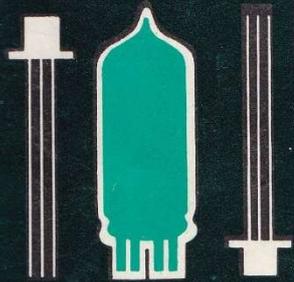
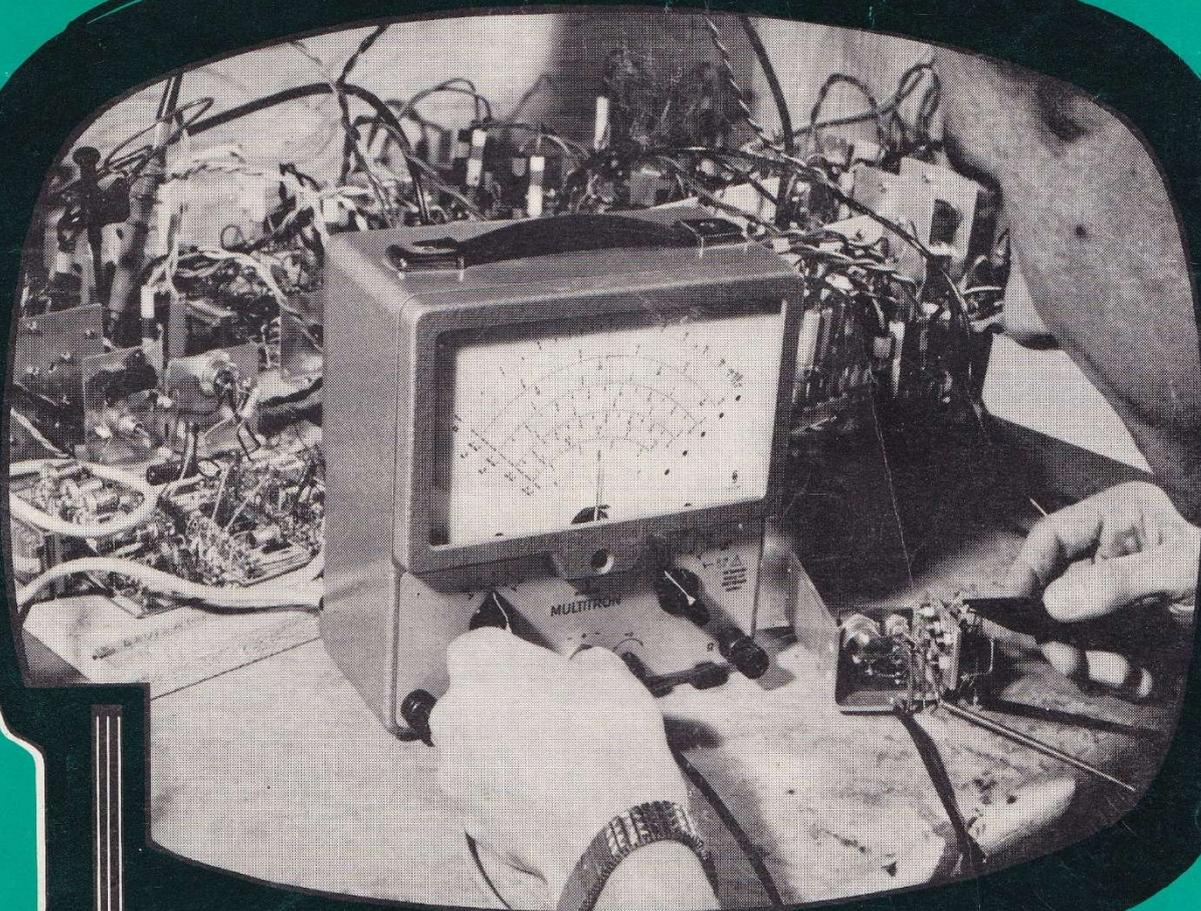


# Radio *television* pratique

RADIO - ELECTRONIQUE - RADIOCOMMANDE - TELEVISION \*



## sommaire

28 DECEMBRE 1967

N° 1146

PRIX : 1,50 F

1,55 Franc Suisse

14 Francs Belges

● La TV en couleurs de l'amateur, par J. FELIX .....	4
● La bélinographie, par GEO-MOUSSERON .....	9
● Réalisation d'un flash électronique secteur, par L. LEVEILLEY .....	10
● Quelques conseils pratiques pour l'utilisation des circuits imprimés, par F. HURE .....	14
● Montages électroniques à diodes : circuits de commutation, par M. LEROUX .....	16
● Les têtes magnétiques, par Ch. OLIVERES .....	18
● Evolutions d'un récepteur à semiconducteurs, par J. BASTIDE .....	22
● Un préampli mélangeur à quatre entrées, par Y. DUPRE .....	24
● Le « Berry », récepteur portable à transistors, gammes PO-GO .....	25
● Transistors et semiconducteurs, par P. DURANTON .....	28
● Un oscilloscope simple, par A. DENFERT .....	30
● Réalisations très simples d'appareils de mesures expérimentaux, par L. LEVEILLEY .....	32
● La base de temps image : l'oscillateur bloqué, par P. BROSSARD .....	38
● Comment constituer notre rubanothèque, par R. SINGER .....	40
● Idées, tuyaux, tours de main .....	42
● Echos et nouvelles de l'électronique... et d'ailleurs .....	46
● Courrier des lecteurs .....	49

**ARTICLES GARANTIS**  
soldés

**TELEVISEURS**

**PORTATIF** - 28 cm - 2 chaînes - Secteur 110/220 - Sur batterie 12 volts - Chargeur incorporé. **950 F**  
**Modèle 41 cm** - Mêmes caractéristiques que le 28 cm. **1 190 F**  
**Nouveau modèle Portable** - 2 chaînes - 49 cm .. **1.450 F**

**Portatifs transistors PO-GO** avec housse, à partir de .... **65 F**  
**Modèle avec modulation de fréquence** à partir de .... **160 F**  
**Portatif - Transistor PO - GO - OC** - prise voiture (antenne incorporée) ..... **165 F**

**Récepteur piles-secteur** - coffret bois - PO-GO - modulation de fréquence 110/220 - 2 piles 4,5 V Dim. : 38 x 16 x 15 cm .. **239 F**

**MAGNETOPHONES**

**Portatif Mini K7 PHILIPS** - Nouveau modèle - Prix ... **375 F**  
**Modèle import. à cassette** - Commande par clavier .... **420 F**  
**Geloso** - Piles-Secteur vit. 4,75 - 2 pistes - complet .... **420 F**  
**Rhodes** 3 vit. 4,75 - 9,5 - 19,5 - 4 pist. bob. 150 ..... **595 F**  
**Stereo TK7** - 2 vitesses - 4 pistes. Prix ..... **880 F**

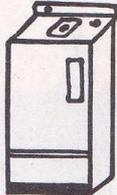
**MICROPHONE DYNAMIC** sur socle imp. 10 K 2 ..... **48 F**  
**MICRO-Guitare** avec boutons tonalité et puissance .... **37 F**  
**MICROPHONE UNIDIRECTIONNEL DYNAMIC** - Sensationnel - **109 F**

**Vente exceptionnelle**

**à des prix incroyables**

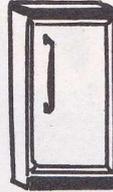
Quantité limitée de chaque article

**SUPPRESSION RAYON ARTICLES MENAGERS AFFAIRES SENSATIONNELLES**



**Réfrigérateur luxe** : grande marque 245 litres, cuve émail ..... **790 F**

**Machines à laver** :  
4 kg, chauffage électrique .. **790 F**  
4 kg, Multigaz-220 volts .. **790 F**  
5 kg, Bendix semi-automatique chauffage électrique 220 Volts **890 F**



Marchandise absolument neuve, à voir et à prendre sur place, aucune expédition

**PLATINE TOURNE-DISQUES** import. 110/220 - 3 vitesses - sur socle et couvercle plexis .. **109 F**

**ELECTROPHONE PILES-SECTEUR** 33-45 tours - mallette .... **129 F**

**ELECTROPHONE Secteur** 4 vitesses import. 110/220 mallette. **145 F**

**Ampli de téléphone** à transist. import. recommandé ..... **85 F**  
**Interphone** à transist. fourni avec fil - modèle 2 postes .... **85 F**  
modèle 3 postes ..... **115 F**  
modèle 4 postes ..... **169 F**

**EMETTEURS-RECEPTEURS**  
**Modèle 6 transistors**, le jeu. **190 F**  
**Modèle Junior**, le jeu .... **239 F**  
**Modèle 9 transistors**, le jeu. **370 F**  
**Modèle Luxe** grande portée, 11 transist. (en mer 25 km). **550 F**

**ARTICLES GARANTIS**  
soldés

**NOUVEAUTE : POSTE VOITURE CLAR** import. JAPON, clavier touches stat. préréglées 3 GO 2 PO - 6 et 12 V, av. haut-parleur. Reconnu ..... **325 F**

**Interphone PYE** - sans fil, secteur 110/220 volts - Reconnu. La paire ..... **190 F**

**Chargeur voiture** 6/12 volts - Puissant en ampérage. Prix exceptionnel ..... **109 F**

**Régulateur de tension automatique** 110/220 V ..... **90 F**

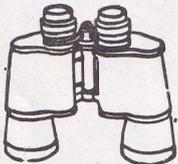
**Aspirateur PYE**, modèle traîneau, puissant, avec accessoires - 220 V Moitié prix de sa valeur. **190 F**

**Electrophone portatif** piles pour 45 t., marche et rejet automat. avec housse de transport. **190 F**

**Enceintes acoustiques HI-FI** - Coffret bois, H.-P. 21 cm, av. cône aigu incorporé - 6 watts. **59 F**  
**Modèle 12 watts** 2 H.-P. **125 F**  
**Luxor**, 4 H.-P., 12 watts. **190 F**

**Meuble acoustique**, belle ébénisterie palissandre sur pieds - 2 magnifiques HP 21 x 32 - 2 portes sur les côtés. Long. 114, haut. 56, prof. 48 cm. Une affaire. **550 F**

**JUMELLES PRISMATIQUES**



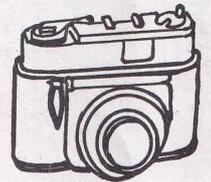
**Haute qualité - Optique grande luminosité**  
Grossissement 8 - objectif 30 - Prix .... **125 F**  
Grossissement 7 - objectif 50 - Prix .... **190 F**  
Grossissement 10 - objectif 50 - Prix .... **209 F**  
Grossissement 12 - objectif 50 - Prix .... **219 F**  
Grossissement 16 - objectif 50 - Prix .... **259 F**  
Étui cuir sellier 7 x 50 - 10 x 50 ..... **22 F**  
Étui luxe 12 x 50 .. **36 F** - 16 x 50 ..... **45 F**

**OPTIQUE - PHOTO - CINÉMA**

DES ARTICLES SELECTIONNEES EN PROVENANCE DU MONDE ENTIER

**APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES**

A des prix sensationnels - Technique exceptionnelle  
**Nouveau modèle SIMPLETTE** chargé instantané film 126 Kodak, mise au point par symbole, utilisant flash cube ..... **99 F**  
**BEIRETTE** 24 x 36, appareils de classe, objectif 1, 2, vitesses 1/30 à 1/125, viseur collimaté avec sac cuir ..... **119 F**  
**SPECIAL BALI** 24 x 36, objec. 1, 2/8, télémètre couplé, vitesses jusqu'à 1/500 ..... **240 F**  
**ZORKI** prestige de l'optique soviétique, objectif 2,8/45, mise au point par symbole, entièrement automatique par cellule annulaire, livré en sac cuir ..... **390 F**



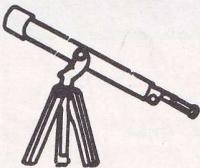
**LONGUES-VUES TERRESTRES ET MARITIMES OPTIQUE TRAITÉE**

**Longue vue de poche**, corps métal émaillé à 3 sections coulissantes - objectif achromatique - livré avec étui ..... **39 F**

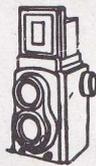


**Nouveau modèle** avec Zoom, grossissement 8 x 25 x 30, livré avec sac et dragonne ..... **99 F**  
**NOUVEAUTE : LUNETTE 12 x 40 - 40 mm AVEC ZOOM**  
Fonctionnant électriquement par 2 piles de 1,5 V - Grande luminosité. Livrée avec trépied de table ..... **269 F**

**LUNETTES ASTRONOMIQUES ET TERRESTRES**

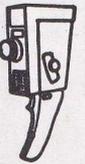


**Modèle** avec mise au point par crémailière, trépied bois, grossi. 15 x 60, objectif 60 mm, long. 62 cm ..... **180 F**  
**Modèle** avec Zoom, grossissement 20 x 80, objectif 60 mm ..... **240 F**  
**Modèle** avec montage azimutal, 4 grossi. 36 à 236, objectif 60 mm avec 2 oculaires et Barlow, filtre solaire, tube prolongateur et chercheur, grand trépied, coffret bois ..... **490 F**  
**Même modèle** : 8 grossissements, 36 à 356, livré avec 4 oculaires. **550 F**  
**Modèle** - montage équatorial à 6 grossissements 62 x 208 x 312 avec Barlow 124 - 416 - 625 ..... **1.190 F**



**LUBITEL** 6 x 6 à visée Reflex, vit. 1/15 à 1/250, objec. 4,75/75 déclencheur souple et sac ..... **90 F**  
**FLEXARET** - Reflex double format 6 x 6 et 24 x 36 objectif 8, 5/60 à 4 lentilles, vit. jusqu'à 1/500, viseur sportif, avec sac, toujours prêt ..... **360 F**

**CAMERA** Admira 8 mm, cellule couplée objectif 2/8. A mise au point fixe, prise vue par vue, livrée avec poignée déclencheur et dragonne ..... **250 F**  
**QUARTZ** à 4 vitesses, 12 - 16 - 24 - 48 images seconde, marche arrière, cellule incorporée, livrée avec filtres bonnettes, poignée et sac ..... **390 F**



**PROJECTEUR AMB.** 8 mm. Mise en place automatique du film, 110-220 volts, 16 et 24 images/sec. bobines 120 m avec couvercle formant mallette. **390 F**  
**PROJECTEUR Super 8. REVUE** - accrochage automatique - sur bobine, marche avant et arrière, 12 V - 100 W. Tension 110-220 V ..... **495 F**  
**PROJECTEUR FIXE REALT** pour vues 24 x 36, 300 W, muni d'une turbine de ventilation. Dispositif d'avancement et réglage netteté automatique 100 - 220 volts ..... **290 F**

Ajouter aux prix indiqués T.L. 2,82 % + Port et emballage en sus

**COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE**

Ne pas confondre - 160, rue Montmartre, Paris-2°, face à la rue St-Marc - Métro Bourse - Téléphone 236-41-32

# Radio télévision pratique

« RADIO - TELEVISION - SERVICE »

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

N° 1146 ★ 28 DECEMBRE 1967

Directeur de la publication  
**J.-G. POINCIGNON**Directeur Technique  
**H. FIGHIERA**Secrétaire Général  
**J.-P. PEREZ**

## ÉLECTRICITÉ - RADIO - ONDES COURTES - RADIOCOMMANDE - ÉLECTRONIQUE - TÉLÉVISION

Prix du N° 1,50 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 Electrophones et Magnétophones
  - Haut-Parleur Radiocommande
- 11 numéros Haut-Parleur « Electronique Professionnelle - Procédés Electroniques »
- 10 numéros Haut-Parleur « Electro Journal »

FRANCE ..... 50 F

ETRANGER ..... 65 F

Société des publications Radio-Electriques et Scientifiques  
(société fermière)Société anonyme au capital de 3 000 F  
142, rue Montmartre Paris 2°DIRECTION - ADMINISTRATION - REDACTION  
142, rue Montmartre Paris 2° — Tél. 488.93.90  
C.C.P. PARIS 424-19

PUBLICITE :

Pour la publicité et les petites annonces s'adresser à la  
Société Auxiliaire de Publicité : 43, rue de Dunkerque, Paris 10°  
Tél. 526-08-83 — C.C.P. PARIS 3793-60

Tous les abonnés aux quatre éditions du Haut-Parleur ont droit à cinq lignes gratuites de petites annonces par an, dans l'édition Haut-Parleur, Radio-Pratique, et, à leur choix, dans l'une des éditions Electronique Professionnelle ou Electro-Journal

## QUOIQUE LOIN DU ROMAN-FICTION: VOICI L'ARCHEOVIDEOPHONE

Un nom nouveau, certes, aussi nouveau que sont nouvelles les possibilités qu'il offrira d'ici peu, pensent les inventeurs.

Il ne s'agit rien moins que d'une véritable machine à remonter le temps. **H.-G. Wells** en une de ses anticipations, supposait assez justement que muni d'un télescope archi-puissant, et à condition de voyager bien plus vite que la lumière, il n'était pas impossible de regarder la Terre en voyant les événements se dérouler « à l'envers ». Ainsi se verrait-on successivement : enfant, nos parents à la guerre de 1914-1918, l'Exposition de 1900, etc., jusqu'à la limite des possibilités. En fait, la vitesse supérieure à celle de la lumière permettrait de rattrapper les images passées.

### Mieux encore avec l'électronique

Et le Docteur **A. Volegov** d'affirmer à son tour : l'humanité vit déjà à l'époque des machines électroniques, des systèmes cybernétiques les plus perfectionnés. Supposons, dit-il, que l'on ait communiqué à un système cybernétique toute l'information existante concernant l'histoire de la Terre, ses transformations géologiques, ses changements de climat, etc. Aucun savant, aucun groupe de chercheurs, ne serait capable d'assimiler cette information. Par contre, un système cybernétique suffisamment développé, est de taille à le faire. Les calculatrices qui, dans un proche avenir, remplaceront des Centres de documentation entiers, constituent le prototype de tels systèmes.

Après avoir envisagé l'objection : « Et si le système « cybernétique ne disposait pas de données pour répondre « d'une façon précise à une question ? », la réponse est simple : « il élaborerait ses indications en se basant sur « le principe de la plus grande probabilité ».

### Plus fort encore

Le complexe cybernétique pourra donner des réponses non seulement sous forme imprimée, mais encore sous forme d'une image en relief et en couleur. Supputation de l'esprit ? Non. **Cela est déjà réalisé dès à présent, sous forme simplifiée.**

Et de signaler textuellement que :

« Après avoir donné l'ordre à la machine de reproduire une bataille livrée par Hannibal contre les Romains, on pourra observer directement cette bataille « avec ses cris, le choc des glaives et le hennissement « des chevaux. » Ajoutons personnellement que l'on pourrait débiter avec des événements plus proches : par exemple la bataille de Waterloo, permettant de savoir si la réponse du Général Cambronne fût réellement « la « Garde meurt et ne se rend pas » ou autre terme plus bref et plus militaire.

Evidemment, bien que chacun puisse constater combien la science avance à pas de géants, on hésite encore à croire à pareille « sorcellerie » pourtant bien réelle et uniquement scientifique.

# LA TV COULEURS DE L'AMATEUR (VIII)

par J. FÉLIX

## Décodeur Sécam

Le diagramme fonctionnel du décodeur Sécam a été donné à la figure 2 de notre précédente étude.

On a vu que le permutateur, recevant au point A le signal actuel  $D'_{HF}$ , par exemple, successivement :

$$D'_{HF} = D'_{HFR}, D'_{HFB}, D'_{HFR}...$$

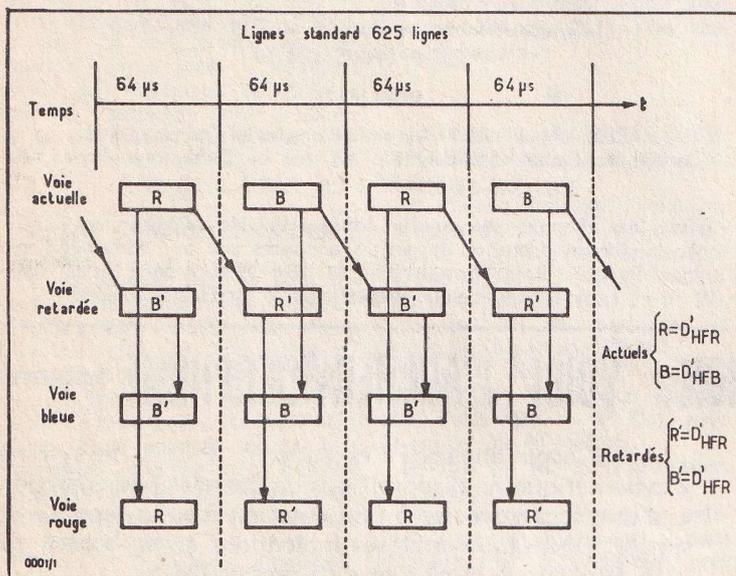


FIG. 1

et au point B le signal retardé :

$$D'_{HF} = D'_{HFR}, D'_{HFB}, D'_{HFR}...$$

fournit aux points C et D des signaux HF différence  $D'_{HFB}$  et  $D'_{HFR}$  retardé. La figure 1 permet de voir la transmission des signaux HF rouges et bleus par le permutateur.

Ces signaux HF chrominance différence sont, comme précisé précédemment, des signaux FM et sont traités comme tels dans les voies HF bleue et rouge.

On notera que les valeurs exactes des coefficients a et b entrant dans les expressions de  $D'_r$  et  $D'_b$  sont :

$$a = -1,9, b = +1,5$$

autrement dit, on a :

$$D'_r = -1,9 (R - Y)$$

$$D'_b = +1,5 (B - Y)$$

ceux-ci étant les signaux VF qui modulent en fréquence les signaux HF obtenus aux points C et D. Les deux voies sont à peu de chose près identiques. Elles se composent, chacune, d'un limiteur, d'un amplificateur HF, d'un discriminateur, d'un amplificateur VF, d'un désaccentuateur.

Il est donc clair que chaque voie a une composition analogue à celle de la partie MF — discriminateur — BF d'un récepteur radio FM.

Pour la voie bleue, on a :

$$f = f_{sp} = 4,250 \text{ MHz}$$

Pour la voie rouge, on a :

$$f = f_{sp} = 4,406 \text{ MHz}$$

D'autre part, comme un des signaux HF est modulé par  $D'_r = -1,9 (R - Y) = 1,9 (Y - R)$  et l'autre par  $D'_b = 1,5 (B - Y)$ , les diodes des discriminateurs sont inversées dans un discriminateur par rapport à celles de l'autre discriminateur.

Finalement, le discriminateur de la voie bleue donne à la sortie un signal VF chrominance (B - Y) et le discriminateur de la voie rouge, un signal VF chrominance (B - Y), les signaux de ces différences étant les mêmes.

Après amplification VF, les deux signaux sont inversés ou non, selon la composition des amplificateurs, mais presque dans tous les cas des montages actuels, on doit obtenir R - Y à la sortie VF de la voie rouge et B - Y à la sortie VF de la voie bleue.

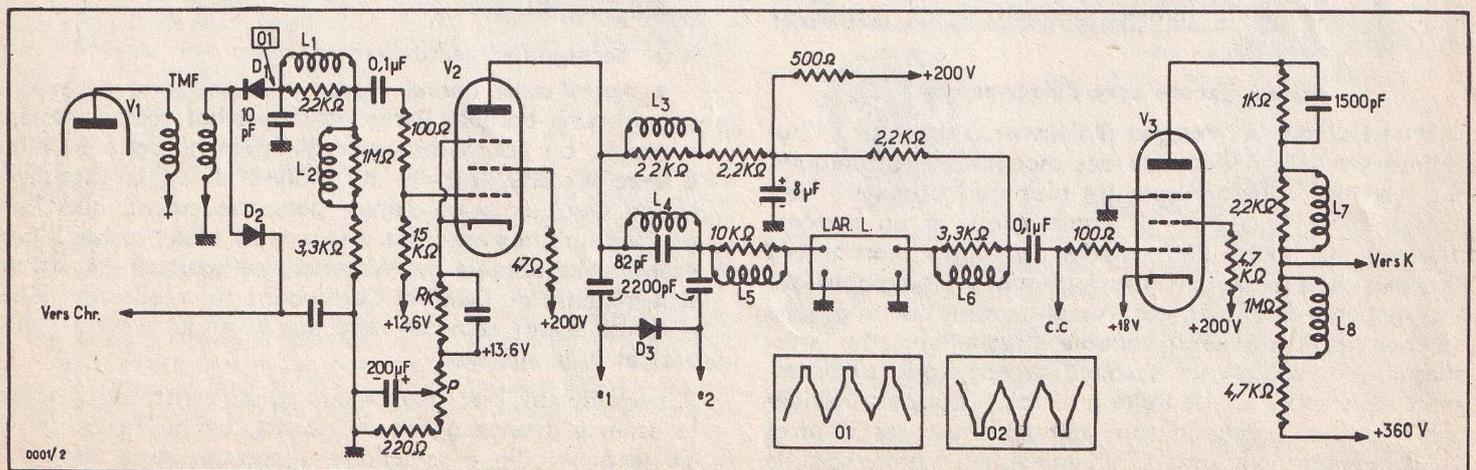


FIG. 2

Il n'est plus nécessaire, à partir des sorties C et D du permuteur de mentionner D<sub>b</sub> et D<sub>r</sub>, mais simplement des signaux HF et VF, R — Y et B — Y, car chaque voie possède un réglage de gain qui modifie la valeur des facteurs a et b de D<sub>r</sub> et D<sub>b</sub>.

Reste à voir encore les deux désaccentuateurs « DES » qui ont pour mission de compenser la préaccentuation effectuée à l'émission et la matrice M. Celle-ci permet de constituer un signal VF différence vert : V — Y à l'aide des signaux R — Y et B — Y disponibles.

La valeur de V — Y peut s'obtenir de celles de R — Y et B — Y à l'aide de la relation :

$$V - Y = -0,51 (R - Y) - 0,19 (B - Y)$$

Le fait que V — Y se compose de fractions négatives de R — Y et B — Y permet de prendre des signaux R — Y et B — Y à la sortie des amplificateurs VF rouge et vert où ils sont avec le signe + et de les appliquer selon le dosage indiqué plus haut : 51 % de R — Y et 19 % de B — Y à l'entrée d'un étage amplificateur inverseur (cas d'une lampe à cathode commune ou d'un transistor à émetteur commun), ce qui donnera à la sortie de cet étage un signal V — Y avec le signe + correct dont on règlera l'amplitude en donnant à l'amplificateur « vert » le gain convenable.

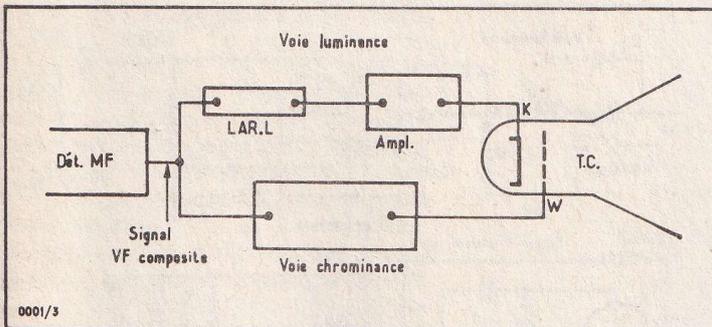


FIG. 3

Finalement, selon le montage du décodeur, les trois wehnelts du tube cathodique recevront les signaux VF chrominance B — Y, R — Y et V — Y, tandis que les cathodes correspondantes recevront le même signal — Y. L'application à une cathode de signal — Y est équivalente à l'application sur le wehnelt correspondant d'un signal + Y. Il en résulte que sur le wehnelt du canon rouge, on aura les signaux R — Y plus l'équivalent du signal + Y, ce qui donne :

$$(R - Y) + Y = R$$

et on verra de la même manière que les signaux sur les deux autres wehnelts sont B et V.

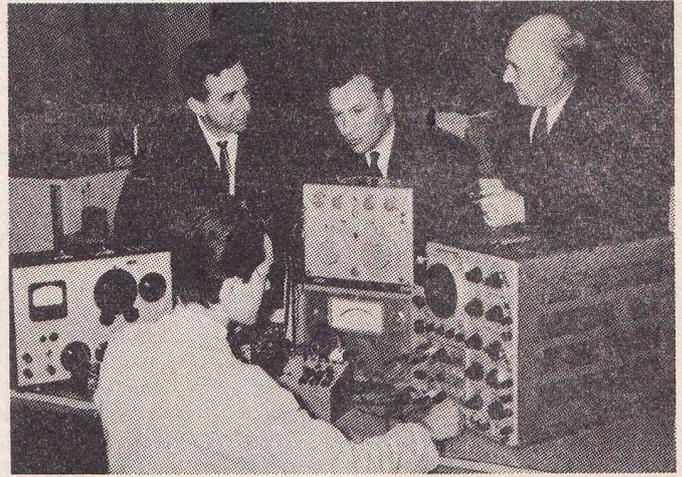
#### Circuits du décodeur Sécam

En raison de la très grande simplicité du principe du système Sécam, il a été possible de l'expliquer sommairement à l'aide d'un diagramme fonctionnel dans lequel ne figurent que des dispositifs électroniques connus des techniciens familiarisés avec la radio et la TV.

En réalité, des dispositifs accessoires sont inclus également dans le codeur et le décodeur Sécam et avant d'analyser le schéma complet d'un tel montage, il est utile de donner des indications sur les diverses parties qui le composent.

Ces parties sont pour la plupart des circuits électroniques classiques dont certains sont utilisés en radio-TV et d'autres en électronique industrielle.

Voici la liste de ces circuits : Amplificateurs : HF, VF luminance et VF chrominance. Détecteurs : AM et FM (discriminateurs). Limiteurs. Permutateurs. Lignes à retard luminance et chrominance. Multivibrateurs bistables. Matrices. Circuits accentuateurs et désaccentuateurs. Dispositifs de séparation des signaux. Dispositifs de remise en phase des signaux de chrominance. Comme notre objet n'est pas l'étude de l'électronique, mais celle de la TV couleur, nous limiterons au strict minimum, l'explication du fonctionnement des circuits que le lecteur pourra trouver dans les ouvrages spécialisés d'électronique.



**des milliers de techniciens,  
d'ingénieurs,  
de chefs d'entreprise,  
sont issus de notre école.**

créée en 1919

Avec les mêmes chances de succès, chaque année, de nouveaux élèves suivent régulièrement nos **COURS DU JOUR (Bourses d'Etat)** D'autres se préparent à l'aide de nos cours **PAR CORRESPONDANCE** avec l'incontestable avantage de travaux pratiques chez soi (nombreuses corrections par notre méthode spéciale) et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

#### PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6<sup>e</sup> à la 1<sup>re</sup> (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien (C.A.P.)
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien (B.T.E. et B.T.S.E.)
- Cours Supérieur (préparation à la carrière d'Ingénieur)
- Carrière d'Officier Radio de la Marine Marchande

#### EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ETUDES

#### DERNIÈRES CRÉATIONS

*Cours Élémentaire sur les transistors*

*Cours Professionnel sur les transistors*

*Cours Professionnel de télévision*

*Cours de Télévision en couleurs*

*Cours de Télévision à transistors*

## ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> • TÉL. : 236.78-87 +



Conseil National de  
l'Enseignement Privé  
par Correspondance

**B  
O  
N**

à découper ou à recopier

Veillez m'adresser sans engagement  
la documentation gratuite **81 RP**

NOM .....

ADRESSE.....

Le signal VF composite fourni par le détecteur à modulation d'amplitude qui termine l'amplificateur MF image, contient le signal VF luminance Y dans lequel on a incorporé, par modulation FM de la sous-porteuse  $f_{sp}$ , les signaux chrominance.

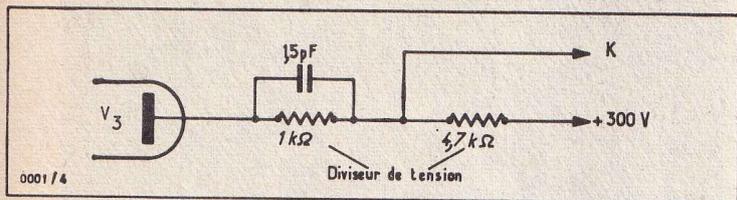


FIG. 4

### Amplificateurs VF

Lorsque l'émission est en noir et blanc, le signal composite ne contient que le signal de luminance seul et de ce fait, l'amplificateur de la section de luminance du décodeur doit être, évidemment, analogue à celui d'un téléviseur noir et blanc.

En réalité, il est un peu plus compliqué. La figure 2 donne un exemple de montage VF luminance inspiré d'un schéma de téléviseur commercial (S.F.R.T.). Pour plus de clarté, on a indiqué la dernière amplificatrice MF image,  $V_1$ . Elle est suivie d'un transformateur MF réalisant la liaison avec les diodes détectrices  $D_1$  et  $D_2$ . La diode  $D_1$  est montée avec l'anode vers la sortie et de ce fait, elle fournira un signal composite à polarité négative de luminance comme celui représenté par O1.

Ce signal de polarité O1 négative étant amplifié par deux étages VF, à lampes  $V_2$  et  $V_3$  montées en cathodes communes (entrée sur la grille et sortie sur la plaque) est inversé deux fois et de ce fait, on retrouve à la sortie de  $V_3$  un signal VF de même polarité négative. Ce signal est appliqué, au point K aux cathodes des canons du tube cathodique. En effet, un signal comme O1 convient à la modulation de lumière lorsque celle-ci se fait par la cathode, car lorsque la modulation de lumière rend le signal O1 plus négatif, il s'agit d'augmentation de luminosité. Dans ce cas, la cathode devient moins positive, la luminosité augmente.

Le signal de luminance est donc : - Y sur l'anode de  $D_1$ , sur la grille de  $V_2$  et sur la plaque de  $V_3$ , et + Y sur la plaque de  $V_2$  et la grille de  $V_1$ , les éléments du dispositif de liaison VF sont connus. On y trouve des circuits « série » et « shunt » de correction aux fréquences élevées comme dans les appareils TV noir et blanc, mais plus soignés.

On voit que la liaison à la grille de  $V_1$  se fait par l'intermédiaire d'un condensateur de  $0,1 \mu\text{F}$ . On sait ainsi que la composante continue du signal VF est coupée et qu'il sera nécessaire de la rétablir plus loin.

D'autre part, on constate que la grille est polarisée à + 12,6 V, mais comme la cathode de la même lampe est encore plus positive, la lampe est polarisée convenablement.

### Liaison VF entre $V_2$ et $V_3$

Dans cette partie, on trouve des dispositifs connus, mais aussi des dispositifs particuliers à la TVC.

La lampe pentode  $V_2$  est polarisée comme indiqué plus haut. Dans le circuit de cathode, on trouve un potentiomètre P dont le curseur est relié, par un condensateur de forte capacité, à la masse.

Il est clair que, sans modifier la polarisation, le réglage de P agit sur la contre-réaction de courant et modifie le gain donc le contraste.

La grille 3 est reliée à la cathode tandis que la grille 2 est portée à la tension qui lui convient, par exemple à + 200 V.

Dans le circuit de plaque de  $V_2$ , on trouve un correcteur « shunt » à bobine  $L_8$  en parallèle sur  $22 \text{ k}\Omega$ , puis la « charge » résistive de  $2,2 \text{ k}\Omega$  et le découplage par  $8 \mu\text{F}$  relié à la masse et  $560 \Omega$  reliée au point d'alimentation + 200 V.

Passons au circuit série de la liaison qui commence à la plaque de  $V_2$  et finit à la grille de  $V_3$ .

La bobine  $L_4$  shuntée par un condensateur de  $82 \text{ pF}$  constitue un circuit accordé. En l'accordant sur  $f_{sp}$ , fréquence de la sous-porteuse de chrominance, on pourra atténuer le signal VF à cette fréquence.

La perturbation apportée par le signal de chrominance provoquant un certain moirage sur l'image, sera ainsi réduite.

Ce dispositif entraîne toutefois des complications. En premier lieu,  $f_{sp}$  a deux valeurs,  $4,250 \text{ MHz}$  lorsque la ligne est « bleue » et  $4,406 \text{ MHz}$  lorsqu'elle est rouge. On accordera, par conséquent, le circuit sur  $4,3 \text{ MHz}$  environ, ce qui donnera satisfaction pour les deux valeurs de  $f_{sp}$ , car le circuit  $L_4$ - $82 \text{ pF}$  ne doit pas agir d'une manière trop prononcée.

Rappelons que lorsque ce circuit parallèle LC est accordé sur une fréquence  $f$ , son impédance est maximum à cette fréquence donc s'oppose au passage du courant d'où l'atténuation recherchée.

Considérons aussi la diode  $D_2$ . Elle est, au point de vue du signal alternatif, en parallèle sur le circuit  $L_4$ - $82 \text{ pF}$ , les condensateurs de  $2 \text{ } 200 \text{ pF}$  servant d'isolateurs en continu permettant de polariser cette diode par l'intermédiaire des tensions  $e_1$  sur l'anode et  $e_2$  sur la cathode.

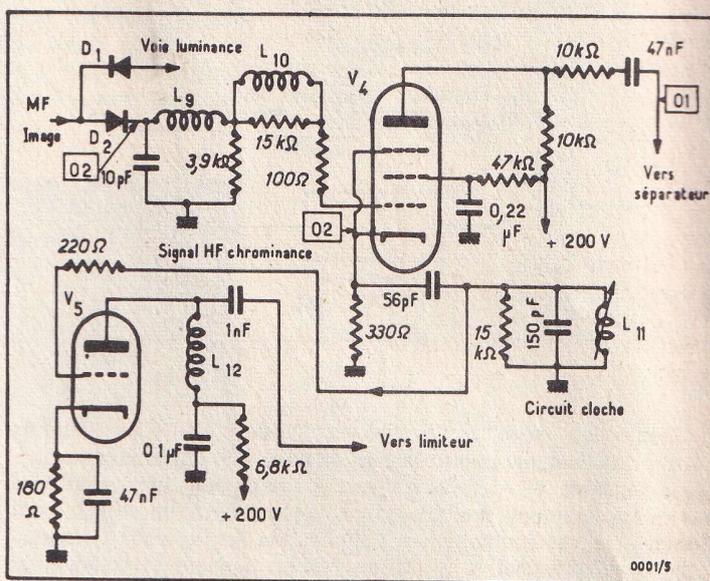


FIG. 5

On a compris immédiatement que selon les valeurs de  $e_1$  et  $e_2$ , la diode sera bloquée ou conductrice.

En effet, si  $e_1 > e_2$ , l'anode est positive par rapport à la cathode et la diode est conductrice, ce qui signifie que la résistance qu'elle représente est faible.

Par un choix convenable de la diode et de la différence  $e_1 - e_2$ , la résistance peut être de quelques ohms seulement. Dans le présent montage, on peut considérer que  $D_2$  court-circuite le réseau parallèle  $L_4$ - $82 \text{ pF}$ . D'autre part, si  $e_1$  est inférieure ou égale à  $e_2$ , la diode est bloquée et le réseau parallèle n'est shunté par rien pratiquement, la résistance de la diode bloquée étant très grande.

Voyons maintenant à quoi sert cette diode. Lorsque le signal VF composite provient d'un émetteur de TVC, le filtre  $L_4$ - $82 \text{ pF}$  doit être en circuit afin de réduire la transmission de  $f_{sp}$  vers les cathodes du tube cathodique. Dans ce cas,  $D_2$  devra être bloquée.

Par contre, si l'image doit être en noir et blanc,  $D_2$  sera rendue conductrice afin de court-circuiter le filtre de façon que toute la bande VF soit transmise sans altération de la courbe à la fréquence  $f_{sp}$  et dans son voisinage.

La variation de  $e_1 - e_2$  se réalise en branchant ces points, à travers des résistances, selon la présence ou l'absence du signal de chrominance. Ce circuit sera étudié en temps opportun.

Passons aux éléments suivants de la liaison entre  $V_2$  et  $V_3$ .

### Ligne à retard luminance

Sur la voie chrominance, le même signal parcourt des circuits large bande, de l'ordre de 5 à 6 MHz selon le standard 625 lignes choisi : français, russe, C.C.I.R.

Sur la voie chrominance, le même signal parcourt des circuits à bande plus étroite de l'ordre de 1 MHz. Les signaux de la voie chrominance subissent un retard de l'ordre de 0,7  $\mu$ s et pour que les signaux VF chrominance (voir fig. 3) et VF luminance parviennent au même moment aux canons du tube cathodique, il faut réaliser le même retard dans la voie luminance, ce qui se fait à l'aide d'une ligne à retard bien étalonnée pour le temps requis.

Un type simple de ligne à retard relativement court, est une certaine longueur de coaxial spécial ou encore, un tube de céramique dont l'intérieur est argenté et l'extérieur recouvert d'un bobinage.

