		1,2	2	k $\Omega$
Tension de sortie à l'état haut	$V_{OH}$	$I_{OH} = - 0,5 mA$ $I_O = V_S (V_O)$ $I_O = f (V_O)$	- 1	- 0,5		V
Tension de sortie à l'état bas	$V_{OL}$	$I_{OL}' = 0,5 mA$ $I_O = V_S (V_O)$ $I_O = f (V_S)$		- 11,5	- 9	V
Courants d'alimentation Courant de l'alimentation $V_{GG}$ par boîtier SAJ 180 SAJ 340	$I_{GG}$	$V_{GG} = V_{SS} - 27 V$ $V_{GG} = V_{SS} - 27 V$		2,4 1,4	5 3	mA mA
Courant de l'alimentation $V_{DD}$ par boîtier SAJ 180 SAJ 240	$I_{DD}$	$V_{DD} = V_{SS} - 13 V R_L = 10 k\Omega$ $V_{DD} = V_{SS} - 13 V R_L = 10 k\Omega$		10 6		mA mA
SAJ 180 SAJ 240	$I_{DD}$	$V_{DD} = V_{SS} - 13 V R_L = 100 k\Omega$ $V_{DD} = V_{SS} - 13 V R_L = 100 k\Omega$		1 0,6		mA mA
Fréquence de fonctionnement	f	$R_L = 1 M\Omega$ $C_L = 10 pF$	continu DC	1,5	1	MHz
Largeur de l'impulsion d'entrée	$t_{\phi w}$		400			ns

Par exemple avec 4 étages diviseurs de fréquence, si l'on part de la fréquence f de l'oscillateur on obtiendra, aux quatre sorties du diviseur de fréquence, des signaux aux fréquences f/2, f/4, f/8 et f/16 soit en tout 5 notes par éléments oscillateur diviseur et, par conséquent, au total 5 . 12 = 60 notes alors qu'avec le SAJ 180-E on obtient 8 . 12 = 96 notes différentes si on le désire.

L'emploi des SAJ 240 ou SAJ 240-E permettra aussi de recourir à des claviers à cinq octaves, donc plus économiques que des ensembles de claviers comportant 8 octaves ou plus.

On pourra aussi, utiliser les SAJ 240 ou SAJ 240-E, pour réaliser des accordéons électroniques polyphoniques.

Revenons maintenant aux caractéristiques des SAJ 180-E, 240 et 240-E.

Voici quelques données principales concernant ces diviseurs.

Puissance dissipée faible : 10 mW/étage typique  
Fréquence de fonctionnement : DC à 1 MHz  
Faible impédance de sortie : typique 1 k $\Omega$ .

#### Applications.

Usage général  
Temporisation longue durée  
Orgues électroniques  
Accordéons électroniques

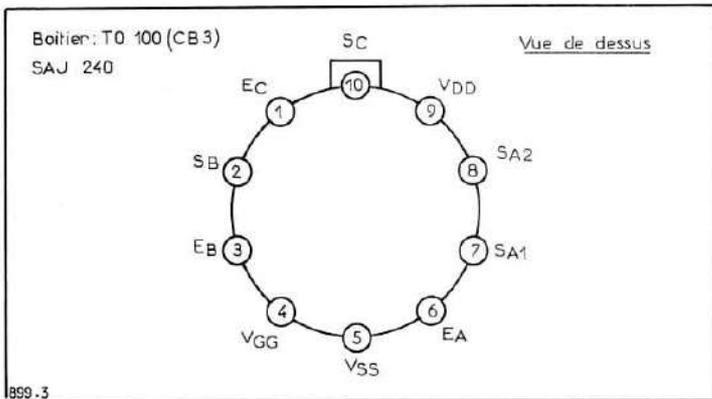


Fig. 3 A

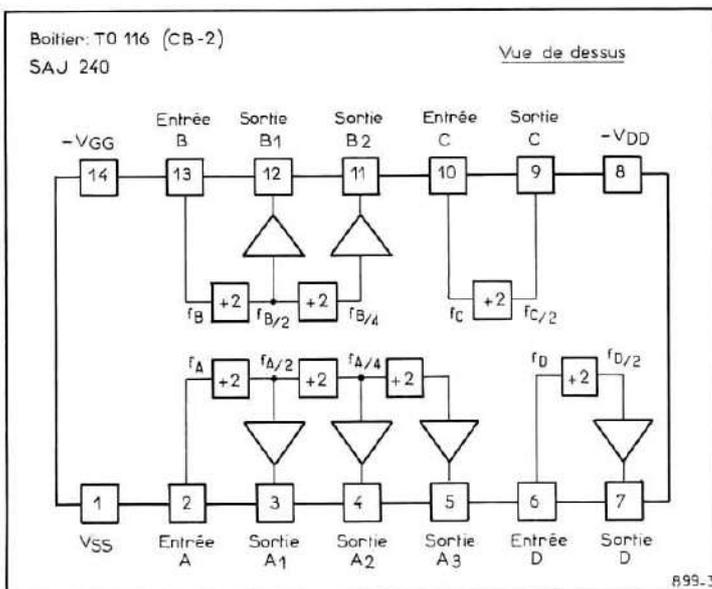


Fig. 3 B

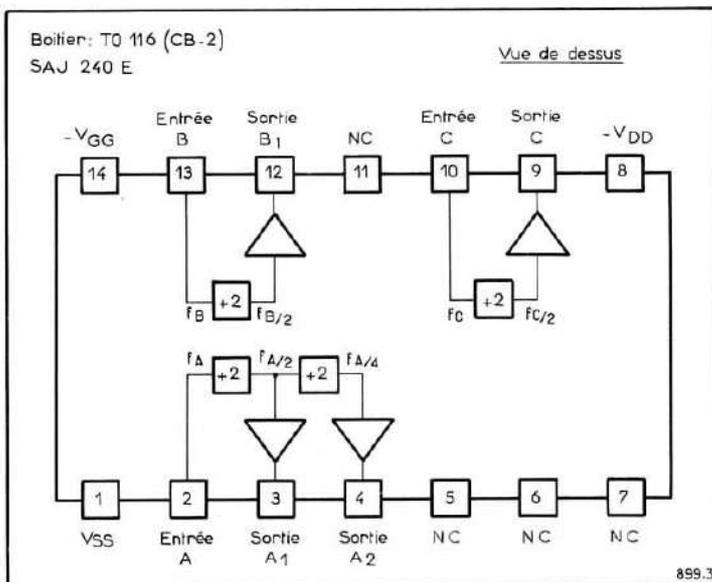


Fig. 3 C

Voici, à la figure 3 la disposition intérieure des diviseurs avec indication du boîtier et du type. Ces schémas sont conformes aux CI vus de dessus, avec la broche 14 à droite du repère et la broche 1 à sa gauche (SAJ 180-E et SAJ 240-E).

Pour le SAJ 240, les fils sont disposés circulairement, le fil 10 est en face de l'ergot et le fil 1 à gauche de 10, si le CI est vu de dessus, c'est-à-dire avec le boîtier vers l'observateur et les fils en sens opposé.

Le montage de la figure 1 s'applique au SAJ 240 et donne par conséquent, 8 notes du même nom.

Ces trois circuits intégrés contiennent des transistors MOS (transistors à effet de champ et à métal oxyde) à canal P à enrichissement. On a pu voir sur la figure 3 que le SAJ 180 contient 7 étages groupés par 3, 2, 1 et 1 et, de ce fait, il a fallu réaliser quelques connexions extérieures pour connecter la sortie d'un groupe à l'entrée d'un autre afin de réaliser une chaîne continue.

Le SAJ 240 à 4 étages est à trois groupes 2 + 1 + 1 diviseurs.

Tous les circuits d'entrée des SAJ 180 et SAJ 240 sont protégés contre les surtensions et les charges électrostatiques.

Voici à la figure 4 la forme des signaux pour quatre étages d'un de ces diviseurs de fréquence.

Ainsi, à l'entrée A par exemple le signal à la fréquence  $f$ , a une période  $= 1/f$ . La période est la durée d'une alternance positive + la durée de l'alternance négative qui la suit.

A la sortie  $A_1$  de ce même étage le signal est toujours rectangulaire mais de fréquence moitié :  $f/2$ . De ce fait la période est  $2 T$ . De même, à la sortie  $A_2$ , la fréquence est  $f/4$  et la période est  $4 T$  tandis qu'à la sortie  $A_3$  la période est  $8 T$ .

De même aux étages suivants s'il y en a, les périodes sont chaque fois multipliées par deux et les fréquences divisées par deux.

#### Caractéristiques électriques.

Elles sont valables à la température ambiante de  $25^\circ\text{C}$  sauf indication différente.

Ces données sont valables avec la tension  $V_{SS}$  (voir fig. 3) de zéro volt,  $V_{DD}$  de  $-12\text{ V} \pm 5\%$  et  $V_{GG}$  de  $-27\text{ V} \pm 5\%$ , valeurs typiques mesurées à  $25^\circ\text{C}$ .

Remarquons que dans le montage pratique, on a mis à la masse la broche 8 désignée par  $-V_{DD}$ ; de ce fait, la broche 14 désignée par  $-V_{GG}$  est à  $-15\text{ V}$  par rapport à la masse du point 8 et la broche 1, désignée par  $V_{SS}$  est à  $+12\text{ V}$ .

Les différences de niveaux entre les points 1, 8 et 14 sont donc les mêmes, seul le point de masse a été changé lors des mesures.

#### Fréquences recommandées.

Soit le cas d'un orgue dont le  $DO_1$  à la fréquence la plus basse est le  $DO_1$  à  $32,69\text{ Hz}$ . Supposons que cette note soit obtenue à partir du signal de sortie du septième étage diviseur de fréquence, point 7 du CI (voir figure 1).

Comme la fréquence  $32,69$  est  $f/128$ , il en résulte que celle de l'oscillateur sera  $f = 128 \cdot 32,69 = 4189,50\text{ Hz}$  ( $DO_7$ ). On aura les fréquences suivantes aux autres points :

Au point 6 (relié à 5) :  $f/64 = 65,39\text{ Hz}$  ( $DO_6$ ).

Au point 4, la fréquence sera  $f/32 = 130,79\text{ Hz}$  ( $DO_5$ ).

Au point 3, la fréquence sera  $f/16 = 261,59\text{ Hz}$  ( $DO_4$ ).

Au point 2 relié au point 9 :  $f/8 = 523,19\text{ Hz}$  ( $DO_3$ ).

Au point 10 relié à 11 :  $f/4 = 1046,37\text{ Hz}$  ( $DO_2$ ).

Au point 12 :  $f/2 = 2082,75\text{ Hz}$  ( $DO_1$ ).

Au point 13 relié aussi à la sortie de l'oscillateur,  $f$

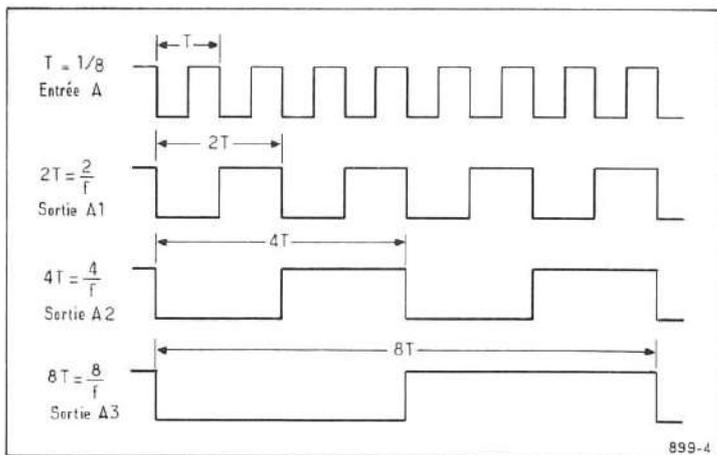


Fig. 4

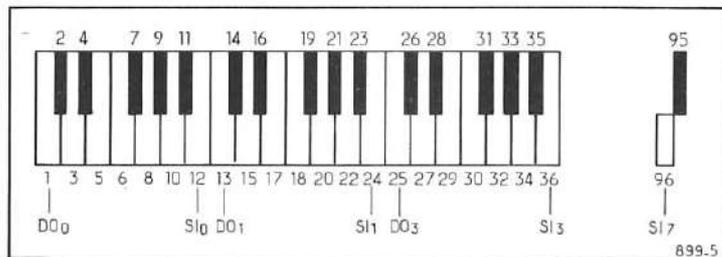


Fig. 5

= 4185,50 Hz (Do<sub>7</sub>). Désignons f par f<sub>1</sub>. Ces fréquences sont valables pour le bloc des Do. Le bloc suivant, avec f = f<sub>2</sub>, donnera les signaux aux fréquences des notes Do dièse. Ce sont celles des Do multipliées par 1,059. On obtient alors : Do<sub>7</sub> dièse : 34,62 Hz à Do<sub>8</sub> dièse : 4432,44 Hz.

Finalement, le dernier bloc à f = f<sub>12</sub> donnera les Si : depuis le Si<sub>6</sub> à 61,73 Hz jusqu'au Si<sub>7</sub> à 7900,54 Hz.

#### Branchement aux contacts de clavier.

Si l'on dispose les blocs les uns à côté des autres, les sorties f<sub>1</sub>, f<sub>1/2</sub>, f<sub>1/128</sub> puis f<sub>2</sub>, f<sub>2/2</sub>... f<sub>2/128</sub>... jusqu'à f<sub>12</sub>, f<sub>12/2</sub>... f<sub>12/128</sub>, se suivront dans cet ordre mais cet ordre n'est pas celui des touches du clavier.

En effet, supposons que la note la plus basse attribuée au clavier soit la touche blanche située le plus à gauche (voir fig. 5).

Sur cette figure on a représenté les trois premières octaves avec les notes numérotées de 1 à 36 et, plus à droite, les deux dernières notes, 95 (LA<sub>7</sub> dièse) et 96 (Si<sub>7</sub>).

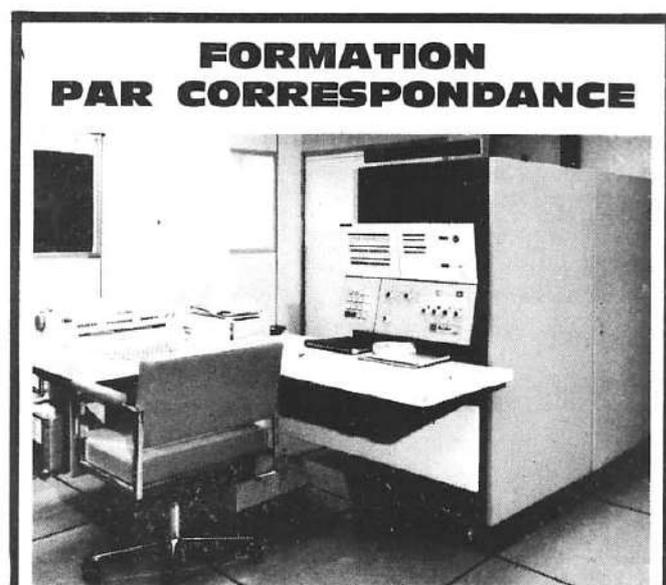
Le branchement se fera donc de la manière suivante :

- Bloc des Do : f<sub>1</sub>/128 à la touche 1  
 f<sub>1</sub>/64 à la touche (1 + 12) = 13  
 f<sub>1</sub>/32 à la touche 25  
 .....  
 f<sub>1</sub> à la touche 74.