La ligne à retard de luminance peut être placée, en principe, dans n'importe quel point de la voie luminance ; dans le présent montage, on la trouve dans la deuxième liaison, après filtrage du signal de sous-porteuse.

Cette ligne était d'impédance différente de celle de la liaison (en général l'impédance de la ligne à retard luminance est plus faible) il faut monter à l'entrée et à la sortie des adaptateurs comme L<sub>s</sub>-10 k $\Omega$  et L<sub>s</sub>-3,3 k $\Omega$ .

La composante continue est rétablie sur la grille de V<sub>1</sub> selon un montage qui fait intervenir les signaux synchrones. Ce montage sera traité plus loin.

### Circuit de sortie VF luminance

La lampe V<sub>3</sub> reçoit un signal + Y luminance sur la grille et donne un signal - Y sur la plaque dont le circuit de sortie comporte des bobines de correction shunt et série et un circuit correcteur composé de la capacité de 1500 pF en parallèle sur la résistance de 1 k $\Omega$ .

Il est clair que la capacité de 1500 pF a pour effet d'augmenter la tension de sortie lorsque la fréquence augmente, car plus f est élevée, plus l'impédance (voir fig. 4) est faible, donc la tension obtenue sur K est plus grande.

### Caractéristiques générales

Dans les montages actuels où le tube cathodique est le plus grand existant (65 cm de diagonale) la tension VF luminance fournie par le tube final luminance (lampe ou transistor) doit être de l'ordre de 100 V.

En examinant un signal VF comme O1 figure 2, on voit que pour le maximum de luminance, 25 % du signal VF est réservé aux signaux synchrones, donc reste 75 % environ pour la luminance, c'est-à-dire 75 V crête à crête environ.

Signalons que dans un montage de ce genre, les impulsions synchro ne sont pas nécessaires dans le signal VF de sortie. On peut, par conséquent, éliminer ces impulsions avant que le signal soit amplifié par le « tube » final.

L'élimination se fait par écrêtage selon des procédés classiques limiteurs d'amplitude à diodes, triodes ou pentodes, ou à l'aide de systèmes supprimant le signal pendant la durée des impulsions, comme celui adopté en CAG verrouillée.

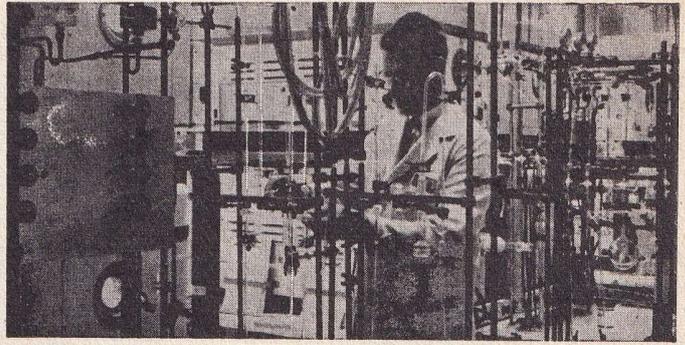
Le tube final n'ayant dans ce cas, à amplifier qu'un signal réduit à 75 % de sa valeur primitive sera avantageux : de moindre puissance ou fonctionnant dans de meilleures conditions de linéarité ou nécessitant une HT plus faible, etc.

Ce procédé a été appliqué à des étages finals à lampes, mais il convient tout particulièrement avec des transistors.

### Extraction du signal chrominance

Dans le montage de la figure 2, le signal de chrominance est inclus dans le signal VF composite fourni par les détecteurs D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub>.

Comme on vient de le voir, le signal VF de forme O1, obtenu sur la cathode de V<sub>1</sub> est dirigé vers la voie luminance où il est amplifié et débarrassé dans une certaine mesure du signal de chrominance. Par contre, ce dernier, inclus dans la VF et pris sur la cathode de l'autre détectrice, D<sub>2</sub>, a la forme O2 avec modulation de lumière positive et impulsions de synchronisation lignes négatives.



ELU

## électronique formation ou recyclage

Formation et recyclage nécessitent le choix judicieux d'un mode d'enseignement bien adapté.

Efficace pour être rapidement utile, souple pour s'appliquer à chaque cas particulier, orienté sur les utilisations industrielles des techniques, l'enseignement par correspondance de l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL apporte, depuis vingt ans, les connaissances que souhaitent l'ingénieur pour se parfaire, le technicien pour se spécialiser, le débutant pour s'initier.

### INGENIEUR

Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires à partir du baccalauréat mathématiques. Ce cours comporte, avec les compléments de mathématiques supérieures, les éléments de physique moderne indispensables pour dominer l'évolution des phénomènes électroniques.

Programme n° IEN-21

### AGENT TECHNIQUE

Un an à dix-huit mois d'études permettent, à partir d'un C.A.P. d'électricien, d'acquies une excellente qualification professionnelle d'agent technique.

Programme n° ELN-21

### SEMI-CONDUCTEURS-TRANSISTORS

De niveau équivalent au précédent, ce cours traite de l'électronique "actuelle", c'est-à-dire des semi-conducteurs, sous leurs diverses formes et de leurs utilisations qui se généralisent à tous les domaines.

Programme n° SCT-21

### COURS ELEMENTAIRE

A partir du Certificat d'Etudes Primaires, ce cours apporte en six à huit mois, les principes techniques fondamentaux de l'électronique. Les comparaisons avec des phénomènes familiers, l'appel au bon sens plus qu'aux mathématiques, facilitent l'acquisition des connaissances de base utilisables et ouvertes aux perfectionnements.

Programme n° EB-21

### AUTRES SPECIALISATIONS

ENERGIE ATOMIQUE - Formation d'ingénieur.....	EA21
ELECTRICITE - Chef Monteur - Ag. Technique-Ingénieur.....	213
AUTOMOBILE-DIESEL - Technicien et Ingénieur.....	214
MATHEMATIQUES - Du C.E.P. au Baccalauréat... MA	212
Mathématiques supérieures ..	MSU 212
Math. spéciales appliquées ..	MSP 212
MECANIQUE ET DESSIN INDUSTRIEL .....	211
CHAUFF. VENTIL.....	217
CHARPENTE METAL.	216
BETON ARME .....	218
FROID.....	210

REFERENCES : Ministère des Forces Armées, E.D.F., S.N.C.F., Lorraine-Escout, S.N.E.C.M.A., C<sup>ie</sup> Thomson-Houston, etc...

## INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

POUR LE BENELUX : I.T.P. Centre Administratif 5, Bellevue, WEPION (Namur)  
POUR LE CANADA : Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga - MONTRÉAL 4

Je désire recevoir sans engagement le programme N°..... (joindre 2 timbres)

NOM en majuscules.....

ADRESSE.....

## L'ACTIVITÉ « CIRCUITS INTÉGRÉS » DU CENTRE INDUSTRIEL DE LA RADIOTECHNIQUE-COPRIM-R.T.C., A CAEN

Le centre industriel de LA RADIOTECHNIQUE-COPRIM-R.T.C. à Caen, spécialisé dans la recherche, le développement et la production des semi-conducteurs, vient d'avoir dix années d'existence puisque c'est le 12 novembre 1957 qu'a été mis en service le premier de ses ateliers de fabrication. En dix ans, ce centre s'est développé de façon très importante et il se situe aujourd'hui au premier rang de la production française de transistors et de circuits intégrés : le cap des 300 000 000 de dispositifs semi-conducteurs produits à Caen sera prochainement franchi.

Ce dixième anniversaire suit de quelques mois le premier anniversaire de la mise en service à Caen, en 1966, d'une chaîne de fabrication industrielle de circuits intégrés, la première, en France, où il a été possible d'assister à l'élaboration complète du produit, du lingot de silicium au circuit encapsulé.

L'industrialisation de la fabrication des circuits intégrés était en fait l'aboutissement des nombreux travaux et études que la Société menait depuis plusieurs années au sein de ses laboratoires dans le domaine de la microélectronique. Cet effort de La Radiotechnique était d'ailleurs efficacement épaulé par des marchés d'études passés dans le cadre de l'Action Concertée en Electronique et qui s'ajoutaient aux travaux entrepris par les laboratoires de Caen pour le compte de la Société.

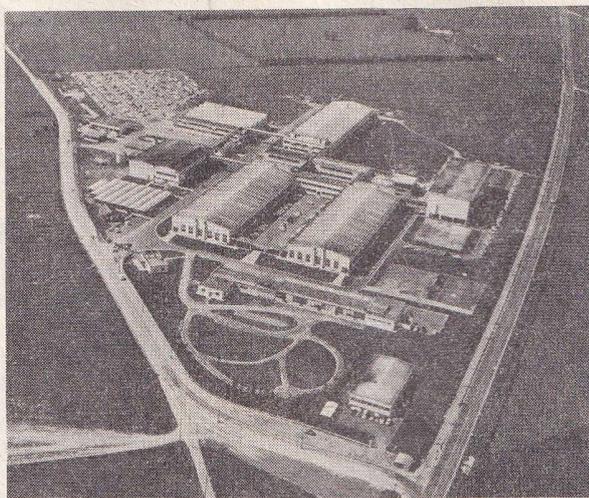
Un premier marché d'études « circuits linéaires » passé par le Service Technique des Télécommunications de l'Air a eu pour objet l'étude des technologies de base permettant l'intégration des composants des circuits ainsi que la réalisation de différents types d'amplificateurs. Un second marché du S.T.T.A. se terminera au début de 1968 et comporte également la réalisation de plusieurs types d'amplificateurs, dont un avec une largeur de bande à 70 MHz. Un des amplificateurs opérationnels étudiés dans le cadre de ces marchés figure maintenant, sous l'appellation Pro Electron « TAA 243 », au nombre des circuits intégrés linéaires de R.T.C. passés au stade de la production industrielle.

Parallèlement à leur activité dans le domaine des circuits linéaires, les labora-

toires de Caen s'intéressaient de façon très active au problème « circuits de logique », mettant au point de nombreux prototypes de circuits pour le compte de la Société. Pour répondre aux besoins de l'Administration, ils furent conduits à étudier et à développer pour l'industrie électronique française une famille de circuits de logique D.T.L. interchangeable avec une famille de circuits américains. C'est ainsi que naquirent les circuits R.T.C. de la série FF : dès le mois de janvier 1966, les laboratoires de Caen étaient en mesure d'en effectuer les premières livraisons (portes simples à douze éléments et expandeurs au début, bascules et buffers peu de temps après) ;

informatiques et qui, selon leur type, sont interchangeables avec les circuits d'origine américaine SUHL 2 ou SUHL 1.

Ainsi, depuis plus d'un an, circuits linéaires et circuits de logique sont fabriqués industriellement à Caen. Tandis que les laboratoires continuent à assurer la production en petites séries de certains types de circuits correspondant à des spécifications particulières de clients et préparent l'avenir en étudiant de nouvelles familles de circuits, les services de fabrication disposent d'ores et déjà de moyens très importants pour leur activité « circuits intégrés ». La mise en place de calculateurs pour le contrôle sous pointes, les mesures



dans le courant de 1966, leur production a été assurée par la chaîne de fabrication industrielle où les ont rejoint, depuis, des circuits d'une seconde série de logique D.T.L. : la série FC. Notons, au sujet de la série FF, qu'un marché de la Délégation Ministérielle à l'Armement a eu pour objet l'étude de la fiabilité des circuits de cette série et le contrôle de leur équivalence avec les circuits américains correspondants.

Parmi les autres circuits de logique qui seront mis en production industrielle à Caen dans les mois à venir, signalons tout spécialement ceux de la série FH de logique T.T.L. aux caractéristiques particulièrement intéressantes pour les systèmes

finales et la gestion administrative et technique de la chaîne de fabrication y est en cours de réalisation. La capacité de production annuelle sera progressivement portée de 1 200 000 circuits en fin d'année 1967 à 3 000 000 dans le courant de 1968.

Grâce à une saine politique de prévisions et d'investissements, grâce aussi à une heureuse collaboration avec les Administrations nationales, LA RADIOTECHNIQUE-COPRIM-R.T.C. dispose à Caen d'un puissant outil de production de circuits intégrés qu'elle développera encore dans les années à venir au fur et à mesure de l'accroissement des besoins et qui lui permettra de toujours mieux servir l'ensemble de l'industrie électronique française.

## LA TV EN COULEURS DE L'AMATEUR

(suite)

Ce signal, dans l'appareil commercial considéré, sera utilisé pour l'obtention des signaux de chrominance et de ceux de signaux de synchronisation. Le signal VF luminance sera supprimé dans cette voie.

La figure 5 montre le procédé utilisé pour extraire du signal VF composite O2, les signaux de chrominance et ceux de synchronisation.

On voit que le signal VF de forme O2 est transmis, par l'intermédiaire d'un circuit correcteur, à la grille de la lampe dite « 1° chroma » V<sub>1</sub>. En réalité, il s'agit encore d'une amplifica-

trice VF avec entrée sur la grille, mais à deux sorties : l'une sur la plaque qui donne un signal amplifié et inversé de forme O1, l'autre sur la cathode, non amplifié et non inversé, donc de forme O2.

Le signal obtenu sur la plaque de V<sub>1</sub> est transmis au séparateur qui en extraira les signaux synchro et supprimera la modulation de lumière.

Le signal obtenu sur la cathode est transmis à la grille de V<sub>2</sub>. Comme la liaison entre cathode de V<sub>1</sub> et grille de V<sub>2</sub> comporte un circuit parallèle LCR accordé sur la fréquence « centrale » F<sub>0</sub> = 4,3 MHz environ le signal transmis à la grille de V<sub>2</sub> sera le signal HF chrominance.

Nous traiterons de ce signal et de la voie qu'il doit suivre dans la suite de cette étude.

# LA BELINOGRAPHIE

par Géo-MOUSSERON

Un nom très justement donné à ce procédé bien antérieur à la télévision. Mais « belinographie » ne peut qu'être accepté avec enthousiasme pour perpétuer le nom de son inventeur, **Edouard Belin**, franc-comtois, né en 1876. Est-il nécessaire de rappeler qu'il s'agit, en ce domaine, de transmettre non plus la parole, la musique ou les scènes en mouvement, mais bien **des documents ou des photographies**. Comment ? Toute l'affaire est là.

Il convient, pour le respect de l'histoire, de démontrer le côté curieux de l'affaire : la radio a rallié vers elle, des millions d'amateurs, seulement en France et sans s'apesantir sur ceux des pays étrangers. La télévision en a fait tout

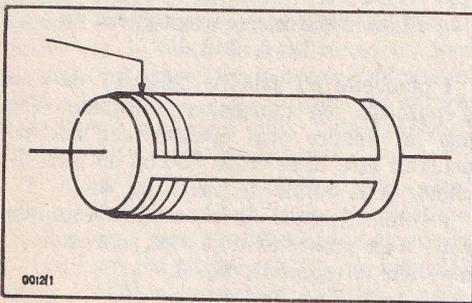


FIG. 1

autant, qu'elle soit en noir et blanc ou en couleurs. Par quel hasard inattendu, la téléphoto est-elle restée dans l'ombre ? Certes, elle est utilisée maintenant pour les besoins officiels, pour les agences de presse également. Mais rien en ce qui la concerne n'a transpiré auprès de l'amateurisme. Que l'on n'aille pas dire : « les images mouvantes ont nécessairement aboli toute idée d'images fixes. » Ce serait faux : le cinéma a-t-il tué la photo ? Non, et de loin ; ce sont deux sciences différentes, voilà tout. Définir le « pourquoi » d'un emballage général ou d'un mépris total est bien difficile, sinon impossible ; ce serait chercher à savoir pourquoi tel roman policier a du succès alors que son homologue n'en a aucun ; c'est le mystère éternel des foules.

## Comment transmettre une image ?

Tout comme en matière de télévision, il ne faut pas songer un instant à transmettre une image entière ; ce qui serait pourtant bien commode ici : en effet, à l'encontre de la TV, il ne s'agit plus d'images successives, mais au contraire d'une seule. Et par « image », il faut entendre aussi bien une photographie qu'un dessin, un document, une facture, etc. Comment allait-on s'y prendre ?

## Le « cylindre » de phonographe

Cylindre et phonographe sont deux mots bien oubliés de nos jours. Le cylindre ? Il recevait le rouleau de très faible durée. Il était ce qu'est le disque d'aujourd'hui. Quant au mot « phonographe », il se traduit aujourd'hui par électrophone. Mais, bien entendu, les résultats sont les mêmes à cette différence près que les auditions de nos jours frisent la perfection alors que celles des « phonographes » feraient sourire maintenant. Ainsi, en va-t-il de toutes les inventions après les améliorations inévitables et prévisibles.

Mais il s'agissait, alors, d'utiliser un appareil du même genre : un cylindre métallique entraîné par un moteur électrique et portant (le cylindre) le document à transmettre au loin : Cela va de soi : par fils ou par les ondes. Imaginons donc la photo enroulée sur le cylindre, à l'émission ; nous aurons ce que l'on voit à la figure 1 ; faut-il, comme en TV, transmettre point par point ?

Non, car il ne s'agit plus d'images mouvantes et l'on peut envisager ceci : une exploration, non plus ligne par ligne, mais en spirale. C'est ce que l'on peut voir sur le dessin précité, bien entendu grossi à plaisir, alors qu'entre spirales il ne doit y avoir un espace de l'ordre de 1/4 de millimètre. De cet espacement, dépend la finesse de reproduction tout comme il s'agit de « trame » plus ou moins fine pour un cliché d'imprimerie ou de « défi-

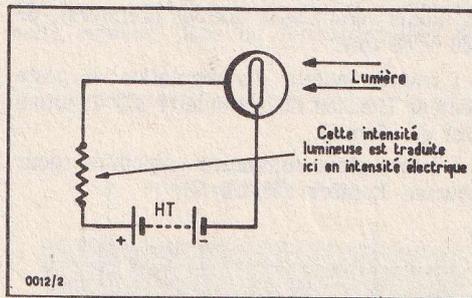


FIG. 2

inition » en TV. Nous avons dit **exploration** Voilà qui se fait à l'aide d'une cellule photoélectrique ; celle-ci éclairée à travers le document, celui-ci laissera passer plus ou moins la luminosité et reconstituera donc le document lui-même, avec ses blancs, ses noirs ou ses gris. Le procédé de la cellule photoélectrique, est schématisé à la figure 2, bien qu'il soit archiconnu par tous de nos jours.

## Le synchronisme

Ainsi, à condition d'avoir, à la réception, un papier sensible fixé sur un rouleau à vitesse absolument synchronique avec le rouleau émetteur, on comprend sans mal ce qui va se passer : à l'émission : transformation des différents points successifs

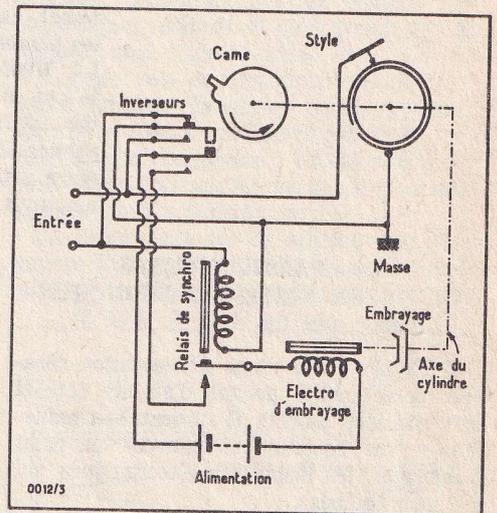


FIG. 3

des lignes en spirale, en courants proportionnés à la luminosité puis en ondes identiques.

à la réception : transformation inverse des ondes en courants et ceux-ci en points différemment lumineux.

N'est-ce pas aussi simple qu'on peut le désirer et le prévoir ? Hélas non ; quel que soit le synchronisme recherché mécaniquement, il y aurait toujours un décalage s'accroissant invariablement dans le même sens, cela à chaque spire, ce qui donnerait inévitablement un document en **tire-bouchon** à la réception. Et la perfection de la mécanique, que l'on connaît particulièrement en horlogerie, ne permettrait jamais de supprimer ce défaut : le document spiralé quoi que l'on fasse.

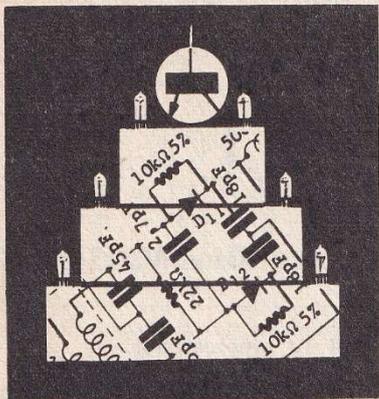
## Pourtant, la difficulté fut tournée

Et cela d'une façon relativement simple ; comme toujours, il suffisait d'y penser. Puisque l'on ne peut compenser ces écarts qui s'ajoutent à chaque tour de rouleau, ou cylindre, il suffit d'imaginer un système ainsi conçu : on fera tourner le cylindre récepteur légèrement plus vite que le cylindre-émetteur. Cela de façon très peu sensible afin que l'œil ne perçoive pas la différence. Mais à une vitesse supérieure, **seulement pour chaque tour**. Et après cha-

(Suite page 13.)

# Realisations pratiques

## UN FLASH ÉLECTRONIQUE SECTEUR



Cet excellent flash électronique a amplement fait les preuves depuis longtemps de son bon fonctionnement (et de sa robustesse), car nous l'utilisons depuis pas mal d'années pour prendre les photos illustrant nos articles. (NOUS N'AVONS JAMAIS EU LA MOINDRE PANNE AVEC LUI... ce qui n'est pas toujours le cas avec les flash électroniques commerciaux !) Sa réalisation est facile, et ne pose aucun problème. D'autre part, il a des particularités intéressantes, que nous expliquerons au cours de notre article. Les raisons qui précèdent, nous le font proposer à nos amis lecteurs.

### I. — PARTICULARITES DE NOTRE FLASH ELECTRONIQUE

(photos des fig. 1, 2, 3, 4 et 5)

1° Etant équipé d'une alimentation séparée, cela nous a permis d'établir celle-ci extrêmement robuste (l'alimentation haute-tension sur secteur est souvent un point faible pour les dispositifs électroniques qui en sont équipés).

2° La haute-tension qu'il utilise est peu élevée, comparativement à celle des autres

### II. — NOMENCLATURE DES PIECES NECESSAIRES, POUR REALISER CE FLASH ELECTRONIQUE, ET SON ALIMENTATION

Alimentation (fig. 6 et 7)

1 condensateur électrochimique (spécial pour flash électronique), de 350  $\mu$ F/Trp. 500 V. Il est absolument impératif d'utiliser pour les flash électroniques des condensateurs électrochimiques spéciaux pour cet usage, et de plus, d'excellente qualité (les condensateurs électrochimiques pour flash électronique, de la marque HELGO, que nous avons utilisés, répondent à cet impératif.)

1 redresseur sec, au sélénium ou au silicium (ces derniers sont préférables, car ils sont plus récents, de meilleur rendement, et moins volumineux que les premiers), de 360 V/80 mA.

1 transformateur d'alimentation de poste secteur (tension du secondaire 350 V, intensité de 75 mA).

1 interrupteur miniature unipolaire (pour courant lumière 120/220 V).

### Flash électronique proprement dit

(fig. 8, 9 et 10)

1 plaquette en bakélite de 20/10° de mm d'épaisseur, de dimensions adéquates (ne pas la prendre plus épaisse, car elle ne pourrait être fixée entre l'écrou du pied de photo, et la rotule de pied), fig. 8.

1 rotule de pied de photo (à moins que vous n'en possédiez déjà une, car celle-ci n'a rien de spécial), fig. 8.

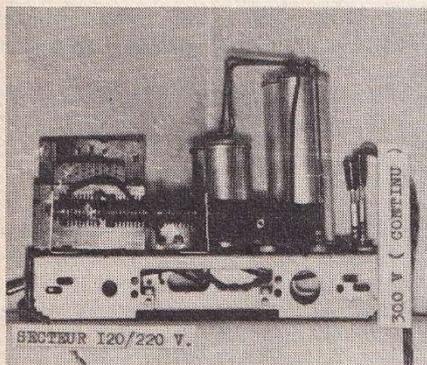


FIG. 1. — L'alimentation du flash, terminée. Dimensions du châssis : longueur 255 mm ; largeur 115 mm ; hauteur (hors tout) 190 mm

types de flash électroniques (cela permet d'utiliser un simple transformateur d'alimentation d'un poste de radio fonctionnant sur secteur).

3° Notre système amovible de fixation du flash permet des éclairages avec ou sans ombres portées (ce qui n'est pas possible, lorsque le flash est fixé à l'appareil de photo).

4° La lampe au néon (indicatrice de charge), est à sensibilité réglable (ce qui à notre connaissance n'est également pas le cas de celle équipant les flash électroniques classiques).

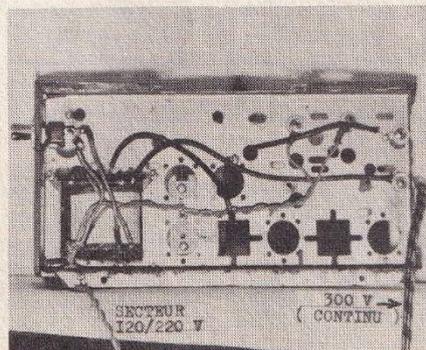


FIG. 2. — Câblage de l'alimentation (châssis vu par-dessous)

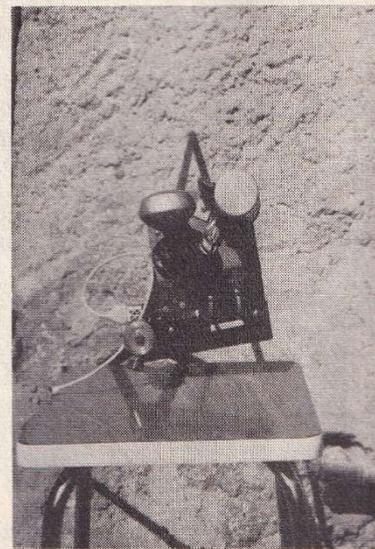


FIG. 3. — Le système amovible, sur pied de photo (vu par-dessus)

1 pied pour appareil de photo (même directive que pour la rotule).

1 condensateur électrochimique (spécial pour flash électronique), même directive que celui utilisé pour l'alimentation, mais sa valeur capacitive n'est que de 100  $\mu$ F/Trp. 500 V.

1 ampoule au néon, type 65 V (Mazda), avec sa douille montée sur un petit socle

en bakélite (pièces se trouvant très facilement chez les commerçants en pièces détachées de radio).

1 résistance ajustable Matera, type Just-ohm, de 150 k $\Omega$  (R.A.).

2 résistances miniatures au graphite de 470 k $\Omega$  type 1/2 W, tolérance  $\pm 10\%$ .

1 condensateur fixe de 0,25  $\mu\text{F}$ , isolé à 1500 V (minimum) (C.F.).

1 bobine d'allumage (grand modèle), pour modèles réduits de moteurs à essence (en

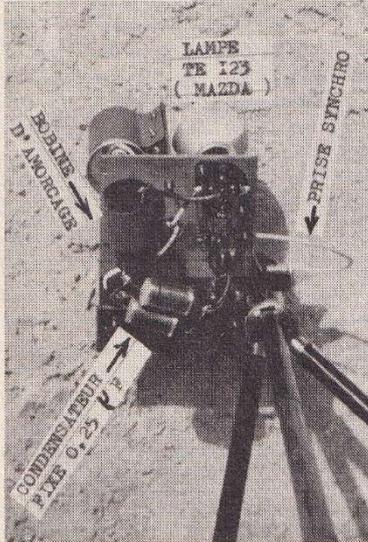


Fig. 4. — Le système amovible, sur pied de photo (vu par-dessous)

vente à La Source des Inventions, chez Stab et chez les autres commerçants spécialisés dans la vente des modèles réduits d'avions, de bateaux).

1 tube type TE 123 (fabricant Mazda), pour flash électronique.



Fig. 5. — Le flash électronique en ordre de marche; il ne reste plus qu'à y brancher le cordon (amovible) de l'alimentation

1 support pour ce tube.

1 m 70 de fil électrique à deux conducteurs de 1 mm 2 (pour appareils électroménagers); celui que nous utilisons est référencié par le fabricant : U 250 - Scot (ce fil électrique sert à brancher le flash sur son alimentation).

### III. — CABLAGE DE L'ALIMENTATION (fig. 6 et 7)

Transformateur d'alimentation (Secteur 350 V/75 mA), interrupteur unipolaire (type lumière, 120/220 V), redresseur sec (de 360 V/80 mA), sont fixés sur le châssis, et câblés comme suit : une cosse du primaire du transformateur est connectée à une cosse de l'interrupteur ; la cosse demeurant libre de ce dernier, ainsi que celle demeurant libre du primaire du transformateur, sont branchées à un fil électrique souple à deux conducteurs (type ordinaire, utilisé pour les ampoules électriques), terminé par une fiche mâle bi-polaire. Le fusible du primaire du transformateur est vissé sur la position de tension qui sera utilisée par la suite (... en procédant dès le début à cette opération, vous éviterez de mettre hors d'usage votre flash à la première utilisation, si vous branchez son alimentation sur du 220 V, et que le transformateur de cette dernière a son primaire connecté sur le 120 V — car le fusible de protection a une efficacité... très relative, dans ces cas là !) Ensuite, une cosse du secondaire du transformateur correspondant au 350 V est connectée à une cosse du redresseur sec (cosse correspondant à son pôle négatif) ; la cosse demeurant libre de ce dernier (c'est-à-dire celle correspondant à son pôle positif), est branchée au pôle positif du condensateur électrochimique, ainsi qu'au pôle positif du flash (par l'intermédiaire du fil électrique à deux conducteurs — type pour appareils électro-ménagers ; nous vous recommandons le type U 250 SCOT, qui nous donne pleine et entière satisfaction). La cosse du secondaire demeurant libre correspondant au 350 V est reliée au pôle négatif du condensateur électrochimique, ainsi qu'au pôle négatif du flash (par l'intermédiaire du fil électrique à deux conducteurs, type pour appareils électro-ménagers). Tout ceci est extrêmement simple à réaliser, mais il est absolument impératif de bien observer les polarités.

### IV. — CABLAGE DU FLASH SUR NOTRE SYSTEME AMOVIBLE (fig. 8, 9 et 10)

Sur la plaquette en bakélite de 20/10 à découper et percer conformément à la fig. 8, sont fixés le condensateur électrochimique spécial de 100  $\mu\text{F}$ /Tp. 500 V, le support pour lampe au néon de 65 V (N), la résistance ajustable de 150 k $\Omega$  (R.A.), la bobine d'amorçage (B.A.), et le support pour la lampe TE. 123 (Mazda). L'emplacement de ces pièces sur la platine en bakélite, est indiqué sur les photos des fig. 3, 4 et 5. Le câblage est ensuite réalisé, comme suit : une ligne positive et une ligne négative, en fil de cuivre nu et étamé de 9/10<sup>e</sup>, sont fixées de chaque côté de la platine en bakélite ; le pôle positif du condensateur électrochimique de 100  $\mu\text{F}$ /Tp. 500 V, les résistances de 470 k $\Omega$  (R.1 et R.2), et la douille anode du support pour lampe TE 123, sont connectés à la ligne positive ; le fil demeurant libre de la résistance R.1 est branché à une cosse du support pour lampe au néon (N), ainsi qu'à une cosse de la résistance ajustable de 150 k $\Omega$  (R.A.) ; la

cosse demeurant libre de cette dernière est reliée à la cosse demeurant libre du support de lampe au néon de 65 V (N), ainsi qu'à la ligne positive ; le fil demeurant libre de la résistance de 470 k $\Omega$  (R.2) est connecté au condensateur fixe de 0,25  $\mu\text{F}$ /1500 V (C.F.), ainsi qu'à une douille de la prise de synchronisation ; la douille demeurant libre de cette dernière est bran-

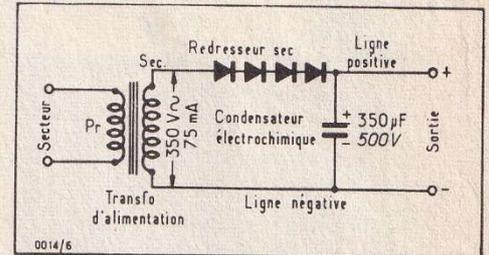


Fig. 6. — Schéma de l'alimentation secteur

chée à la ligne positive ; le fil demeurant libre du condensateur fixe de 0,25  $\mu\text{F}$ /1500 V (C.F.) est relié à une cosse du primaire (Pr.) de la bobine d'amorçage (B.A.) ; la cosse demeurant libre de ce primaire est connectée à la ligne négative ; la cosse du secondaire (Sec.) de la bobine d'amorçage (B.A.) est branchée à la douille cathode du support de lampe TE 123 (Mazda) ; la douille restante de ce support est inutilisée ; le pôle négatif du condensateur électrochimique de 100  $\mu\text{F}$ /Tp. 500 V est relié à la ligne négative. Bien observer les polarités, en effectuant le câblage.

### V. — EXTREMEMENT IMPORTANT

Bien sûr, vous utilisez le flash après l'avoir branché sur son alimentation, celle-ci branchée sur le secteur, son interrupteur ouvert, et la lampe au néon (indicateur de charge), étant bien allumée. Mais surtout, coupez par l'interrupteur de l'alimentation le courant du secteur avant de vous servir du flash... car sans cette précaution, le condensateur fixe de 0,25  $\mu\text{F}$  (C.F.), claque immédiatement, et l'on est obligé de le remplacer (... nous en avons fait involontairement l'expérience, lors d'une utilisation de ce flash !).

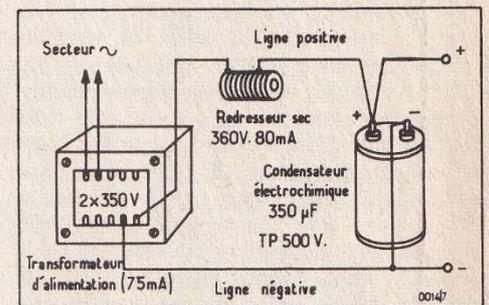


Fig. 7. — Câblage de l'alimentation secteur

mentation le courant du secteur avant de vous servir du flash... car sans cette précaution, le condensateur fixe de 0,25  $\mu\text{F}$  (C.F.), claque immédiatement, et l'on est obligé de le remplacer (... nous en avons fait involontairement l'expérience, lors d'une utilisation de ce flash !).

Sur la photo de la fig. 3, vous voyez deux condensateurs fixes de 0,25  $\mu\text{F}$ , couplés en parallèle (de manière à avoir 0,5  $\mu\text{F}$  de capacité totale). Avec 0,25  $\mu\text{F}$ , ou 0,5  $\mu\text{F}$  de capacité, le fonctionnement du flash est exactement le même ; en conséquence de quoi, la capacité de 0,25  $\mu\text{F}$  pour ce compo-

sant, est suffisante (il n'est point nécessaire d'en utiliser deux de 0,25  $\mu$ F couplés en parallèle, comme nous l'avons fait). Il est toutefois impératif que ce composant soit isolé à 1 500 V (et même isolé à une tension plus élevée, ce ne serait pas un inconvénient

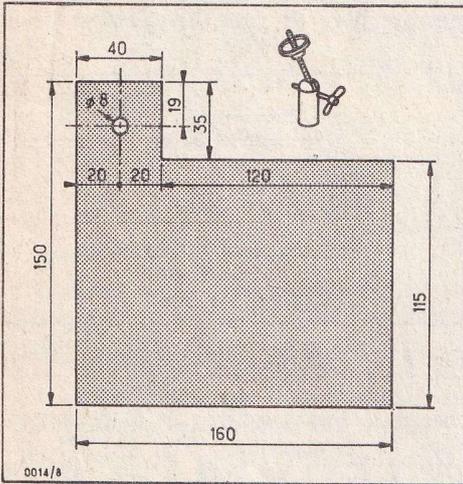


FIG. 8. — Platine de montage du système (échelle 1/3), en plaquette de bakélite 20/10. En haut, la rotule du pied de photo. L'écrou du pied est passé dans le trou de  $\varnothing$  8 mm, et le système est bloqué en vissant cet écrou sur la rotule

— l'isolement à 1 500 V indiqué est une tension d'isolement minimum. Il tient bien à l'usage... à condition de ne pas faire de fausses manœuvres, comme cela nous est arrivé une fois par inadvertance !).

## VI. — UTILISATION DE CE FLASH ELECTRONIQUE (CONSEILS PRATIQUES, ENTIEREMENT VALABLES POUR TOUS LES FLASHES ELECTRONIQUES)

Nous utilisons ce flash électronique avec un appareil de photo dont la vitesse de l'obturateur est réglée au 1/100<sup>e</sup> de seconde. Le réglage en question n'est valable que pour un appareil dont la synchronisation est absolument parfaite (ce qui est très rarement le cas, et qui plus est, pour des appareils d'un prix très élevé). Avec des appareils d'un prix moyen, et à plus forte raison avec ceux qui sont d'un prix relativement peu élevé, il est absolument indispensable qu'ils soient réglés au 1/25<sup>e</sup> de seconde, et non au 1/100<sup>e</sup>, car dans ce dernier cas les clichés obtenus seraient très sous-exposés et inutilisables.

## VII. — LA SYNCHRONISATION

Tous les appareils photographiques modernes possèdent une prise de flash « synchronisée » permettant de faire coïncider l'ouverture complète de l'obturateur avec l'instant précis où l'éclair atteint son maximum d'intensité (c'est la raison pour laquelle au 1/25<sup>e</sup> de seconde la marge est plus grande qu'au 1/100<sup>e</sup> — d'autant plus que la durée de l'éclair du flash électronique n'est que de 1/1 000<sup>e</sup> de seconde !).

Synchronisation « X » : le contact se fait au moment où l'obturateur est complè-

tement ouvert. Ladite synchronisation est conçue pour les flashes à éclair rapide et, de ce fait elle permet d'utiliser :

1) Le flash électronique à toutes les vitesses quelconques, sur les obturateurs centraux (aux conditions que nous indiquons plus haut) et au 1/25<sup>e</sup> ou 1/50<sup>e</sup> sur les obturateurs à rideaux (suivant le mode d'emploi de cette catégorie d'appareils).

2) Les ampoules type M (flashes magnétiques) jusqu'au 1/25<sup>e</sup> sur les obturateurs centraux et jusqu'au 1/25<sup>e</sup> sur les obturateurs à rideaux des appareils de photo de la marque Foca (pour les autres, se reporter aux instructions du fabricant).

Synchronisation « F » (dite simple) : le contact se fait au début de l'ouverture de l'obturateur. Ce système de synchronisation permet :

1) Les ampoules type M (flashes magnétiques), jusqu'au 1/25<sup>e</sup> de seconde sur les obturateurs centraux (pour les obturateurs à rideaux, se reporter aux indications du fabricant).

2) Les ampoules type FP (flashes magnétiques) à toutes vitesses quelconques sur les appareils de photo de la marque Foca.

## VIII. — EXTREMEMENT IMPORTANT

La synchronisation F (dite simple), ne permet pas d'utiliser le flash électronique (l'éclair de celui-ci ayant une durée de 1/1 000<sup>e</sup> de seconde, il serait terminé avant que l'obturateur soit complètement ouvert !). En conséquence, avant de se servir d'un flash électronique (quel qu'il soit), vérifier (ou demander à une personne qualifiée), si le dispositif de synchronisation de votre appareil de photo n'est pas du type F, ni du type M (avec ce dernier, l'éclair du flash électronique serait terminé avant que l'obturateur de l'appareil de photo ait commencé à s'ouvrir !).

## IX. — OPEN-FLASH POUR UTILISER UN FLASH ELECTRONIQUE (QUELCONQUE), AVEC UN APPAREIL DE PHOTO, NON PREVU POUR FLASH ELECTRONIQUE !

N'importe quel appareil de photo, non équipé de prise de flash, peut utiliser un flash électronique (aussi paradoxal que cela peut paraître à première vue !); pour se faire, il suffit tout simplement d'ouvrir l'obturateur de l'appareil de photo, puis après de faire éclater l'éclair du flash électronique (en court-circuitant sa prise de synchronisation), puis ensuite de refermer l'obturateur de l'appareil de photo.

Pour chacune de ces deux opérations, vous pouvez disposer de 2 à 3 secondes environ, sans inconvénient (si vous opérez à l'intérieur d'un appartement — sans pour autant que celui-ci soit obligatoirement sombre) (1).

(1) La nuit, et sans éclairage artificiel, pour ces deux opérations l'on peut évidemment disposer de tout le temps que l'on désire ! De jour, et si l'appartement dans lequel vous opérez est sombre, vous pouvez disposer pour chacune de ces deux opérations, de 5 à 6 secondes. Le principal, c'est que l'appareil de photo soit sur pied, et ne soit pas bougé pendant les deux opérations.