Autrement dit, on prend pour les Do, les touches de numéros 1, 13, 25, 37... etc.

De même par le bloc des Do dièse, à fréquence f<sub>2</sub>... f<sub>2/128</sub>, en connectera la sortie f<sub>2</sub>/128 à la touche 2, f<sub>2</sub>/64, à la touche (2 + 12) = 14 etc.

Si l'on se contente de cinq octaves, on adoptera les diviseurs SAJ 240 et le clavier sera à 5 octaves ; la dernière note sera à la touche 60. Elle sera une note Si.



## électronique

Electronique Industrielle  
 Semi-conducteurs  
 Automatismes

- INGÉNIEUR.
- AGENT TECHNIQUE
- COURS FONDAMENTAL PROGRAMMÉ
- TRAVAUX PRATIQUES

## informatique

OPÉRATEUR PROGRAMMEUR ANALYSTE

Programme détaillé sur demande sans engagement - Joindre 2 timbres

NOM ..... PRENOM ..... RP

ADRESSE .....

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ÉLECTRONIQUE<br><input type="checkbox"/> TRAVAUX PRATIQUES d'électronique<br><input type="checkbox"/> ÉLECTRICITÉ<br><input type="checkbox"/> TRAVAUX PRATIQUES d'électricité<br><input type="checkbox"/> ÉNERGIE ATOMIQUE<br><input type="checkbox"/> DESSIN INDUSTRIEL<br><input type="checkbox"/> MÉCANIQUE<br><input type="checkbox"/> AUTOMOBILE - DIESEL<br><input type="checkbox"/> INFORMATIQUE : Programmeur<br><input type="checkbox"/> TRAVAUX PRATIQUES d'informatique | <input type="checkbox"/> BÉTON ARMÉ<br><input type="checkbox"/> CHARPENTES MÉTALLIQUES<br><input type="checkbox"/> CHAUFFAGE VENTILATION FROID<br><input type="checkbox"/> MATHS : du C.E.P. au Bac<br><input type="checkbox"/> - Supérieures<br><input type="checkbox"/> - Spéciales Appliquées<br><input type="checkbox"/> - Statistiques et probabilités<br><input type="checkbox"/> CALCUL BOOLÉEN<br><input type="checkbox"/> PHYSIQUE<br><input type="checkbox"/> TECHNIQUE GÉNÉRALE |
|---|--|

### INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Etablissement Privé

69, rue de Chabrol, Section RP, PARIS 10<sup>e</sup> - PRO. 81-14

POUR LE BENELUX : I.T.P. Centre Adm. 5, Bellevue, B. 5150 WEPION (Namur)

POUR LE CANADA : Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga - MONTRÉAL 4

## Le collecteur de signaux.

Ayant obtenu les signaux de notes, chaque touche sera munie d'un seul dispositif interrupteur ce qui rendra le clavier plus économique : de l'ordre de quelques centaines de francs.

Pour un accordéon on préférera deux claviers de 2,5 octaves chacun, l'un à gauche, l'autre à droite.

Des claviers de piano conviendront très bien.

Voici à la **figure 6**, les branchements des contacts des touches. On a représenté les interrupteurs **ouverts** (pas de contact) correspondant aux touches au repos. Lorsque les touches seront abaissées (position travail ou action) il y aura contact. Chaque contact permettra au signal produit à la sortie d'un étage diviseur de fréquence, de parvenir au BUS qui, par conséquent, collectera les signaux et les transmettra au circuit suivant.

Plusieurs cas sont à considérer.

1° On désire construire un orgue (ou accordéon) extrêmement simple. En général ce sera le premier instrument polyphonique de l'amateur sur lequel il fera l'apprentissage du mode de construction d'un instrument électronique de ce genre.

Dans ce cas, il n'y aura qu'un seul BUS reliant ensemble les contacts 1', 2', 3'... 60'.

Ce BUS unique sera relié, alors directement à l'entrée d'un amplificateur BF et l'orgue sera terminé, à condition que les blocs oscillateur-diviseur soient alimentés sur + 12 et - 15 V comme indiqué sur les figures 1 et 2.

2° On désire construire un orgue à plusieurs sortes de timbres. Dans ce cas, au lieu d'un seul BUS, unique pour les 60 notes, il y aura un certain nombre de BUS, par exemple 2 pour la totalité (donc 30 notes pour chacun, ou encore un BUS par octave (5 BUS) ou par dix notes (6 BUS) ou par 20 notes (20 + 20 + 20) etc.

Avec des BUS distincts il sera possible de prévoir des filtres efficaces ayant des effets à peu près identiques pour tous les groupes.

Ces procédés seront toutefois appliqués à des orgues électroniques plus évolués et nous nous contenterons dans le présent article d'un montage à un seul BUS.

## Essais de blocs diviseurs.

Pour ceux de nos lecteurs qui ne voudront se risquer dans ce genre de montages qu'après s'être assurés qu'ils peuvent mener à bien ce travail, nous proposons un montage d'essais ne nécessitant qu'un seul bloc oscillateur-diviseur.

Nous désignons ses sorties par f, f/2, ... f/128 s'il y a huit sorties (y compris celle de l'oscillateur) ou, encore un bloc réalisé avec un SAJ 240, donc avec cinq sorties en tout.

Le bloc de la figure 1, avec SAJ 180 ou SAJ 240, étant acquis tout fait, on l'alimentera, pour les essais avec les moyens dont on dispose en tenant compte du schéma de la figure 2. La tension positive + 12 V, pourra être prise sur l'amplificateur ou sur tout autre appareil alimenté sur 12 V avec la masse au négatif.

On réalisera la deuxième tension avec trois piles de 4,5 V (coût environ 4 F) ce qui donnera 13,5 V au lieu de 15 V. On branchera, alors, le + de cette alimentation à la masse. Il n'y aura pas de clavier. Voici d'ailleurs, à la **figure 7**, le montage d'essais et d'initiation à cette technique.

Le rectangle représente un bloc avec ses points de branchement matérialisés par des cosses à souder. Ces points sont : la masse, le + 12 V, le - 15 V, le vibrato et les huit sorties de signaux de notes f à f/128, désignées aussi par H, G, F, E, D, C, B, A, dans le sens aigus (H) à graves (A).

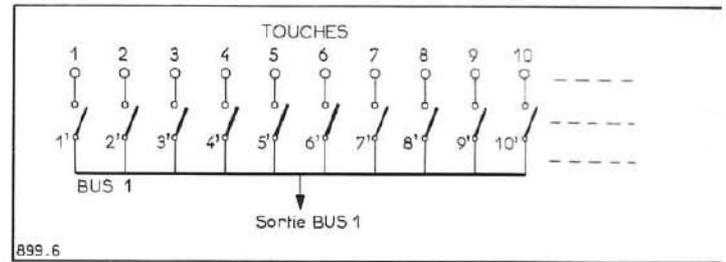


Fig. 6

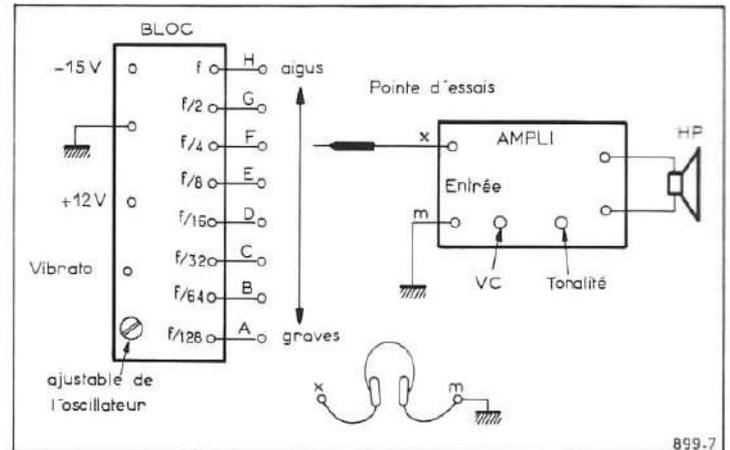


Fig. 7

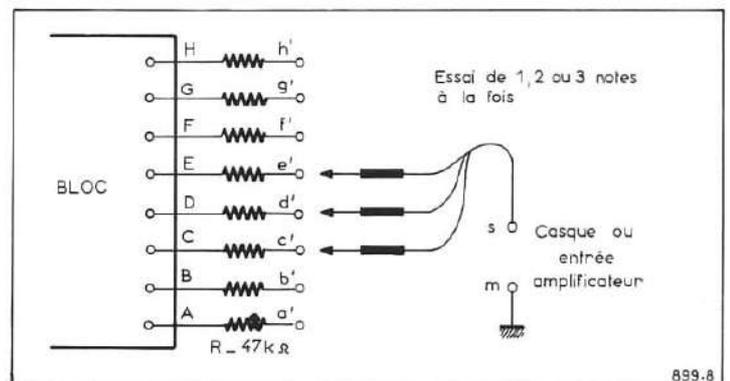


Fig. 8

Soit maintenant, un amplificateur dont les entrées sont deux points, l'un de masse, à connecter à la masse du bloc et l'autre dit point « chaud » à connecter à un des points A... f un seul à la fois.

Si l'amplificateur possède un point + 12 V, on s'en servira pour le connecter au point + 12 V du bloc comme expliqué plus haut. On suppose évidemment qu'il s'agit d'un amplificateur avec alimentation « positive » de 12 V, donc avec le - alimentation à la masse.

Dans tout autre cas, alimenter le bloc séparément de l'amplificateur.

Ce dernier est connecté à son alimentation et à son haut parleur.

Comme amplificateur BF pour les essais expérimentaux de blocs tout modèle : amplificateur de PU, amplificateur de radio-récepteur, de son-TV, de magnétophone etc.

On pourra même, se passer d'amplificateur en branchant un casque à sa place, donc, entre masse et un des points A...H.

Essais : brancher les alimentations sur le CI, brancher celui-ci par la masse uniquement, à celle de l'amplificateur ou à l'un des fils du casque ; brancher l'entrée x de l'amplificateur ou le fil restant du casque à un des points de sortie.

Si on le branche au point A on entendra la note la plus grave donnée par le bloc, en B on devra entendre la note octave supérieure de la précédente et ainsi de suite jusqu'à H qui donnera la note octave la plus aiguë, à la fréquence f.

Ensuite, on vérifiera le fonctionnement de l'oscillateur. Pour cela, avec un tournevis, on ajustera la fréquence en agissant sur le noyau de ferrite, apparaissant au sommet de la bobine sur la face de la platine opposée à celle du câblage imprimé. D'autres essais seront faits :

1° réaliser l'accord sur une des fréquences requises. Par exemple, supposons que le bloc considéré soit destiné au LA de l'orgue ou de l'accordéon.

Soit alors, comme LA le plus grave, le LA<sub>4</sub> à la fréquence  $f/128 = 55$  Hz. Écoutons ce LA<sub>4</sub> comme indiqué plus haut sur la sortie A du bloc et accordons l'oscillateur de manière à ce que l'on entende cette note dans le casque ou dans le haut-parleur.

Pour l'accord, procéder par comparaison avec le même LA fourni par un piano.

Si l'on ne possède pas de piano, utiliser un diapason donnant le LA<sub>4</sub> à 440 Hz. Dans ce cas, écouter le son correspondant à la sortie D ( $f/16$ ). En effet, si  $f/128 = 55$  Hz,  $f/16$  est égale à 440 Hz.

On voit que l'accord d'un bloc se fait par une seule opération, s'exerçant uniquement sur une des huit notes produites n'importe laquelle. L'accord sera rigoureusement exact sur toutes les autres sorties.

2° écoute de plusieurs notes à la fois.

Dans ce cas, il convient de relier l'entrée x de l'amplificateur ou, du casque, à une ou plusieurs sorties A...H par l'intermédiaire de résistances de séparation de 47 kΩ comme le montre la figure 8. Le point s du casque ou de l'amplificateur, pourra, alors être relié à un ou plusieurs points a', b' ... h' et on entendra plusieurs notes octaves à la fois.

Ainsi essayé, si le bloc donne les résultats attendus on sera sûr qu'il fonctionnera bien dans l'orgue électronique simple ou compliqué que l'on réalisera par la suite, en faisant l'acquisition des onze autres blocs et du clavier pour l'orgue le plus simple.

Ceux qui voudront prévoir un orgue plus évolué, devront se procurer des claviers à cinq contacts par touche, au moins.

Ceux de nos lecteurs possédant un oscillateur TBF (très basse fréquence) pour vibrato ou autre application, pourront brancher sa sortie au point « vibrato » du bloc et vérifier que les sons que ce bloc produit, seront modulés à la fréquence de l'oscillateur TBF.

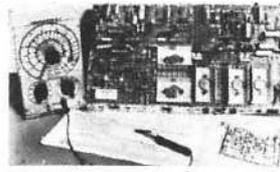
F. JUSTER.

Références : Document Sescosem : Note concernant les caractéristiques et les applications des CI SAJ 180 et SAJ 240.

# CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN...

**suivent les cours de  
L'INSTITUT ELECTORADIO**  
*car sa formation c'est quand même autre chose !*

- ELECTRONIQUE GENERALE
- TRANSISTOR AM/FM
- SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE
- CAP D'ELECTRONIQUE
- TELEVISION N et B
- TELEVISION COULEUR
- INFORMATIQUE
- ELECTROTECHNIQUE
- ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE



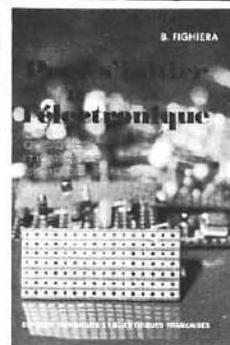
**INSTITUT ELECTORADIO**  
26, RUE BOILEAU - 75016 PARIS  
(Enseignement privé par correspondance)

Veillez m'envoyer GRATUITEMENT  
et SANS ENGAGEMENT DE MA PART  
votre MANUEL ILLUSTRÉ sur les  
CARRIÈRES DE L'ÉLECTRONIQUE

NOM

ADRESSE

RP



## POUR S'INITIER A L'ÉLECTRONIQUE : QUELQUES MONTAGES SIMPLES

par B. FIGHIERA

L'auteur a décrit dans cet ouvrage toute une série de montages simples. Ces montages présentent cependant la particularité d'être équipés de composants très courants, montés sur des plaquettes spéciales à bandes conductrices toutes perforées appelées plaquettes « M. BOARD ». Grâce à ces supports de montage, les réalisations peuvent s'effectuer comme de véritables jeux de construction ; telle est l'intention de l'auteur car, dans cet ouvrage, il s'agit d'applications et non d'étude rébarbative. A l'appui de nombreuses photographies, de schémas de principe, de croquis de montage sont détaillés le fonctionnement et le procédé de réalisation de chaque montage point par point en se mettant à la portée de tous.

L'auteur a même voulu aller plus loin encore et faciliter la tâche des amateurs en leur offrant avec l'ouvrage un échantillon type de ce support de base afin qu'il acisse sur eux un peu comme un « catalyseur » et qu'il les incite à entreprendre la réalisation de tous ces montages sans plus attendre.