Personnellement nous avons expérimenté ce procédé, et nous pouvons dire que les résultats obtenus sont aussi bons que ceux que l'on obtient avec la méthode classique.

## X. — LE NOMBRE GUIDE A UTILISER AVEC NOTRE FLASH ELECTRONIQUE

L'utilisation des posemètres étant impossible avec le flash, les fabricants ont calculé des indices de pose appelés « nombres-guides ». Leur indication figure au dos de chaque boîte d'ampoules, lorsqu'il s'agit de flash magnétiques. En ce qui concerne le flash électronique (objet de cet article), nous précisons que sa puissance étant d'une centaine de Joules, son nombre-guide à utiliser est 68, lorsqu'on utilise une pellicule de sensibilité 100 ASA, et de 72 lorsqu'on utilise une pellicule de sensibilité 125 ASA (les indications de sensibilité des pellicules

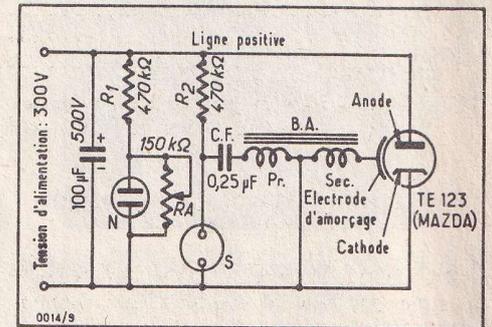


FIG. 9. — Schéma du flash électronique. BA = bobinage d'amorçage (Pr = primaire; Sec = secondaire). S = prise de synchronisation. N = tube miniature au néon, pour tension de 65 V. RA = résistance ajustable au graphite

figurent toujours sur leurs emballages, et ces deux sensibilités sont celles qui sont le plus couramment employées par les amateurs — c'est la raison pour laquelle nous les indiquons).

## XI. — MANIERE DE SE SERVIR DU NOMBRE-GUIDE

Connaître le nombre-guide est indispensable... mais savoir l'utiliser ne l'est pas moins. Voici la manière pratique de s'en servir :

REGLAGE DU DIAPHRAGME DE L'APPAREIL DE PHOTO : pour calculer l'ouverture de celui-ci, il suffit simplement de diviser par la distance flash-sujet, le nombre-guide correspondant à la sensibilité de la pellicule utilisée.

Exemple concernant notre flash électronique : en utilisant une pellicule de sensibilité 125 ASA, flash et appareil de photo

à 2 m du sujet : — = 36 (ouverture à la

quelle il sera nécessaire de régler le diaphragme de l'appareil de photo).

Inversement, si nous choisissons l'ouverture de diaphragme correspondant à une certaine profondeur de champ, nous pouvons calculer la distance flash-sujet en divisant le nombre-guide par le diaphragme.

## XII. — VARIATION DU NOMBRE-GUIDE EN FONCTION DE LA SENSIBILITE DE LA PELLICULE UTILISEE

Le nombre-guide doit être augmenté de 50 % chaque fois que la sensibilité de la pellicule utilisée est doublée et diminué de 1/3 chaque fois que sa sensibilité est diminuée de moitié.

2° Faire une mesure avec le posemètre (cette opération doit être faite face au sujet). Lire en face du diaphragme déterminé précédemment, la vitesse utilisée.

CAS PARTICULIER : Si l'appareil de photo est équipé d'un obturateur à rideaux et si on utilise une lampe type M (flash magnésique), la seule vitesse possible sera 1/25° de seconde (voir paragraphe VII) ;

Si  $X = 45^\circ$  : ouvrir en plus 1/2 diaphragme.

Si  $X = 60^\circ$  : ouvrir en plus un diaphragme.

Si  $X = 75^\circ$  : ouvrir en plus deux diaphragmes.

## XVI. — CONSEILS PRATIQUES (TOUJOURS VALABLES)

Avec les flash électroniques, magnésiques ou sans eux, il vaut mieux des clichés légèrement surexposés... que trop sous-exposés (on obtient toujours de meilleures épreuves avec les premiers qu'avec les seconds). Lorsqu'on se sert d'un flash électronique (quel que soit son modèle), nous rappelons que l'appareil de photo doit être équipé d'une synchronisation type X (spéciale pour flash électronique), à l'exception de tout autre type (quel qu'il soit) ; nous avons très explicitement expliqué ce qui précède au paragraphe VIII.

## XVII. — REALISER SOI-MEME SON FLASH ELECTRONIQUE (AU LIEU DE L'ACHETER « TOUT FAIT »)

### PRESENTE-T-IL UN REEL INTERET ?

Sans hésiter, nous répondons par l'affirmative, car :

1° Un amateur (digne de ce nom), prendra un grand plaisir à cette réalisation qui est très facile, ne nécessite aucune mise au point, et ne demande pas trop de temps.

2° Si son flash électronique tombe en panne (cas extrêmement improbable avec le NOTRE), il pourra aisément le réparer lui-même et à peu de frais.

3° Il aura un flash électronique « pas comme les autres » et bénéficiant de particularités intéressantes.

Lucien LEVEILLEY.

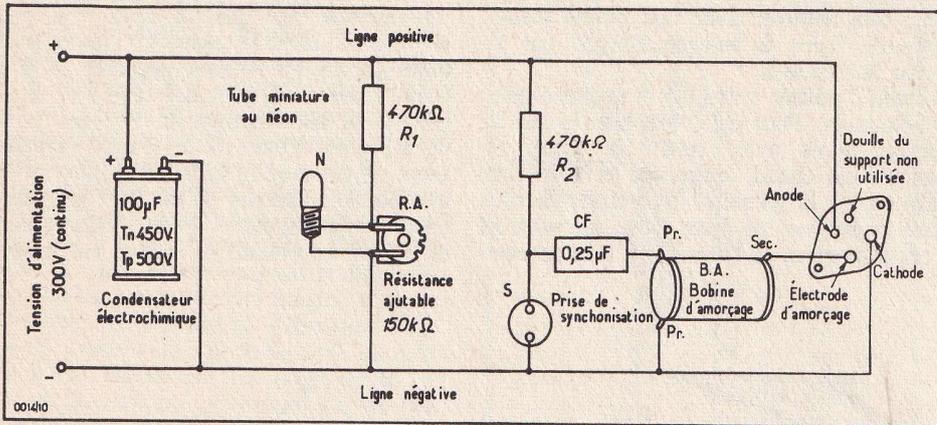


Fig. 10. — Câblage du flash électronique. L'entrée du secondaire (sec) est connectée à la sortie du primaire (Pr.) à l'intérieur de la bobine d'amorçage

## XIV. — UTILISATION DU FLASH A L'EXTERIEUR

Par temps couvert ou peu lumineux, le cas en question se présente très souvent, c'est la raison pour laquelle nous pensons rendre service à nos amis lecteurs en leur indiquant la manière correcte de procéder.

### SUJETS A CONTRE-JOUR :

1° Calculer le diaphragme à l'aide du nombre-guide, comme nous l'avons indiqué au paragraphe XI.

dans ce cas, l'on fait une mesure avec le posemètre face au sujet, on lit en face du 1/25° de seconde le diaphragme à utiliser, puis on calcule la distance flash-sujet en divisant le nombre-guide par le diaphragme correspondant au 1/25° de seconde.

## XV. — UTILISATION DU FLASH EN ECLAIRAGE LATERAL

Soit  $X$  l'angle existant entre l'axe de prise de vue et l'axe d'éclairage.

# LA BELINOGRAPHIE

(Suite de la page 9)

cun de ceux-ci, le cylindre sera arrêté, une courte fraction de seconde, de façon à répartir à chaque tour, en synchronisme avec celui de l'émetteur. Ainsi, l'écart de vitesse ne s'ajoutait plus à chaque rotation avec l'écart du précédent ; le léger, très léger décalage gardait sa propre valeur sans rien ajouter au suivant. C'était donc la perfection, sous cet angle du moins. Tout cela, grâce à une came sur le cylindre, came agissant sur un double contact : un inverseur à deux directions (partie supérieure de ce contact à la figure 3) et un interrupteur (partie inférieure). L'arrêt étant obtenu par un embrayage-débrayage rigoureusement du genre « automobile », avec son cône tel que chacun de nous le connaît, ou croit le connaître, ce qui est essentiel pour beau-

duit l'image ? Tout d'abord on eut recours à l'effet bien connu de l'électrochimie : le courant à traduire, celui qui est en somme la copie servile du document original, fut amené par un stylet sur un papier préalablement trempé dans un mélange susceptible d'être décomposé avec coloration. La variation d'intensité de cette coloration suit bien entendu celle du courant. Un mouvement hélicoïdal, reproduisait naturellement le document d'origine. Il est même possible de citer la nature du mélange utilisé alors :

Eau .....	300 grammes
Nitrate d'ammonium .....	100 —
Ferrocyanure de potassium .....	5 —
Glycérine .....	60 —

Mais les images reproduites, l'étaient toutes en bleu, tout comme le papier photographique au prussiate. Il eut été possible, en ajoutant à cette solution, 10 grammes d'acide pyrogallique, d'obtenir des teintes variées, situées entre le vert foncé et le sépia. D'une façon générale, la teinte obtenue dépend du temps de séchage de l'épreuve avant le lavage.

## De nos jours

Des procédés plus modernes sont utilisés afin de rejeter des documents — le plus souvent des photos — aux couleurs rappelant les années 1830 de **Daguerre** et de **Niepce** ; les daguerréotypies, en quelque sorte. Deux noms que l'on cite avec juste raison, certes, mais ce en quoi on a tort d'oublier **Bayard** grâce à qui la photo sur papier fut imaginée.

À présent, c'est la lampe à néon, entre autres, qui permet une reproduction réellement « photographique » et qui peut être considérée comme la réversibilité de la cellule photoélectrique : cette dernière traduit les variations lumineuses en courant, alors que la lampe à néon traduit les courants en variations lumineuses : le papier sensible n'est plus électrochimique mais s'apparente parfaitement au papier photographique.

Toutefois, cet exposé de la téléphoto, depuis ses débuts, ne nous dit pas ce qu'elle a encore de caché : son ignorance totale, vis-à-vis de l'amateur qui n'a jamais semblé s'en soucier. Que ce soit sur fils ou plus naturellement encore par radio. Qu'en pensent les photographes radiophiles ?

## Reproduction des documents

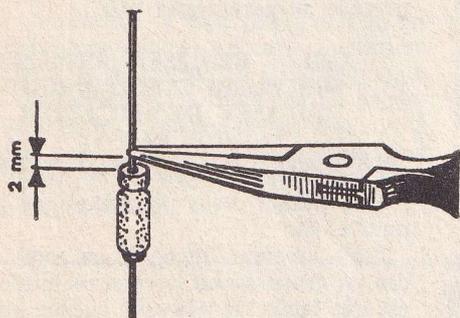
Nous avons vu ce qui se passait à l'émission ainsi qu'à la réception, du moins pour cette dernière en ce qui concerne la partie mécanique. Mais comment se repro-

# QUELQUES CONSEILS PRATIQUES POUR L'UTILISATION DES CIRCUITS IMPRIMÉS

Le câblage d'un circuit imprimé étant une opération assez délicate, il est nécessaire, pour mener cette opération à bien, de suivre les quelques conseils que nous énumérons ci-dessous.

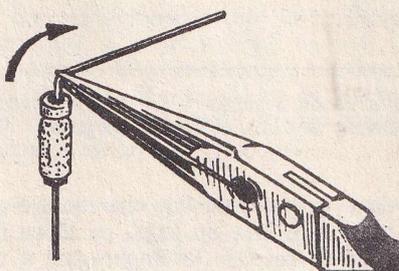
## Fixation des condensateurs et résistances

Dans ces montages, il est nécessaire de plier soigneusement les fils. Aussi une pince à becs plats et affilés est-elle indispensable. On serre le fil de connexion à 2 mm du



Pour effectuer de bonnes soudures, il est nécessaire que votre panne soit très propre, pour cela nettoyer avec une brosse métallique de façon à enlever l'oxyde qui se forme sur celle-ci.

Avant d'utiliser votre fer, il faut procéder à l'étamage. Pour cela, branchez-le sur le secteur après avoir vérifié la tension ; lorsqu'il est chaud, approchez le fil de soudure contre la panne et répartissez la soudure fondue sur les deux côtés, sur environ 1 cm en partant de l'extrémité, puis secouer



## Soudure des fils

Commencer par dénuder le fil. Pour cela, le prendre entre le pouce et l'index de la main gauche en laissant dépasser le fil de 3 cm environ du bout des doigts et en tenant le fil horizontalement. Prendre le fer de la main droite en le tenant verticalement. Approcher le fil de la panne du fer à souder et appuyer le fil sur l'extrémité de la panne chaude à 5 mm de l'extrémité du fil en imprimant à celui-ci un mouve-

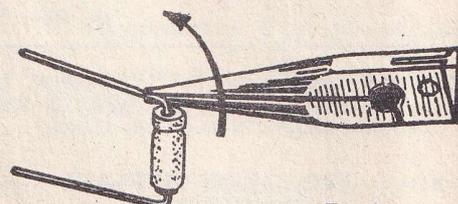


FIG. 1

corps de l'élément et on plie ensuite d'un quart de tour dans le cas d'un montage « à plat » comme l'indiquent les figures 1.

Les fils de connexion ainsi disposés sont introduits dans leurs trous respectifs, comme l'indiquent les figures 2. Ils sont ensuite pliés à 45°, côté cuivre, afin d'assurer la fixation des éléments. Ne jamais plier à 90°, afin de pouvoir, le cas échéant, remplacer facilement un élément par un autre.

vous fer d'un coup sec pour faire tomber l'excédent de soudure (fig. 4).

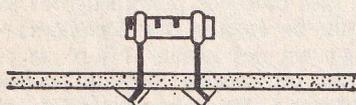
## Les opérations de soudure

Avant d'entreprendre des soudures définitives, il faut s'exercer sur un petit circuit imprimé qui ne servira qu'aux essais. Votre fer étant chaud et bien étamé, prendre le circuit imprimé, le côté cuivre tourné vers vous. Mettez la panne du fer à souder en

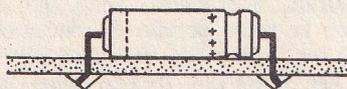
ment giratoire de façon à faire une tranchée tout autour du fil. Retirer le bout de gaine en le faisant glisser sur le fil de cuivre (fig. 6).

Procéder ensuite à l'étamage du fil. Poser votre fer chaud sur un cendrier, la partie plate de la panne horizontale. Prendre le fil dénudé d'une main et la soudure de l'autre. Poser l'extrémité du fil sur le plat de la panne en faisant fondre un peu de soudure sur le fil. Secouer le fer de temps

Condensateur céramique



Condensateur électrochimique



Résistance

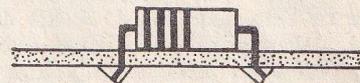


FIG. 2

## Le fer à souder

Nous ne saurions trop attirer votre attention sur l'emploi d'un fer à souder de faible puissance, 30 ou 40 watts.

Si vous possédez déjà un fer à souder, et que sa puissance soit supérieure à 40 W, nous vous recommandons d'amincir à la lime la panne du fer, de façon que l'extré-

contact avec le circuit imprimé à l'endroit où vous allez exécuter votre soudure. Comptez environ cinq secondes avant d'approcher votre fil de soudure à l'intersection de la panne et du circuit, et faites en fondre très peu. La soudure se répand immédiatement sur l'endroit du circuit. Cette opération de soudure, comme toutes les suivantes, doit être exécutée rapidement afin de ne pas surchauffer le circuit imprimé, ce qui aurait pour effet de le détériorer irrémédiablement. Toutefois, la soudure doit être bonne, franche, brillante, petite. Faites de petites soudures en en mettant le moins possible.

Une bonne soudure doit être brillante et ne pas présenter l'aspect d'une boule ; elle doit entourer complètement la partie à souder tout en ne débordant pas : la soudure doit former une pyramide telle que la représentent les différentes figures 5.

en temps pour faire tomber l'excédent de soudure.

Pour souder le fil, l'introduire dans un trou du circuit imprimé de façon que l'extrémité dénudée dépasse de la partie cui-

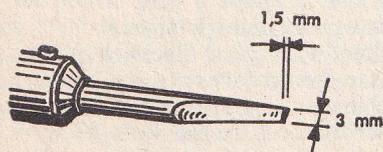


FIG. 3

mité de celui-ci ne fasse pas plus de 3 mm de large et de 1 mm à 1,5 mm d'épaisseur (fig. 3).

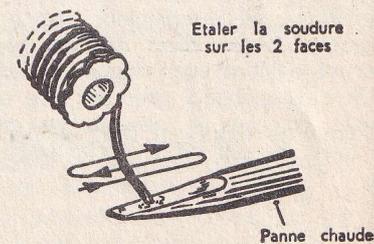


FIG. 4

vrée. Mettre la panne à l'intersection du fil à souder et du circuit ; laissez chauffer pendant 5 secondes. Faire fondre un peu

# Situation assurée

dans l'une  
de ces

par correspondance

QUELLE QUE SOIT  
VOTRE INSTRUCTION  
préparez un

**DIPLÔME D'ÉTAT**  
C.A.P. - B.E.I. - B.P. - B.T.  
INGÉNIEUR

avec l'aide du  
**PLUS IMPORTANT**  
**CENTRE EUROPÉEN DE**  
**FORMATION TECHNIQUE**  
disposant d'une méthode révolutionnaire brevetée et des Laboratoires ultra-modernes pour son enseignement renommé.

## branches techniques d'avenir

lucratives et sans chômage :

ÉLECTRONIQUE - ÉLECTRICITÉ - RADIO-  
TÉLÉVISION - CHIMIE - MÉCANIQUE  
AUTOMATION - AUTOMOBILE - AVIATION  
ÉNERGIE NUCLÉAIRE - FROID  
BÉTON ARMÉ - TRAVAUX PUBLICS  
CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES - ETC.

ÉTUDE COMPLÈTE de TÉLÉVISION COULEUR

Stages pratiques gratuits dans les Laboratoires de l'Établissement — Possibilités d'allocations et de subventions par certains organismes familiaux ou professionnels - Toutes références d'Entreprises Nationales et Privées.

Pour les cours pratiques, Établissement légalement ouvert par décision de Monsieur le Ministre de l'Éducation Nationale, Réf. n° ET5 4491.

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE N° 150 à :



**ECOLE TECHNIQUE**  
MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2<sup>e</sup>

Pour nos élèves belges : BRUXELLES : 22, av. Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, bd Joseph II



Notre Labo. de Télécommunication

et cours pratiques



Notre Labo. d'Électronique Industrielle

de soudure de façon que celle-ci enrobe le fil et le circuit, et forme un cercle de 3 mm de diamètre environ. Retirez votre fer et laissez refroidir en faisant attention

**Conseils généraux.** — Pour effectuer une bonne soudure, il faut que les parties à souder (circuit et fil) soient à la température de la fusion de l'étain.

la soudure sur la panne du fer, mais toujours sur le circuit imprimé.

Les pattes d'éléments (résistances, transistors, etc...) ne bouchent pas entièrement les trous des circuits imprimés. Ne pas chercher à compléter le remplissage avec de la soudure.

**Conclusion.** — Ces précieux conseils vous éviteront les échecs qui ne manqueraient pas de se produire s'ils n'étaient pas suivis. Après les essais que nous vous conseillons

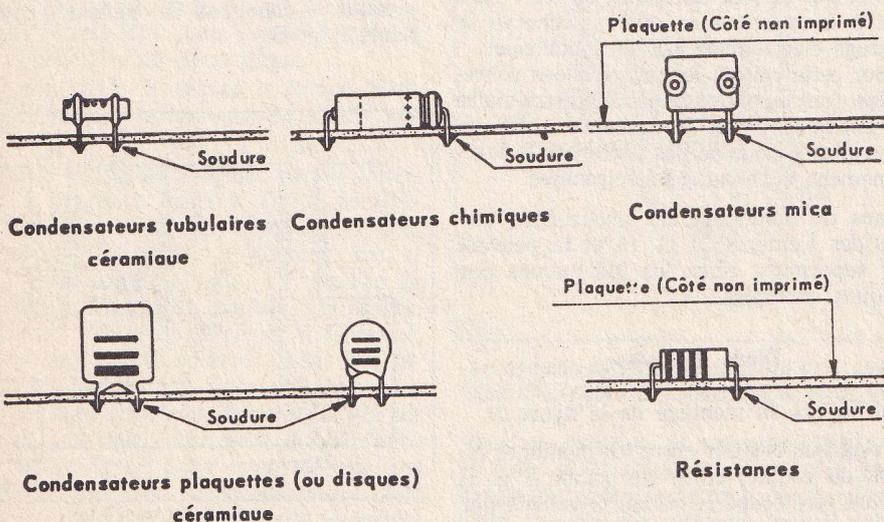


FIG. 5

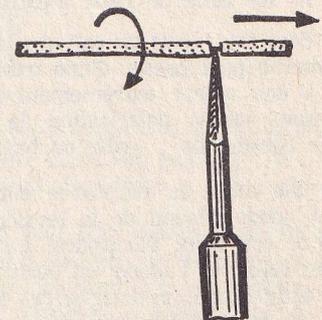


FIG. 6

de ne bouger ni le fil, ni le circuit pendant ce temps. La soudure étant froide, tirez sur le fil, celui-ci fait corps avec le circuit et ne doit pas se décoller. Recommencez plusieurs fois l'opération avant d'entreprendre le montage de votre poste.

Ne jamais prolonger le temps de chauffe du fer sur le circuit, car l'on risque de décoller la partie cuivrée et ainsi de détériorer irrémédiablement le circuit imprimé.

La soudure ayant une âme décapante, vous ne devez en aucun cas, faire fondre

d'effectuer, vous pourrez entreprendre la réalisation du récepteur « Berry » dont nous vous donnons la description dans ce même numéro.

F. HURE.

# CIRCUITS DE COMMUTATION

par M. LEROUX

La commutation mécanique se réalise en établissant ou en coupant des contacts entre deux points à l'aide d'éléments métalliques à très faible résistance. Ce genre de commutation est simple et donne satisfaction dans la plupart des cas. Un commutateur mécanique peut être commandé à distance en le combinant avec un relais électromécanique.

La figure 1 montre en A l'action du commutateur mécanique pour l'établissement ou la coupure du contact entre deux points a et b. Ces points font partie d'un montage électronique ME. En agissant sur un dispositif mécanique quelconque : tige, poussoir, manette, curseur, etc., on peut réaliser le contact entre les points a et b ou le couper.

En B, on retrouve les mêmes points entre lesquels on a simplement disposé une diode D de caractéristiques appropriées à la fonction de commutatrice.

On a vu plus haut quelles sont les conditions de contact (diode conductrice) ou de coupure (diode bloquée).

Très souvent, le signal qui devra être transmis de a à b est à fréquence élevée. Il est donc possible de couper, en continu, le circuit de la diode à l'aide de condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  qui ne laissent passer que les courants alternatifs lorsque la diode sera conductrice. Grâce à  $C_1$  et  $C_2$ , la diode est isolée en continu du montage électronique dans lequel elle est incorporée.

Pour bloquer et débloquer la diode, il faut lui appliquer des polarisations convenables aux électrodes. Il est toutefois nécessaire que le branchement des sources de polarisation ne soit pas effectué directement sur celle-ci car, en alternatif, on les « mettrait à la masse » ce qui empêcherait le montage électronique ME de fonctionner.

Pour cette raison, les polarisations convenables sont appliquées par l'intermédiaire de résistances  $R_1$  et  $R_2$  de valeur suffisamment grande pour ne pas perturber le fonctionnement du montage électronique.

Dans de nombreux cas particuliers certains des éléments  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $R_1$  et  $R_2$  peuvent être supprimés. Nous les indiquerons par quelques exemples.

## Diode de liaison

Soit le cas du montage de la figure 2.

Il s'agit de réaliser entre les montages  $M_1$  et  $M_2$  un contact entre les points A et B pouvant être coupé ou rétabli à volonté par une commande à distance. Les deux montages,  $M_2$  et  $M_1$ , sont alimentés par une même source S. Le point A est toujours au potentiel du négatif de cette source tandis que B est isolé par  $C_2$  de la source.

On voit immédiatement que la cathode de la diode peut être connectée directement au point A du circuit  $M_1$ . Cette cathode sera par conséquent, en permanence au potentiel

de la masse grâce au bobinage  $L_1$  dont la résistance en continu est négligeable. La bobine  $L_2$  du montage  $M_2$  est également reliée à la masse, mais l'anode de la diode est isolée de la masse et de la ligne positive, en continu par le condensateur  $C_1$ . On polarise l'anode de la diode par la résistance  $R_1$  et, selon le cas, à l'aide du commutateur I.

L'extrémité F de la résistance  $R_1$  peut être reliée par un fil de n'importe quelle longueur au dispositif de commande, en l'espèce un simple interrupteur I. Pour plus de sûreté on peut disposer un condensateur de découplage  $C_d$  entre le point F (à la base de  $R_1$ ) et la masse, le commutateur sera alors en alternatif, au potentiel de la masse.

Pour qu'il y ait contact par la diode D, entre les points A et B, il suffit que l'anode devienne positive par rapport à la cathode. En plaçant le commutateur I en position y, le point y étant relié au + de la source, par un fil de n'importe quelle longueur, la tension de l'anode sera + E volts et celle de la cathode zéro volt.

Si l'on place I en position x, non relié à la masse, l'anode est en l'air et la diode ne conduit pas. On peut aussi connecter x à la masse, dans ce cas l'anode sera au même potentiel que la cathode en position « coupé » donc pas de contact entre les points A et B.

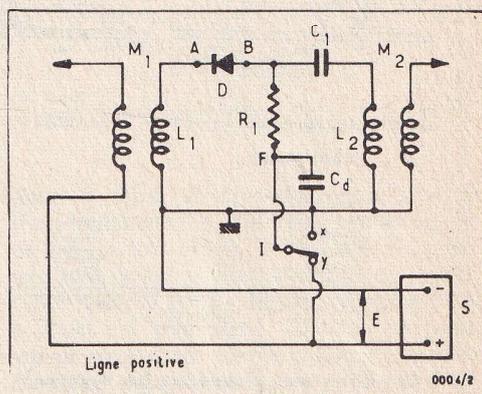


Fig. 2

## Précaution à prendre

En examinant le montage de la figure 2, on voit que les éléments supplémentaires ajoutés au montage sont susceptibles d'introduire des perturbations si des précautions ne sont pas prises.

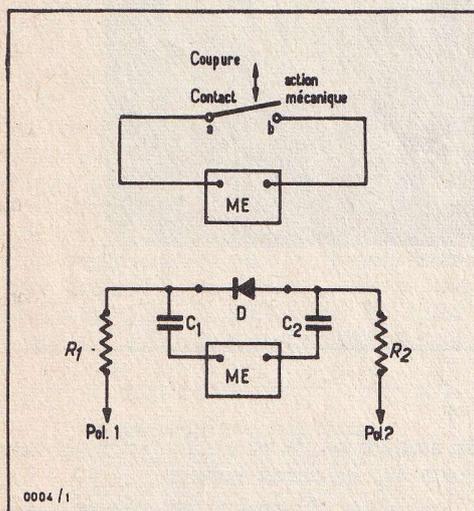


Fig. 1

Un autre mode de commutation est réalisé par des procédés électroniques. Dans tout « tube électronique » (lampe, transistor, diode) il existe entre deux électrodes une certaine résistance  $R$  dont la valeur peut être modifiée considérablement en agissant sur les polarisations de ces électrodes ou sur celle de l'une d'entre elles.

Ainsi, dans une triode, on sait que la résistance interne peut passer d'une très faible valeur à une valeur extrêmement grande en agissant sur la polarisation de l'électrode de commande : grille ou base.

Dans une diode la résistance entre cathode et anode dépend de la tension existant entre ces deux électrodes. La résistance est faible si l'anode est positive par rapport à la cathode et dans ce cas on peut dire que la diode est conductrice.

Si l'anode est négative par rapport à la cathode ou si la tension entre les deux électrodes est nulle, la résistance est extrêmement grande et la diode est bloquée.

Il est donc clair qu'une diode peut remplacer un « contact » de commutateur mécanique.

La capacité de liaison  $C_1$  est généralement faible car il s'agit d'une liaison « en tête ». Si toutefois  $C_1$  était très réduite, par exemple quelques picofarads, la diode même bloquée présenterait une certaine capacité comparable à  $C_1$  et la coupure ne serait pas réalisée.

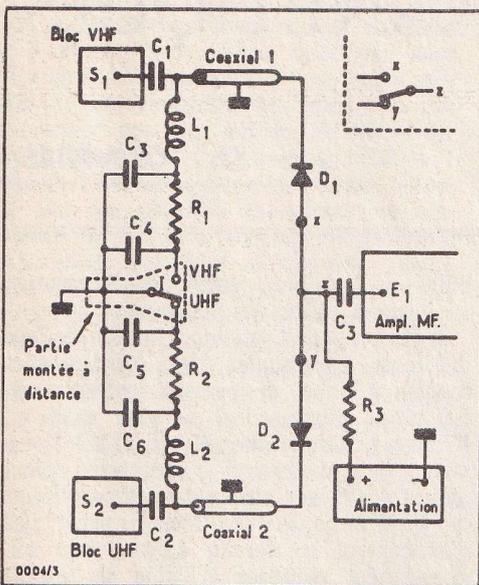


FIG. 3

Si au contraire  $C_1$  est de l'ordre de 1 000 pF, il y aura coupure efficace lorsque la capacité de la diode, de l'ordre du picofarad, restera en circuit.

La diode doit être choisie pour ne pas présenter les caractéristiques d'une diode à capacité variable qui, comme on le sait, se comporte comme une capacité lorsqu'elle est polarisée à l'inverse. Le choix de la diode est important car de nombreuses diodes « ordinaires » possèdent dans une certaine mesure les propriétés des diodes à capacité variable.

Lorsqu'on désire bloquer une diode, il est parfois préférable de ne pas polariser du tout une électrode que de la polariser à l'inverse. Remarque que dans le montage de la figure 2, pour polariser D à l'inverse, il faudrait utiliser un commutateur bipolaire ou disposer d'une deuxième source pouvant rendre l'anode de D, négative par rapport à la masse.

La résistance  $R_1$  ne doit pas être trop faible afin de ne pas amortir les circuits  $L_1$  et  $L_2$  dont le coefficient de surtension imposé pourrait être élevé.

#### Montage de commutation UHF-VHF

Dans un téléviseur bistandard français ou monostandard étranger, on doit commuter, parfois, les sorties des signaux MF des blocs UHF et VHF qui doivent être reliées à l'entrée de l'amplificateur MF vision.

Le montage se présente généralement selon le schéma de la figure 3.

Les blocs VHF et UHF ont des sorties  $S_1$  et  $S_2$  fournissant les signaux MF image et MF son d'amplitude suffisante pour être appliqués à l'entrée  $E_1$  des amplificateurs MF du téléviseur.

On suppose que les sorties  $S_1$  et  $S_2$  sont isolées, en continu de l'alimentation. Si tel n'est pas le cas on intercalera des capacités  $C_1$  et  $C_2$  dans les circuits pour réaliser cet isolement.

Deux coaxiaux permettent normalement le branchement des sorties  $S_1$  et  $S_2$ , à l'entrée  $E_1$ . Dans un montage à commutateur mécanique, celui-ci serait branché aux points x y z comme on le montre en haut de la figure 3.

Dans le montage à commande à distance, x, y et z sont réunis mais on a intercalé dans les circuits de sortie des deux coaxiaux des diodes  $D_1$  et  $D_2$  orientées avec les anodes du côté de  $E_1$ .

Un condensateur  $C_3$  isole  $E_1$  du point x y z afin de permettre le branchement d'une résistance  $R_3$  entre ce point et le + de l'alimentation du montage.

On notera que dans le cas de cet exemple, il s'agit de montages à transistors, fonctionnant sur basse tension de l'ordre de 12 V.

La tension de 12 V sera utilisée pour réaliser le blocage ou la conduction des diodes  $D_1$  et  $D_2$  constituant un commutateur électronique.

Le circuit de commande à distance de ce commutateur est monté entre les entrées des câbles coaxiaux et la masse (négatif de l'alimentation), par l'intermédiaire du commutateur mécanique I.

Voici la fonction des éléments du circuit de commutation :

$L_1$  et  $L_2$  sont les bobines d'arrêt assurant la séparation entre les sorties  $S_1$  et  $S_2$  et la masse.

$C_1$  et  $C_2$  sont des condensateurs isolateurs en continu.

$R_1$   $C_3$   $C_4$  et  $R_2$   $C_5$   $C_6$  sont des circuits de découplage permettant de disposer  $L_1$  à  $L_2$  n'importe quelle distance des points  $S_1$  et  $S_2$ .

Remarque que seule la partie entourée de pointillés peut être disposée à distance, les autres doivent être près de leurs points de branchement extrémités de  $L_1$  et  $L_2$ .

Le fonctionnement du dispositif est évidemment le suivant : lorsque I est en position VHF, la cathode de  $D_1$  est au potentiel de la masse et l'anode de  $D_1$  au + alimentation, donc  $D_1$  est conductrice. Par contre la diode  $D_2$  est bloquée car la cathode est coupée de la masse.

Lorsque I est en position UHF, la situation est inversée,  $D_1$  est bloquée et  $D_2$  conduit.

Une variante de ce montage permet de supprimer  $C_1$  et  $C_2$  ainsi que le commutateur mécanique I. Ceci est possible lorsque  $S_1$  et  $S_2$  sont, en continu, au potentiel du négatif de l'alimentation et lorsque le commutateur général UHF-VHF, coupe l'alimentation de l'un des blocs, du côté négatif. Dans ce montage la masse est alors connectée au + de l'alimentation.

Les éléments du montage de la figure 3 sont : diodes 54P4 Sescò,  $R_1 = R_2 : 270 \Omega$  ;  $R_3 = 2,2 \text{ k}\Omega$  ;  $C_1 = C_2 : 1\,000 \text{ pF}$  ;  $C_3$  à

$C_6 : 5\,000 \text{ pF}$  ;  $L_1 = L_2$  : bobines d'arrêt (par exemple  $20 \mu\text{H}$  chacune, à faible capacité répartie).

Lorsque les diodes  $D_1$  et  $D_2$  sont conductrices, leur résistance « directe » est de  $10 \Omega$  environ. Le courant continu qui les traverse est de 6 mA avec une tension d'alimentation de 12 V. Ce montage donne lieu à une réduction du signal de l'ordre de 1 dB.

#### Alimentation à diodes

Le montage de la figure 4 permet d'obtenir 40 V sous 1 A d'une manière économique, car aucun transformateur n'est nécessaire.

Le montage est classique. Le secteur alternatif doit avoir une tension de l'ordre de 115 V (par exemple entre 110 et 125 V). La résistance  $R_1$  sert de protection et ne doit pas être omise. Les points a - b et c - d sont réunis.

Le redressement se fait à l'aide de 4 diodes identiques  $D_1$  à  $D_4$  montées en pont. On remarquera qu'il n'y a pas de point commun entre le secteur et les sorties + et - du pont redresseur, mais si l'on désire une grande sécurité on intercalera un transformateur entre les points a c et b d dont le secondaire donnera 117 V sur 1 A et le primaire sera identique au secondaire ou à prises pour adaptation à d'autres tensions.

Le circuit de filtrage comprend deux condensateurs et une résistance  $R_2$ . La résistance  $R_2$  peut être modifiée si nécessaire. Ainsi, supposons que le circuit à alimenter, ayant été branché aux points de sortie, la tension aux bornes de sortie est supérieure à celle désirée. On diminuera  $R_2$  dans ce cas de même si l'on veut augmenter la tension de sortie, on augmentera  $R_2$ . Voici les valeurs des éléments de ce montage :  $R_1 = 5 \Omega$  20 W ;  $R_2 = 75 \Omega$  100 W ;  $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$  2 W ou toute valeur voisine comme précisé plus haut,  $C_1 = 100 \mu\text{F}$  150 V électrochimique ;  $C_2 = 300 \mu\text{F}$  50 V électrochimique ; diodes  $D_1$  à  $D_4$  type 1N538 Sescò ou équivalentes.

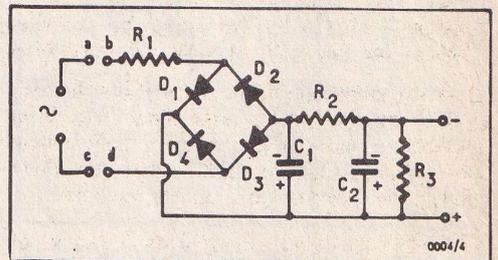


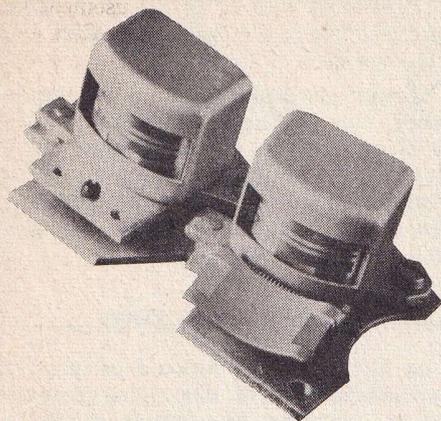
FIG. 4

Le filtrage est assez efficace grâce aux valeurs relativement élevées des éléments du filtre. L'ondulation résiduelle se superposant à la tension continue de 40 V est de 1 % environ c'est-à-dire 0,4 V environ.

Ce montage est utilisable dans certains amplificateurs de puissance. Le filtrage pourrait être amélioré pour les circuits qui précèdent l'étage final, à l'aide de filtres supplémentaires.

# LES TÊTES MAGNÉTIQUES

par Ch. OLIVÈRES



## Technologie

Les têtes magnétiques sont essentiellement constituées par un circuit magnétique à entrefer et un bobinage. En fait si une tête magnétique de lecture n'était pas très soigneusement blindée, elle serait inutilisable. Nous considérons donc que le blindage est une partie de la tête magnétique. D'autres éléments passifs interviennent également pour maintenir en place le circuit magnétique, le bobinage, mais étant donné que ces éléments sont passifs, nous n'en parlons que pour mémoire.

Nous avons vu que dans les magnétophones amateurs, la tête de lecture était réversible et servait de tête d'enregistre-

ment. Nous étudierons donc les deux catégories de têtes magnétiques qu'on trouve sur un enregistreur d'amateur. Les têtes d'effacement et les têtes d'enregistrement/lecture.

## Les têtes d'effacement

Les têtes d'effacement sont quelquefois constituées sur les appareils très bon marché par un aimant permanent qu'on escamote par un dispositif mécanique lorsque l'enregistrement est terminé. Tout le monde sait ce qu'est un aimant et comme ces têtes sont de plus en plus délaissées, nous n'en parlons que pour mémoire.

bilité et à faibles pertes, de fabrication analogue à celles des céramiques.

Après broyage et mélange intime de leur différents constituants, les ferrites sont moulés à l'aide de presses hydrauliques. La pièce fragile ainsi obtenue subit un frittage à température élevée (1 200° C environ) dans un four. Les propriétés mécaniques des pièces ainsi obtenues sont celles de la céramique. Les têtes magnétiques d'effacement en ferrite doivent être soigneusement rectifiées à l'aide de meules diamantées. Cette opération est effectuée par petites « passes » pour ne pas créer d'éclats car si la ferrite est très dure, elle est aussi très cassante.

Les têtes d'effacement en ferrite se distinguent très facilement des têtes d'effacement en Mu-Metal.

Les ferrites sont noires, le Mu-Metal à la couleur du nickel.

La haute perméabilité des ferrites les a fait universellement adopter sur les appareils de qualité. Elles permettent des effacements corrects avec des fréquences entre 80 kHz et 150 kHz. Leur rendement est excellent, c'est-à-dire qu'elles consomment peu de courant. Cela est particulièrement intéressant pour les appareils à amplificateur transistorisé.

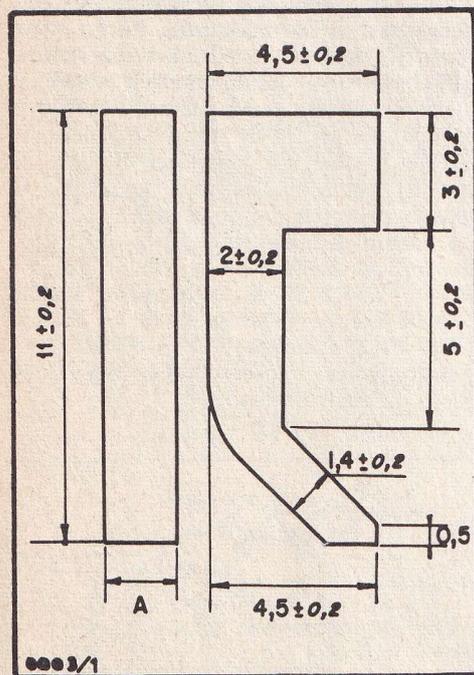


Fig. 1. — Noyau pour tête de magnétophone en ferroxcube 3 Cl. Valeurs de A : 1,5 mm ou 3,5 mm (Coprism)

Cliché de titre : Tête d'enregistrement (à gauche) et de lecture (à droite) Revox. On voit très nettement les deux circuits magnétiques stéréo, les pièces accessoires de fixation des circuits et le blindage Mu-Métal. On remarquera le blindage à charnière (en position rabattue) de la tête de lecture. La photographie permet de juger de l'épaisseur du blindage dans une réalisation semi-professionnelle

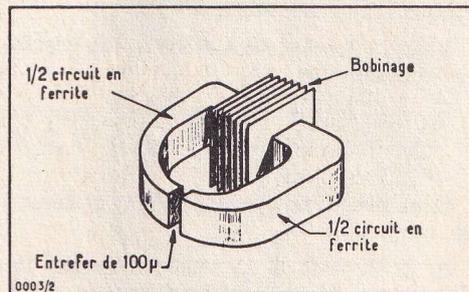


Fig. 2. — Tête d'effacement en ferrite

Les têtes d'effacement peuvent être alimentées en courant continu ou en courant alternatif à fréquence ultra-sonore que nous appellerons courant H.F. L'alimentation en courant continu est utilisée sur beaucoup d'appareils bon marché, néanmoins le métal employé pour la constitution du circuit doit être à très faible rémanence. Il ne faut pas qu'il subsiste une trace d'aimantation dans le circuit magnétique lorsqu'on a supprimé l'alimentation en courant continu.

Ces têtes sont faites en Mu-Metal Molybdène qui répond aux conditions techniques exigées : haute perméabilité et faible rémanence. Elles sont quelquefois utilisées avec une alimentation haute fréquence, mais leur rendement est faible et la fréquence du courant HF ne peut guère dépasser 60 kHz. Elles sont exactement construites, à la largeur de l'entrefer près, comme les têtes d'enregistrement/lecture, dont nous parlerons plus loin. Mais il est beaucoup plus intéressant de fabriquer des têtes d'effacement avec des circuits en ferrite.

Les ferrites sont des composés ferro-magnétiques non métalliques à haute perméa-

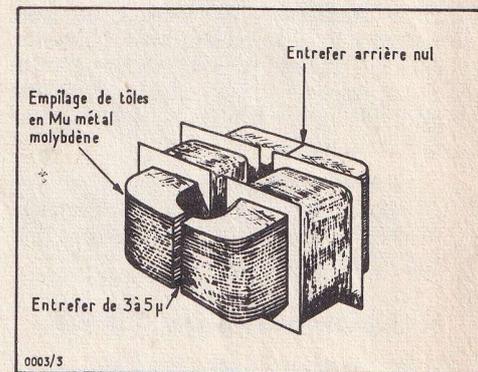


Fig. 3. — Circuit magnétique d'une tête d'enregistrement/lecture avec ses deux bobines

La figure 1 représente un demi-circuit en ferrite fabriqué par la RTC/COPRIM. Ce circuit est livrable en deux épaisseurs 1,5 mm et 3,5 mm. Mais on trouve des têtes toute faites dans le commerce, il est donc plus simple de les acheter que de les fabriquer soi-même (fig. 2).

Les têtes magnétiques en ferrite, nous l'avons déjà dit, sont extrêmement dures. Il ne faut surtout pas que la bande soit en contact avec la tête pendant les reboinages rapides, sous peine de voir la bande s'user rapidement par érosion des oxydes magnétiques incorporés à un liant relativement fragile.

Cet exposé sur les têtes magnétiques d'effacement est incomplet, comme sera incomplet celui concernant les têtes d'enregistrement/lecture car il est pratiquement impossible d'aborder les problèmes d'impédance sans parler des circuits électroniques d'environnement de ces têtes. Nous en parlerons en traitant de la question des amplificateurs pour magnétophone.

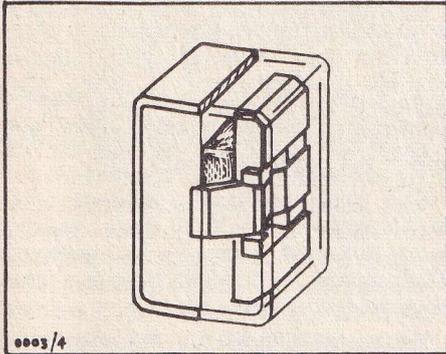


FIG. 4. — Tête demi-piste ouverte (Bogen)

#### Les têtes d'enregistrement/lecture

Nous avons vu dans notre précédent numéro qu'une tête magnétique de lecture pouvait très facilement servir de tête d'enregistrement.

En conséquence, la majorité des appareils amateurs n'ont que deux têtes, une tête d'effacement et une tête réversible

ment d'ailleurs les dimensions des têtes en  $\mu\text{m}$ . C'est-à-dire en micromètre, que nos lecteurs notent donc une fois pour toute que  $1 \mu\text{m} = 1$  millième de millimètre = 1 micron.

Le matériau employé pour la fabrication des circuits des têtes magnétiques d'enregistrement/lecture est le Mu-Métal-Molybdène — alliage de fer de nickel et de Molybdène — dont la composition diffère légèrement de celle du Mu-Metal uniquement composé de fer et de nickel. C'est un matériau assez difficile à manier, car au cours de son usinage, il risque de perdre ses propriétés. C'est pourquoi la fabrication des têtes magnétiques de ce modèle est le fait de quelques fabricants seulement en Europe, aux U.S.A. et au Japon.

Comme le montre la figure 3, les têtes magnétiques d'enregistrement/lecture sont composées de deux demi-circuits en contact à leur partie arrière et non en contact dans leur partie avant. C'est cet espace qui est appelé « entrefer » ou « fente ». Chaque demi-circuit est constitué par un empilage de tôles de Mu-Metal-Molybdène très soigneusement découpées et assemblées par collage avec grand soin. Le collage présente deux avantages, le premier est un avantage mécanique puisqu'il permet des manipulations aisées et l'usinage ; le deuxième c'est d'isoler les tôles entre elles. Nous rappellerons à ce sujet que dans tous les transformateurs en fer feuilleté, les tôles sont isolées les unes des autres.

On peut donc en conclure que le fonctionnement des têtes magnétiques ressemble à celle des transformateurs. Ce n'est pas vrai, car le matériau est beaucoup plus noble et l'usinage et le montage exigent une précision supérieure à celle de l'horlogerie (fig. 4 et fig. 5).

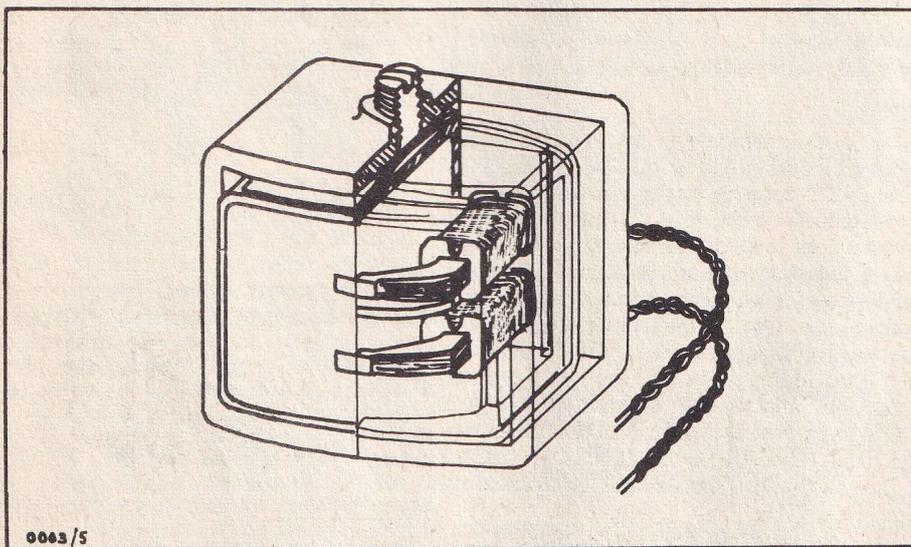


FIG. 5. — Tête 2 x 1/4 piste ouverte (Bogen)

d'enregistrement/lecture. Nous y avons vu aussi que l'entrefer devrait être aussi fin que possible. Nous avons démontré que la largeur maximum à l'entrefer ne devait en aucun cas dépasser 5 microns, soit 5 millièmes de millimètre. A ce sujet, nous ouvrons une parenthèse, les fabricants de têtes donnent très souvent et très juste-

Examinateurs la figure 6, et surtout la figure 6 A qui représente en très agrandi, l'entrefer idéal d'une tête magnétique. Pour obtenir un entrefer correct et non pas un entrefer ayant l'allure de la figure 6 B, l'usinage des flancs F des circuits magnétiques doit être fait avec une précision énorme.

Supposons que nous voulions obtenir un entrefer de 3 microns rigoureusement semblable à celui de la figure 6 A. Ceci exigerait un usinage pratiquement impossible à réaliser puisqu'il n'y a aucune tolérance.

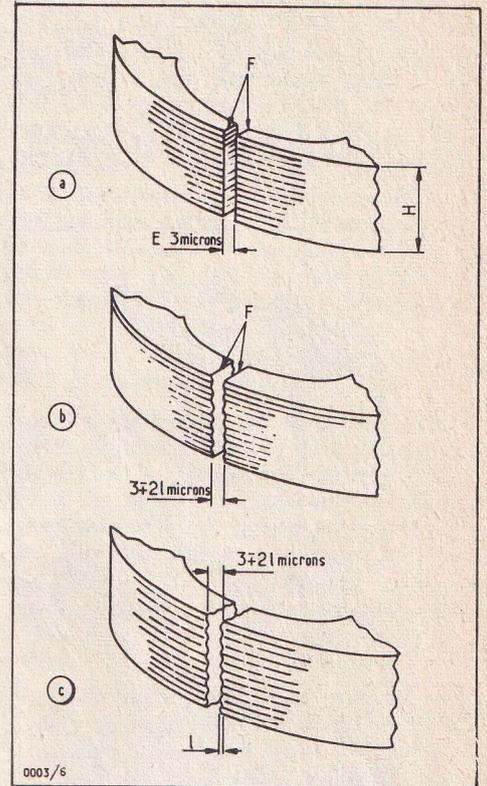


FIG. 6. — Dans ces croquis la proportion entre la largeur E de l'entrefer et la hauteur H de l'empilage n'est pas respectée. Pour fixer les idées de nos lecteurs, disons leur que pour une tête 1/4 piste le rapport entre l et H est de 3 à 1 200, et pour une tête demi-piste de 3 à 2 000

Il faut donc les usiner avec des meules tout à fait spéciales, à grain excessivement fin, et ensuite procéder par rodage (comme en optique) pour obtenir que les ondula-

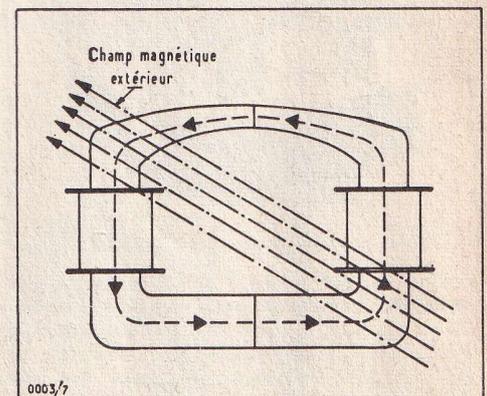


FIG. 7. — En pointillé, champ magnétique donné par le contact tête-bande. Le champ magnétique intérieur au circuit traverse les bobines de telle sorte que les courants induits dans les bobines A et B s'additionnent. Par contre le champ magnétique extérieur traverse les bobines de telle sorte que les courants induits dans les bobines A et B s'annulent (ou presque). Par contre si la tête ne comportait que le bobinage A (par exemple) cet effet d'annulation n'existerait pas

tions restent dans des tolérances acceptables. Traduisons cela en chiffre, ce qui parlera beaucoup mieux. Appelons « 1 » la hauteur d'une ondulation du aux tolérances d'usinage, et supposons que « 1 » soit égale à 0,25 microns (fig. 6 C). Si deux vallées se trouvent face à face, la largeur de l'entrefer sera de 3 microns + 2 fois 0,25 microns, c'est-à-dire 3,5 microns. Par contre, si deux monts sont face à face, l'entrefer sera de 3 microns moins 2 fois 0,25 microns, soit 2,5 microns. Le rapport entre les deux erreurs est donc de 30 % environ.

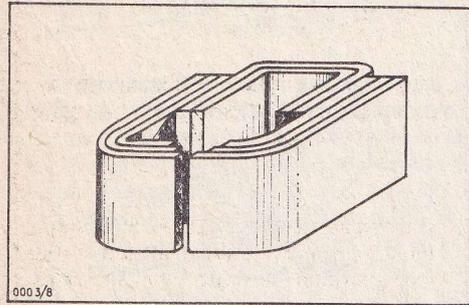


FIG. 8. — Circuit d'une tête magnétique à empilage vertical. Les portions de circuit sont quelquefois composées d'une seule tôle

Pour imaginer ces chiffres, nous comparons avec un diamètre de piston de moteur d'automobile. C'est exactement comme si votre piston qui doit faire 70 mm par exemple, avait un diamètre variant de 85 mm à 65 mm.

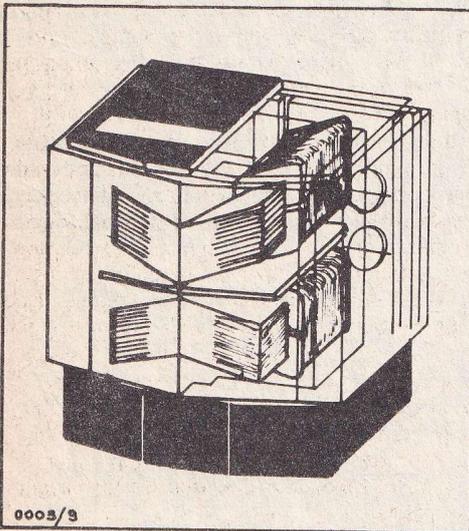


FIG. 9. — Tête stéréo 2 x 1/2 piste. On voit nettement le blindage entre les deux circuits. On remarquera l'inclinaison qui a été donnée aux circuits magnétiques pour permettre le logement des bobinages. L'usinage des circuits magnétiques représente un joli tour de force pour avoir une fente correcte, c'est-à-dire à bords rigoureusement parallèles (Bogen)

Il faut donc que l'erreur d'usinage dans une tête magnétique soit inférieur au 1/4 de micron. Alors nous sommes obligés de faire encore une comparaison pour que nos lecteurs comprennent mieux ce que cela

veut dire. La dimension d'une cheveu très fin est de 60 microns, l'entrefer de 3 microns est donc 20 fois plus petit. La tolérance inacceptable de 0,25 micron est 240 fois plus petite qu'un cheveu très fin.

Prenons une autre comparaison plus scientifique : la longueur d'onde de la lumière jaune est de 0,5 micron environ, cela veut dire que notre tolérance d'usinage doit être moitié de la longueur d'onde de la lumière jaune. Nous sommes donc

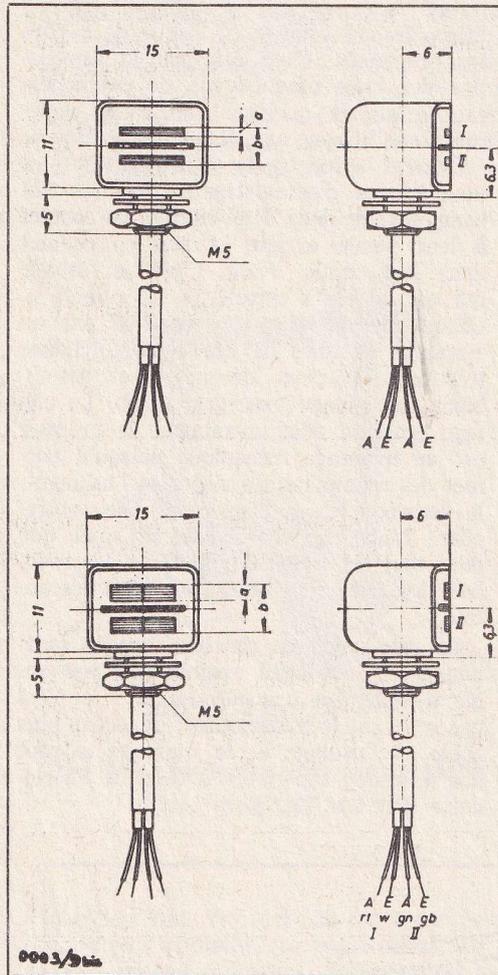


FIG. 9 bis. — Dimensions réelles d'une tête magnétique. On y voit aussi très nettement l'écran (Bogen)

dans le domaine de l'infiniment petit et nous donnons ces chiffres uniquement pour expliquer le coût relativement élevé des têtes magnétiques.

Ce bobinage est presque toujours divisé en deux, comme indiqué sur la figure 3, et quelquefois en quatre. La figure 7 nous montre qu'un champ magnétique alternatif extérieur vient induire une tension dans le bobinage des têtes magnétiques comme le fait d'ailleurs le champ magnétique créé par le défilement de la bande dans le circuit magnétique. Si la tête ne comporte qu'un seul bobinage, les inductions dues aux pertes du transformateur d'alimentation et du ou des moteurs seront intégralement converties en tension électriques et feront ronfler l'appareil en dépit des blindages. Si le bobinage est divisé en deux ou mieux encore, en quatre, les enroulements des bobinages sont en série pour le champ

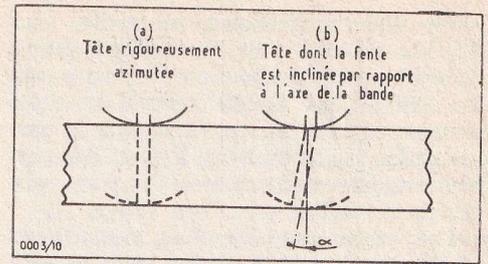


FIG. 10

donné par le circuit magnétique et en opposition pour les champs magnétiques extérieurs. C'est pourquoi presque toutes les têtes magnétiques de lecture comportent au moins deux blindages, car un bobinage annule le courant créé par l'autre. En réalité cette annulation n'est pas complète pour de multiples raisons. Exemples : le champ extérieur dans lequel est plongé une bobine n'a pas exactement la même valeur que celui où est plongée l'autre, la self d'un bobinage n'a pas exactement la même valeur que celle de l'autre, etc...

Mais avec un blindage efficace réalisé par un capot en Mu-Metal épais, on arrive assez facilement à annuler les ronflements d'induction si le Mu-Metal n'est pas saturé. Nous reverrons cette question.

Maintenant il nous faut faire un retour en arrière, c'est-à-dire revenir au circuit magnétique. Ce circuit peut être fait d'une deuxième manière. Nous avons parlé de circuits faits au moyen d'empilage de tôles mais on peut très bien également faire des circuits en empilant les tôles d'une autre façon celle indiquée sur la figure 8. La réalisation d'un entrefer extrêmement correct est plus facile à obtenir qu'avec les

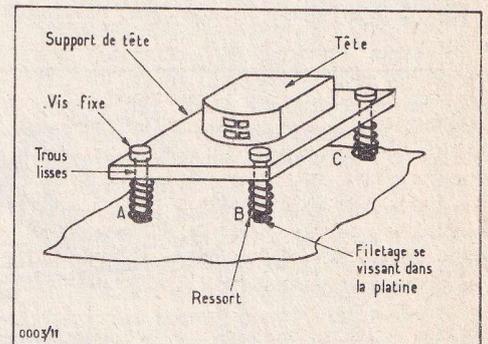


FIG. 11. — La tête magnétique est fixée sur un support. Ce support est porté en trois points par des ressorts empilés dans des vis A, B et C. En laissant la vis A fixe, et en dévissant ou vissant les vis B et C on peut régler la tête en azimut et en site, c'est-à-dire incliner la tête d'avant en arrière ou incliner la fente de gauche à droite. Le réglage d'une tête magnétique ne peut être fait que si l'on dispose d'une bande étalon. La fréquence utilisée pour le réglage est de 7 000 Hz pour les appareils défilant à 9,5 cm/sec et 15 000 Hz pour les appareils défilant à 19 cm/sec

têtes à empilage. Mais ces têtes présentent généralement un petit défaut pour l'enregistrement, car le volume du fer est moindre que dans les têtes à empilage. Ce défaut se traduit par une saturation plus rapide du circuit magnétique qui empêche d'obtenir la saturation de la bande.

	largeur de la bande	largeur de piste	Entrefer	Utilisations	Observations
Piste pleine ..... (1)	6,25	6,5 mm	5 à 10 microns	Usage : professionnel, grandes vitesses de défilement.	
1 × 1/2 piste ..... (2) (3)	6,25	2,4 mm	3 microns	Amateur et semi-professionnel, défilement 9,5 ou 19.	Peut être utilisée en 1/2 piste haute ou en 1/2 piste basse.
2 × 1/2 piste ..... (4)	6,25	2 × 2 mm	3 microns	Amateur et semi-professionnel stéréo, défilement 9,5 ou 19, accessoirement 4,75.	Enregistrement sur 2 pistes parallèles utilisables ensemble ou séparément.
2 × 1/4 piste ..... (5)	6,28	2 × 1 mm	3 microns	Amateur mono et stéréo, défilement 4,75 ou 9,5.	Enregistrement sur 4 pistes entrelacées, permet la stéréo 2 × 1/4 piste.
1 piste (cassette) ... (6)	3,18 (cassette)	1,5 mm	1,5 à 2 microns	Maguétophonnes cassettes défilement 4,75.	
2 pistes (cassette) .. (7)	3,18 (cassette)	2 × 0,6 mm	1,7 micron	Magnétophone à cassette stéréo, défilement 4,75.	Enregistrement et lecture stéréophonique ou lecture monophonique des enregistrements faits sur les cassettes mono.

Nota — (Les numéros indiqués renvoient au tableau des dénominations).

TABLEAU 12

Tableau des caractéristiques des têtes magnétiques enregistrement/lecture  
Dimensions des pistes. Largeur d'entrefer et utilisation

En effet, il faut toujours que la saturation de la bande ait lieu avant la saturation du circuit magnétique. Si cela n'est pas respecté, le rapport signal/bruit devient de plus en plus faible.

La fabrication des têtes est très diversifiée pour répondre aux différents standards d'enregistrement. Pleine piste maintenant pratiquement abandonnée, demi-piste, mono — deux demi stéréo quart de piste — deux quarts de piste stéréo — quart de piste pour cassette compacte mono. Deux huitièmes de piste pour cassette compacte stéréo, deux quarts de pistes pour cartouches Fidelipac, deux huitièmes de piste pour cartouches Lear Jet.

Notre tableau donne des indications précises sur les dimensions des pistes dans tous ces cas. Il existe encore d'autre type de têtes pour les enregistreurs professionnels, le cinéma professionnel, le cinéma d'amateur 16, 8 et super 8 dont nous ne parlons que pour mémoire.

Dans les têtes stéréo, un blindage supplémentaire (fig. 9) est placé entre les deux circuits pour éviter ou plutôt limiter la diaphonie.

Imaginez quelles précautions et quelle minutie exige la fabrication d'une tête stéréo pour cassette compact (tableau 12 et 13).

Aux têtes magnétiques, il convient d'adapter un système mécanique permettant l'alignement de la tête magnétique. Nous estimons que la description de ce dis-

positif trouve sa place dans cet exposé sur les têtes magnétiques. Examinons la figure 10, où nous avons volontairement incliné la tête magnétique en 10°. Quand un enregistrement sera fait avec cette tête,

il sera lu correctement puisque l'inclinaison de la fente par rapport à la verticale est la même dans les deux cas. Mais cette tête ne lira pas correctement les enregistrements faits sur un autre appareil (ex. en 10° A) et vice versa un autre appareil ne lira pas correctement les enregistrements faits avec cette tête (10° B), car il y a fort peu de chance pour que l'inclinaison de la tête de lecture sur l'autre appareil soit la même. En effet, les faces inférieures des blindages des têtes ne sont pas usinées et même si cela était, rien ne prouve que la partie de la platine sur laquelle est fixée la tête serait rigoureusement plane. On peut se demander dans quelle mesure cela joue-t-il. Peu dans les fréquences basses, énormément dans les fréquences aiguës si la vitesse de défilement est faible. Il faut tenir compte aussi, si l'on veut être précis, du fait que la distorsion apportée par le non parallélisme est fonction de la largeur des pistes.

Bien entendu, les fabricants règlent les têtes magnétiques de telle façon que l'entrefer soit rigoureusement perpendiculaire à la bande (fig. 10 A). C'est pourquoi il ne faut en principe jamais retoucher au réglage fait en usine. Les dispositifs d'azimutage des têtes sont très variés, notre figure 11 en montre un élémentaire qui donne entière satisfaction, car il permet le réglage dans tous les sens.

Ch. OLIVERES

Documentation : Revox, Philips, Bogen et Oliveres.

1		Pleine piste
2		1/2 piste haute
3		1/2 piste basse
4		2 1/2 pistes stéréo ou mono
5		2 1/4 pistes mono et stéréo (les pistes sont entrelacées)
6		1 piste cassette compact mono
7		2 pistes cassette compact stéréo. les pistes sont côte à côte et permettent une lecture monophonique des enregistrements faits avec la tête.

FIG. 13. — Tableau de dénomination des têtes magnétiques utilisées sur les magnétophones amateurs, avec représentation des positions de piste. Dans ce tableau ne figurent pas les têtes pour lecteurs de cartouches américaines

# ÉVOLUTIONS D'UN RÉCEPTEUR A SEMICONDUCTEURS

par J. BASTIDE - F8JD

Le premier pas d'un amateur est de construire un récepteur simple à cristal (on disait autrefois « à galène ») pour la réception au casque téléphonique des stations locales.

Nous allons suivre la réalisation d'un tel poste, en ajoutant ensuite par étapes des étages amplificateurs à transistors.

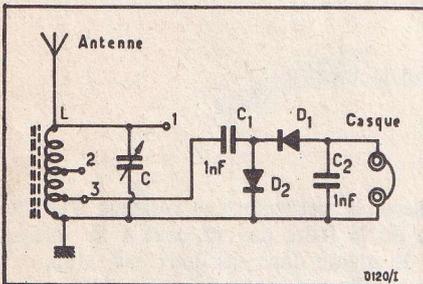


Fig. 1

Il est commode pour de tels montages d'essais, d'utiliser une plaque en matériau isolant (ébonite, bakélite, plexiglas, etc.) percé en damier (trous de 3,5 mm) les trous étant espacés de 15 mm par exemple. Nous avons adopté de telles plaques pour nos essais, en plaques d'ébonite épaisseur 4 à 5 mm, dimensions 180 x 250 mm.

Pour les connexions, il est intéressant d'employer du fil de câblage en couleur, ce qui évite des erreurs et permet de suivre ensuite facilement les circuits. Par exemple fil bleu (ou noir) pour le négatif de la pile, fil rouge pour le positif, fil jaune pour les circuits HF, etc.

Pas de soudure, ce qui permet des modifications rapides des montages, les différentes pièces étant disposées suivant le schéma. Ces pièces sont fixées par des vis de 3 mm et des écrous. Nous évitons ainsi l'emploi d'un fer à souder, dont la chaleur est souvent néfaste aux semi-conducteurs.

Figure 1 le schéma du circuit de base. La bobine L sera enroulée sur un barreau en ferrite classique. On enroulera par exemple 35 spires, de préférence non jointives, en fil émaillé 8/10 à 10/10 de mm, avec deux prises, l'une au centre de l'enroulement, l'autre à 5 spires depuis une extrémité.

Ce nombre total de spires est donné à titre indicatif ; il variera suivant la longueur d'onde (ou fréquence) des émetteurs que l'on veut écouter.

De même pour le condensateur variable d'accord. Ce condensateur C peut avoir une valeur comprise entre 100 et 400 pF. Une bonne valeur est de l'ordre de 250 pF. Un bouton simple de commande. Inutile de prévoir une démultiplication.

Pour la détection nous adoptons deux cristal-diodes, ce montage est plus sensible qu'une seule diode. Elles seront d'un type courant : OA-81, OA-85, etc. Certaines de ces diodes sont plus sensibles que d'autres, il faudra faire un choix avec ce que l'on possède.

Les condensateurs fixes sont au papier ou céramique. On peut aussi bien utiliser des condensateurs au mica, cela n'en sera que mieux.

Casque téléphonique de préférence 500 ohms, ce qui se rapproche de l'impédance des diodes.

Les prises sur la bobine L permettent de chercher celle où la sélectivité est la meilleure, suivant le branchement de l'antenne et du circuit diodes. On fera les essais.

ajouter un étage d'amplification HF (haute fréquence) avec un transistor OC-44 (ou analogue). Une pile de lampe de poche (de ménage, de préférence) 4,5 volts nous fournira la tension nécessaire au transistor.

L'étage HF ainsi constitué donne une amplification avant la détection. La sélectivité et la sensibilité seront améliorées. On constatera en général, que la prise 3 donne de meilleurs résultats pour la sélectivité, son impédance étant mieux adaptée à celle du transistor. Le but de la bobine d'arrêt BA est d'empêcher la haute fréquence de se perdre dans la pile. On la dérive vers les diodes, par l'intermédiaire du condensateur de 1 000 pF qui, lui, est traversé facilement par cette HF.

On trouve dans le commerce de telles bobines d'arrêt, valeur 2,5 milli-Henrys, comportant quatre petites bobines nid d'abeilles qui conviennent parfaitement. Ou alors la constituer par 150 à 200 spires de fil 20/100 isolement soie, enroulées sur un tube en carton diamètre 6 à 10 mm. Mais le résultat sera moins bon.

Les condensateurs du transistor et celui à l'extrémité inférieure de la bobine L, ont chacun une capacité de 10 nF (ou 10 000 pF).

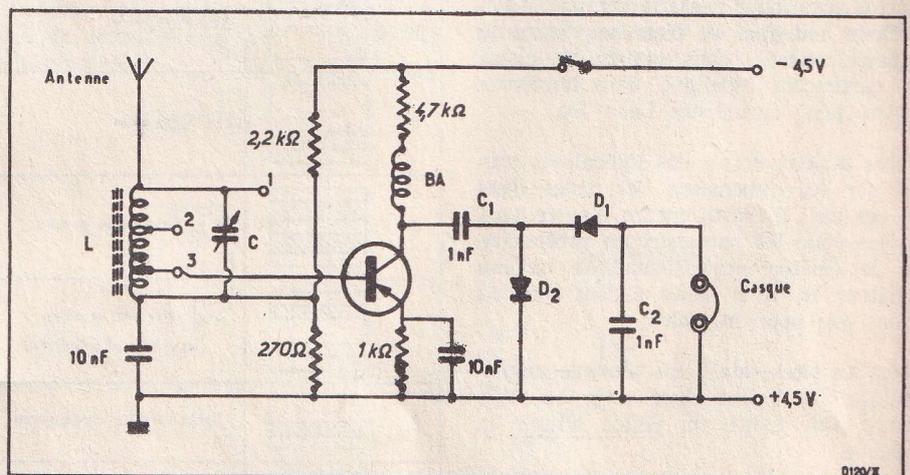


Fig. 2

Voilà le poste le plus simple. Comment augmenter sa sensibilité et sa puissance ? Ce sera le second pas de nos essais. Nous aurons le montage de la figure 2.

La plaque isolante trouée précitée facilitera le nouveau montage. Nous allons

Nous allons franchir maintenant le troisième pas, qui sera de transformer le montage en circuit « reflex ». Schéma figure 3.

Le transistor OC-44 amplifie d'abord en HF, puis après détection par les diodes, les signaux reviennent à ce transistor par le

condensateur chimique  $C_4$  ( $8 \mu\text{F}$ ) et sont amplifiés en BF. Le casque téléphonique est alors placé dans le circuit collecteur du transistor.

On remarquera que le condensateur « bypass » du circuit émetteur est doublé par un condensateur chimique  $C_4$  (de  $8 \mu\text{F}$ ). En effet le transistor ne fonctionne plus

Le casque téléphonique est maintenant dans le circuit collecteur de l'OC-71. On peut d'ailleurs remplacer le casque par un petit haut-parleur, cela pour les stations puissantes voisines.

Voyons, figure 4, comment se comportent les courants HF et BF. La HF, captée par l'antenne, se développe dans la bobine L

Le condensateur chimique  $C_4$  est de forte capacité pour laisser passer le courant BF de façon appréciable. Cette BF traverse sans difficulté la bobine d'arrêt BA et trouve un chemin facile vers la base du transistor OC-71. Ce dernier amplifie cette BF, recueillie au collecteur et qui actionne le casque (ou petit haut-parleur).

Nous disposons ainsi d'un petit récepteur expérimental, qui nous permettra de nous familiariser avec les transistors. Nous vous souhaitons plein succès.

J. BASTIDE F8JD

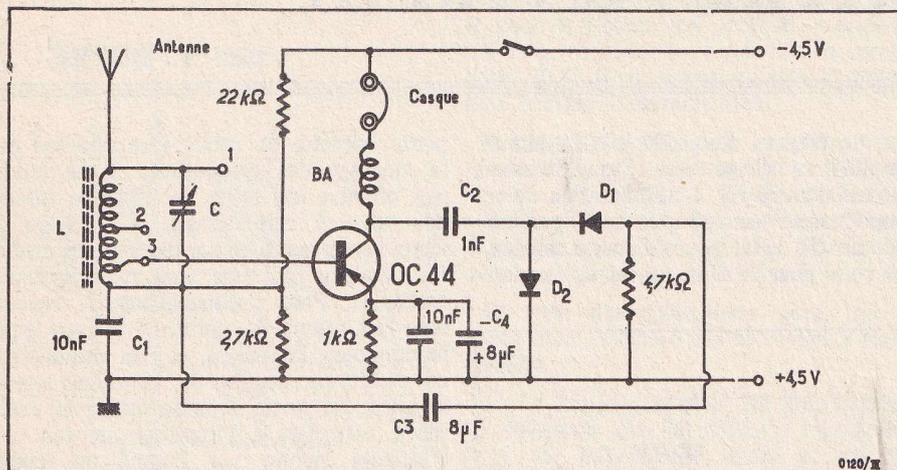


FIG. 3

seulement en HF, mais également en BF. Pour cette dernière on doit donc laisser passer la BF (par  $C_4$ ).

L'amplification se trouve maintenant sensiblement augmentée. Nous avons amplification HF, puis détection, et enfin amplification BF.

Encore un quatrième pas. Nous allons ajouter un second étage BF, ce qui nous conduit au schéma de la figure 4.

Ce second étage BF sera un transistor OC-71. En définitive notre petit récepteur à deux transistors et deux diodes comporte maintenant :

— 1 étage haute fréquence

accordée par le condensateur variable C. Elle est transmise à la base du transistor OC-44 et on la recueille amplifiée ou collecteur de ce transistor. La bobine d'arrêt BA laisse passer le courant continu de la pile, mais oppose une barrière infranchissable au courant HF, qui, lui, trouve un passage facile à travers le condensateur C. Les diodes  $D_1$  et  $D_2$  redressent ce courant HF (c'est le phénomène de la détection) et il ne reste que la modulation BF aux bornes de la résistance  $R_1$ . Ce courant BF traverse le condensateur chimique  $C_4$  de forte capacité, ne passe pratiquement pas dans la résistance  $R_2$  et est renvoyé vers la base du

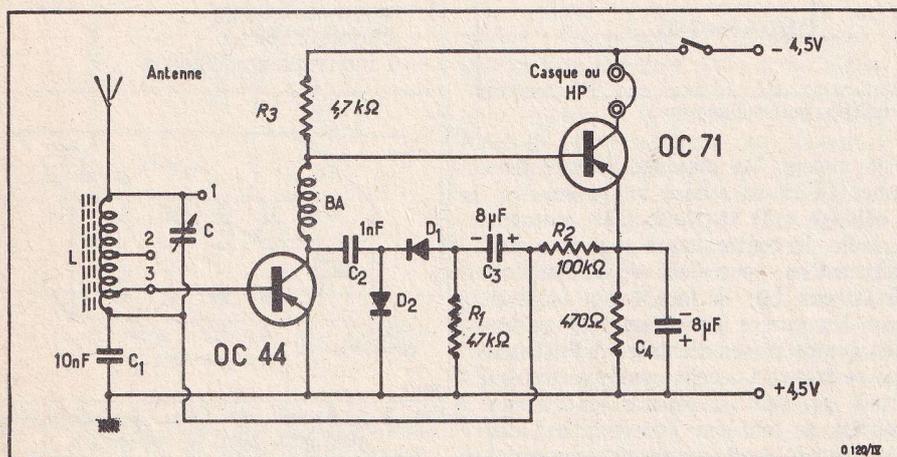


FIG. 4

— 1 détection  
— 2 étages basse fréquence.

La liaison entre le transistor initial OC-44 et le transistor supplémentaire OC-71 est directe. La polarisation de la base OC-44 est dérivée du circuit émetteur de l'OC-71. On le voit facilement en suivant le circuit.

transistor OC-44, en traversant quelques spires de la bobine L, qui n'opposent aucun obstacle à la BF.

Le transistor OC-44 amplifie alors en BF (sans nuire au fonctionnement en HF indiqué précédemment) et on recueille cette BF amplifiée au collecteur du transistor.

## VOUS POUVEZ GAGNER beaucoup plus... EN APPRENANT L'ELECTRONIQUE



**NOUS VOUS OFFRONS UN VÉRITABLE LABORATOIRE**  
1200 pièces et composants électroniques formant un magnifique ensemble expérimental sur châssis fonctionnels brevetés, spécialement conçus pour l'étude.

Tous les appareils construits par vous, restent votre propriété : récepteurs AM/FM et stéréophonique, contrôleur universel, générateurs HF et BF, oscilloscope, etc...

Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans,

**L'INSTITUT ELECTORADIO**  
26, RUE BOILEAU, PARIS (16<sup>e</sup>)

a formé de nombreux spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux, choisissez la

**Méthode Progressive**  
elle a fait ses preuves.

Vous recevrez une série d'envois de composants électroniques accompagnés de manuels clairs sur les expériences à réaliser et de plus, 70 leçons (1500 pages), à la cadence que vous choisirez.

**L'électronique est la clef du futur.** Elle prend la première place dans toutes les activités humaines et de plus en plus le travail du technicien compétent est recherché.

Sans vous engager, nous vous offrons un cours facile et attrayant que vous suivrez facilement chez vous.

Découpez (ou recopiez) et postez le bon ci-dessous pour recevoir gratuitement notre manuel de 32 pages en couleur sur la **Méthode Progressive**.

Veillez m'envoyer votre manuel sur la **Méthode Progressive** pour apprendre l'électronique.

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Département \_\_\_\_\_

P

BONNANGE

# UN PRÉAMPLIFICATEUR MÉLANGEUR A QUATRE ENTRÉES

par Y. DUPRÉ

Les utilisations d'un préamplificateur avec un amplificateur basse fréquence sont extrêmement variées, et c'est ce qui nous conduit à présenter le montage suivant.

Il s'agit d'un préamplificateur mélangeur possédant quatre entrées réparties en deux

tension au travers d'une 200 kΩ. Le signal préamplifié se dirige vers l'amplificateur au travers d'un 10 nF. L'alimentation de ce préamplificateur se fait par trois conducteurs : un 250 volts pour la haute tension, un 6,3 volts pour le filament, et un conduc-

petite barrette de relais sera effectué tout le montage des composants. Il ne faudra pas omettre de relier le blindage interne des tubes à cette masse. A l'arrière, la sortie sera constituée par deux prises coaxiales blindées (du type jack miniature, par exemple). Pour l'alimentation, le raccord sera fait jusqu'à l'amplificateur avec lequel fonctionnera l'appareil, et l'on emploiera à cet effet un couple de bouchons quatre broches, la partie femelle étant de préférence rattachée à l'implificateur (on peut d'ailleurs monter sur l'ampli un modèle quatre broches fixes). Les trois fils seront tressés ou nattés et sortiront par la face arrière du coffret. L'une des broches des bouchons ne sera pas utilisée. La face ouvrable du coffret sera soit la paroi supérieure, soit la paroi inférieure. Les systèmes de fixation s'étudieront suivant la préférence de chacun. C'est un montage qui pourra être réalisé très facilement par tout amateur consciencieux, et qui doit fonctionner au premier essai, aucun réglage n'étant nécessaire.