Extrait du sommaire : Jeux de réflexes, dispositif de lumière psychédélique pour autoradio, gadget automobile, orgue monodique, récepteur d'électricité statique, flash à cellule « LRD », indicateur de niveau BF, métronome audiovisuel, oreille électronique, détecteur de pluie, dispositif attire-poissons...

Un ouvrage broché, couverture 4 couleurs, pelliculée, 112 pages, 14,50 F. En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS  
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement. - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande.)

# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS - Tél. : 878-09-94/95 - Service des expéditions : 878-09-93

Service des expéditions : 878-09-93

## OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

<b>BRAULT - Electricité - Electronique - Schémas</b> - (En 4 volumes), format 21 x 27 cm. Nombreux schémas. Tome 1, 160 pages - Tome 2, 160 pages - Tome 3, 208 pages - Tome 4, 152 pages. Chaque volume : 25 F. Les 4 tomes. Prix forfaitaire .....	90 F
<b>BRAULT - Les antennes - modulation de fréquence - antennes diverses - émission-réception</b> - Un volume broché 15 x 21 cm - Prix .....	35 F
<b>BRAULT - Comment construire baffles et enceintes acoustiques</b> - Un volume broché, 102 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix .....	17 F
<b>BRAULT - Comment construire un système d'allumage électronique</b> - Un volume broché, 75 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm - Prix .....	12 F
<b>BRAULT - Electronique pour électrotechniciens</b> - Un volume broché, 238 pages, nombreux schémas, format 21 x 27 cm - Prix .....	35,00 F
<b>COR - Electricité et acoustique pour électroniciens amateurs</b> - Un volume broché, 304 pages, format 15 x 21 cm - Prix .....	34 F
<b>CORMIER - Microcircuits et transistors en instrumentation industrielle</b> - Un ouvrage broché, 184 pages, 143 schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix ..	10 F
<b>CRESPIN - Mathématiques express</b> - 8 tomes au format 13,5 x 21 cm, sous couverture 4 couleurs, laquée, 4 tomes (n <sup>os</sup> 1, 2, 3 et 4 ou 5, 6, 7 et 8) : 38 F L'ensemble (8 tomes) : 70 F - Prix à l'unité .....	10 F
<b>CRESPIN - L'électricité à la portée de tous</b> - Un volume broché 136 pages, nombreuses figures, format 15 x 21 - Prix .....	15 F
<b>DOURIAU et JUSTER - La construction des petits transformateurs</b> - Un volume broché, 208 pages, 143 schémas, format 15 x 21 - Prix .....	19 F
<b>DUGEHAULT - L'amplificateur opérationnel - Cours pratique d'utilisation</b> - Un volume broché, 104 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix .....	20,00 F
<b>DUGEHAULT - Applications pratiques de l'amplificateur opérationnel</b> - Un ouvrage broché, 132 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm - Prix ..	32 F
<b>DURANTON (F3R7AM) - Emission d'amateur en mobile</b> - Un volume broché de 324 pages, format 14,5 x 21 cm, sous couverture laquée en couleur - Prix .....	38 F
<b>DURANTON - Walkies-Talkies (Emetteurs-Récepteurs)</b> - Un volume broché 208 pages, format 15 x 21 cm - Prix .....	28 F
<b>DURANTON - Construisez vous-même votre récepteur de trafic</b> - Un volume broché 88 pages, nombreuses figures, format 15 x 21 cm - Prix .....	15 F
<b>FERRETTI - Les lasers</b> - Un volume broché 144 pages, 15 x 21 cm, 75 schémas, figures et tableaux - Prix .....	22 F
<b>FERRETTI - Logique informatique</b> - Un volume broché, format 15 x 21 cm, 160 pages, schémas, dessins et tableaux - Prix .....	22 F
<b>FEVROT - Les parasites radioélectriques</b> - Un ouvrage broché, 94 pages, format 15 x 21 cm - Prix .....	19 F
<b>FIGHIERA - Les gadgets électroniques et leur réalisation</b> - Un ouvrage broché de 152 pages, nombreux schémas, couverture 4 couleurs, laquée - Prix ..	20 F
<b>FIGHIERA - Guide radio-télé (à l'usage des auditeurs et des téléspectateurs)</b> - 72 pages + 4 cartes des émetteurs, format 11,5 x 21 cm - Prix .....	9 F
<b>FIGHIERA - Effets sonores et visuels pour guitares électriques</b> - Un volume broché, 96 pages, format 15 x 21 cm - Prix .....	13 F
<b>FIGHIERA - Pour s'initier à l'électronique</b> - Un ouvrage broché, 112 pages, format 15 x 21 cm - Prix .....	17 F
<b>HEMARDINQUER - Maintenance et service Hi-Fi - Entretien, mise au point, installation, dépannage des appareils haute-fidélité</b> - Un volume broché, format 15 x 21 cm, 384 pages, dessins, schémas et tableaux - Prix .....	45 F
<b>HEMARDINQUER - Les enceintes acoustiques (Hi-Fi-Stéréo)</b> - Un volume broché, 176 pages, format 15 x 21 cm. Schémas - Prix .....	29 F
<b>HURE (F3RH) - Initiation à l'électricité et à l'électronique (A la découverte de l'électronique)</b> - Un volume broché 136 pages, nombreux schémas, format 15 x 21,5 cm - Prix .....	15 F

<b>HURE - Applications pratiques des transistors</b> - Un volume relié 456 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix .....	30 F
<b>HURE (F3RH) - Les transistors (technique et pratique des radiorécepteurs et amplificateurs B.F.)</b> - Un volume broché 200 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix .....	28 F
<b>HURE (F3RH) - Montages simples à transistors</b> - Volume de 160 pages, 98 schémas, format 16 x 29 cm - Prix .....	21 F
<b>HURE et BIANCHI - Initiation aux mathématiques modernes</b> - Un volume broché 354 pages, 141 schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix .....	15 F
<b>HURE - Circuits électroniques pour votre automobile</b> - Un ouvrage broché, 174 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix .....	30 F
<b>JOUANNEAU - Pratique de la règle à calcul</b> - Un volume broché 237 pages, format 15 x 21 cm - Prix .....	25 F
<b>JUSTER - Petits instruments électroniques de musique et leur réalisation</b> - Un ouvrage broché, 135 pages, format 15 x 21 cm, schémas. Prix .....	20 F
<b>JUSTER - Les tuners modernes à modulation de fréquence Hi-Fi Stéréo</b> - Un volume broché 240 pages, format 14,5 x 26 cm - Prix .....	34 F
<b>JUSTER - Amplificateurs et préamplificateurs B.F. Hi-Fi Stéréo à circuits intégrés</b> - Un volume broché 232 pages, format 15 x 21 cm - Prix .....	34 F
<b>JUSTER - Réalisation et installations des antennes de télévision</b> - 296 pages, format 15 x 21 cm - Prix .....	34 F
<b>JUSTER - Pratique intégrale des amplificateurs BF à transistors Hi-Fi Stéréo</b> - Volume broché 196 pages, nombreux schémas pratiques, format 15 x 21 cm - Prix .....	30 F
<b>PERICONE - Initiation à la radiocommande des modèles réduits</b> - Un volume broché, 78 pages, nombreux, format 15 x 21 cm - Prix .....	10 F
<b>RAFFIN - Technique nouvelle du dépannage des radiorécepteurs</b> - Un ouvrage broché, 252 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 - Prix .....	35 F
<b>RAFFIN - Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs noir et blanc et téléviseurs couleur</b> - Un volume broché, 556 pages, format 15 x 21 cm. Nombreux schémas. Prix .....	48 F
<b>RENUCCI - Les thyristors et les triacs</b> - Un ouvrage broché, 128 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix .....	20 F
<b>SCHAFF - Magnétophone service - Mesure - réglage - dépannage</b> - 180 pages - Schémas - Prix .....	20 F
<b>SCHAFF - Pratique de réception U.H.F. 2<sup>e</sup> chaîne</b> - Un volume broché 128 pages, 140 schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix .....	23 F
<b>SIGRAND - Bases d'électricité et de radio-électricité pour le radio-amateur</b> - Un ouvrage broché, 112 pages, schémas, format 15,5 x 21 cm. Prix ..	17 F
<b>SIGRAND - Cours d'anglais à l'usage des radio-amateurs</b> - Un volume broché, 125 pages, format 14,5 x 21 cm - Prix .....	15 F
<b>Compléments au cours d'Anglais pour le radio-amateur</b> - Prix .....	5 F
<b>Minicassettes</b> - Prix .....	16 et 20 F