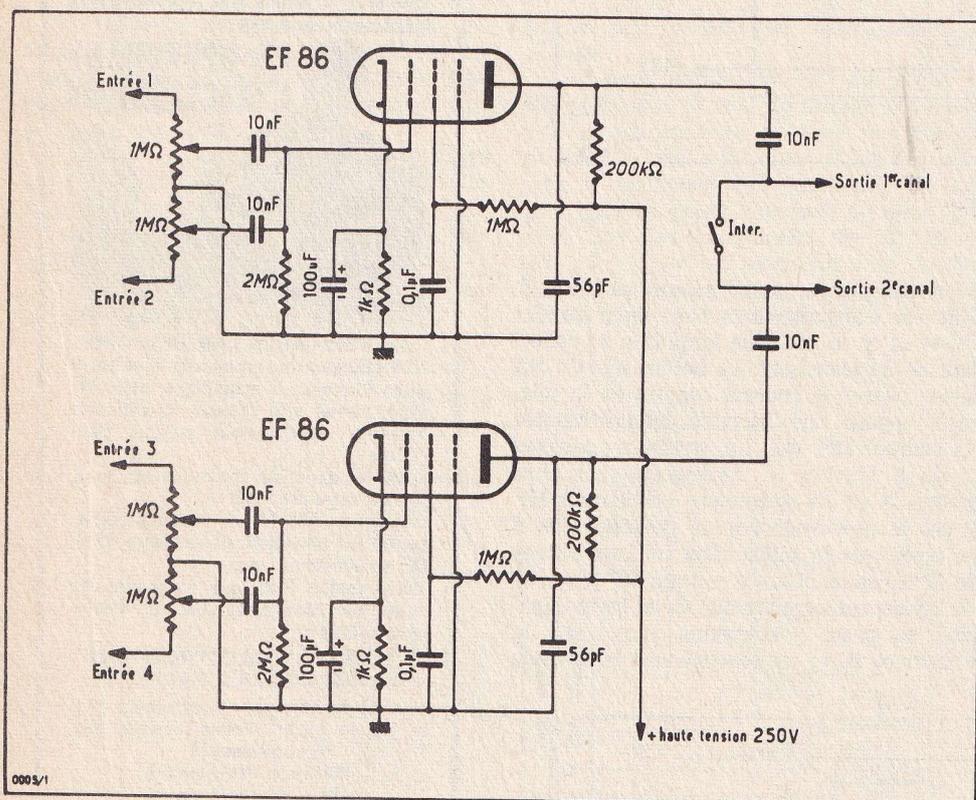


Fig. 1 : Schéma de principe du préamplificateur-mélangeur.

canaux. On obtient donc quatre entrées mixables en monophonie (en groupant les canaux) ou deux fois deux entrées mixables en stéréophonie. L'appareil pourra être par exemple pour une cellule P.U., pour un ou plusieurs microphones, pour la sonorisation ou l'enregistrement.

**Le schéma de principe :** Sur la figure 1 est représenté ce schéma de principe, sur lequel on voit que les deux tubes utilisés sont des pentodes « EF86 ». C'est un type qui est assez délicat au montage, mais qui donne sans aucun doute les meilleurs résultats.

Les quatre entrées après être passées par un potentiomètre de volume de 1 MΩ attaquent, au travers d'un 10 nF, la première grille de chaque pentode. La polarisation est effectuée par une résistance de 1 kΩ que découple par un condensateur de 100 μF - 15 volts. Une résistance de 1 MΩ découplée par un 0,1 μF charge l'écran, tandis que la plaque est reliée à la haute

teur de masse. Un blindage interne dans les tubes EF86 est relié à la masse.

**Le câblage :** Il va s'effectuer dans une petite boîte de contreplaqué peu épais dont les dimensions pourraient être d'environ 9x6,5x25 cm. Sur la face avant viennent se fixer les quatre potentiomètres au-dessus des quatre prises d'entrée. A l'extrême gauche se trouve un petit commutateur qui servira à grouper ou séparer les canaux. Les sorties se font par l'arrière. A l'intérieur du coffret on fixera un châssis métallique, constitué en fait par un « L » en tôle d'environ 1 mm d'épaisseur dans lequel seront pratiqués deux trous pour culots de lampe. Les culots sont du type « Noval », avec un blindage total. (Bien choisir le blindage supérieur adapté au type de lampe utilisé.) Ces culots sont fixés sur supports anti-microphoniques en caoutchouc, ce qui n'exclut pas le fait que ces blindages doivent obligatoirement être reliés à la masse. Sur les cosses du culot et sur une

### Liste complète du matériel

- Quatre potentiomètres de 1 MΩ ;
- Résistances : 2 x 1 kΩ, 2 x 1 MΩ, 2 x 2 MΩ, 2 x 200 kΩ ;
- Condensateur : 6 x 10 nF, 2 x 56 pF, 2 x 0,1 μF, 2 x 100 μF - 15 volts ;
- 2 x culots Noval avec blindage total et support anti-micro ;
- 2 tubes EF86 ;
- 1 interrupteur unipolaire ;

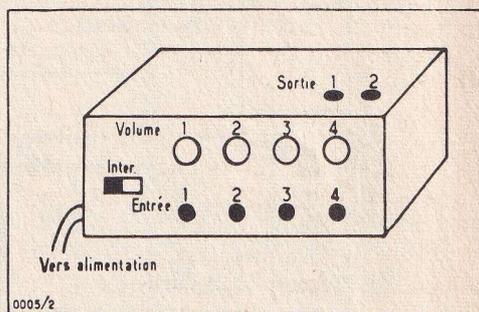


Fig. 2 : Aspect de l'une des dispositions possibles, pour la réalisation.

- Fil blindé basse fréquence, fil de câblage et tresse trois fils ;
- 6 prises coaxiales femelles type Jack Miniature (et les parties mâles correspondantes).

L'ensemble de ce matériel est disponible dans la majorité des magasins de fournitures électroniques et en particulier aux Etablissements Radio Stock, 6, rue Taylor, Paris (6<sup>e</sup>).

Yves DUPRE.

## RÉALISATION

# LE "BERRY" RÉCEPTEUR PORTATIF A SIX TRANSISTORS GAMMES PO-GO

Les principaux problèmes qui se posent à l'amateur lorsqu'il désire entreprendre la construction d'un récepteur portable sont les suivants :

1° Ne pas rencontrer trop de difficultés pendant la construction.

2° Eliminer tous risques d'erreur, même si l'on ne possède pas de connaissances particulières en électronique.

3° Réaliser un appareil équivalent à ceux du commerce quant à la qualité, à la présentation, au poids et à l'encombrement.

Réalisé par un constructeur spécialisé (1), et disponible en « KIT », le « BERRY », que nous allons décrire répond aux conditions énumérées ci-dessus. Mais peut-être ne savez-vous pas ce qu'est un « KIT » ? Aussi conviendrait-il de le préciser avant d'aller plus avant.

On appelle « KIT » un ensemble de pièces détachées accompagnées d'une notice explicative détaillée permettant de construire facilement et sans risque d'erreur, un appareil déterminé. Cette mise au point étant faite, quelles sont les caractéristiques essentielles du « BERRY ».

— Transistors : SFT320 oscillateur mélangeur, deux SFT319 amplificateurs moyenne fréquence ; SFD107 diode détectrice, SFT353 préamplificateur BF ; deux SFT323 amplificateurs push-pull final.

— Etage push-pull de sortie à alimentation série, ce qui évite le transformateur de sortie, alimentant un haut-parleur de 9 cm de diamètre et de valeur d'impédance courante (25 Ω).

— Prise casque avec coupure du haut-parleur pour écoute individuelle.

— Alimentation par deux piles de 4,5 V, montées en série par l'intermédiaire d'un coupleur.

— Puissance de sortie 300 mV.

Le récepteur est présenté dans un boîtier extra-plat « Kralastic » incassable, avec changement de gammes par commutateur à poussoir. Deux boutons à molette permettant l'un, le réglage de volume avec interrupteur, l'autre, la recherche des stations.

COMMUTATIONS EN PO

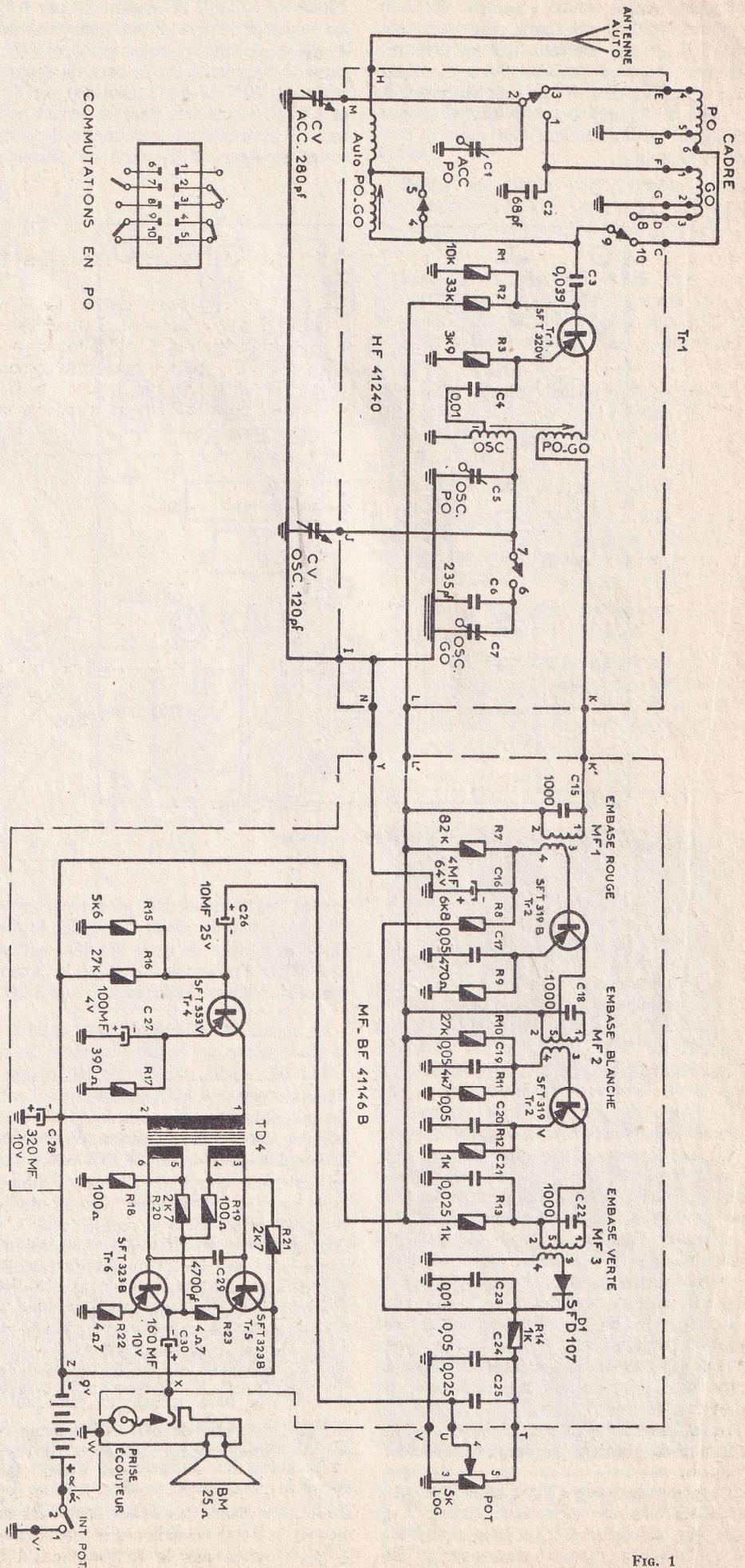
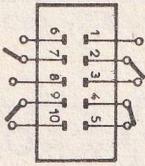


Fig. 1

(1) EUROKIT, 124, bd Magenta, Paris-10<sup>e</sup>.

La réalisation de ce récepteur économique est facilitée par l'utilisation d'une plaque imprimée portant, sur sa face non cuivrée, la représentation des éléments, avec leurs valeurs, à l'endroit même où ils doivent être implantés. En suivant simplement les indications, les risques d'erreurs sont nuls.

déetectrice SFD107 et transmises par 6,8 k $\Omega$  découplée par 4  $\mu$ F et le secondaire de MF1. Après le deuxième transformateur MF, le signal est appliqué sur la base du deuxième transistor SFT319 vert, polarisée par 27 k $\Omega$  et 4,7 k $\Omega$ . On trouve dans le circuit collecteur de ce transistor le primaire du dernier transformateur MF3, dont le secondaire

## Montage et câblage

On commence par le montage de la plaque circuit imprimé MF-BF représenté, côté bakélite, à la figure 2. Les opérations s'effectuent dans l'ordre suivant : résistances, condensateurs, transistors et diode, transformateur BF, transformateurs MF.

Bien respecter, lors du montage des condensateurs chimiques, la polarité indiquée sur le circuit et sur le condensateur, et laisser apparaître leur valeur en tournant le condensateur du bon côté avant de souder. Respecter également le sens de branchement des transistors sous peine de destruction immédiate.

Il existe deux façons de reconnaître le sens de branchement des connexions des transistors :

1° Les fils de sortie formant un triangle, mettre la pointe de ce dernier vers le haut. La connexion de droite : collecteur. La connexion de gauche : émetteur. La pointe du triangle : base.

2° Dans l'ordre, la connexion la plus courte : collecteur. La connexion du centre : base. La dernière connexion : émetteur.

Après soudure, couper les fils de connexion au ras des soudures.

Prendre le transformateur BF, introduire les picots de sortie et les pattes de l'étrier dans les trous réservés à cet effet. Le repère sur la carcasse plastique doit correspondre au repère sur le circuit. Mettre en place les trois transformateurs MF1, MF2 et MF3. Souder les picots et les pattes de fixation ; ces transformateurs sont repérés

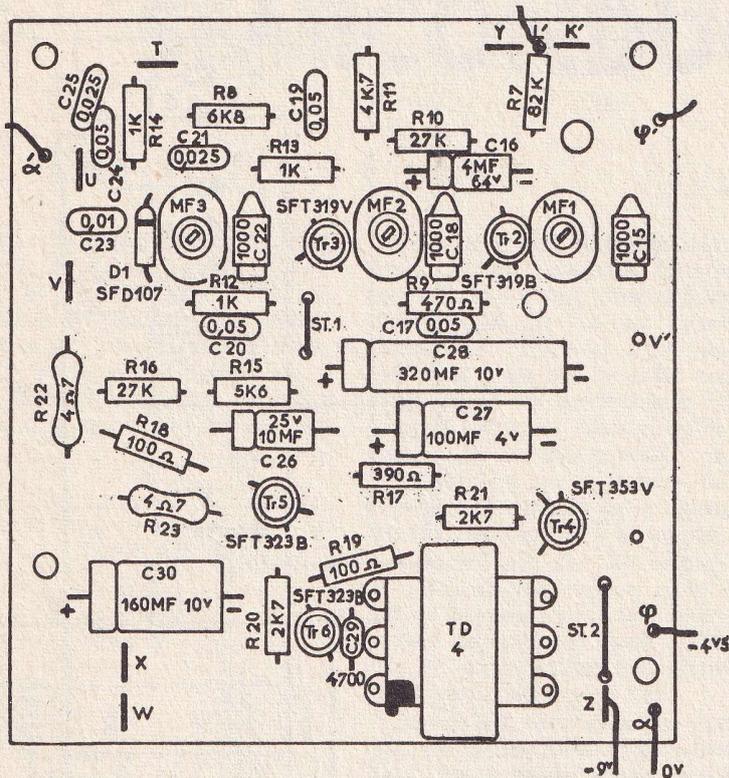


FIG. 2

## Le schéma

Le schéma de principe complet du récepteur est donné figure 1, ainsi que les différentes commutations du bloc en PO. Les deux enroulements PO et GO du cadre, ainsi que les bobinages Auto PO-GO sont représentés, la commutation sur l'une des gammes étant assurée par un commutateur à poussoir. L'accord est obtenu par un condensateur variable à deux cages, la deuxième cage étant utilisée pour l'oscillation. Les tensions d'accord sont appliquées sur la base du transistor oscillateur modulateur SFT320 vert par un condensateur série de 39 nF. Cette base est polarisée par le pont de résistances de 10 k $\Omega$  et 33 k $\Omega$  entre + et - 9 V. La stabilisation d'émetteur est assurée par une résistance de 3,9 k $\Omega$ . Un condensateur de 10 nF relie l'émetteur au bobinage oscillateur accordé par la deuxième case du CV, et, sur la position GO, par un condensateur supplémentaire de 235 pF. Ce bobinage oscillateur est couplé à un enroulement de collecteur du transistor SFT320 et au primaire du premier transformateur moyenne fréquence.

Les tensions sont ensuite transmises par le secondaire de ce transformateur à la base du transistor SFT319 bleu, amplificateur MF. Cette même base reçoit les tensions de CAG (contrôle automatique de gain) prélevées sur la cathode de la diode

fournit les tensions HF modulées qui sont détectées par la diode SFD107 ; la résistance de charge de cette dernière est constituée par l'ensemble 1 k $\Omega$  et le potentiomètre de volume logarithmique de 5 k $\Omega$ .

Le signal BF disponible à la cathode de la diode passe par le filtre composé de 1 k $\Omega$  - 0,01  $\mu$ F - 0,05  $\mu$ F qui le débarrasse de toute composante MF et parvient à l'entrée du potentiomètre de gain de 5 k $\Omega$  dont le curseur est relié à la base du transistor préamplificateur driver SFT353 violet monté en émetteur commun. La polarisation de base de Tr4 est assurée par un diviseur composé de 5,6 k $\Omega$  à la masse (côté + par conséquent) et 27 k $\Omega$ , côté -. L'émetteur est à la masse par C<sub>st</sub> et R<sub>st</sub> de 100  $\mu$ F et 390  $\Omega$ . La charge de collecteur du transistor SFT353 est constituée par le primaire du transformateur driver qui comporte deux secondaires attaquant, avec des tensions déphasées de 180° les bases des deux transistors SFT323 bleu, montés en push-pull symétrique à alimentation série, l'émetteur de Tr5 étant relié au collecteur de Tr6. On remarquera les diviseurs de tension destinés à la polarisation de chaque base. Celui de Tr5 est monté entre la ligne négative et la sortie, celui de Tr6 est monté entre ce point et la ligne positive (masse). Un condensateur de 160  $\mu$ F transmet alors la BF au haut-parleur de 25  $\Omega$  par la prise HPS.

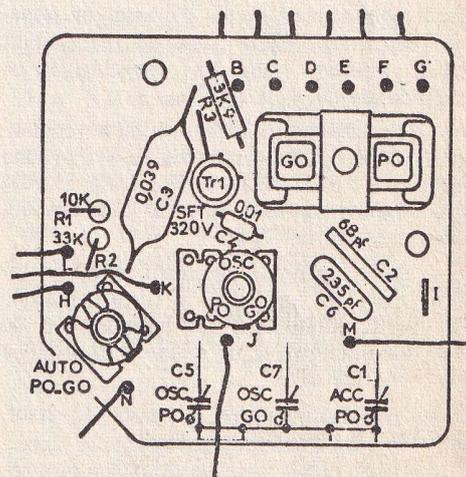


FIG. 3

par des embases rouge, blanche et verte. Ils comportent tous, trois connexions du côté primaire, et deux connexions seulement côté secondaire. Aucune erreur de positionnement n'est donc possible. On procède ensuite au montage des picots de connexion et à celui des fils de connexion.

Passons maintenant au montage du module MF, dont la vue, côté éléments, est représentée à la figure 3.

Après avoir posé le clavier à sa place sur le circuit et soudé les picots de contact, on procède au montage des bobinages. Prendre la bobine « oscillateur PO-GO »

cède à la mise en place du cadran démultiplicateur, du châssis et des piles.

L'ensemble du câblage est représenté à la figure 4.

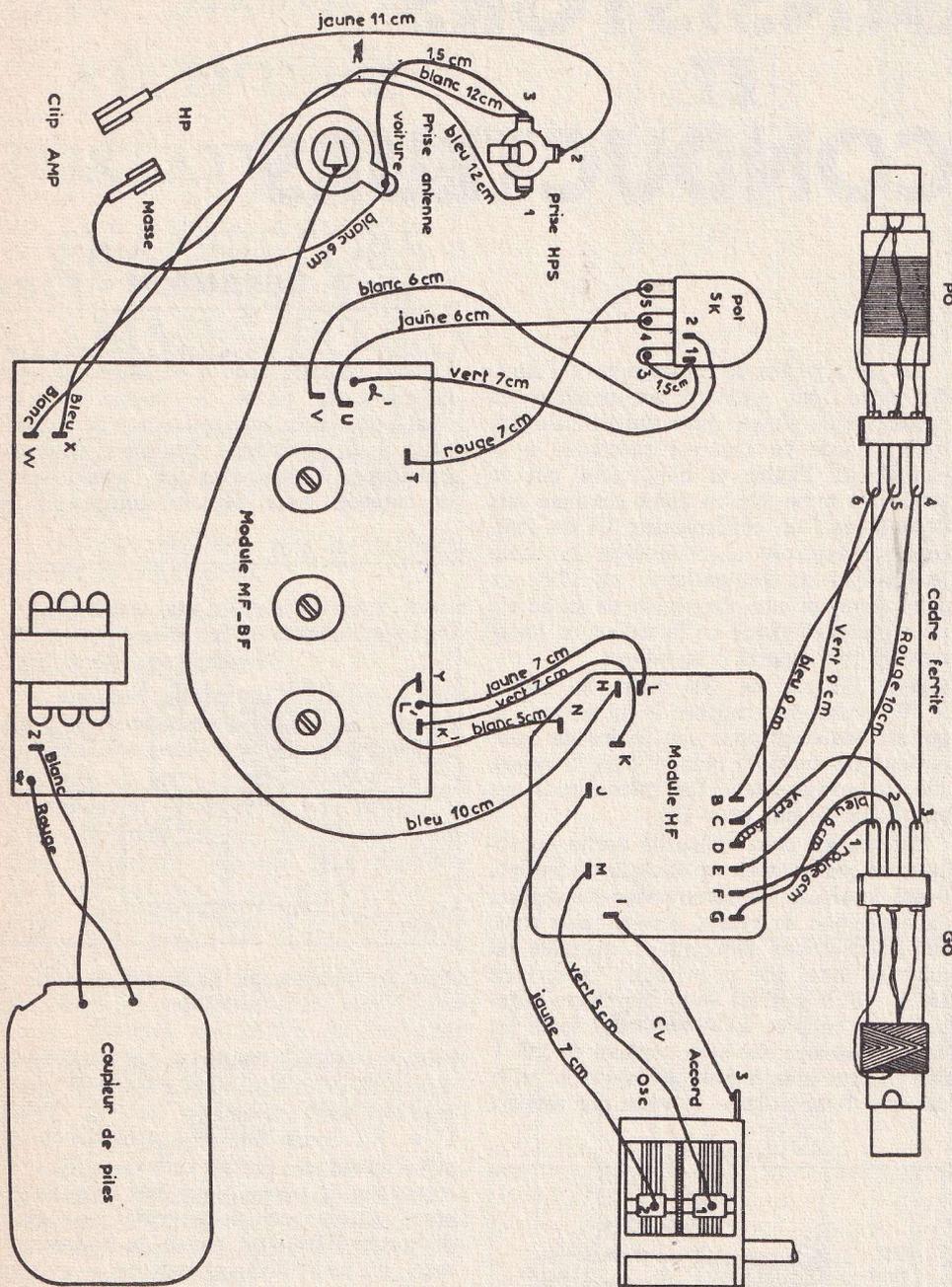


Fig. 4

### Réglage

introduire les épingles dans les trous correspondant sur le circuit et souder. Procéder de même pour la bobine « auto PO-GO ».

Il reste à fixer les différentes résistances et condensateurs et le transistor SFT320 vert en Tr1. Introduire chaque patte du transistor dans le circuit d'une longueur de 5 mm, avant de le présenter sur le circuit afin d'éviter les court-circuits. Terminer par la préparation et le montage des fils de connexion suivant les indications portées dans la notice qui accompagne l'ensemble des pièces nécessaires au montage.

On termine enfin par le câblage du potentiomètre de 5 kΩ, du condensateur variable, les liaisons avec le haut-parleur, entre le module HF et module BF, entre le cadre ferrite et module MF, et on pro-

cedure à la mise en place du cadran démultiplicateur, du châssis et des piles.

MF. Rechercher une station en PO. Régler les transformateurs MF1, MF2 et MF3, pour obtenir le maximum de puissance, en agissant légèrement sur les noyaux à l'aide d'un petit tournevis en matière isolante, bakélite par exemple.

Rechercher une station très faible en PO et parfaire le réglage au maximum de puissance.

PO. Choisir une station vers l'extrémité droite du cadran en gamme PO. Centrer l'aiguille en face de la longueur d'onde de cette station sur le cadran à l'aide de la vis de réglage OSC-PO-GO.

Choisir alors une station faible dans cette même partie droite du cadran et régler l'emplacement de la bobine cadre PO pour obtenir le maximum de puissance sur cette station faible.

Attention à l'action des doigts sur la bobine ; saisir le tube plastique, pas l'enroulement.

Choisir une station vers l'extrémité gauche du cadran en PO. Centrer la station sur sa longueur d'onde à l'aide du TRIMMER OSC PO.

Choisir alors une station faible dans cette même partie à l'extrémité gauche du cadran et régler le TRIMMER ACC-PO, au maximum de puissance sur cette station faible.

Revenir ensuite sur le réglage OSC-PO-GO et CADRE PO que l'action sur les TRIMMERS a pu modifier un peu.

Revenir enfin sur le réglage des trimmers. Le réglage PO est terminé.

GO. Mettre le poste en GO, centrer FRANCE I (Allouis) avec le TRIMMER OSC-PO. Sur une station plus faible en GO (ex. : B.B.C.) régler la bobine CADRE GO.

(Tous ces réglages s'effectuent avec le tournevis en matière isolante).

ANT. Brancher l'antenne voiture dans la prise antenne auto. Se mettre en position GO, aiguille sur B.B.C. Régler au maximum de puissance sur cet émetteur avec le noyau AUTO PO-GO.

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 PR30  
sur demande

**infra**

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

Degré choisi : .....

NOM : .....

ADRESSE : .....

**PR 30**

Autres sections d'enseignement : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

# TRANSISTORS ET SEMICONDUCTEURS

(VI)

par P. DURANTON - F3RJ

Dans les circuits amplificateurs à tubes, il existe deux types d'étages « push-pull » ; l'un, qui est le plus classique, cf fig. 1, utilise deux tubes de puissance, identiques, dont les anodes sont réunies par un transformateur de sortie symétrique, donc à point milieu pour l'alimentation en haute tension, et dont le secondaire va au haut-parleur.

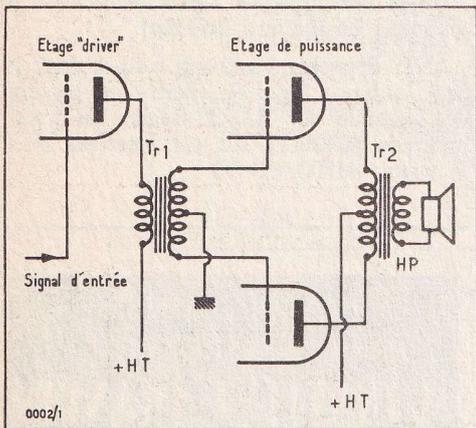


FIG. 1. — Montage push-pull classique à tubes

Dans ce cas, les grilles de l'étage de puissance « push-pull » sont également alimentées d'une manière symétrique, et ceci au moyen d'un transformateur « driver », c'est-à-dire de commande, également à point milieu, pour le secondaire, alors que son enroulement primaire constitue la charge du tube précédent, tube qui est appelé « étage driver ».

Il apparaît donc la nécessité d'utiliser deux transformateurs de type symétrique, l'un pour l'étage de commande et l'autre pour la sortie ; or, un transformateur n'est jamais parfait et introduit par voie de conséquence des distorsions.

Il est donc intéressant de se poser la question : comment éliminer cette cause, double, de distorsion (et de prix élevé, car un bon transformateur, bon, mais jamais parfait, coûte cher !) en supprimant purement et simplement ces transformateurs. Le montage « push-pull série » répond à cette question ; ce montage (cf. fig. 2) utilise encore deux tubes identiques, mais qui ne sont plus montés en « parallèle » comme dans le premier cas, mais en « série », d'où le nom de « push-pull série » donné à ce circuit.

Les deux grilles de commande de l'étage de sortie sont toujours commandées en opposition de phase, donc symétriquement, mais l'anode de l'un est raccordée à la cathode de l'autre et c'est ainsi que la sortie est prise sur ce point commun aux deux tubes ; un condensateur Cs de forte capacité évite de court-circuiter la haute tension par le haut-parleur ; en effet, ce point commun aux deux tubes de sortie est à un potentiel moitié de la valeur de haute tension, par rapport à la masse.

Si la HT est de 300 volts, on trouve + 150 volts par rapport à la masse, ce qui est beaucoup pour une bobine de haut-parleur de quelques ohms ! d'où la nécessité du condensateur (64 microfarads est une bonne valeur pour Cs).

Comme les deux tubes de sortie constituent en quelque sorte un diviseur de tension, il est impératif de commander les grilles, en opposition de phase, certes, mais avec des polarisations différentes : la grille du tube T<sub>1</sub> aura une polarisation voisine de 150 V - 10 V soit 145 volts afin d'être négative par rapport à sa cathode, mais en valeur absolue, elle sera positive de 145 V par rapport à la masse, alors que la grille du tube T<sub>2</sub> sera de - 10 volts par rapport

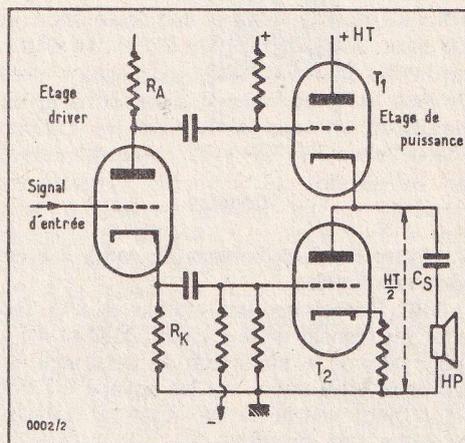


FIG. 2. — Montage push-pull « série ». Il n'y a plus de transformateur

à sa cathode, laquelle est sensiblement à la masse ; la grille sera donc négative par rapport à la masse.

Les deux grilles sont donc polarisées différemment et le montage « driver » avec transformateur n'est pas recommandé ; la

solution consiste donc à employer un tube inverseur de phase, à charge répartie, c'est-à-dire avec une résistance de cathode égale à la résistance d'anode ; dans ces conditions, il apparaîtra sur l'anode et sur la cathode deux signaux alternatifs de

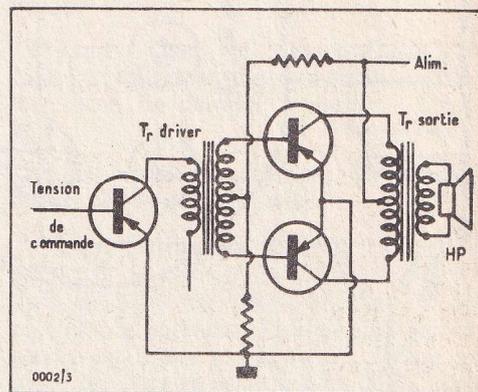


FIG. 3. — Montage push-pull classique à transistors

même amplitude (puisque les deux résistances R<sub>a</sub> et R<sub>k</sub> sont identiques et le même courant les traversant, la loi d'Ohm U = R.I donne une même valeur de U, sur l'anode et sur la cathode), mais en opposition de phase, donc très convenables pour attaquer nos deux grilles de l'étage de sortie. Plus n'est besoin de transformateur, ni pour l'étage « driver » ni pour l'étage de sortie ; tout ceci est bel et bon, mais avec l'utilisation de tubes : comment le faire avec des transistors et est-ce aussi facile ?... Nous allons voir que c'est encore plus facile ! Et ceci en raison de la symétrie complémentaire.

Tout d'abord, comment se présentent nos deux montages précédents push-pull classique et push-pull série avec des semi-conducteurs ?

Il n'y a aucune différence fondamentale dans la transposition de ces deux circuits ; le push-pull classique (fig. 3) et le push-pull série (fig. 4) se retrouvent directement transposés, sans altération du schéma.

Dans le premier cas, nous retrouvons nos deux transformateurs et leur inévitable taux de distorsion, alors que dans le second cas, ces transformateurs ont disparu et nous y voyons un transistor « driver » à charge répartie (R<sub>e</sub> = R<sub>c</sub>) délivrant deux signaux de même amplitude mais en op-

position de phase pour attaquer les bases des deux transistors de sortie, lesquelles ont des polarisations différentes ; c'est bien là une transposition fidèle du montage à tubes et c'est là que la symétrie complémentaire va intervenir ; en effet, lorsque l'on utilise deux tubes ou deux transistors de même nature (tous les deux PNP ou tous les deux NPN) il est nécessaire d'avoir

deux transistors sont bien symétriques, ce qui est souhaitable.

D'autre part, les deux bases sont raccordées entre elles et directement alimentées par le collecteur du transistor de l'étage précédent. Dans le cas d'un étage driver, le gain de ce dernier est toujours inférieur à l'unité, donc perd une partie de l'amplification ; par contre, dans le cas présent, le gain de l'étage qui précède le push-pull est bien supérieur à l'unité, il sera compris entre 10 et 50 et apportera une augmentation notable d'amplification.

Il apparaît une grande simplification du montage et comme il n'y a plus de condensateurs de liaison, la bande passante de notre amplificateur sera améliorée dans des proportions notables, et tout particulièrement vers les fréquences basses.

Ce type d'amplificateurs sera très en vogue dans la classe des montages « Haute-Fidélité ».

Il n'y a pas que pour les amplificateurs de puissance que la symétrie complémentaire est intéressante, mais encore dans tous les cas d'amplification de tension où l'on désire une fidélité et un gain appréciable ; voyons deux cas précis : le premier (cf. figure 6) est un ensemble très simple, donnant un gain en tension d'environ 100 avec une bande passante très large et un taux de distorsion très faible, et que l'on pourra utiliser soit dans un équipement portatif de très petite taille (il y a très peu d'éléments) ou dans un bras de pick-up, juste à la sortie de cellule, ou enfin dans une sonde d'appareil de mesure.

Dans ce montage, l'impédance d'entrée est élevée, mais l'impédance de sortie est faible, ce qui permet de sortir par un câble plus ou moins long, et ceci sans affaiblissement ni risque de recueillir des signaux parasites par le truchement du câble de liaison entre notre petit amplificateur et l'appareil qui le suit.

Le second montage (cf fig. 7) est une chaîne d'amplification différentielle, qui pourra être attaquée soit par un signal symétrique soit par une tension asymétrique par rapport à la masse ; l'ensemble du montage est symétrique par rapport à un axe vertical, ainsi que le montre le schéma, et utilise d'autre part des associations de transistors NPN et PNP afin d'éviter les liaisons par condensateurs ; il n'y a pas un seul condensateur dans cette chaîne d'amplification, qui aura une très large bande passante (Haute-Fidélité ou appareils de mesure très précis pour le laboratoire) ; alimenté en 28 volts, cet amplificateur a très peu d'éléments constitutifs, et de très bonnes performances ; c'est un amplificateur de tension et non de puissance, il ne faut donc pas lui demander d'attaquer directement un haut-parleur ! Ce n'est qu'un amplificateur de tension à grand gain et à bande passante élevée, qui pourra très facilement exciter un étage push-pull de puissance afin de réaliser un ensemble complet.

Où trouve-t-on généralement ce type de chaîne d'amplification ? Le plus souvent dans les voltmètres électroniques, les oscilloscopes cathodiques et plus généralement dans les appareils de mesures pour l'ama-

teur ou le laboratoire d'électronique. A noter la présence d'un potentiomètre de 50 000 ohms, qui a pour raison d'équilibrer la symétrie de cet ensemble, de telle sorte qu'en l'absence de tension à l'entrée de l'amplificateur, il n'y ait aucune tension à la sortie. En théorie, il ne devrait y en avoir aucune, mais en fait comme les tran-

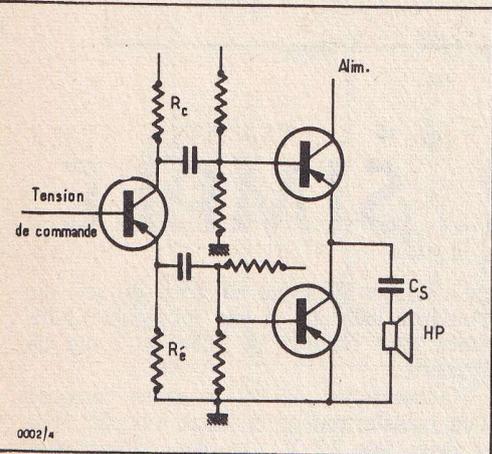


FIG. 4. — Montage push-pull série à transistors

deux signaux de commande en opposition de phase, mais cela n'est plus nécessaire si l'on dispose d'un doublet de transistors, l'un PNP et l'autre NPN, car une même tension commande, appliquée à deux transistors de nature symétrique fera le même effet que deux tensions symétriques appliquées à deux transistors de même nature : tout est relatif, mais le résultat est le même !

Dans ce cas il ne sera plus besoin d'étage inverseur de phase et le montage en sera bien simplifié !

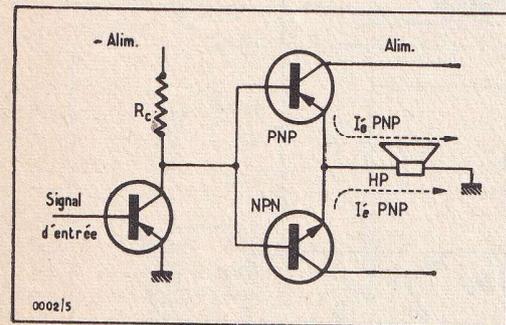


FIG. 5. — Montage push-pull en symétrie complémentaire

Voyons un peu comment se présentera un tel circuit (cf fig. 5) dans lequel l'inverseur de phase est supprimé, et dans lequel le signal à amplifier attaque directement l'étage push-pull de sortie.

Il apparaît immédiatement plusieurs points particuliers : tout d'abord, il n'est plus besoin d'un condensateur Cs en série avec le HP, car les deux transistors étant de type symétrique, le courant d'émetteur de l'un va dans le sens inverse du courant émetteur de l'autre et les composantes continues s'annulent mutuellement, si les

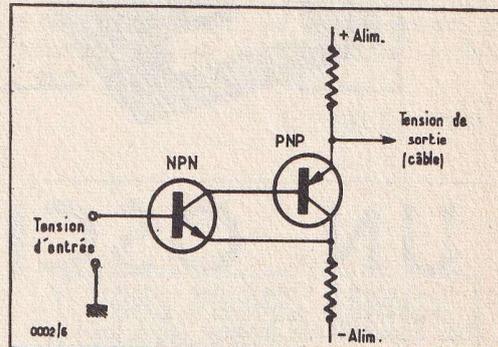


FIG. 6. — Montage amplificateur de tension en symétrie complémentaire

sistors ne sont pas rigoureusement identiques deux à deux, il est nécessaire de parfaire l'équilibrage en l'absence de signal, et ce au moyen de ce potentiomètre de tarage.

Facile à réaliser, cet amplificateur trouvera sa place, tant dans les montages de mesures de l'amateur que dans sa chaîne

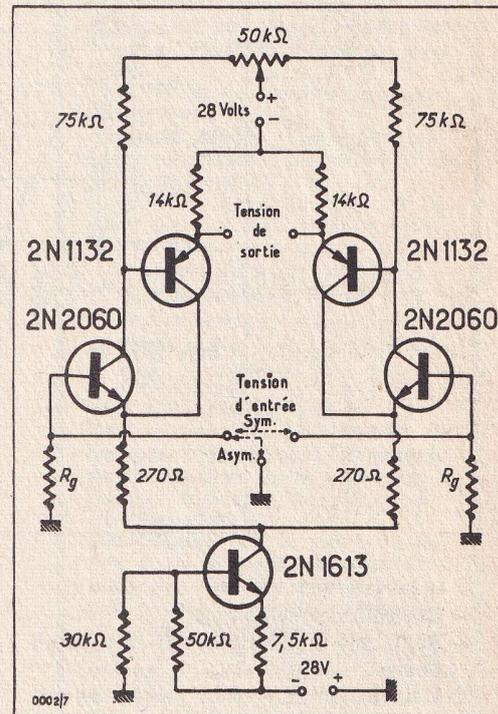
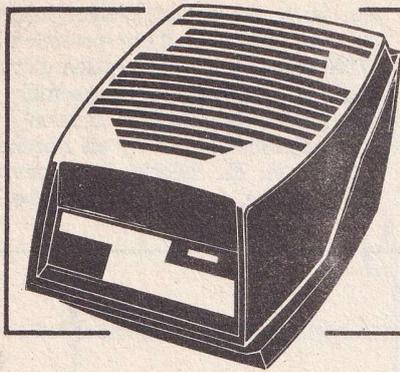


FIG. 7. — Chaîne d'amplification différentielle

HI-FI, que dans son récepteur de trafic ou dans son émetteur O.C. ou V.H.F. pour constituer le modulateur, et plus généralement l'amplificateur A.F.