... et dans la Collection de

### « SYSTÈME D »

<b>CRESPIN - « Tout avec rien », précis de bricolage scientifique.</b>	
T. I : 272 pages, format 21,5 x 14 cm - Prix .....	16 F
T. II : 280 pages, format 21,5 x 14 cm - Prix .....	25 F
T. III : 272 pages, format 21,5 x 14 cm - Prix .....	25 F
<b>CRESPIN - Photo, bricolage, système et trucs.</b>	
Volume broché, 228 pages, format 21,5 x 14 cm, nombreuses illustrations - Prix .....	32 F
<b>VIDAL - Soyez votre chauffagiste.</b>	
304 pages, format 14 x 21,5 cm, couverture 2 couleurs - Prix .....	28 F
<b>VIDAL - Soyez votre électricien.</b>	
228 pages, 218 illustrations, format 21,5 x 14 cm - Prix .....	30 F

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 15 % pour frais d'envoi. Tous nos envois sont en port recommandé.

**PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT**

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert le lundi de 10 h 30 à 19 heures.  
Du mardi au samedi inclus de 9 heures à 19 heures sans interruption.

Ouvrages en vente à la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - 75010 Paris - C.C.P. 4949-29 Paris  
Pour le Bénélux  
**SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES**  
127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07  
Tél. : 02/7-34-83-55 et 34-44-06

Ajouter 15 % pour frais d'envoi



# NOS LECTEURS ÉCRIVENT

1-1. M. R. ROBERT, 47000 Agen.

— Veuillez me faire savoir s'il n'y a pas une erreur d'impression dans la figure 1 du filtre actif passe-bas, publié page 12 du n° 1415.

R. Vérification faite avec le plan de câblage tout semble correct et cependant, à ce moment là, on ne voit pas à quoi peut servir le transistor BC 108 d'entrée puisqu'il est monté en collecteur commun. Nous pensons donc qu'effectivement une liaison doit exister entre l'émetteur du BC 108, la résistance de 39 000 ohms, le condensateur de 4,7  $\mu$ F et celui de 27 nF.

2-1. M. M. ABDELKADER Banka (Algérie).

— Demande les caractéristiques et l'équivalence du transistor 325 T 1.

R. Le type 325 T 1 est un transistor préamplificateur BF aujourd'hui disparu, il était fabriqué par SESCO. Voici ses caractéristiques : Germanium PNP,  $P_c = 100$  mW,  $V_{ce} = 20$  V,  $V_{be} = 16$  V,  $I_c = 100$  mA,  $T^{\circ} J = 75^{\circ} C$ , gain à  $I_c 1$  mA = 135, gain à  $I_c 20$  mA = 125, fréquence : 3,5 MHz, Equivalent AC 182 de SESCOSEM.

3-1. M. VERDUSEN 54000 Nancy.

— Demande où se procurer le transistor 2N 4000 et quel est son équivalent.

R. Vous trouverez ce type, au prix de 51 F chez Radio-Lorraine 120-124, rue Legendre 75017 Paris (annonce du Haut-Parleur n° 1433 du 13/12/1973, page 63). Ce transistor n'a pas d'équivalent direct, sauf le 2N 4001 mais avec un  $V_{ce}$  de 100 V au lieu de 80 V.

4-1. M. G. IACONIS, 00034 Colferro (Italie).

— Intéressé par l'article : « Un Walky-Talky pour la bande des 2 mètres » du n° 1319 demande s'il y a eu une suite.

R. Cet article de M. Duranton est à notre avis fort complet et ne demande pas une suite. Comme tel ce Walky-Talky peut être réalisé par un amateur averti.

5-1. M. S. PRUDHON, 21000 Dijon.

— A construit un détecteur d'orages qui lui a donné satisfaction pendant plusieurs an-

nées. Voudrait en fabriquer un second mais se trouve dans l'impossibilité de trouver un tube DL 67. Demande par quel tube moderne on peut remplacer ce type ou si nous avons connaissance d'un montage à transistors.

R. Nous ne pouvons vous indiquer si le tube DL 67 est supprimé des fabrications de Philips. Certes il s'agit d'un tube pour appareil de surdité maintenant remplacé par des transistors mais, dans votre application particulière, tout tube à grande résistance d'entrée peut convenir. C'est le cas par exemple des tubes électromètres ; l'un de ceux-ci aurait pu vous convenir mais il n'est plus fabriqué. Nous ne pouvons vous recommander l'utilisation d'un transistor à effet de champ, beaucoup trop fragile.

6-1. M. P. LOUBIER, 42230 La Roche-La Molière.

— Effectue des dépannages de téléviseurs, nous demande conseil pour l'achat de l'appareillage destiné à réparer les téléviseurs à transistors.

R. En principe l'appareillage nécessaire pour le dépannage des téléviseurs transistorisés est le même que pour les téléviseurs à tubes. Toutefois, il faut tenir compte de la basse impédance des transistors et posséder un bon transistormètre. Pour l'oscilloscope il faut qu'il soit prévu pour mesurer des courants de crête importants.

Nous vous conseillons de consulter le catalogue général d'un spécialiste : HEATHKIT-SCHLUMBERGER, 84, bd Saint-Michel 75006 Paris.

7-1. M. PEIRON, 92120 Montreuil.

— Radio-Pratique n° 1418, page 40, article : « Récepteur miniature ». Demande les caractéristiques du bobinage Grandes Ondes.

R. Pour ce bobinage GO, sur le même ferro-captur adoptez ceci :  $L_1 = 200$  spires, jointives et superposées de façon à tomber à la même longueur que  $L_1$  en PO.

Prise d'antenne 2, à 25 spires de l'extrémité masse.  $L_2 = 20$  spires. Pour les deux enroulements, il vous faudra probablement retoucher le nombre de spires celui-ci ayant été déterminé par abaque.

8-1. M. TRIOLET Ph., 75019 Paris.

— Demande dans quel numéro de Radio-Pratique a été publié le plan d'un émetteur de 5 W à lampe EL 84.

R. Matériellement il est impossible au collaborateur chargé du courrier de retrouver ce montage. Rappelez-vous vos souvenirs : ne s'agirait-il pas d'un article paru page 15 du n° 193 et intitulé : L'émetteur du Lion. Voulez-vous nous le confirmer ?

9-1. M. BALTIN, 69000 Lyon.

— Nous soumet plusieurs références de transistors dont il nous demande les équivalences avec d'autres marques.

R. Nous ne trouvons pas trace de ces transistors, pas plus dans les manuels de fabricants indiqués que dans notre D.A.T.A. Book américain. D'ailleurs il n'y a que peu de références ne comportant uniquement que des

chiffres. Ceci nous incline à penser qu'il s'agit de transistors « satellites » (ou de récupération sur machines à calcul correspondant certes à des types connus (ou référencés par les fabricants de ces machines) mais en dehors des caractéristiques annoncées. En revanche nous pouvons vous préciser que le transistor AC 106 correspond au type AC 117.