Les pièces détachées et les transistors sont des plus classiques et les performances au-delà de tout ce que l'on peut en attendre !

Pierre DURANTON.



## MESURES ET APPAREILS DE MESURE

# UN OSCILLOSCOPE SIMPLE

Les appareils de mesure étant très coûteux, et particulièrement les oscilloscopes, voici le schéma d'un de ces appareils, simplifié au maximum et par conséquent d'un prix très modeste.

Nous ne saurions énoncer les avantages innombrables de cet appareil, mais voici néanmoins quelques exemples :

- Observer la forme des signaux (sinusoïdaux, carrés, en dents de scie, etc...);
- Mesurer les valeurs maximum de tensions ;

prime les dangers de scintillement de l'image.

L'élément redresseur est une diode de 800 volts sous 40 mA. Le filtrage est assuré par un condensateur de  $2 \mu\text{F}$  non polarisé et isolé à 1000 volts. Les différents potentiels à appliquer aux électrodes du tube sont obtenus grâce à un pont diviseur constitué par les résistances de  $100 \text{ k}\Omega$  et  $500 \text{ k}\Omega$ , et par les potentiomètres de deux fois  $500 \text{ k}\Omega$  pour la concentration et de  $50 \text{ k}\Omega$  pour la luminosité.

La tension de crête en dents de scie est d'environ 180 volts et par conséquent suffisante pour balayer un tube de 7 cm de diamètre.

L'alimentation de cet étage se compose d'un transformateur de deux fois 250 volts et deux fois 6,3 V. Les deux alternances sont redressées par une valve bipolaire EZ80. Le courant ondulé est filtré par deux condensateurs de  $50 \mu\text{F}$  et par une self de 1000 ohms 75 mA (ou à défaut par une résistance de 500 ohms).

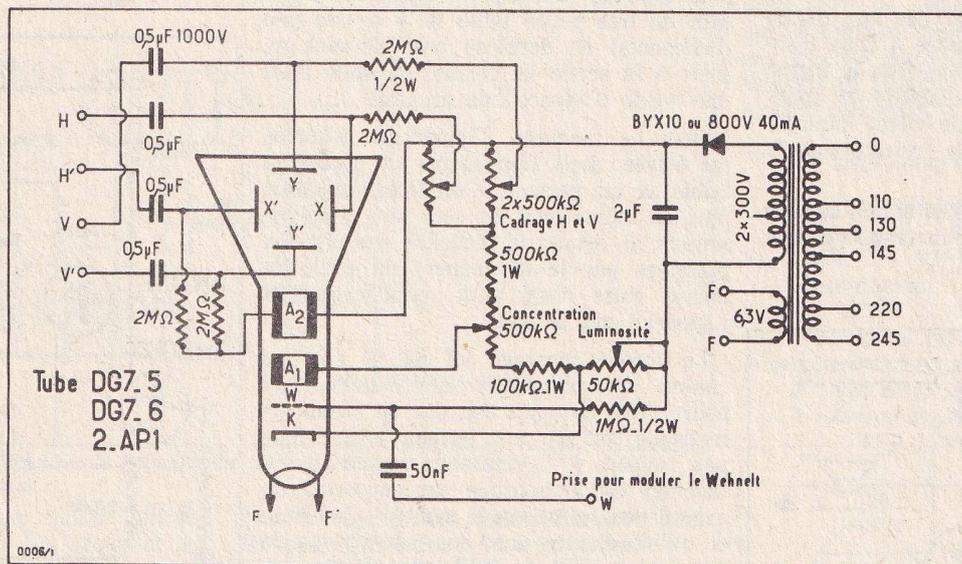


Fig. 1

- Contrôle de modulation ;
- Réglage d'un émetteur par la méthode du trapèze.

Examinons les différentes parties de l'oscilloscope :

### Le tube et son alimentation (fig. 1)

Le tube employé est un 2AP1 ou un DG7-5 (ou DG 7-6) alimenté par une tension de 500 à 700 volts produite par un transformateur courant qui peut donner deux fois 300 volts et deux fois 6,3 volts, et que l'on récupérera dans n'importe quel fond de tiroir. Le redressement ne sera que d'une seule alternance et le filtrage se fera avec un condensateur, ce qui sera très suffisant car la rémanence de l'écran sup-

prime les dangers de scintillement de l'image. Il est à noter que ce premier ensemble peut être monté dans un coffret séparé et qu'il peut déjà servir au réglage d'un émetteur.

### Le balayage et son alimentation (fig. 2)

Il se compose d'un thyatron du type 2D21 ou 2050, et d'une pentode de charge type 6AU6 ou EF86. La tension en dents de scie aura donc une forme régulière alors qu'elle aurait été exponentielle si le balayage n'employait qu'un thyatron. La fréquence de la base de temps est réglable grâce au potentiomètre de  $50 \text{ k}\Omega$  et au commutateur à 5 positions. Une prise de synchronisation est prévue dans le circuit grille de commande du thyatron.

Cette alimentation est unique pour le balayage et pour l'amplificateur vertical.

### L'amplificateur vertical (fig. 3)

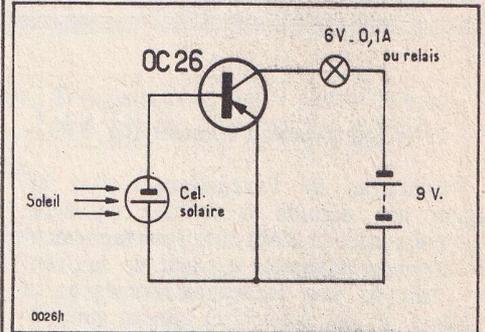
Il est destiné à amplifier les signaux faibles appliqués aux plaques de déviation verticale. Il se compose de deux étages amplificateurs utilisant des pentodes EBF80. La bande passante de cet amplificateur est acceptable par rapport à la fréquence maximum du balayage. Les deux étages amplificateurs sont identiques. Le signal à étudier est appliqué à la grille de la première EBF80 par l'intermédiaire d'un condensateur de  $0,1 \mu\text{F}$  isolé à 1500 volts (très important), et dosé par un potentiomètre de deux mégohms qui sert également de résistance de fuite.

## DEUX MONTAGES SIMPLES

### 1° Détecteur solaire

Cet appareil est sensible au soleil et son fonctionnement est simple et sûr car le nombre d'éléments le constituant est très réduit.

L'appareil comprend : un transistor de puissance du type OC 26 (un OC 74 pourrait convenir à condition de le fixer sur un radiateur), une cellule solaire fournissant une tension de 2 ou 3 volts lorsqu'elle est éclairée et une ampoule de 6 volts 0,1 A.



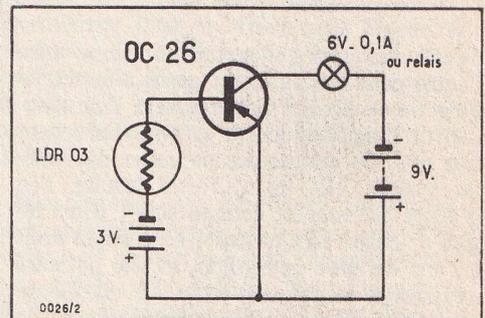
Selon l'utilisation de cet appareil, l'ampoule peut être remplacée par un relais ou une petite sonnette à courant continu, dont la résistance sera équivalente soit 60 ohms et le seuil de fonctionnement de 6 volts.

Lorsque le soleil éclaire la cellule solaire, cette dernière produit un courant qui rendant la base négative par rapport à l'émetteur fait que le transistor devient passant ; un courant circule alors dans le circuit émetteur collecteur et l'ampoule s'allume (la sonnette se met en marche ou le relais se colle selon la solution choisie). (Voir fig. 1).

### 2° Détecteur de lumière

Le montage est le même mais la cellule solaire est remplacée par une pile et une cellule photo résistante du type LRD 03.

Ainsi l'appareil est sensible à tous les éclairages, même faibles. Il est à noter que cette version est moins coûteuse que la première (voir schéma figure 2). Son utilisation est recommandée comme antivol : toute lumière passant devant la cellule déclenche une sonnerie.



### Réalisation pratique

L'ensemble est réalisé dans une petite boîte en matière plastique transparente ayant comme dimensions 10 cm de long, 5 cm de large et 2 cm d'épaisseur. La totalité des composants est montée à l'intérieur. Le raccordement à l'alimentation se fait par un bouchon quatre broches, ce qui permettra le branchement sur un coupleur de piles de 4,5 volts.

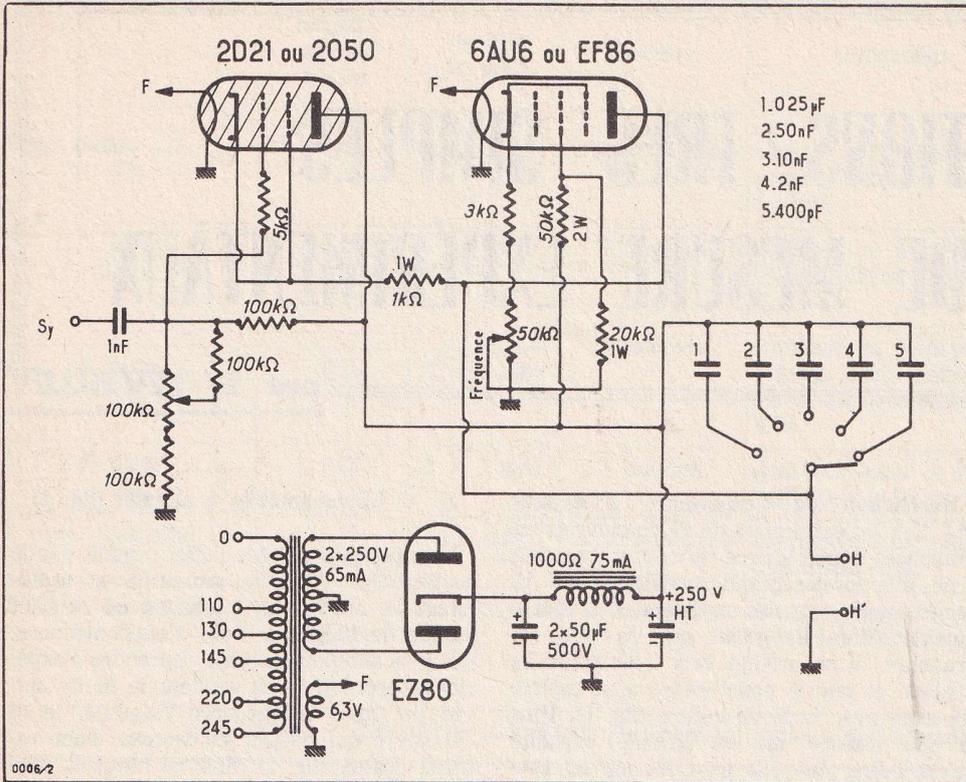


FIG. 2

La grille écran est polarisée par une résistance de 820 kΩ ; la grille supprimeuse est polarisée 0 V. La résistance de plaque est de 220 kΩ. Le signal amplifié est appli-

cateur ne sont pas reliées. Il faut veiller aussi à ce que le signal à observer ne soit pas déformé par la distorsion de l'amplificateur vertical.

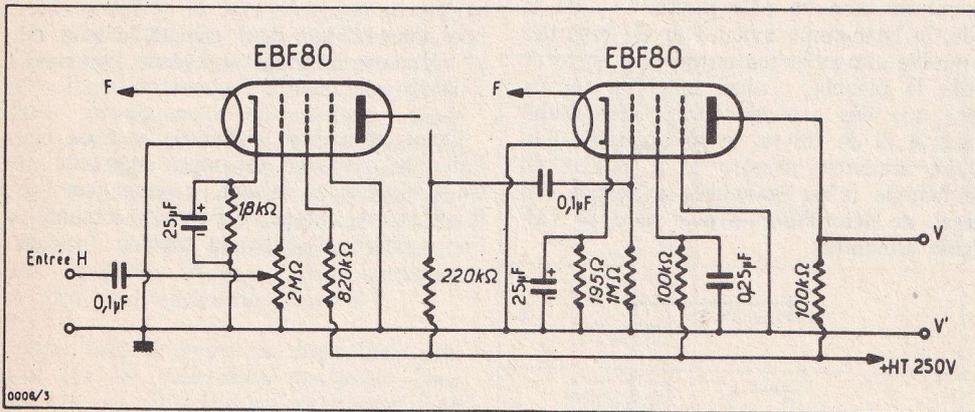


FIG. 3. — Pour des tensions inférieures à 20 V, il est nécessaire d'employer cet amplificateur ; pour plus de 20 V, on le supprimera

qué à la grille du second étage par un condensateur de 0,1 µf (1 500 V).

Pour le second étage, la cathode est polarisée par une résistance de 295 ohms découplée par un condensateur de 25 µf. La résistance de fuite de la grille est de 1 mégohm. La grille écran est polarisée par une résistance de 100 kΩ et découplée à la masse par un condensateur de 0,25 µF. La plaque est polarisée par une résistance de 150 kΩ et le signal amplifié est appliqué aux plaques de déviation verticale. Il est à noter que la masse de l'ensemble tube-alimentation et celle du balayage et de l'amplifi-

### Réalisation pratique

Il est conseillé de monter l'alimentation dans un coffret séparé de l'ensemble oscilloscope, car des déformations indésirables seront évitées : en effet le faisceau d'électrons est sensible aux champs magnétiques et celui des deux transformateurs déformerait l'image.

Il est aussi recommandé de blinder le tube cathodique avec un blindage en métal.

Alain DENFERT  
et Michel DESFORGES.

# RÉALISATIONS TRÈS SIMPLES D'APPAREILS DE MESURE EXPÉRIMENTAUX

par L. LÉVEILLEY

## I. — Expérience d'Oerstedt (fig. 1)

Préparation de l'expérience : l'on aimante une aiguille à tricoter en acier trempé ; celle-ci s'aimante très facilement de la façon suivante : à partir de son centre jusqu'à l'une de ses extrémités on la frotte à un des pôles d'un aimant quelconque, puis du même centre jusqu'à l'autre

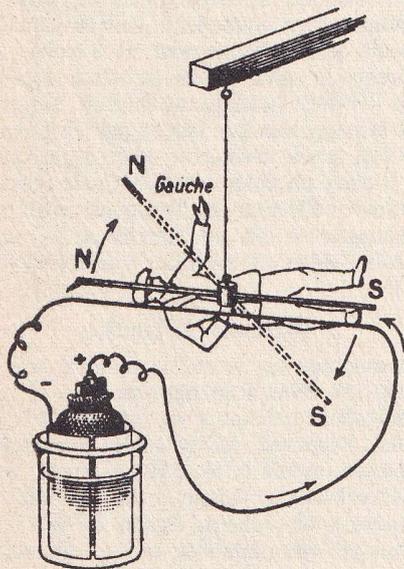


FIG. 1 : Expérience d'Oerstedt

de ses extrémités, l'on fait de même avec l'autre pôle de l'aimant ; après 5 ou 6 frictions de ce genre l'on constatera l'aimantation de l'aiguille, du fait qu'en l'approchant très près de minuscules parcelles d'un métal ferreux, elle les attirera. Ensuite, l'on prépare un support comme suit : deux règles d'écolier sont assemblées à angle droit à l'une de leurs extrémités, et une de leurs extrémités de libre est fixée sur une petite planchette en bois (cette dernière sert de socle au support). A ce support (qui a l'apparence d'une potence), suspendons à l'aide d'un fil à coudre l'aiguille à tricoter aimantée (cette opération doit être faite de manière que cette dernière soit bien en équilibre, et ne penche pas d'un côté, ni de l'autre) ; dessous l'aiguille aimantée l'on tend un fil de cuivre isolé ou non, en le disposant parallèlement à celle-ci, laquelle libre de se mouvoir se dirige vers le nord.

Réalisation de l'expérience d'Oerstedt (fig. 1) : les extrémités du fil de cuivre sont branchées à une source de courant continu (une pile torche grand modèle de 1,5 V, par exemple, pour des expériences de courte durée) ; immédiatement que la pile est branchée, il se produit ceci : l'aiguille se déplace et tourne pour tendre à se mettre en croix avec le fil de cuivre (fig. 1). Plus la pile utilisée est de grande capacité (c'est-à-dire plus elle peut fournir un courant intense), plus la déviation de l'aiguille aimantée est grande ; du fait qui précède, nous pouvons dire que la déviation de l'aiguille aimantée est sensiblement proportionnelle à l'intensité du courant débité par la pile.

Détermination du sens du courant, dans ladite expérience (fig. 1) : il suffit de coller sur le fil de cuivre un petit bonhomme en papier, découpé par exemple dans un catalogue de modes, de façon à ce que les pieds soient du côté du pôle positif (+) de la pile, le bonhomme ayant l'air de regarder l'aiguille aimantée (ou en quelque sorte de faire la planche) ; ainsi fait, l'on constatera que dès que le courant sera établi dans le fil de cuivre, le pôle nord de l'aiguille aimantée passera à la gauche du bonhomme (c'est également un moyen original, de déterminer le pôle nord de l'aiguille aimantée).

## II. — Galvanomètres à aiguille (fig. 2)

L'on peut augmenter l'effet produit par le courant sur l'aiguille aimantée en multipliant le nombre de passages du courant autour de l'aiguille. Pour s'en convaincre, il n'y a simplement qu'à reprendre l'expérience précédente en repliant le fil de cuivre de façon à encadrer l'aiguille, le fil de cuivre qui passait en-dessous étant ramené dessus (fig. 2). Si à ce moment vous refaites l'expérience précédente en vous servant de la même pile, vous constaterez que la déviation de l'aiguille aimantée a augmenté. D'autre part, en examinant la fig. 2, il est facile de voir en effet que pour un observateur couché le long du fil de cuivre supérieur et regardant l'aiguille aimantée (c'est-à-dire placé à plat ventre), le pôle nord de l'aiguille passera à sa gauche si les pieds de l'observateur sont sur la partie du fil de cuivre venant du pôle positif (+) de la pile, et cette déviation à sa gauche concorde avec la déviation obtenue pour l'observateur couché le long du fil de cuivre inférieur regardant également l'aiguille aimantée.

Etant donné que l'effet du courant sur l'aiguille aimantée est ainsi augmenté, il est évident qu'en faisant plusieurs tours de fil de cuivre autour de l'aiguille aimantée, l'on multiplie l'action du courant (ce qui

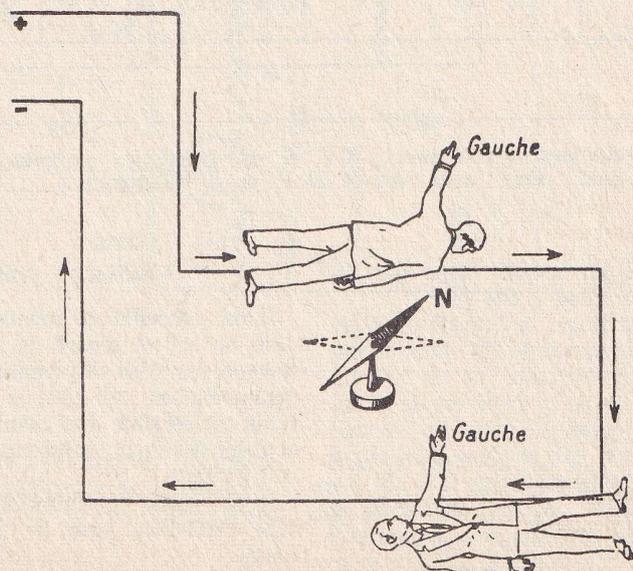


FIG. 2 : Multiplication de l'effet d'un courant sur l'aiguille aimantée.

fait donner le nom de **multiplicateur** au cadre ainsi constitué). Sur le principe qui précède, nous allons vous décrire les réalisations extrêmement faciles, et d'un prix de revient insignifiant, de quatre galvanomètres de très grande sensibilité, d'un wattmètre et d'un électrodynamomètre.

### III. — Réalisation d'un galvanomètre à l'aide d'une boussole classique (fig. 3)

Avec du fil de cuivre de bobinage isolé d'une couche de soie, de coton, ou simplement émaillé, de  $2/10^e$  de mm, vous enroulez une centaine de tours dudit fil sur une boussole quelconque ; l'enroulement devra être tassé afin d'occuper le moins de largeur possible et laisser voir le cadran. La forme de la boussole n'a aucune importance (elle peut être soit ronde, soit carrée comme celle de la fig. 3).

**Utilisation :** la boussole ainsi modifiée est orientée de manière que son aiguille prenne la direction nord-sud (c'est-à-dire se tienne sous l'enroulement). En branchant les extrémités du fil de cuivre constituant l'enroulement à une très faible source de courant (une pile de 1,5 volt hors d'usage) l'on voit aussitôt l'aiguille aimantée dévier violemment et se mettre presque en croix avec l'enroulement : c'est toujours l'expérience d'Oerstedt... mais augmentée dans des proportions considérables.

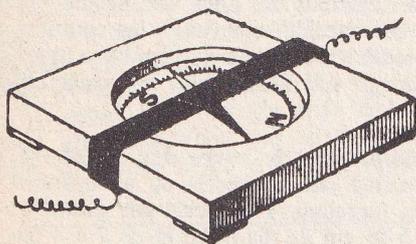


Fig. 3 : Boussole classique transformée en galvanomètre ultra-sensible.

La sensibilité de ce galvanomètre (d'une simplicité stupéfiante !), est prodigieuse ; en voici un exemple concret : en prenant une pièce de monnaie en métal ferreux inoxydable et une pièce d'argent, et que l'on fasse toucher chaque extrémité du fil de cuivre du galvanomètre à l'une de ces pièces en interposant la langue entre les deux, l'on verra dévier l'aiguille aimantée. La pile est évidemment constituée par les deux métaux différents (ceux-ci sont les électrodes positive et négative), et l'humidité alcaline ou acide (suivant l'expérimentateur) de la langue, constitue l'électrolyte. Il est superflu de dire que le courant fourni par cette pile originale, est infime ; seul un galvanomètre ultra-sensible est susceptible de le déceler (c'est le cas de celui-ci).

### IV. — Réalisation d'un galvanomètre perfectionné (fig. 4)

Ce galvanomètre est plus élaboré que le précédent (son principe est analogue à celui

des galvanomètres commerciaux) ; sa sensibilité est également très grande, sa construction facile (ne nécessite pas d'outillage spécial pour sa réalisation), quant à son prix de revient, il est à peu près nul. Cet appareil est réalisé comme suit : le cadre pour soutenir l'enroulement est constitué par un cercle en bois (ce dernier pourra être récupéré par exemple sur un tamis hors d'usage) ; ce cadre en bois doit avoir 20 cm de diamètre et 8 cm de large (environ). Après avoir enlevé la toile du tamis, l'on plante en un point quelconque de ce tambour en bois quatre clous (ou l'on visse quatre vis à bois) espacés de 6 cm, qui serviront de pieds (fig. 4) ; de cette façon

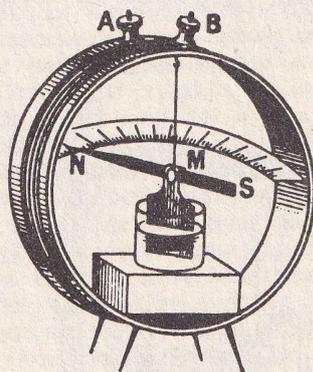


Fig. 4 : Réalisation très facile d'un galvanomètre perfectionné.

le tambour tiendra debout sur ses quatre pieds ; à l'intérieur de ce tambour et du côté opposé aux pieds l'on visse un petit piton qui servira à accrocher le fil supportant l'aiguille aimantée ; ainsi fait, l'appareil est à moitié réalisé !

**Aiguille aimantée :** nous avons utilisé celle indiquée au paragraphe I (expérience d'Oerstedt).

**Bobinage du cadre (tambour) :** si l'on utilise du fil de cuivre fin, il sera possible d'en enrouler un grand nombre de spires et d'augmenter la sensibilité de l'instrument, mais l'on augmentera en même temps la résistance au passage du courant ; pour cet appareil, il est préférable d'utiliser du fil de cuivre isolé soie, coton ou émail (fil de bobinage) de  $5/10^e$  de mm ; en spires serrées l'on enroule 50 spires du fil en question autour du tambour ; les deux extrémités de ce fil sont connectées à deux bornes (A et B), qui serviront à relier le galvanomètre aux circuits à étudier.

**Réalisation et fixation du cadran :** Il suffit de tracer sur un carton un cercle d'un diamètre légèrement inférieur au diamètre intérieur du tambour, de diviser ce cercle en 180 degrés, et de le coller horizontalement au bord du tambour, après l'avoir convenablement découpé. Tel qu'il est ainsi constitué ce galvanomètre peut fonctionner, car si l'on connecte aux deux bornes (A et B) deux fils provenant d'une pile, on verra aussitôt l'aiguille chassée de sa position nord-sud (à condition bien sûr que l'on

ait orienté au préalable le tambour dans cette même direction nord-sud, de façon à ce que l'aiguille aimantée qui est à son centre soit dans le même plan)... mais le lancé de l'aiguille sera si brusque qu'elle pourra peut-être faire plusieurs tours sur elle-même et, dans tous les sens, elle oscillera longtemps au bout de son fil de suspension avant d'avoir pris une position d'équilibre.

**Amortissement des oscillations de l'aiguille aimantée :** pour ce faire, il suffit de fixer sous l'aiguille une petite plaquette en aluminium très mince, et de faire plonger celle-ci dans le l'huile très fluide ou de la glycérine contenue dans un petit récipient placé au-dessous de l'aiguille. L'amortissement des oscillations de l'aiguille ainsi obtenu est parfait, et cela ne nuit nullement à la sensibilité du galvanomètre.

**Autre perfectionnement (transformation en galvanomètre à miroir) :** les appareils commerciaux de ce genre, sont très coûteux (ils ont l'avantage d'être encore beaucoup plus sensible, et la déviation de l'aiguille aimantée peut être vue par un très grand nombre de personnes en même temps) ; sans qu'il en coûte pratiquement une dépense supplémentaire, voici comment procéder : sur l'aiguille aimantée, l'on colle un minuscule miroir (M) de façon à ce que sa face soit verticale. En envoyant sur ce miroir (M) le faisceau de lumière d'une lampe, faisceau rendu parallèle par une lentille, on pourra projeter sur un mur blanc ou un écran le rayon réfléchi et obtenir ainsi l'équivalent d'une aiguille de 2 ou 3 mètres de longueur. L'écran n'a pas besoin d'être circulaire, c'est pour cela que nous conseillons l'utilisation d'un simple mur blanc ; l'on démontre en effet en physique que l'intensité du courant qui passe dans un tel galvanomètre est sensiblement proportionnelle à la tangente de l'angle des déviations, or, c'est précisément la tangente que représente la graduation faite sur un plan que l'on aura choisi perpendiculaire au rayon lumineux lorsque aucun courant ne traversera l'enroulement du galvanomètre. Le rayon lumineux constitue

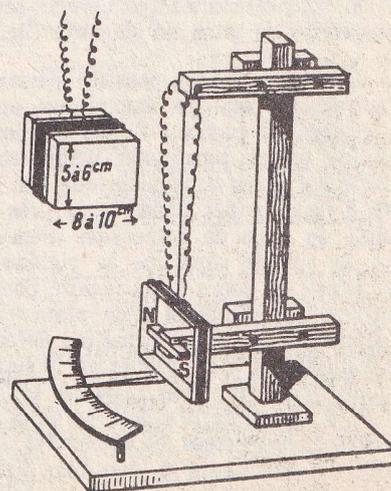


Fig. 5 : Réalisation aisée d'un galvanomètre à cadre mobile.

donc une aiguille sans poids qui apporte une facilité bien plus grande dans l'observation des déviations.

### V — Réalisation d'un galvanomètre à cadre mobile (fig. 5)

Le galvanomètre à cadre mobile, est le meilleur type de galvanomètre actuellement ; en réalisation commerciale, il est encore plus coûteux que ceux que nous avons décrit, celui que nous allons vous proposer est d'un prix de revient insignifiant.

**Réalisation du cadre mobile :** sur une boîte en bois ou en fer blanc ayant environ comme dimensions 8 à 10 cm de largeur sur 5 à 6 cm de hauteur, l'on enroule une bande de papier fort de 10 à 15 mm de largeur faisant un ou deux tours collés entre eux, puis sur le papier l'on enroule en tours serrés du fil de cuivre de 15 à 20 centièmes de mm de diamètre, isolé à l'émail ou à la soie (fil de bobinage, c'est-à-dire très souple). Le nombre de tours du fil en question, doit être au moins d'une centaine ; ils doivent être bobinés au milieu de la bande de papier (fig. 5, en haut et à gauche) ; les deux extrémités de l'enroulement sont ligaturées vers le milieu du grand côté du cadre avec du fil à coudre, et l'on rabat sur l'enroulement les côtés de la bande de papier qui le dépassent, une fois qu'ils auront été convenablement relevés de façon à former une bobine dans laquelle se trouvera enfermé l'enroulement ; la bande de papier étant rabattue sur l'enroulement, on la fait adhérer à ce dernier en utilisant de la colle (cette dernière doit être du type cellulosique, à l'exclusion de tout autre) ; ces opérations étant terminées, l'on fait glisser le cadre ainsi constitué le long de la boîte auquel il ne devra pas adhérer, et l'on obtiendra ainsi un cadre suffisamment rigide pour pouvoir conserver sa forme plate et rectangulaire.

**Réalisation du galvanomètre à cadre mobile :** à l'aide de fil à coudre en lin ou en soie, l'on fait une ligature au milieu d'un des grands côtés du cadre (fig. 5) en laissant un bout disponible (ce dernier sert à le suspendre au piton du support) (fig. 5).

La dernière opération consiste à enrouler en spirale (ce que les électriciens appellent « queue de cochon » !), les extrémités du fil de cuivre constituant l'enroulement en dénudant leurs extrémités que l'on connecte à deux bornes fixées aussi près que possible du piton de suspension (l'enroulement en spirale supprime la rigidité du fil et laisse au cadre toute facilité pour se mouvoir). En disposant d'un aimant plat au centre du rectangle formé par le cadre et parallèlement à ce dernier en le supportant lui aussi par une traverse en bois (fig. 5), il suffira de brancher les deux bornes où sont connectées les extrémités du fil conducteur du cadre à une pile (même ayant une tension extrêmement faible), pour voir le cadre tendre à se mettre en croix avec l'aimant. L'on termine le galvanomètre en collant une aiguille très légère

au milieu du grand côté du cadre, opposé aux fils de connexion, et face à elle l'on fixe sur le socle du support un cadran gradué (fig. 5).

### VI — Réalisation d'un galvanomètre à cadre mobile (2<sup>e</sup> version) fig. 6

La seule différence que ce modèle a avec le précédent, c'est qu'il comporte un gros aimant (aimant de magnéto, qu'il est aisé de trouver aux surplus, ou dans les pièces de rebut d'un garagiste — dans le premier cas il vous coûtera très peu, et dans le second... il ne vous coûtera absolument rien). Le cadre mobile du galvanomètre est placé entre les branches de l'aimant en

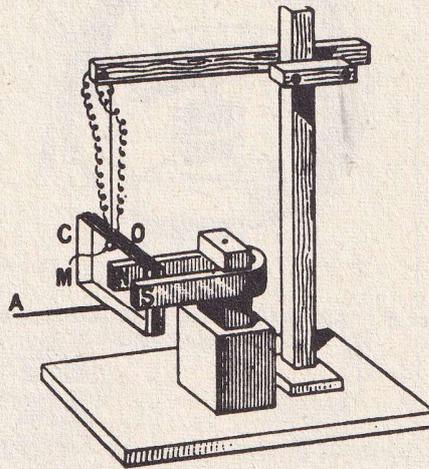


FIG. 6 : Réalisation d'un galvanomètre à cadre mobile (2<sup>e</sup> version).

question (fig. 6) ; cet aimant étant beaucoup plus puissant que celui utilisé sur le galvanomètre précédent, l'appareil est considérablement plus sensible. Une aiguille

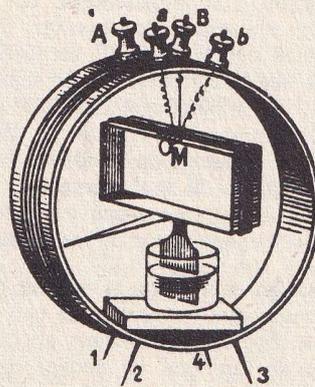


FIG. 7 : Réalisation d'un wattmètre.

très légère est collée en A, ou l'on peut également coller un minuscule petit miroir (M) près du point de suspension du cadre

en O, ce qui permet d'accroître encore davantage la sensibilité en envoyant dans l'obscurité, sur le petit miroir en question le faisceau de lumière d'une lampe et rendu parallèle par une lentille (le rayon lumineux réfléchi en se déplaçant sur un écran blanc à un ou deux mètres du miroir, donner une tache lumineuse qui permet à tout un auditoire de suivre les plus infimes déplacements du cadre mobile).

### VII — Réalisation d'un wattmètre (fig. 7)

Comme son nom l'indique, c'est un appareil qui sert à mesurer directement (en cuit électrique. Autrement dit, il remplace watts) la puissance absorbée par un circuit (avantageusement) un voltmètre et un ampèremètre (avec ces derniers l'on est obligé de multiplier la tension et l'intensité mesurées, pour obtenir le même résultat) ; il est d'ailleurs analogue à ces deux appareils, car il comporte un cadre mobile bobiné en fil fin et une résistance additionnelle, qui se branchent en dérivation sur la source de courant (comme c'est exactement le cas d'un voltmètre), et d'un cadre fixe bobiné en gros fil, qui se branche en série entre la source de courant et les appareils dont on désire mesurer la puissance absorbée (comme c'est très exactement le cas d'un ampèremètre). Le wattmètre a également le précieux avantage de pouvoir fonctionner aussi bien avec les courants continus des piles, des accumulateurs ou des machines, qu'avec les courants alternatifs industriels (à condition que son montage soit étudié pour ces deux utilisations).

**Réalisation du cadre fixe :** celui-ci est constitué par un cercle ou un cylindre en bois (carcasse d'un tamis par exemple) de 18 à 20 cm de diamètre et de 7 à 8 cm de largeur (fig. 7). A l'intérieur du dit cylindre l'on visse un petit piton qui servira à supporter le cadre mobile et l'on enroule en tours serrés sur le cylindre en bois du fil de cuivre isolé à l'émail ou au coton (fil de bobinage) de 5/10 à 10/10 de diamètre ; ce fil formera ainsi 40 à 50 spires autour du cylindre et ses extrémités seront branchées aux bornes A et B fixées extérieurement sur le cylindre au voisinage du piton qui devra constituer la partie haute du cylindre. Pour que l'ensemble tienne debout, l'on plantera quatre clous (1, 2, 3 et 4), ou quatre vis, en dehors de l'enroulement et diamétralement opposés au piton et aux bornes A et B. Le cylindre ainsi constitué se tiendra debout sur ses quatre pieds et prêt à recevoir le cadre mobile.

**Réalisation du cadre mobile :** il est rigoureusement identique à celui du galvanomètre à cadre mobile décrit au paragraphe V ; il en est de même pour le système amortisseur d'oscillations, le cadran et l'aiguille. Les deux extrémités du fil du cadre enroulées en boudins sont branchées aux deux bornes (a et b) serviront à lui amener le courant. Au point M (fig. 7), l'on peut coller un minuscule petit miroir (nous avons déjà exposé l'avantage que confère aux appareils le petit miroir en question —

voir paragraphes IV et VI). Le cadre mobile doit occuper bien le milieu du cylindre, et doit se balancer librement à l'intérieur ; il y a lieu de tordre légèrement le piton et le fil supportant le cadre en question, de manière que son axe fasse environ 45° avec l'axe du grand cylindre (ce qui permettra d'observer les déviations du cadre dans un sens ou dans l'autre. Le prix d'un wattmètre commercial est **extrêmement élevé**... par contre, celui que nous proposons, est d'un prix de revient à peu près nul, et conviendra tout aussi bien que le premier pour les démonstrations. Pour son étalonnage, il n'y a aucun problème : vous mesurez avec lui la puissance absorbée par des appareils électriques de consommation en watts connue au préalable (différentes ampoules d'éclairage, petits appareils de chauffage, etc...), et vous inscrirez ces consommations de courant diverses sur le cadran du wattmètre. Bien sûr, cette méthode empirique n'est pas très précise, mais si vous désirez un étalonnage plus précis, vous pouvez contrôler les dites consommations d'appareils divers, avec un voltmètre et un ampèremètre, et ensuite procéder à l'opération précédente.

### VIII — Montage d'un wattmètre (fig. 8)

Un wattmètre comporte toujours une résistance additionnelle (r) figure 8. Sur un wattmètre commercial, elle est incorporée à l'appareil ; sur le wattmètre de démon-

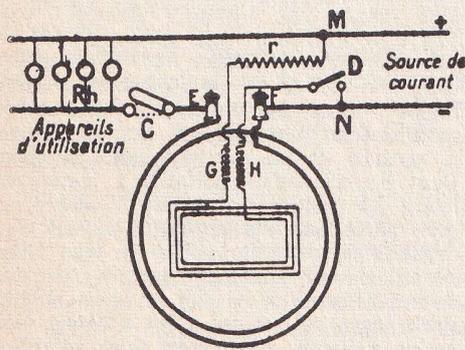


FIG. 8 : Schéma de montage d'un wattmètre.

stration que nous avons décrit, il est indispensable de l'y ajouter. Le rôle de cette résistance est de réduire suffisamment le courant qui passe dans le cadre mobile bobiné en fil fin, pour ne pas que ce dernier s'échauffe et soit altéré. C'est également la raison pour laquelle, les voltmètres qui comportent un cadre mobile bobiné en fil fin, sont également équipés de la dite résistance additionnelle.

Ce qui précède bien compris, l'on monte le wattmètre de la façon suivante (fig. 8) : le gros fil enroulé sur le cylindre qui constitue l'enroulement fixe est intercalé par ses bornes E et F sur le trajet des fils dans lesquels passe le courant dont

l'on désire mesurer la puissance (le diamètre du fil enroulé sur le cylindre devra avoir une section suffisante pour laisser passer le courant sans s'échauffer, c'est-à-dire 2 à 3 millimètres carrés par ampère).

Le fil fin du cadre mobile sera branché en M et N par ses fils en boudin G et H et les bornes qui le terminent aux deux fils provenant de la source de courant en ayant soin d'intercaler une résistance (r) destinée à limiter le courant dans le cadre mobile et éviter la destruction de son fil fin par échauffement (pour notre wattmètre de démonstration, cette résistance (r) peut être une simple lampe à incandescence) ; ainsi fait, le wattmètre est prêt à fonctionner ; il est cependant prévu deux interrupteurs, l'un C sur le gros fil, et l'autre D sur le trajet du fil fin du cadre (fig. 8) ; ces deux interrupteurs ne sont pas indispensables, ils serviront à réaliser l'expérience suivante, le cas échéant : le wattmètre étant alimenté par une source de courant de 110 volts et les appareils d'utilisation étant représentés par trois ou quatre lampes à incandescence (Rh), on réalisera le schéma de la figure 8, puis agissant sur l'interrupteur C, les quatre lampes s'allumeront, mais aucune déviation du cadre mobile ne sera constatée tant que l'interrupteur D commandant le passage du courant dans le fil fin du cadre mobile restera à l'arrêt, parce qu'il ne passe du courant que dans l'enroulement fixe ; si à ce moment l'on établit le courant dans le fil du cadre mobile en actionnant l'interrupteur D, l'on voit aussitôt le cadre dévier ; cette déviation a lieu, car le courant circulant dans le cadre fixe provoque l'apparition au centre d'un champ magnétique qui réagit sur celui qui se produit au centre du cadre mobile et tend à faire tourner ce dernier pour que les courants soient parallèles et les champs ma-

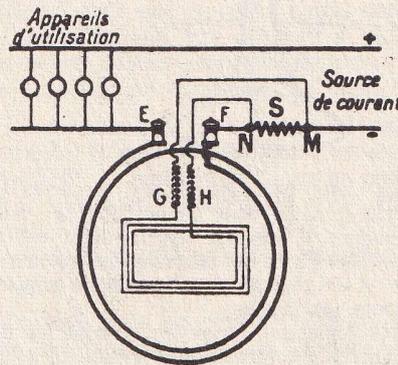


FIG. 9 : Transformation d'un wattmètre en électrodynamomètre.

gnétiques concordants. En conséquence de ce qui précède, nous pouvons dire, qu'il est impératif pour qu'il y ait une déviation du cadre mobile de l'appareil, que les courants passent simultanément, c'est-à-dire au même instant, dans les deux enroulements (c'est la raison pour laquelle le montage

de la figure 8 ne convient pas pour effectuer des mesures avec le courant alternatif).

### IX — Transformation d'un wattmètre en électrodynamomètre (pour être utilisée sur les courants continus ou alternatifs) figure 9

Ainsi transformé le wattmètre devient universel, mais il ne sert uniquement qu'à mesurer des intensités de courant, soit continu ou alternatif.

Reprenons le wattmètre de la figure 7, que nous avons décrit au paragraphe VII et réalisons le montage de la figure 9 ; pour cela, intercalons le gros fil de l'enroulement fixe du cylindre dans le trajet du courant à mesurer (ce sera celui qui alimente les lampes à incandescence illustrant la fig. 9) ; le branchement du cadre seul sera modifié (au lieu de le faire aboutir aux deux fils d'amenée du courant en intercalant une résistance, l'on relie ses extrémités par les fils en boudins qui le terminent aux extré-

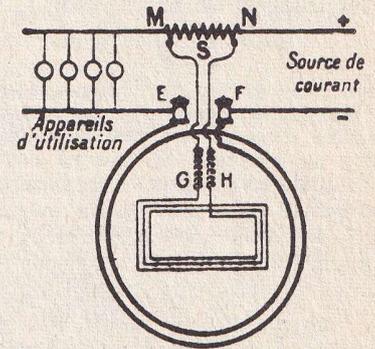


FIG. 10 : Montage possible d'un électrodynamomètre (vivement déconseillé ; indiqué à titre documentaire).

mités d'une résistance S (dite shunt), intercalée dans le trajet du courant). Ladite résistance n'a pas besoin d'avoir une résistance ohmique bien grande, elle doit avoir simplement une section suffisante pour laisser passer le courant à mesurer (un fil de ferro-nickel de 1 millimètre de diamètre, et enroulé en boudin pour tenir moins de place, convient parfaitement bien). Cette résistance (dite shunt) peut être placée à un endroit quelconque, pourvu qu'elle soit traversée comme le cadre fixe par la totalité du courant à mesurer.

### X — Montage de l'électrodynamomètre de la figure 10

Il est possible, mais il est vivement déconseillé, car il crée une grande différence de tension entre les deux enroulements fixe et mobile de l'appareil (ce qui n'est pas le cas du montage de la fig. 9, décrit au paragraphe IX). En conséquence de ce qui précède, nous donnons le schéma de la figure 10, à titre documentaire, sans plus.

Lucien LEVEILLEY



# POUR MIEUX APPRÉCIER VOTRE TÉLÉVISEUR

par Jean des ONDES

C'est fait, on vient de vous installer votre téléviseur.

Il est là, flambant neuf...

Les premières images viennent d'apparaître sous les yeux de la famille émerveillée.

A vous, chef de famille, le technicien a fait la leçon, il vous a expliqué tous les réglages... rapidement peut-être, puis est reparti.

Au bout de quelques jours, le téléviseur se stabilisant, vous avez peut-être constaté de petites choses : l'image est trop claire ou trop noire, une légère bande blanche apparaît en haut, bref des détails sans importance qu'il vous appartient de savoir régler... seulement voilà, vous ne vous rappelez plus, c'était tellement simple au départ !



Avant de tourner les boutons de contrôle et peut-être de dérégler le bel appareil, la première chose à faire c'est de consulter la notice du fabricant. Si vous ne l'avez pas — ce qui serait surprenant — bien vite réclamez-là à votre vendeur.

Sur cette notice, que verrez-vous ?

Des croquis stylisés qui vous indiqueront, sur la face avant ou en dessous, peut être sur les côtés, les emplacements des différents réglages d'usage courant. Puis une autre figure vous signalera qu'à l'arrière il y a des réglages secondaires ; ceux-ci sont d'ailleurs repérés sur le capot recouvrant cette même partie arrière.

Nous voici donc en présence de deux sortes de réglages : les réglages normaux accessibles à l'utilisateur, les réglages dissimulés ou secondaires. Ceux-ci, accessibles par tournevis au travers du capot, sont en principe réservés au technicien mais quelques-uns peuvent être manipulés sans inconvénient par l'utilisateur. L'essentiel est de savoir ce que l'on fait !

## Réglages normaux

— « Mise en fonctionnement et volume sonore ».

— « Grave et aiguë » du son, n'existe pas sur tous les téléviseurs.

— « Contraste », c'est-à-dire différence de brillance entre les parties blanches et noires de l'image.

— « Lumière ».

— « Réglage de la fréquence du deuxième programme ».

— « Sélecteur de canaux » et « accord son » jumelés sur le même axe.

Sur certains appareils nous constaterons la présence d'autres réglages : commutation « 625/819 lignes », « film », « studio », « décalage sous-titres vers le haut », etc... Nous ne nous y attarderons pas, ils se suffisent à eux-mêmes.

## Réglages secondaires

— « Fréquence lignes » (ou horizontale) « 625 » et « 819 lignes ».

— « Fréquence images » (ou verticale).

— « Amplitude lignes » (n'existe pas toujours, ce réglage est souvent automatique).

— « Amplitude images ».

— « Linéarité images ».

— « Concentration » ou « netteté ».

## A quoi servent-ils ?

Vous commencez à mieux connaître votre téléviseur puisque notice en mains vous en avez pénétré les premiers secrets. Peut-être avez-vous fait quelques tests, attention pour le moment, pas trop n'en faut !

Il est maintenant indispensable que vous appréciez l'effet produit sur l'écran par chacun de ces boutons, ceci pour être capable de bien régler votre téléviseur.

Reprenons tous les réglages.



Des deux premiers il n'y a certes rien à dire tant ils sont connus sur les postes de radio ; le contact marche-arrêt est toujours sur l'axe du contrôle du volume sonore et le réglage de tonalité (!) supprime toujours les aiguës.

Très important en revanche sont les deux suivants : « contraste » et « lumière ». Pris séparément ils semblent donner une explication plausible de leur fonction. C'est exact pour « lumière », en manœuvrant ce bouton l'image ira progressivement de l'extinction au blanc brillant. Pour le « contraste » l'appréciation est moins évidente car il faut pour contraster ou décontraster l'image, agir aussi sur le réglage de la lumière ; c'est pour cette raison que nous accolons les deux termes.

Supposons une image trop contrastée : les « noirs » sont francs, les « blancs », brillants, écrasent les lignes ; il n'y a pas de détails intermédiaires. Quel est le remède : diminuer le « contraste » et pousser la « lu-

mière », ceci très progressivement jusqu'à obtention des détails.

Supposons maintenant une image grisaille comparable à une photo sous-exposée. Pour la rendre comparable à une jolie photographie il faut pousser le « contraste » et diminuer la « lumière ».

Le dosage contraste-lumière est très fin et vous remarquerez par la pratique qu'il n'est pas facile du tout... vous passerez souvent à côté !

Le bouton chargé de régler la position du deuxième programme commande l'aiguille d'un cadran vertical ou comporte un cadran circulaire se déplaçant devant un repère ; il agit sur le « tuner », cet organe chargé de la réception de la seconde chaîne. Ce réglage aura été fait normalement par votre installateur et il ne nécessitera que de très légères retouches de loin en loin, la mise en service du second programme se faisant automatiquement par le sélecteur de canaux.

Voyons précisément le rôle de ce sélecteur de canaux combiné, nous l'avons vu, avec l'accord en deux boutons concentriques. Tout dépend de la marque, parfois le bouton extérieur est l'accord (il joue librement) et le petit est le sélecteur des canaux ou rotacteur (tourne par à-coups, durement), parfois c'est l'inverse. Quoi qu'il en soit le sélecteur donne l'émission de la première chaîne — le canal correspondant à votre région — sur une position et effectue les commutations nécessaires à la réception de la seconde chaîne sur une autre position. Dans les téléviseurs portatifs à transistors toutes les positions du rotacteur sont occupées parce que ces appareils doivent être capables de recevoir la T.V. en tous lieux. Les téléviseurs familiaux à lampes n'ont que deux positions, de ce fait, si vous habitez Paris (canal 8A) et que votre situation vous amène à Reims, vous devez faire adjoindre une position supplémentaire (une barrette) pour le canal 5. Dieu sait si tout cela pose des problèmes aux revendeurs.

En ce qui concerne le bouton « accord », son rôle est de placer l'image et le son dans les meilleures conditions de réception. En d'autres termes, lorsque tournant cet accord vous serez réglé au maximum de son, soyez assuré que les signaux d'image ont le « feu vert » pour passer convenablement.

## A quoi servent les réglages secondaires ?

C'est intentionnellement que les constructeurs ont dissimulé ces réglages ; toutefois, certains estiment que le téléspectateur peut en demander l'usage au revendeur local si une anomalie se produit.

La pratique courante de la télévision et l'état actuel de la technique permettent de classer la fréquence d'utilisation des réglages dissimulés en trois catégories, ceci pour un téléviseur de fonctionnement normal s'entend.

1° Réglages à fréquence d'utilisation nulle : « Amplitude lignes » (largeur d'image) « li-

néarité images » (géométrie normale dans le sens vertical), « concentration » ou netteté (mise au point).

2° Réglage à fréquence d'utilisation rare : « fréquence lignes » (image doublée, triplée, etc... ou complètement déchirée) soit sur le « 625 lignes », soit sur le « 819 lignes ».

3° Réglages à fréquence d'utilisation occasionnelle : « fréquence images » et « amplitude images ».

Ici une explication supplémentaire est nécessaire. Si la fréquence des images est déréglée, vous aurez l'impression que l'image roule, soit de haut en bas, soit de bas en haut et entre chaque image vous remarquerez une large bande noire. Cela signifie que la synchronisation des signaux est mauvaise. Le remède : retoucher « fréquence images » pour que l'image se verrouille en montant ; ceci est très important pour éviter les sautilllements.

Si la hauteur de l'image est insuffisante, si elle ne remplit pas complètement l'écran, retouchez le bouton « amplitude images » dans le sens des aiguilles d'une montre.

#### Une belle image par les mires

Avant la reprise d'une série d'émissions et avant que n'apparaisse la pendule, l'O.R.T.F. présente une mire de définition et de contrôle général. Vous calculerez la finesse de l'image selon la netteté des lignes verticales qui convergent vers le haut. Ces lignes sont repérées de 50 en 50 points par des flèches horizontales. L'endroit où les lignes commencent

à se confondre indique la résolution maximale de l'image, donc sa qualité de finesse. Un téléviseur moyen dans une zone proche de l'émetteur doit indiquer au moins 600 points. Il sera bon à 700 et très bon à 800 points. En complément vous pourrez juger la finesse en d'autres endroits : dans les croix disposées aux angles, par les carrés qui se trouvent en dessus et en dessous des chevaux de Marly.

La finesse peut être altérée par ce que l'on appelle le trainage. Les images apparaissent entachées d'ombres parfois assez longues, immédiatement après une partie noire (trainage long) ou bien elles sont suivies par de petites bandes blanches et noires alternées d'un millimètre de largeur (trainage court). Pour vérifier le trainage et y faire porter remède, l'O.R.T.F. passe, dès la mise en route de l'émetteur, une mire dite précisément de trainage. Elle est constituée de six barres de longueurs dégressives supérieures et de six barres identiques, mais de longueurs progressives blanches sur fond noir à la partie inférieure.

Voulez-vous vérifier si le contraste et la brillance sont bien réglés !

La première mire vous en donne le moyen par deux bandes verticales situées à côté des lignes parallèles précitées. Ces deux bandes vont du noir au blanc par cinq gris progressifs, c'est ce que l'on appelle le « gamma ». La mire électronique à carreaux vous permet aussi d'apprécier le « Gamma » puisqu'elle va du noir (à gauche) au blanc (à droite) par des demi-teintes pro-

gressives. Cette mire a aussi un autre rôle, celui de vous faire apprécier la géométrie de l'image. Si tous les carreaux qui la constituent sont de côtés égaux : d'une part le rapport 3 x 4 de l'image est respecté, d'autre part la linéarité est bonne dans les deux sens.

#### En cas d'incident

Maintenant votre image est bien réglée et vous voilà tranquille pour de long mois. De temps à l'autre vous ferez une petite retouche et ce sera tout.

Bien sûr je ne vous le souhaite pas mais peut-être se produira-t-il un incident.

Certes, le revendeur est à votre disposition, évitez cependant de le déranger inutilement.

Si votre téléviseur ne fonctionne pas, vérifiez :

— Que la prise de courant est alimentée, pour cela vous brancherez une lampe ou un appareil quelconque.

— Que la prise d'antenne est bien enfoncée.

— Que le bouton du sélecteur de canaux est bien en face du canal à recevoir et que l'accord est bien sur le maximum de son.

— Que l'émetteur fonctionne normalement, voyez chez un voisin.

A ce sujet il arrive quelquefois que l'O.R.T.F. soit en panne. Ne vous précipitez pas à tourner tous les boutons, attendez patiemment, neuf fois sur dix l'émission sera en cause.

JEAN DES ONDES.

## LES CONNAISSEZ-VOUS BIEN ?

# JAMES WATT

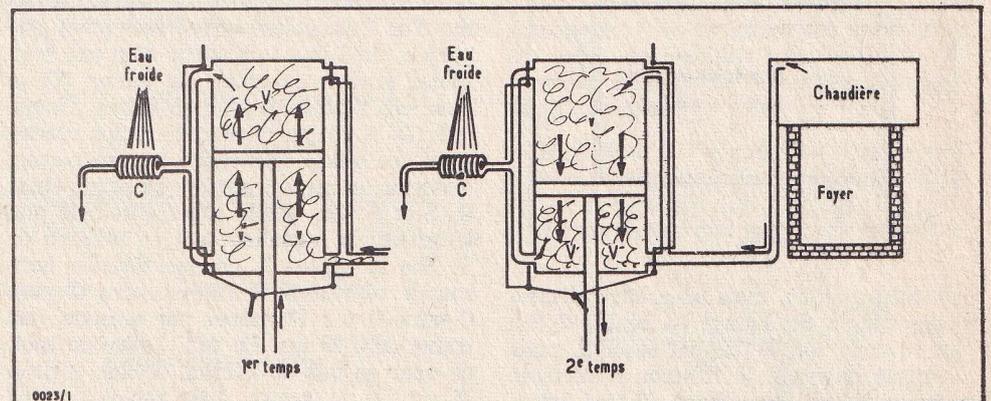
Il est une foule de noms que l'on entend tous les jours, et qui, par ce moyen, viennent nous rappeler l'existence passée de quelque illustre inventeur, chercheur ou savant. Pourtant, on oublie bien souvent quel fut le rôle exact de ces hommes célèbres, et pourquoi justement ils sont célèbres. Ainsi, c'est un peu le cas pour le « watt », dont on se sert tant, dans tant de domaines, et en particulier en électronique.

Ce nom, nous le devons à James Watt, grand inventeur britannique du XVIII<sup>e</sup> siècle.

C'est le 19 janvier 1736 que naquit James Watt, à Greenock, dans le Comté de Renfrew, en Ecosse (à une trentaine de kilomètres de Glasgow). A dix-huit ans, il partit pour Londres, afin d'y étudier la fabrication d'appareils destinés aux mathématiciens. Très vite, il revint à Glasgow, pour y tenir un commerce. Mais, une affaire de corporation l'en empêcha. Des amis de l'université de Glasgow lui vinrent en aide, et c'est ainsi qu'il devint fabricant attiré pour cette université de ces appareils pour les mathématiques. C'est dans ce cadre qu'il fit sa grande invention. C'était en 1765, il avait alors vingt-neuf ans. L'idée lui était venue l'année précédente, alors qu'on lui avait confié pour la réparer la machine de Newcomen (machine à vapeur dont l'université possédait un modèle). Cet appareil avait été construit en 1705 par Thomas Newcomen et John Calley, et n'était pas équipé d'un système pratique de condensateur. Seul un jet d'eau froide

dans le cylindre effectuait l'opération, causant en même temps un refroidissement trop important. James Watt inventa et mit au point un système de condensateur exté-

mier indicateur de pression pour la vapeur. Mais en dehors de ses qualités de mécanicien, James Watt était également attaché à des travaux de chimie qui lui permirent de découvrir indépendamment la composition chimique de l'eau. On note également l'invention d'une encre nouvelle dont il fut l'auteur. On lui doit le terme anglais : « horsepower », autrement dit le célèbre cheval vapeur.



Le système de Watt sur la machine à vapeur : v : vapeur d'eau sous pression ; V : formation d'un vide par condensation de la vapeur d'eau avant évacuation ; c : condensateur.

rieur au cylindre, et qui provoquait ainsi le vide alternativement d'un côté et de l'autre du piston (voir fig.). Ainsi, on avait deux sources nouvelles de travail faisant fonctionner le piston. C'est ce que l'on appela la machine à vapeur « à double effet ». Cette invention fut capitale pour la machine à vapeur au point que si James Watt n'en est pas l'inventeur, il a légitimement droit à une grosse part de ce titre. Outre cela, il fit encore d'autres travaux très intéressants : il mit au point un fourneau à combustion et il réalisa le pre-

Le 25 août 1819, James Watt, mécanicien illustre, à la tête de découvertes et d'inventions capitales, grand chimiste, et également musicien, s'éteignit, âgé de quatre-vingt-trois ans, à Heathfield Hall, près de Birmingham, en Angleterre. En hommage à sa mémoire, son nom a été donné maintenant à une unité de puissance et c'est ainsi qu'on ne l'oubliera jamais.

Yves DUPRE.

Rappelons que le watt est l'unité de puissance de 1 joule/seconde.

# LA BASE DE TEMPS IMAGE : L'OSCILLATEUR BLOQUÉ

par P. Brossard

On sait que le principe de la reconstitution d'une image de télévision requiert deux systèmes de balayage de l'écran, c'est-à-dire d'exploration de toute sa surface au moyen d'un faisceau d'électrons. Le système produisant le balayage vertical est appelé *base de temps verticale* ou base de temps images. Comme dans la projection cinématographique, on a besoin pour reconstituer parfaitement le mouvement des objets et des personnages, de 25 images par seconde, la persistance rétinienne de notre œil contribuant à enchaîner deux images successives. A la projection, il subsiste néanmoins un effet de scintillement que l'on supprime au moyen d'un obturateur, organe qui occulte le faisceau lumineux pendant le très court instant où une image remplace la précédente. En télévision, on n'utilise pas le dispositif méca-

ni-que doit se déplacer de haut en bas d'un mouvement uniforme pour que les lignes d'une demi-image, tracées en même temps par l'action de la *base de temps horizontale*, soient régulièrement espacées. Autrement dit, le balayage doit être parfaitement linéaire, c'est-à-dire que la distance du spot à son point de départ doit croître proportionnellement au temps. Par ailleurs, lorsqu'une exploration verticale s'achève, il faut faire remonter le spot très rapidement, car le temps qui sépare deux explorations doit être très court. On retrouve ici une analogie avec le projecteur cinématographique, où l'on passe d'une image à l'autre par un déplacement brusque du film.

Dans un téléviseur, le mouvement vertical du spot est obtenu par un champ magnétique produit par des bobines de déviation. Ce champ est lui-même proportionnel au courant électrique qui lui donne naissance. Il faut donc, pour réaliser les conditions ci-dessus énoncées, produire un courant croissant régulièrement puis s'annulant brusquement. La figure 2 indique la forme de ce courant, « en dents de scie ». La forme d'un courant est sa représentation graphique. On l'obtient à partir d'un axe horizontal gradué en unités de temps (T) et d'un axe vertical gradué en unités d'intensité (I). A chaque valeur de temps correspond une valeur d'intensité, ce qui permet d'obtenir un certain nombre de points entre O, S et P. Ces points reliés ensemble matérialisent la variation de I en fonction de T. Sur la figure 2, chaque division horizontale représente 2 millisecondes (2 ms). Comme il y a 50 trames par seconde, une trame dure 20 ms. En fait, l'*aller* du spot, de haut en bas de l'écran, occupe environ 18 ms, et le *retour*, très rapide comme nous l'avons dit, les 2 ms restantes. D'où la pente de la droite SP beaucoup plus abrupte que celle de OS.

Pour produire un courant d'une telle forme, on utilise un étage de puissance, dont le principe rappelle un étage de sortie B.F., attaqué par une tension également en dents de scie, engendrée par un montage appelé relaxateur. Il existe plusieurs types de relaxateurs, mais le plus répandu est l'oscillateur bloqué, ou « blocking » appellation française à rejeter). La figure 3 en donne le schéma de principe. On y reconnaît bien des éléments existants dans un oscillateur de récepteur radio : un tube triode non polarisé, une bobine dans chacun des circuits

de grille et d'anode, ces bobines étant coupées inductivement. On y retrouve aussi une résistance de fuite de grille, constituée par R et le potentiomètre P, et un condensateur de grille C 2. La place de ce dernier, que l'on a l'habitude de voir au-dessus de la bobine B 1 - B 2, n'influe en rien sur le fonctionnement du circuit. La résistance de fuite de grille retourne à la haute tension générale H.T., alors qu'elle retourne d'habitude à la masse, mais là encore il n'y a pas de différence fondamentale, et cette particularité de montage est destinée à améliorer la linéarité de la dent de scie.

Pourtant la constitution de l'oscillateur bloqué est très différente de celle de l'oscillateur qui produit un courant sinusoïdal. Tout d'abord, les bobines B 1 - B 2 et B 3 - B 4 sont enroulées sur un circuit magné-

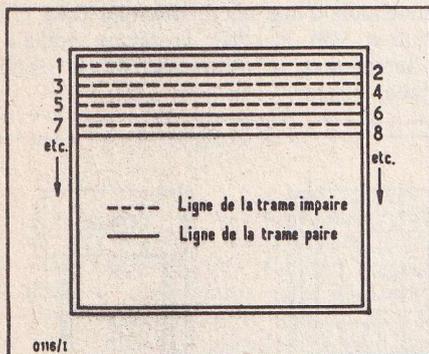


Fig. 1

que, bien entendu, mais un artifice électronique, l'écran est balayé en réalité 2 fois plus souvent, soit 50 fois par seconde, mais à chaque balayage le faisceau d'électrons ne trace qu'une demi-image. Il faut entendre par là qu'il trace d'abord les lignes paires de l'image complète, ensuite les lignes impaires. On dit que le balayage vertical est entrelacé. Sur la figure 1, quelques lignes impaires sont représentées en pointillé, et quelques lignes paires en trait plein. L'ensemble des lignes d'une catégorie s'appelle une trame. On voit que, pour obtenir l'entrelacement, le spot part d'un niveau différent sur l'écran selon que la trame est paire ou impaire.

Il faut donc dévier le faisceau électronique dans le sens vertical 50 fois par seconde, mais pas n'importe comment. Le spot, qui est le point de contact du faisceau avec la couche phosphorescente de l'écran,

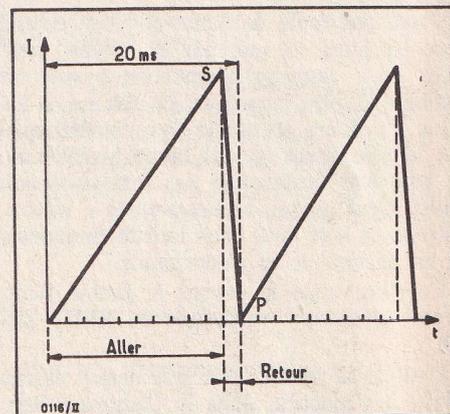


Fig. 2

tique à tôles, et l'ensemble constitue le transformateur Tb. Ce transformateur est de volume très réduit, car les bobines, quoique comportant plusieurs milliers de spires, sont faites de fil fin. Le *couplage* entre les bobines est très serré. D'autre part, la valeur de C 2 est élevée : 0,1  $\mu$ F, au lieu de 50 pF pour un oscillateur H.F. ou 5 nF pour un oscillateur B.F. Il en est de même pour la résistance de fuite de grille, de l'ordre de 50 k $\Omega$  dans les oscillateurs sinusoïdaux. Ces différences de valeur suffisent pour modifier profondément le fonctionnement de l'oscillateur, que nous ne développerons pas ici du point de vue théorique.

Sur le plan pratique, il est bon de savoir que la fréquence de relaxation, c'est-à-dire le nombre de dents de scie par seconde,

dépend de la valeur de la capacité de C et de celle de R + P. Pour ajuster cette fréquence, il est évidemment plus commode de faire varier progressivement une résistance qu'une capacité ; c'est pourquoi le potentiomètre, monté en résistance variable, est mis en série avec R. La valeur de l'ensemble, dans notre exemple, peut varier entre 390 kΩ et 640 kΩ. Dans un téléviseur, le bouton de commande de P, placé à l'arrière, est marqué « fréquence verticale », ou « fréquence image », ou encore « stabilité verticale ». C'est sur cette commande que l'on agit lorsque l'image présente un défaut de stabilité, par exemple un défilement continu et saccadé ou des sautes brusques espacées.

Les tensions en dent de scie engendrées par l'oscillateur bloqué sont recueillies aux bornes de C2, et transmises à l'étage de puissance. Des pannes peuvent se produire dans l'un ou l'autre de ces étages, et nous allons citer les principales intéressant l'oscillateur bloqué. Un défaut du tube, la coupure d'une bobine de Tb, celle de R ou celle de P, peuvent provoquer l'arrêt des oscillations. Dans ce cas, on voit sur l'écran du téléviseur une seule ligne très lumineuse, à mi-hauteur. Toute l'image est concentrée dans cette ligne, qu'il faut faire disparaître au plus vite en mettant la commande de luminosité à zéro. Autrement, la partie de la couche phosphorescente intensément bombardée par une forte concentration d'électrons est détruite. Lorsque le balayage est rétabli, on a la désagréable sur-

prise de voir une barre noire au milieu de l'écran, à la place de la trace très brillante observée pendant la panne. Si l'un des enroulements du transformateur Tb est coupé, il est très facile de remplacer ce composant. Toutefois, si on n'utilise par celui d'origine, il faut faire un essai pour re-

tion ne se produit pas, et l'on retombe dans le cas dangereux pour l'écran. Il faut alors inverser les connexions d'une seule des bobines pour obtenir le fonctionnement du balayage. Pendant l'essai, on diminue la luminosité de manière à apercevoir à peine la ligne unique, afin de protéger l'écran.

Si la valeur de C2 ou celle de R varie sensiblement, il peut arriver que le réglage de P se modifie. Il faut donc retoucher de temps en temps le réglage de stabilité verticale. Si la variation devient trop importante, le réglage devient inopérant et l'image défile sans cesse, plus ou moins vite selon la position de P. Il faut alors remplacer les deux composants présumés responsables, même si l'un d'eux semble encore normal. Mais l'instabilité verticale peut aussi provenir d'un défaut de synchronisation. nE cas de doute, on déconnecte le condensateur C1 qui injecte les tops d'images dans la grille du tube. En manœuvrant P, on doit, si l'oscillateur bloqué est normal, trouver une position qui donne une image presque immobile, et tendant à défiler vers le bas ou vers le haut lorsque l'on modifie le réglage de P de part et d'autre de cette position. Si l'on n'arrive pas à trouver une telle position du potentiomètre, la cause de la panne est bien dans le relaxateur lui-même, et il faut en vérifier ou remplacer successivement les composants principaux, qui nous l'avons vu, ne sont heureusement pas très nombreux.

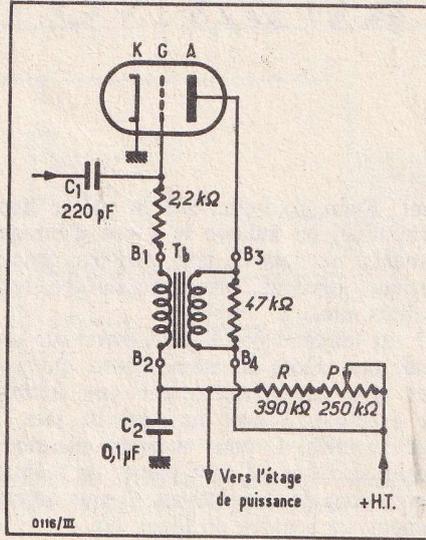


FIG. 3

pérer le sens des enroulements. En effet, si le branchement n'est pas correct, l'oscilla-

P. BROSSARD

# DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

PAR

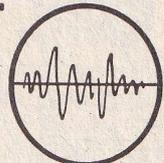


LA PRATIQUE

Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair - SANS MATHS - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours est basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisations de très nombreux composants) et L'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

Que vous soyez actuellement électronicien, étudiant, monteur, dépanneur, aligneur, vérificateur, metteur au point, ou tout simplement curieux, LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables.

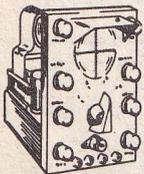
ET



L'IMAGE

## 1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.

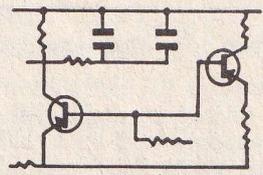


Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

Pour mettre ces connaissances à votre portée, LECTRONI-TEC a conçu un cours clair, simple et dynamique d'une présentation agréable. LECTRONI-TEC vous assure l'aide d'un professeur chargé de vous suivre, de vous guider et de vous conseiller PERSONNELLEMENT pendant toute la durée du cours. Et maintenant, ne perdez plus de temps, l'avenir se prépare aujourd'hui : découpez dès ce soir le bon ci-contre.

## 2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Électronique.



## 3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement 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 Radio
- Émetteur simple
- Circuit retardateur
- Commutateur transistor

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distances, machines programmées, ordinateurs, etc...

**GRATUIT** : sans engagement - brochure en couleurs de 20 pages - BON N° R 29 (à découper ou à recopier) à envoyer à LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)



Nom : .....  
Adresse : ..... (majuscules)  
S. V. P.)

# LECTRONI-TEC

# COMMENT CONSTITUER NOTRE RUBANOTHÈQUE

par R. SINGER

Nous avons donné dans une récente étude des indications sur l'intérêt des rubanothèques ; les procédés de classement des bandes magnétiques ont été également précisés.

La constitution la plus pratique d'un répertoire permettant de retrouver facilement les noms, la nature et les caractéristiques des enregistrements inscrits sur les bandes consiste encore, comme on le voit sur le tableau 1 ci-contre, à utiliser trois colonnes verticales de repérage, et une colonne supérieure horizontale.

Enfin, à droite, sur la même ligne horizontale, on indique le genre d'enregistrement : musique de jazz, variétés, chants, musique classique, pièces de théâtre, sons de films, etc...

Il est toujours bon d'enregistrer sur une bande des pièces du même genre, qui peuvent être caractérisées par une initiale, par exemple, J pour musique de jazz, V pour variétés, C pour musique classique, S pour sketches, T pour pièces de théâtre, D pour sons de diapositives, F pour accompagnements sonores de films, etc...

2 pistes, 1-3 et 2-4 pour 4 pistes.

Dans la troisième colonne, on indique le titre de l'enregistrement et, s'il y a lieu, les noms des acteurs ou des exécutants. On peut également noter la date de l'enregistrement et, s'il y a lieu, des observations sur la façon dont il a été effectué.

## La constitution d'une rubanothèque

La constitution d'une rubanothèque ne nécessite pas seulement quelques connaissances pratiques et techniques, mais aussi

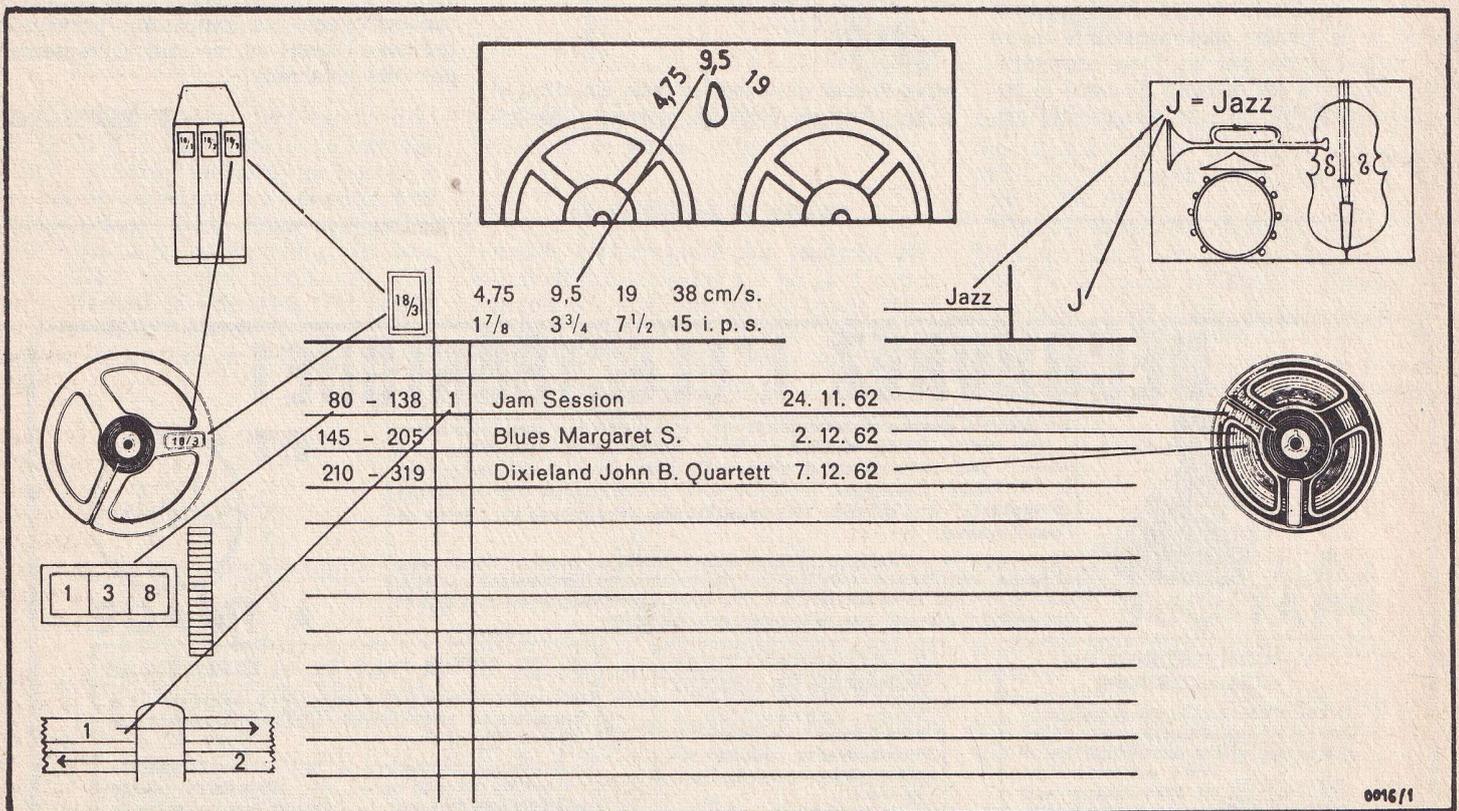


FIG. 1. — Exemple de répertoire pour classement d'une rubanothèque

On voit ainsi, à gauche et en haut, un premier nombre qui indique le diamètre de la bobine, et un numéro correspondant à l'ordre de classement dans une bibliothèque, ou dans un casier. Le code 18/3 indique ainsi qu'il s'agit de la bobine de 18 cm n° 3.

Sur la même ligne horizontale on trouve l'indication des différentes vitesses 2,4 - 4,75 - 9,5 - 19 cm/seconde ; un repère précise la vitesse adoptée pour l'enregistre-

Ceci posé, la colonne de droite doit encore contenir, rappelons-le, 2 ou 3 chiffres qui indiquent les graduations arbitraires du compteur du magnétophone correspondant à la partie de la bande enregistrée contenant une pièce d'une certaine nature ; par exemple, 80-138 indique que la pièce en question est enregistrée entre les graduations 80 et 138.

La deuxième colonne indique le numéro des pistes de l'enregistrement, 1 ou 2 pour

un peu de goût artistique ou musical ; la musique et le chant embrassent un vaste champ et leurs divers aspects sont tout aussi passionnants les uns que les autres. Il y a tout aussi bien la musique de chambre que les concerts symphoniques, les concerts instrumentaux, la musique baroque, les opéras, les lieders et même la musique électronique.

Dans le domaine du chant et de la chanson, en dehors des vieux succès et des

chants classiques d'opéra et d'opéra-comique, il y a toutes les opérettes, les chansons à la mode, le folklore, aussi bien que les chœurs et les « spirituals ».

Chaque amateur a un genre de musique préféré ; il est ainsi possible de conserver les airs que nous aimons dans nos propres archives sonores, et de les écouter à tout instant, comme de faire écouter de la musique à des invités, ou de les faire danser.

### Le classement artistique

Dans notre bibliothèque, les livres sont alignés les uns à côté des autres ; nous pourrions ranger nos archives musicales d'une manière semblable, et classer nos archives sonores, par époques et par styles.

Ainsi, si nous sommes amateurs de musique classique, nous pourrions comparer les différentes interprétations successives et diverses des grandes œuvres classiques, comme les symphonies de Beethoven, dirigées par différents chefs d'orchestre. Les interprétations sont variables ; les cadences changent, les cordes et les cuivres sont mis mutuellement en valeur.

De même, pour le piano, les amateurs ont le choix entre de nombreux concertos célèbres, aussi bien de Mozart, de Beethoven, de Schumann que de Brahms, de Grieg ou de Bartok.

Il vaut mieux, tout d'abord, établir une collection restreinte, mais de qualité, et écouter ces morceaux choisis aussi souvent que possible et agrandir rationnellement un premier noyau de collection. Nous pourrions ainsi accroître notre compétence musicale, et la faire apprécier à nos invités et à nos amis. Cette méthode n'est évidemment pas limitée au piano ; on peut l'appliquer tout aussi bien au violon et au violoncelle, qu'à la trompette, à l'orgue et à la guitare.

L'enregistrement des œuvres musicales d'assez longue durée exige évidemment l'emploi de bandes de longueurs correspondantes en double ou triple durée et de préférence, sur bobine de 18 cm ; il est ainsi très facile d'écouter sans interruption deux heures de musique ininterrompue sur une seule piste.

Ces enregistrements de musique classique exigent également, pour être attrayants et artistiques, une haute qualité musicale, car ils sont, en général, destinés à satisfaire des mélomanes avertis, d'où la nécessité d'un magnétophone de haute qualité et de bandes particulièrement bien choisies.

Les conditions à observer sont sans doute moins rigoureuses pour la musique de variétés et les chansons à la mode plus ou moins yé-yé, destinées, en particulier, aux « teenagers ».

Parmi ces chansons à la mode, beaucoup paraissent et obtiennent un grand succès, ce sont comme on dit des « tubes », et leurs auteurs deviennent des best-sellers, mais un grand nombre retombent également dans l'oubli. Ce fait est beaucoup moins grave pour la bande magnétique que pour le disque, puisque la bande peut s'effacer, alors que le disque démodé n'a plus guère de valeur !

Mais, il y a aussi beaucoup de chansons d'autrefois ou d'aujourd'hui, qui sont restées et resteront dans toutes les mémoires, et

les amateurs de tous les âges constitueront aussi une collection de ces chansons, qui gardent leur attrait et leur jeunesse ; elles sont de véritables documents musicaux, et nous pourrions écouter à loisir ces mélodies, les comparer entre elles, et également aux nouveautés plus ou moins éphémères que nous entendons chaque jour. Nous comprendrions alors les causes de leur attrait durable.

Bien entendu, il ne s'agit pas seulement de présenter à notre auditoire une suite ininterrompue de morceaux de musique sans aucune liaison ; mais nous pourrions imaginer facilement des liaisons bien composées avec des textes soigneusement étudiés, rédigés et prononcés avec soin, faisant appel aussi bien au bruitage, au dialogue que même à la musique superposée. Dans les mélodies italiennes, nos commentaires

Indicatif du compte		Jazz
		9,5 cm/sec.
1-52	Dauphin Street Blues - Barbacini.	
53-98	Bourbon Street Parade - Lewis	
99-145	Gatemouth - Armstrong	
146-196	Petite Fleur - Sidney Bechet	
197-231	Skim Deep - Duke Ellington	
232-268	Tiger Rag - Armstrong	
269-318	Wild Cat Blues - C. Williams.	

FIG. 2. — Fiche de classement artistique

Pour les jeunes et les moins jeunes, la danse et la musique constituent un élément essentiel des réceptions des soirées, sinon des « surprises-parties ». Une collection d'enregistrements contenant de nombreux airs de danse, aussi bien, d'ailleurs, classiques que modernes, contribuera au succès, puisqu'il est possible de combiner les différents genres, selon les âges et les goûts des invités.