7-12. M. H. BLAISE, 9200 Nanterre.

— Nous demande : 1° S'il est possible de prendre un abonnement uniquement pour Radio-Pratique ; 2° Pourquoi les numéros ne se suivent-ils pas ?

R. 1° Non, ce n'est pas possible mais achetez donc Radio-Pratique au numéro dans un kiosque ou une librairie. 2° Les numéros se suivent mais dans les quatre éditions du Haut-Parleur ce qui en principe donne, pour chaque revue, un écart de quatre unités.

Voyez nos  
Petites Annonces  
gratuites page 53

## PETITES ANNONCES

3,60 F la ligne de 34 lettres, signes ou espaces, taxe comprise.  
Supplément de 5 F pour domiciliation à la Revue.

Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois à la Siré AUXILIAIRE de PUBLICITE, (Sce R.T. Pratique) 43, r. de Dunkerque, Paris-10 C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque, C.P. ou mandat-poste

V. mire couleur METRIX GX 951 A état pratiquement neuf : 2 500 F. Ecrire : A. CHAUVET - 85550 FROMENTINE.

Vends 3 antennes télé. Téléphoner SALESSE 907-78-21 - poste 968.

Recherchons bon fonds pour notre clientèle de tout l'Ouest. C.C.I., 42, rue René-Boulanger, 75010 PARIS.

V. calcul. élect. STEPHONE accus secteur, capac. 8 chiffres, 4 opé + constante + mémoire + touch + ou —. Prix 600 F. Ecrire Revu n° 1437 qui transmettra.

Composition et impression :  
Société Parisienne d'Imprimerie, 75019 Paris.

Le Directeur de la publication :  
A. LAMER  
Dépôt légal éditeur n° 116 - 1<sup>er</sup> trimestre 1974

Copyright © 1973  
Société des PUBLICATIONS  
RADIOÉLECTRIQUES et SCIENTIFIQUES



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

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

**JANVIER 1974**

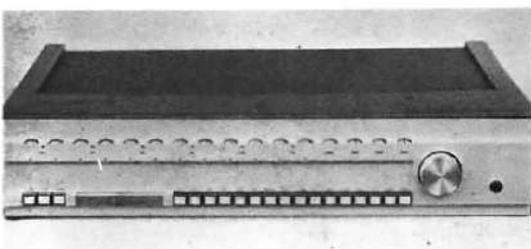
# STEREO

EDITION HAUTE-FIDELITE DU HAUT-PARLEUR

# DISQUES

LA  
REVUE  
DONT LES BANCS  
D'ESSAIS FONT AUTORITÉ

**Tous nos BANCS D'ESSAI sont  
en COULEUR**



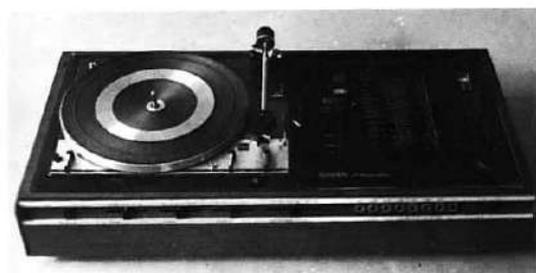
**CABASSE**  
Préamplificateur PST 16.  
Enceintes Dinghy 2VT.



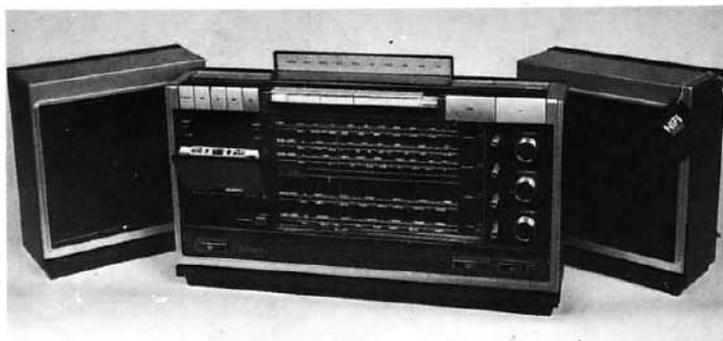
**SANYO**  
Tuner FMT 1400 K.  
Ampli DCA 1400.



**SONY**  
Magnétophone  
TC 755.



**SABA**  
Studio 8760 K.



**PHILIPS**  
Tuner amplificateur cassette  
RR 800.

● Envoi de la liste complète des bancs d'essais contre une enveloppe timbrée à 0,50 F avec vos noms et adresse.

● **SOMMAIRE**

- Essais subjectifs et mesures objectives sur les haut-parleurs.
- L'enregistrement magnétique.
- A travers les Etats-Unis : la radio et la télévision, la modulation de fréquence, les copyrights.

**HI-FI STÉRÉO** - 2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS

Tél. : 202-58-30 - C.C.P. 424-19 PARIS

(Joindre mandat, chèque bancaire ou postal à votre commande.)

### TRES UTILE !!!

Pochette de 100 résistances, toutes valeurs, mélangées	10 F
Pochette de 20 condensateurs 0,1 MF	10 F
Pochette de 25 condensateurs 0,05 MF	10 F
Pochette de 40 condensateurs céramique	10 F
Pochette de 5 potentiomètres divers	10 F
Pochette de 15 boutons pour axe de 6 mm	10 F
Pochette de 20 prolongateurs d'axe, diamètre 6 mm	10 F
Pochette de 20 supports de lampes mignonnettes	10 F
Pochette de 20 résistances bobinées	10 F
Pochette de 15 condensateurs de polarisation	10 F
Pochette de 20 transistors neufs HF et BF sans numéro, à identifier	10 F
Pochette de 20 supports Noval	10 F
Pochette de 20 supports miniatures	10 F
Pochette de 15 supports octal	10 F
Pochette de 6 diodes 300 V/300 mA	10 F
Pochette de 20 diodes de détection	10 F
Pochette de 2 vibreurs 4 broches pour auto-radio	10 F
Antenne télescopique pour poste à transistors	10 F
1 HP aimant permanent de démontage (plusieurs dimensions)	10 F

### DES AFFAIRES ! DES AFFAIRES ! DES AFFAIRES !

LOTS A 10 F jusqu'à épuisement du stock.

2 transformateurs de modulation 5 kΩ.	2 écouteurs anglais 30 Ω.
2 » » 7 kΩ.	1 H.P. dynamique 4 cm.
3 » » pr transistor.	1 appareil de mesure 10 mA 9 cm.
3 » driver pour transistor.	1 bande magnétique sur bobine Ø 14 cm (récupération).
1 appar. de mesure 1 amp. H.F. (talkie).	10 blocs IBM avec résistances, diodes, condensateurs, etc.
1 redresseur bleu 2 alt. 60 V - 5 amp.	1 condensateur 5 MF de démarrage.
1 » gris 2 alt. 24 V - 10 amp.	4 lampes néon 65 V à vis.
1 moteur 24 V, Ø 7 cm, 2 axes 6 mm.	6 » » 65 V miniature.
1 transformateur 110 V/6 V - 2 amp.	1 contacteur 1 circuit 12 pos.
1 déviateur télé 110°.	1 minuterie 1 tour/heure 110 V.
1 tuner 2 <sup>e</sup> chaîne à lampes.	1 disjoncteur 0,4 amp. 250/380 V.
1 H.P. Ø 12 cm, aimant inversé 8 Ω.	1 » 15 amp. 24 V.
1 antenne intérieure F.M. ou télé.	2 redresseurs 2 alt. 24 V - 1 amp.
1 » extérieure 1 <sup>re</sup> chaîne 2 élém.	2 » » 30 V - 480 mA (ampli).
1 relais 2 RT 2 500 Ω P.M.	1 sonnerie 110/220 V antiparasitée.
1 » 1 RT (antenne) 2 x 75 Ω.	4 résistances à curseur 8 W - 5 kΩ.
1 » 2 RT 10 amp. 9 kΩ (octal).	1 H.P. excitation 12 cm.
1 » anglais 2 T 20 kΩ.	1 self de filtrage 3,5 H - 40 mA.
1 rotacteur à lampes (de démontage).	3 potentiomètres à inter. 350 kΩ.
5 lampes d'éclairage 110 V - 40 W.	2 condensateurs cartouche 2 x 32 - 350 V.
5 » » 60 W.	3 » » 100 FM - 350 V.
5 » » 75 W.	4 » » 50 MF - 350 V.
4 » » 100 W.	3 » 2 x 50 MF - 350 V.
1 bloc de bobinages PO-GO 472 k/c, sans schémas.	2 » 2 x 16 MF - 500 V P.M.
1 jeu 2 M.F. 472 k/c.	2 séparateurs de télévision.
1 jeu 2 M.F. 455 k/c.	1 Dynamotor 12 V/260 V - 50 mA.
1 casques U.S.A. (surplus) type H930.	4 condensateurs 200 MF 150/180 V (Latour).
1 manipulateur U.S.A. (surplus).	
2 écouteurs anglais 1 600 Ω.	

### TUBES D'OSCILLO

30 mm D-3-10GJ Siemens .. 150 F	70 mm 3 AP1 USA. 75 F	90 mm DG9-3 .... 195 F	70 mm DG7-32 .... 195 F
50 mm 2 AP1 USA. 95 F	70 mm D7-15GH Siemens .. 225 F	100 mm DG10-2 ... 225 F	125 mm 5 BP1 USA. 150 F
50 mm 902 RCA .. 150 F	70 mm D7-171GM Siemens .. 225 F	70 mm 3 EP1 USA. 89 F	125 mm 5 CP1 USA. 75 F
70 mm 3 BP1 USA. 95 F	85 mm VCRI38A British ... 90 F	70 mm LB1 TFK .. 95 F	125 mm 5 LP1 USA. 125 F
70 mm 3 RP1 USA. 125 F		70 mm LB7 TFK .. 95 F	150 mm 5 MP1 USA. 125 F
		70 mm OE 70-55 SFR 85 F	150 mm VCR97 British ... 95 F
		70 mm OE407 PAV. 225 F	180 mm OE408 .... 250 F

### CHARGEUR DE BATTERIE

qualité professionnelle

- Gros transfo bien dimensionné.
- Redressement de 2 alternances.
- 5 amp. efficaces 6 et 12 V.
- Ampèremètre de 0-8 A incorporé.

PRIX : 79 F

Frais de port 10 F

Expédition immédiate

### AUTO-CATALYTIC

Un merveilleux chauffage d'appoint pour : voiture (cabine ou moteur) ; camping (tente ou caravane). 1 litre d'essence « C » par 30 heures. 50 % d'économie. Prix inchangé depuis l'an dernier : 49 F.

### GARANTI 1 AN

TUNER 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> chaîne

UHF à transistors (avec schéma). Prix : 39 F

Disponibles : genre ARENA, OREGA, VIDEON

### THT OREGA

type 3044 : 39 F  
type 8671 A : 59 F

### THT VIDEON

110° ronde blanche : 39 F

### THT ARENA

Série 900, etc. : 59 F

### THT

pour téléviseurs 90° : 29 F

### N'HESITEZ PAS

A NOUS RENDRE VISITE. VENEZ VOUS RENSEIGNER POUR TOUTS MATERIELS NE FIGURANT PAS SUR CETTE PAGE.

ET TOUJOURS NOS PRIX LES MOINS CHERS !

### TUBES CATHODIQUES

Dimensions	Type	1 <sup>er</sup> choix	Révisés	Défaut d'aspect (révis. ou neuf)
28 cm	A28-13 W/A-28-14 W	195		
31 cm 90°	A31-20 W	195		
31 cm 110°	VA31-376 W	175		
36 cm 70°	MW 36-24 14 EP4/14 RP4	75		
36 cm 110°	M 36-11 W A36-10 W/A36-11 W	155		
41 cm 110°	16 CLP4 { 16 CRP 4 A41-10 W	175		95
43 cm 70°	MW 43-22/17 BP4 MW 43-24	75		
43 cm 90°	AW 43-80 17 AVP4	75		
43 cm 110°	AW 43-89 17 DLP4 USA	75		
44 cm 110°	A44-14 W A44-120 W	145	105	75
44 cm 110°	A44-13 W	175		
49 cm 110°	AW 47-91 19 BEP4 19 CTP4/19 XP4 AW 47-14 W	155	105	79
49 cm 110° (Twin-Panel)	A47-15 W 19 AFP4 USA 19 ATP4	185	145	100
50 cm 110°	A50-13 W/A50-120 W A50-130 W A50-140 W	155		90
51 cm 110°	A50-10 W	175		
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21 ZP4/21 EP4 21 YP4 USA	75		
54 cm 90°	AW 53-80/21 ATP4	75		
54 cm 110° (statique)	AW 53-89 21 EZP4/21 ESP 4 AW 53-88/21 FCP4	150		95
50 cm 110° (statique)	AW 59-91/23 FP4 23 AXP4/23 DKP4 AW 59-90/23 MP4	179	125	100
59 cm 110° (statique teinté)	A59-15 W 23 DFP4	195	125	
59 cm 110° (ceinture métallique statique)	23 GLP4/A59-11 W 23 HEP4/A59-12 W RT 59-H4 23 EYP4/23 DEP4 23 EXP4/A59-22 W A59-23 W/A59-26 W	195	125	100
59 cm 110° (statique Twin Panel)	A59-16 W 23 HP4/23 SP4 23 BEP4/23 BP4 23 CP4/23 DGP4 23 DP4/A59-13 W	295	195	175
61 cm 110° (coins carrés)	A61-130 W A61-120 W	179	120	120
65 cm 110°	A65-11 W/25 MP4	240	165	165
70 cm 110°	27 ZP4 USA	490		300
70 cm Twin	27 AFP4/ ADP4	790		490

Nos tubes sont garantis 1 an. Prière de joindre mandat ou chèque ou C.C.P. à la commande + frais de port 25 F

### TUBES CATHODIQUES COULEUR

(1<sup>er</sup> choix - garantis 1 an par RADIO-TUBES)  
47 cm : 490 F - 55 cm : 650 F - 56 cm : 790 F  
63 cm : 890 F - 66 cm : 890 F

### TELEVISEURS DE GRANDE MARQUE 2<sup>e</sup> main

Retour de sociétés, révisés, vendus en ordre de marche  
● 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> chaînes par touche agissant sur un relais magnétique.  
● Longue distance : peut marcher dans les régions éloignées de l'émetteur.  
● Equipé d'origine pour tous les canaux. 330 F ★  
59 cm ..... 390 F ★  
Expéditions dans toute la France. Prière de joindre chèque ou mandat à la commande, soit du montant total (plus 40 F de port), soit de 50 F, le reste C.R.  
★ Supplém. de 40 F pour tuner 2<sup>e</sup> chaîne à transistors.

PARKING FACILE devant le magasin,  
magasin fermé le lundi matin - Pas de catalogue.  
Minimum d'expédition : 40 F (10 % pour frais de port).  
C.C.P. 3919-86 PARIS - Ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h.  
(AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT)

# RADIO-TUBES

40, boulevard du Temple, PARIS XI<sup>e</sup> - Tél. : 700-56-45