Nous pourrions bien souvent mêler les danses classiques ou latino-américaines, et même personnaliser les programmes, en intercalant entre les différentes danses des intermèdes amusants ou originaux constituant de véritables gags sonores, des sketches, sinon des chants ou des poésies. Nous pourrions même utiliser en les extrayant de notre rubanothèque des bruitages originaux, des anecdotes humoristiques ou des souvenirs familiaux, émouvants ou amusants.

Pour les amateurs de voyage et d'exotisme, le choix des airs de danse peut permettre de constituer un véritable programme de voyages imaginaires. Depuis la valse musette, ou les airs de « La Belle Époque » parisiens, nous pourrions nous sentir transportés avec les valse de Vienne, les mélodies italiennes, les jazz et les blues de la Nouvelle Orléans, pour continuer avec les sambas et les rumbas de l'Amérique du Sud, et avant de revenir finalement aux morceaux français à la mode du jour.

bruités peuvent donner l'impression d'un voyage sur les canaux de Venise, ou d'une arrivée sur la place Saint-Pierre de Rome, au moment où les cloches sonnent après le retour pascal !

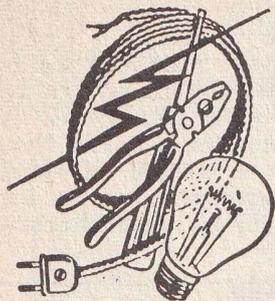
Ce voyage imaginaire peut être accompli aussi bien, d'ailleurs, dans le temps que dans l'espace ; des chansons et des danses de 1900, nous restitueront l'ambiance du Moulin Rouge et du Cabaret d'Aristide Bruant. Nous pourrions entendre les menuets du Grand Siècle, et nous remémorer l'époque du Charleston puis revenir au rock'n'roll endiable.

Des photos, des caricatures, sinon des projections de diapositives, nous permettront même, avec un peu de goût et d'imagination, d'augmenter encore la qualité de l'ambiance, en restituant l'atmosphère de l'époque ou des pays dont nous avons fait entendre les airs et les chants les plus caractéristiques.

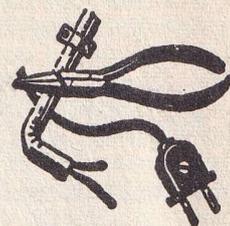
Un voyage musical à travers le monde entier est encore mieux souvent suggéré à l'aide des airs de folklore, des chants et des chœurs, qui constituent le patrimoine artistique et, souvent émotionnel le plus sûr de tous les pays du monde, aussi bien, d'ailleurs en Europe qu'en Amérique, qu'en Afrique, et même en Asie.

La musique et les chansons d'enfants, les comptines peuvent être, à la fois des documents de folklore émouvants, tout en as-

(Suite page 44.)



# IDÉES, TUYAUX, TOURS DE MAIN



## Prise de terre de « fortune »

Souvenons-nous de cet axiome des plus véridiques : « les moyens de fortune sont toujours employés par ceux qui n'en ont pas » (de fortune, bien entendu). C'est donc dire qu'ils s'adressent à la majorité des ressortissants de la plupart des peuples.

Une prise de terre ? Parbleu ! chacun sait que cela signifie : « assurer un contact sérieux avec le sol ». Mais comment ? Tout est là. Nous savons tous — bien sûr — qu'il s'agit d'établir un contact sérieux avec la terre elle-même, mais la façon de le faire n'est généralement pas donnée.

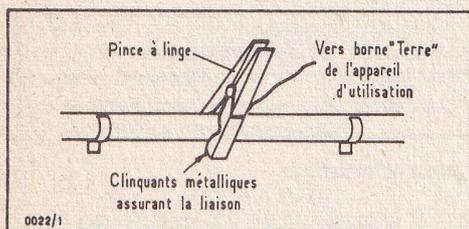


FIG. 1

L'idéal ? Il va de soi que c'est en quelque sorte une surface métallique (un grillage) de l'ordre de 1 mètre-carré de surface, enfoui en terre à au moins 50 cm de profondeur, et surtout — en un sol humide. Quitte à l'arroser comme on le fait avec des fleurs de jardin, sans que cela paraisse pour autant ridicule. Mais chacun ne dispose pas toujours de ce terrain et il serait vain de le conseiller — par exemple — aux nombreux habitants défavorisés des H.L.M. Ceux-là, et bien d'autres, ne doivent penser qu'à ces fameux moyens de fortune aussi mal nommés que l'on dit d'un pauvre homme démuné de tout linge qu'il est « dans de beaux draps ».

## La conduite d'eau

C'est elle, le plus souvent, qui vient au secours des « mal lotis », électroniquement parlant. Dès l'instant que notre liquide (H<sub>2</sub>O) y circule en permanence, ce qui n'est pas le cas — par exemple — de l'installation de chauffage central pendant la belle saison, on peut être assuré d'une continuité de circuit sans défaillance. Encore, faut-il que l'on puisse — d'une façon certaine — prendre un contact excellent sur la conduite considérée.

## Le contact parfait

Pour autant que la perfection est de ce monde, on l'obtiendra — au maximum du moins — en utilisant une pince à linge en bois, laquelle se raréfie, nous ne l'ignorons pas, et qui servira de contact excellent sur n'importe quelle conduite hydraulique. Sous la seule condition que le point pris pour jouer ce rôle soit parfaitement propre ; cela veut dire : très brillant, démuné de toute trace de peinture, de graisse ou autres, formant alors un inacceptable isolant.

La pince à linge, on s'en doute, sera à modifier légèrement : elle recevra, là où elle doit assurer le contact, un clinquant de cuivre considéré comme le meilleur conducteur possible (fig. 1). Théoriquement, il nous faudrait dire « le moins bon isolant possible », ce qui serait plus exact mais pourrait dérouter bien des débutants.

En agissant ainsi, non seulement on s'assurera le meilleur rendement de ce que l'on désire ; réceptions excellentes pour les récepteurs radio munis d'antenne, parafoudres, mise à la terre d'appareils ménagers, etc. Mais on aura fait aussi le maximum pour obtenir le résultat désiré de la façon la plus économique qui soit.

## Une veilleuse inattendue

La veilleuse n'est pas seulement un vieux reste du siècle passé ou même du début du présent, mais il faut bien le dire, une nécessité de tous les temps. Alors que l'on pouvait encore voir d'ancestrales veilleuses

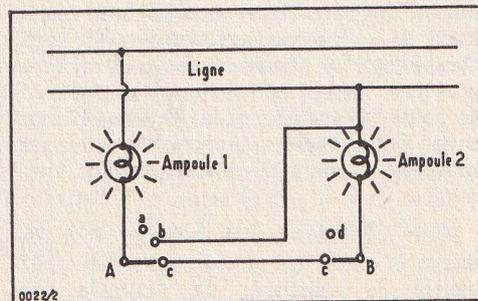


FIG. 2

à huile, un peu avant 1910, d'identiques besoins se font sentir de nos jours : chambres d'enfants, de malades ou simplement de personnes n'aimant pas à dormir dans l'obscurité totale. Après tout, ces dernières n'ont-elles pas entièrement raison en se re-

fusant, si le besoin s'en fait sentir en pleine nuit, de passer du noir absolu à la lumière totale ? Acceptons donc bien volontiers — et même par sagesse, la veilleuse nocturne en sachant toutefois que l'huile, ou autres liquides n'ont plus rien à faire avec nous. Un proverbe récent, concernant l'éclairage, ne nous a-t-il pas dit : **on a commencé par brûler des solides pour s'éclairer. Plus tard, on a brûlé des liquides, du gaz enfin, puis pour finir, on n'a plus rien brûlé du tout.** La fin de cette phrase, on l'a deviné, concernait le courant électrique.

## Et voici comment obtenir la veilleuse

C'est notre dessin (fig. 2) qui donne la solution à ce problème bien facile à résoudre : on sait que si, sous 220 volts par exemple, cette tension désormais de plus en plus répandue, on branche, en série, deux ampoules devant fonctionner, chacune, sous cette même tension, elles n'en recevront en fait que la moitié. Les voilà donc sous-tendues (ce qui est mieux que sous-voltées, terme pourtant plus répandu) et ne donnant, en fait, qu'un éclairage des plus modestes puisque chaque ampoule ne reçoit plus que 110 volts au lieu de 200. Ainsi, se trouve obtenue la solution désirée d'un éclairage en veilleuse et non plus à pleine puissance.

## Combinaison possible de circuits

Nous pouvons voir qu'elle est assez simple, sous la seule condition d'avoir : à gauche sur le dessin, un interrupteur à trois positions : **Arrêt, plot 1 et plot 2.** Puis un second interrupteur à deux positions seulement : **Arrêt et marche.**

Voyons donc ce qui se passe : (interrupteur A) :

- position « extinction ».
- dans cette position, l'ampoule 1 fonctionne seule de façon normale ; c'est l'éclairage maximal.
- dans cette position, d'ailleurs schématisée sur la figure, les deux ampoules sont en série ; elles doivent toutes deux être de même puissance, donc d'identique consommation en fraction d'ampères. C'est la position « veilleuse ».

Enfin, si l'interrupteur B est en position d, au lieu de c, c'est l'arrêt ou extinction générale.

Voilà donc un procédé à retenir, puisque susceptible de donner satisfaction, dans de nombreux cas.

## Sonnettes en série

Il arrive — plus souvent qu'on ne le croit — qu'un appel unique soit destiné à actionner, non pas une sonnette, mais deux. Trois peut-être, pourquoi pas ? Disons donc, dès à présent : quel problème (ou quels problèmes) se trouvent posés par ce genre de montage ?

## Nous en arrivons ainsi au schéma

... De la figure 4. Pourtant, n'allons pas trop vite, car si la mise en série de lampes quelconques ne nécessitait rien autre que ce qui vient d'être dit, les sonneries se révèlent un peu plus exigeantes : montez donc deux de ces accessoires et essayez de les faire fonctionner. Vous constaterez, avec

tous les dispositifs sonores ? Simplement parce que la sonnette n° 1 règle la cadence et assure, à elle seule, les ruptures nécessaires, tant pour elle que pour la n° 2, ou encore des éventuelles n° 3, 4, etc. Car rien ne s'oppose à mettre autant d'appareils sonores que l'on voudra, en série, en partant de ce principe que, pour un résultat bénéfique, **une seule sonnette doit conserver son système de coupure**. Les autres se contentent d'avoir — en série bien sûr — leurs bobinages d'électro-aimants, sans plus.

Petit détail que bien des amateurs avertis ne connaissent cependant pas.

## Circuits de sécurité

Si l'on en juge par l'expérience, le souci de la sécurité n'est pas toujours le n° 1 du Français. Pourtant, que de risques l'on court à tout moment et qu'il serait aisé de conjurer sans frais ni grand mal ! Tel est le cas des vols et effractions que des systèmes simples, électriques ou électroniques peuvent empêcher radicalement. C'est trop souvent que l'on pense : « Cela n'arrivera pas » et que pensent et ont pensé ceux auxquels « c'est » pourtant arrivé.

Un coup d'œil sur le schéma que voici montre avec quelle facilité on peut établir un système sûr, protégeant une quelconque

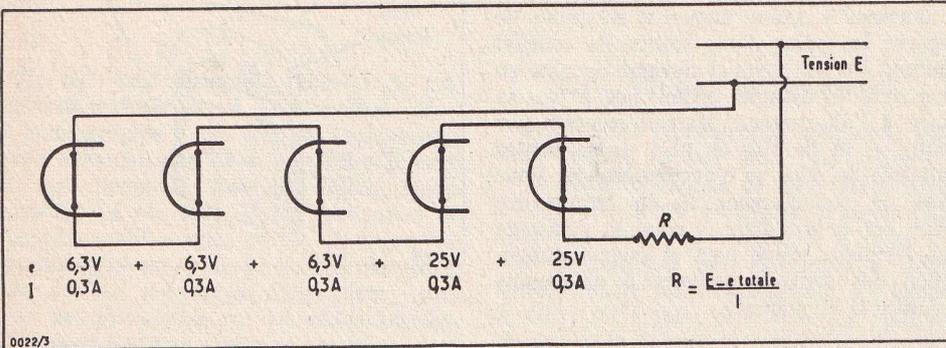


Fig. 3

Ce à quoi il est aisé de répondre.

1° Il y a d'abord une question de tension, ce qui n'est pas commun aux sonnettes seules, mais bien à tous les appareils d'utilisation, quels qu'ils soient. La somme des tensions de chaque appareil doit être l'équivalent de la tension d'alimentation. Par exemple : 2 appareils de 6 volts, alimentés sous 12 volts ou 3 de 4 volts ou encore 3 de 4 volts ou 1 de 6 volts, 1 de 3 volts et 1 autre de 3 volts également.

2° Autre impératif : chaque accessoire, s'il est libre en quelque sorte de fonctionner sous une tension différente, doit exiger — pour son fonctionnement — une intensité égale à celle qu'absorbent tous les autres. Les « vieux » de la radio, se souviennent, à n'en pas douter, que les récepteurs appelés alors « tous courants », avaient les filaments des lampes et de valve, en série. On avait, par exemple : 3 lampes de 6,3 volts, 1 lampe de puissance sous 25 volts et 1 valve également chauffée sous 25 volts.

Ce qui faisait : 6,3 + 6,3 + 6,3 + 25 + 25 volts = 68,9 volts à alimenter sous 220 volts. Il y avait donc 220 volts — 68,9 volts = 151,10 volts à « absorber » grâce à une résistance dont le calcul simple était

$$68,9 \text{ volts}$$

$$\text{le suivant : } R = \frac{68,9}{0,3 \text{ ampère}} = 229,66 \text{ ohms}$$

à mettre en série.

C'est tout, on le voit, dans le cas d'un montage série, celui qui nous occupe ici (fig. 3).

## Pour les sonnettes

On se doute dès à présent que rien n'est changé quant au principe général. Rien ne s'oppose à ce qu'une d'elles exige 4 volts pour son fonctionnement et l'autre 8 : il suffira de savoir :

a) que 4 + 8 = 12 volts seront nécessaires pour les actionner.

b) et que, quelle que soit la tension exigée pour leur fonctionnement, toutes les deux — ou plus, éventuellement — devront avoir une consommation en ampères ou fraction d'ampère **identique**.

une certaine surprise, qu'elles ne tintent que fort mal. Que peut-il alors se passer ? Simplement ceci : le fonctionnement de ces accessoires sonores est connu : attraction par un électro-aimant qui rompt le courant lors de cette attraction, retour du trembleur à sa position initiale, puis attraction nouvelle, etc. Tel est le cas de la sonnette n° 1 à gauche. Mais la droite (n° 2) est en série. Et les ruptures et rétablissements successifs ne se feront plus « en synchronisme », d'où tintements désordonnés, donc peu satisfaisants. Mais le remède est à côté du mal, heureusement. Il suffit, revoir la figure 4, pour observer plus à fond la sonnette de droite, celle qui porte le n° 2 : une légère, très légère modification lui a été faite : tandis que l'accessoire n° 1 avait la sortie de ses bobinages (point P), reliée, par le trembleur ou battant, à la sortie S, il n'est plus tenu compte cette fois de ce point de rupture : le point P vient directement à la sortie S de la sonnette qui fait — en quelque sorte — pendant à l'entrée E, identique en 1 et 2. Comment — dira-t-on — est-il possible de se passer de cette rupture, base du fonctionnement de

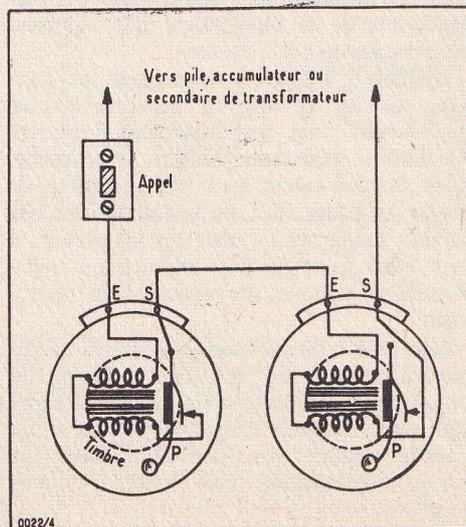


Fig. 4

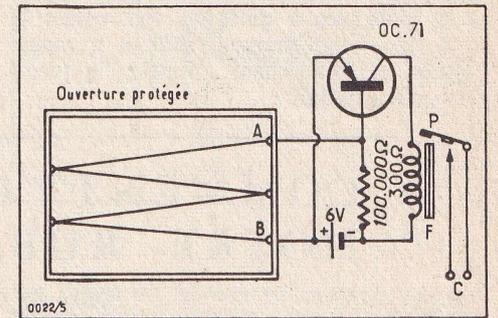


Fig. 5

ouverture : c'est le cas d'une fenêtre dont les volets ne peuvent être fermés en raison de la chaleur du moment (été), et située au 1<sup>er</sup> étage, donc accessible avec la première échelle venue.

## Examinons le schéma (fig. 5)

On y voit un semi-conducteur n'utilisant pour tout accessoire additionnel que :

1 pile de 6 volts,

1 résistance fixe de 100 000 ohms et

1 relais de 300 ohms. Celui-ci doit pouvoir actionner une palette P attirée par le fer F, si la liaison électrique A-B est coupée.

Quant au contact assuré par la palette P précitée, on devine qu'il ferme le plus commun des circuits de sonnette branché en C. Inutile d'ajouter que, pour disposer d'une sécurité totale, il ne faut faire appel au secteur en aucun cas, afin de n'être pas victime d'un arrêt de courant volontaire ou incident.

Est-il bien nécessaire d'insister sur ce détail : pour qu'une installation de ce genre soit valable, il ne faut — sous aucun pré-

texte — qu'un indésirable puisse s'introduire en annulant ce qui a été établi. Or, on a compris que le fonctionnement était obtenu par la rupture d'un fil métallique fin, tendu entre A et B. De telle sorte que si le visiteur nocturne examinait bien la disposition du fil, il s'apercevrait que son rôle consiste bien à réunir les deux bornes en question : bornes qu'il lui suffirait de

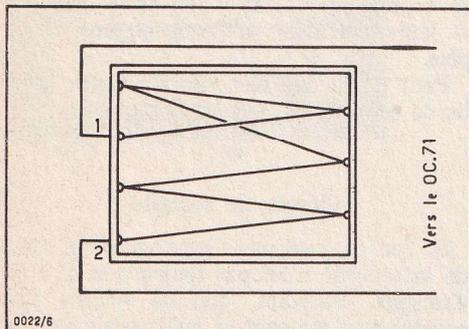


Fig. 6

court-circuiter au préalable ; après quoi, la rupture du fil en zig-zag serait sans effet sur le dispositif. Contre cette éventualité, à laquelle on ne doit pas laisser voir le jour, il suffit de modifier la disposition du dit fil, selon le dessin ne représentant que la seule ouverture (fig. 6) : on peut voir que les deux conducteurs venant du petit dispositif n'aboutissent plus aux bornes A et B, mais bien à celles qui sont notées 1 et 2. Cet enchevêtrement suffit à tromper l'intrus en l'empêchant d'annuler le fonctionnement désiré.

Il est à peine nécessaire de souligner que le fil de protection masquant l'ouverture à protéger doit être très fin et chaque brin assez proche de l'autre pour qu'il soit impossible de passer sans les briser.

### Du papier « cherche-pôle »

C'est ce papier que l'on appelle aussi « tournesol », grâce auquel il est facile de repérer les pôles d'une source de courant continu. Certes, celui-ci devient de plus en plus rare, la dynamo cédant peu à peu sa place à l'alternateur. Mais il subsiste par contre — et de plus en plus — les petites batteries de piles ou d'accumulateurs. Pour elles, la connaissance de la nature des pôles est primordiale : pour la recharge des éléments d'une part et pour l'alimentation des semi-conducteurs à ne jamais inverser d'autre part.

### Préparation du papier

S'il en existe dans le commerce, on n'en trouve cependant pas absolument partout ; aussi est-il préférable d'en préparer, ce qui ne nécessite pas un grand travail : un papier buvard ou similaire, est trempé dans la solution suivante :

Eau : 100 grammes,  
Glycérine : 150 grammes,  
Salpêtre : 15 grammes,  
Phtaléine du Phénol : 2 grammes, dissous dans 20 grammes d'alcool à 90°.

Après quoi le papier ainsi traité est mis à sécher.

### Mode d'emploi

Si un tel papier est bien mouillé et que l'on y applique les deux pôles d'une source de courant continu, ou du moins unilatéral

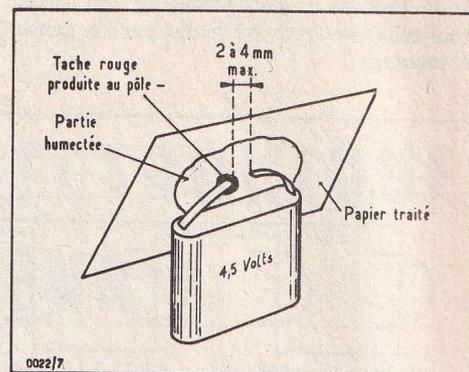


Fig. 7

redressé ou non, le pôle négatif ou « moins » fait rougir l'endroit du papier avec lequel il entre en contact (fig. 7). Il faut noter que, pour les faibles tensions auxquelles on a généralement affaire, les deux pôles ou les fils qui y conduisent doivent être très proches l'un de l'autre sur le papier, sans pour autant se toucher on s'en doute.

Le fait que ce soit le pôle négatif qui rougisse peut surprendre tout d'abord, c'est vrai. Mais il faut bien distinguer la convention générale qui consiste à représenter le pôle positif (+) par la couleur rouge, avec les effets chimiques qui ne se soucient pas de notre mode de représentation.

## COMMENT CONSTITUER NOTRE RUBANTHÈQUE

(Suite de la page 41)

surant le succès de matinées enfantines, le choix ne manque donc pas parmi les succès d'hier et d'aujourd'hui.

Le classement de notre rubanothèque n'est pas déterminé seulement par des raisons techniques et pratiques, mais aussi artistiques.

### Les repères artistiques

A ce propos, pourquoi ne pas orner chaque fiche de repère indiquant les natures des enregistrements contenus sur une bobine, ou dans une cassette, du portrait ou de la caricature de notre compositeur ou de notre interprète favori de même que les pochettes de disques sont ornées habituellement d'un portrait de musicien ou de chanteur ?

Cette habitude nous permettra de retrouver encore plus facilement nos enregistrements favoris, et nous pourrons placer toutes ces fiches sous une couverture attrayante, de façon à constituer un véritable catalogue musical, en utilisant, par exemple, la méthode des perforations, et un classeur à broches (tableau 2).

Une bande magnétique n'est pas cependant un livre, avec des feuilles de papier

et une simple couverture de carton ; c'est une bande plastique recouverte d'un enduit magnétique, qui est destinée à « passer » à de nombreuses reprises sur les fentes des têtes magnétiques pour l'enregistrement, et surtout pour la lecture. Il faut donc toujours prendre quelques précautions pour sa conservation, malgré les progrès continus de la fabrication, qui réduisent les risques de vieillissement.

D'ailleurs, les livres et surtout les journaux et les revues ne constituent plus malheureusement des documents vraiment durables et résistants, malgré le proverbe, « les paroles volent les écrits restent », en raison, en particulier, de la composition des papiers modernes — pour les conserver, il faut aussi prendre des précautions indispensables, sinon avoir recours à la microcopie.

Pour nos bobines, une précaution nécessaire consiste à les maintenir à l'écart de toute source produisant un champ magnétique quelconque, tels que moteurs ou transformateurs, qui peuvent déterminer une démagnétisation plus ou moins importante.

Il faut, évidemment, éviter la poussière, comme sur la surface des disques eux-

mêmes et, dans ce but, les conserver dans des boîtes bien fermées, en carton ou en matière plastique, de même qu'il faut veiller constamment à la propreté des cabestans et des têtes magnétiques, et de toutes les surfaces avec lesquelles la bande entre en contact dans le magnétophone.

Il faut, surtout, les maintenir dans la rubanothèque à l'abri des variations importantes de température. Les températures élevées peuvent, malgré tout, modifier les qualités du support plastique et augmenter la possibilité des échos sonores, c'est-à-dire les transmissions parasites des signaux magnétiques musicaux d'une couche à la couche suivante.

Enfin, rappelons-le, pour conserver des enregistrements durables, un bon tour de main consiste à maintenir les bandes sous la forme de galettes à spires assez lâches.

Le bobinage inégal de la bande, déterminé par le réenroulement rapide, peut constituer une cause de déformation du ruban. Il est donc bon de bien choisir les bobines utilisées, d'éviter les variations et les irrégularités de tension et, dans ce but, les dispositifs de réglage automatique mécaniques à galets de compensation disposés sur de nombreux magnétophones actuels sont très précieux.

Il ne faut, cependant, rien exagérer ; une tension douce et précise est utile, et la nécessité d'un enroulement sans serrage excessif ne doit pas non plus être exagérée.

R. S.

# LIBRAIRIE DE LA RADIO

## NOUVELLE ÉDITION

### V.H.F. A TRANSISTORS, Emission-Réception, par Robert Piat (F3XY). — (2<sup>e</sup> Edition)

C'est peu après la guerre que le transistor a été découvert et c'est en 1952 que l'amateur américain Georges Rose (K2AH) réalisait sur 3 mètres la première liaison à grande distance (40 km) avec un émetteur à transistor unique et une puissance utile de 50 microwatts.

Depuis cette date, que de chemin parcouru ! Il n'est pas un problème de l'électronique moderne qui ne puisse être résolu par des transistors et les amateurs eux-mêmes leur font tout naturellement dans leurs équipements, une place de plus en plus large.

Ils ont évidemment suivi avec une curiosité passionnée les développements multiples d'une technique qu'ils ont peu à peu adoptée. C'est pourquoi nous pensons que ce nouvel ouvrage, essentiellement pratique, vient à son heure puisqu'il associe deux centres d'intérêt communs à beaucoup d'entre eux : les VHF et les transistors.

A cette sélection de montages et réalisations, s'ajoute le fruit de l'expérience personnelle de l'auteur qui cultive l'amateurisme depuis de nombreuses années. Un volume de 216 pages - 143 figures - Prix ..... 18,00

## NOUVEAUTÉ

### CÉLÈBRES PROBLÈMES MATHÉMATIQUES de Edouard Callandreau

Problèmes d'arithmétique - Problèmes d'algèbre et d'analyse - Problèmes de géométrie plane et dans l'espace - Problèmes de géométrie analytique - Problèmes de mécanique rationnelle - Problèmes de mécanique céleste, d'astronomie et de la terre - Problèmes de maximum et de minimum. Prix ..... 42,00

## OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

**COURS D'ANGLAIS A L'USAGE DES RADIO-AMATEURS, de L. Sigrand.** — Ce cours intéresse directement le radio-amateur ayant à utiliser l'anglais pour contacter les postes émetteurs dans le monde entier. Le vocabulaire du langage amateur est assez restreint. Il sera donc aisé de l'apprendre. La pratique dans ce domaine simple vous donnera l'assurance nécessaire pour développer ultérieurement vos connaissances et le plaisir de les utiliser. Vous pourrez également faire des traductions techniques et scientifiques. Un volume broché, format 15,5 x 21, 125 pages. Prix ..... 15,00  
Disque d'entraînement 25 cm, 33 tours, 30 minutes d'audition. Prix 12,00

**ANNUAIRE DE LA HAUTE FIDELITE, par G. BRAUN.** — Introduction à la haute fidélité musicale - Avertissement technique - Le Disque - Tourne-disques et bras de lecture - Cellules de lecture phonographique - Amplificateurs-correcteurs et récepteurs-amplificateurs - Blocs-radio - Haut-parleurs et enceintes acoustiques - Enregistreurs lecteurs magnétiques - Magnétophones - Microphones - Ecouteurs chaînes complètes - Acoustique du local, installation - Acoustique du local, installation de la chaîne et adaptation des maillons - Index de termes spécialisés. Prix ..... 9,00

**DISQUES, HAUTE FIDELITE STEREOPHONIE, par Marthe Douriau.** — Nouvelle édition entièrement remaniée et modernisée, où sont développées les deux techniques de la Haute Fidélité et de la Stéréophonie. Tout amateur ou professionnel pourra, de cet ouvrage, tirer les meilleurs enseignements pour une bonne utilisation d'un matériel de reproduction sonore dont l'évolution reste l'objet principal de cet ouvrage, après avoir éclairé les adeptes de la musique enregistrée sur la constitution et l'utilisation correcte des disques, sur les perfectionnements récemment intervenus et sur tout ce qu'il importe d'exiger de la chaîne de reproduction : pick-up, tourne-disques, amplificateurs et haut-parleurs. Un volume relié, 150 pages, format 14,5 x 21 ..... 15,00

**ALIMENTATIONS ELECTRONIQUES (Robert Piat) - 100 montages pratiques.** — SOMMAIRE : Redressement et Redresseurs - Tableau de correspondance et répertoire international des diodes au silicium - Montage pratique des redresseurs - Régulation et stabilisation des tensions - Répertoire international des diodes Zener - Pratique des alimentations stabilisées - Alimentations à basse tension simples pour récepteurs à transistors - Les alimentations autonomes à transistors. Un volume relié. Format 14,5 x 21, 198 pages. Prix ..... 30,00

**200 MONTAGES ONDES COURTES, de F. Huré et R. Piat (6<sup>e</sup> édition).** — Cet ouvrage devient, par son importance et sa documentation, indispensable aussi bien pour l'O.M. chevronné que pour un débutant. Principaux chapitres : Récepteurs - Convertisseurs - Emetteurs - Alimentation - Procédés de manipulation - Modulation - Réception VHF - Emetteur VHF - Antennes - Mesures - Guide du trafic. Un volume broché, format 16 x 24, 691 pages. Prix ..... 60,00

**CIRCUITS DE MESURE ET DE CONTROLE A SEMICONDUCTEURS, de Maurice Cormier.** — Cet ouvrage essentiellement pratique, comporte quatre parties principales : 1<sup>o</sup> les appareils de mesure : du simple voltmètre à un transistor au mesureur de champ ; 2<sup>o</sup> les alimentations stabilisées à transistors, différents modèles sont présentés de façon à répondre à tous les besoins ; 3<sup>o</sup> les variateurs de vitesses ; 4<sup>o</sup> les circuits divers tels que contrôleur de niveau, chargeur automatique de batteries, circuit d'éclairage de sécurité, etc... - Ce volume très complet, permettra aux électroniciens de réaliser avec toutes les chances de succès des circuits faisant appel aux techniques les plus modernes. Un volume broché, format 14,5 x 21, 88 pages, 38 figures. Prix ..... 10,00

**APPAREILS DE MESURE A TRANSISTORS, de W. Schaff et M. Cormier (2<sup>e</sup> Edit.).** — Cet ouvrage présente une gamme très importante d'appareils qui sont le dernier cri de la technique. Les lecteurs trouveront dans ce volume une mine inépuisable de renseignements techniques qui leur serviront en laboratoire, en plateforme d'essais. Un volume broché, format 14,5 x 21, 53 schémas, 116 pages. Prix .... 14,00

**DICTIONNAIRE DE LA RADIO (N. E.), Jean Brun.** — Le dictionnaire de la radio a été rédigé pour permettre aux élèves techniciens électroniciens de schématiser et coordonner facilement dans leur esprit l'ensemble des sujets traités en détail par leurs professeurs. Un volume relié, 500 pages, format 14,5 x 21. Prix ..... 48,00

**L'ELECTRONIQUE ? RIEN DE PLUS SIMPLE (J.-P. Oehmichen).** — Capteurs électriques, magnétiques et capteurs de force. Mesures nucléaires et chimiques. Les amplificateurs à couplages continus. Multiplication et division de fréquence. Calculateurs analogiques, amplificateurs opérationnels. Servo-mécanismes ..... 27,00

**LABORATOIRE D'ELECTRONIQUE (A. Haas).** — Installation et équipement du laboratoire. Source d'alimentation. Générateurs de signaux. Indicateurs galvanométriques. Oscilloscopes et enregistreurs. Etalons et étalonnage. 24,00

**LES GRADATEURS ELECTRONIQUES (P. Simard).** — Variation du flux lumineux d'une source lumineuse. Système de réglage avec résistance variable. Système de réglage avec inductance variable. Système de réglage avec auto-transformateur à curseur. Système de réglage avec thyristor. Champs d'application des différents systèmes de réglage. Comparaison des différents systèmes de réglage. Possibilités d'utilisation des différents systèmes de réglage en éclairage dynamique. Mélange d'un flux lumineux incandescent et d'un flux lumineux fluorescent. Prix ..... 28,00

**L'OSCILLOSCOPE AU TRAVAIL (A. Haas).** — Manipulations de l'oscilloscope. Naissance d'un oscillogramme. La mesure des grandeurs électriques. Circuits et formes d'ondes. La trace automatique de caractéristiques. Etude des circuits électroniques fondamentaux. Essai des amplificateurs BF et radio-récepteurs. Essai des récepteurs à modulation de fréquence. Essai des récepteurs de télévision ..... 18,00

**SCHEMAS ELECTRONIQUES UTILISES EN RECEPTION (Michel Biblot).** — Tome I : Circuits de chauffage des tubes électroniques. Circuits haute tension (HT) des tubes électroniques. Circuits d'alimentation des grilles écrans des tubes électroniques. Circuits de polarisation des tubes électroniques. Circuits basse fréquence (BF). Amplificateurs de tension en audiofréquence. Amplification de puissance en audiofréquence (AF). Etages déphasés pour push-pull. 18,00  
Tome II : Détection ou démodulation par diode des signaux HF modulés en amplitude, par tubes triode ou pentode des signaux HF modulés en amplitude. Détection grille avec réaction et superréaction. Notions sur les détecteurs de signaux HF modulés en fréquence (MF). Circuits oscillateurs HF et BF. Circuits haute fréquence. Dispositifs électroniques particuliers .. 16,00

**MEMENTO SERVICE RADIO T.V., de M. Cormier et W. Schaff.** — Faisant abstraction de formules et de développement mathématiques complexes, ce memento service qui se veut essentiellement pratique est plus spécialement destiné aux radio-électriciens. Pour le calcul et les modifications de circuits, les auteurs ont prévu des graphiques et des méthodes très simples qui négligent parfois volontairement certains paramètres, n'influant pratiquement pas sur le résultat final. Les méthodes indiquées permettent de plus d'effectuer un très grand nombre de mesures ou de réglages sans appareillages complexes ou onéreux et avec des résultats tout à fait satisfaisants. Un volume relié - Format 15 x 21, 190 pages. Nombreux schémas .. 25,00

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Gratuité de port accordé pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs.

#### OUVRAGES EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, PARIS (2<sup>e</sup>) - C.C.P. 2026.99 Paris  
Pour la Belgique et Bénélux : SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES, 131, avenue Dailly - Bruxelles 3. - C.C.P. 670.07  
Ajouter 10 % pour frais d'envoi

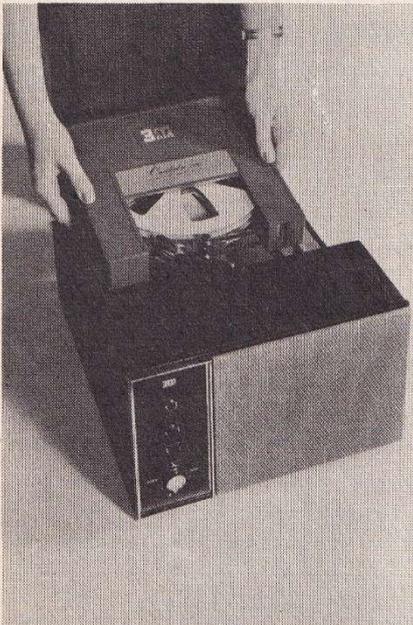
**Pas d'envois contre remboursement**

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

# ÉCHOS ET NOUVELLES DE L'ÉLECTRONIQUE... ET D'AILLEURS

## MUSIQUE D'AMBIANCE

Le diffuseur musical automatique « Cantata 700 » que représente notre photo, est un appareil de conception révolutionnaire permettant la diffusion de musique d'ambiance à partir de cartouches magnétiques spécialement enregistrées afin de créer une ambiance agréable, favorable aux conditions de travail ou de détente.



Le diffuseur musical automatique Cantata 700

Chaque cartouche comprenant 700 titres différents, assure 25 heures de musique rythmique ou mélodique ininterrompues. Après cette période, l'appareil reprend toutefois automatiquement un nouveau cycle grâce à l'utilisation d'une bande sans fin.

Comme de nombreuses études l'ont démontré, notamment dans les pays anglo-saxons, la musique d'ambiance convient particulièrement aux bureaux et ateliers où elle augmente grandement le confort tout en permettant une meilleure productivité.

Et l'on aurait tort d'omettre qu'un tel appareil est tout indiqué pour les prisons américaines où les détenus profitent, depuis longtemps, de la radio et de la télévision.

\*\*

## NOUVEL OBJECTIF POUR LA TV

Un objectif de télévision qui, si l'on en croit ses inventeurs, est le premier à donner un grossissement de 16, vient d'être fabriqué par une société britannique. Ce serait l'objectif de TV le plus puissant que l'on puisse faire actuellement, et mis au point pour les prises de vues extérieures à champ angulaire horizontal de 29° au maximum.

L'objectif a une ouverture maximale de F2, une commande à distance de l'iris, et aucune erreur perceptible de tracking. Il peut se monter sur la plupart des caméras sans support spécial.

La longueur focale va de 31,75 à 508 mm. L'ouverture relative maximale est de 52 à 59 pour un angle horizontal de 3,4° ; l'objectif est du format « Plumbicon », et mesure 17,1 sur 12,8 mm. Sa distance focale est variable de 3 mètres à l'infini.

\*\*

## CAMION A ACCUMULATEURS A REMORQUE ARTICULEE

Un camion articulé fonctionnant sur accumulateurs et dû à une société britannique peut transporter trois tonnes sur sa remorque ; celle-ci peut être attelée sans que le conducteur ait besoin de quitter son siège. Le véhicule est fait pour circuler dans les espaces restreints. Le bloc tracteur fait 2 m 10 de longueur et 1 m 10 de largeur ; la remorque de type standard est longue de 2 m 13, large de 1 m 10 et haute de 0 m 61 ; la longueur totale, tracteur compris, est de 3 m 90.

\*\*

## UN OSCILLOSCOPE PORTATIF POUR TRAVAUX SUR LE TERRAIN

Un nouvel oscilloscope portable et marchant sur piles ou sur le courant du réseau, convient à l'entretien sur place du matériel de radar, de radio et d'électronique aussi bien que des véhicules routiers et ferroviaires. De dimensions très réduites, l'appareil est à transistors ; ses spécifications sont comparables à celles de tous les oscilloscopes plus grands marchant sur le courant du réseau.

Le constructeur assure que le prix est très avantageux par rapport à celui des autres modèles d'oscilloscopes analogues qui existent sur le marché.

\*\*

## UNE CAMERA PEUT PHOTOGRAPHER LES DONNEES D'UN CALCULATEUR A RAISON DE 20 IMAGES PAR SECONDE

Les présentations graphique de calculateurs sur un tube cathodique peuvent être photographiées à la vitesse de 20 images par seconde au moyen d'une nouvelle caméra inventée par une société britannique.

Pour chaque image, la caméra est actionnée par un signal provenant du ordinateur. Les applications ne se bornent cependant pas à celles exigeant des signaux du ordinateur : la caméra peut s'employer dans tous les cas où on dispose d'un signal élec-

trique pour mettre en route une image, par exemple pour la photographie des images données sur un écran de radar.

La caméra contient 122 mètres de pellicule, ce qui est suffisant pour 6 000 images.

## CONTRE LES VOLEURS

Le vol est suffisamment de mode pour que l'on envisage tous les moyens possibles d'y parer efficacement. En quel domaine pourrait-on alors puiser mieux que dans l'électronique ?

L'appareil que voici s'identifie à un parfait chien de garde, que ne l'on peut empoisonner. Son nom est « Vedette ». D'après son fabricant, ce serait le premier avertisseur anti-volet électronique et portatif



Contre les voleurs

du monde sonnant l'alarme dès qu'un intrus s'aventure à moins de 10 mètres de l'endroit où il est placé. Son poids n'est que de 15,75 kg et sa sensibilité est telle qu'il éveille le dormeur dès qu'un étranger soulève une fenêtre ou tente d'ouvrir une porte quelconque. En cas de panne de courant, le dispositif s'alimente automatiquement sur ses propres piles, dont la durée de fonctionnement est de 72 heures. C'est plus qu'il n'en faut pour assurer la sécurité nécessaire.

\*\*

## ULTRA MINI-ELECTRONIQUE

Nikolai Siadristy, en U.R.S.S., a entrepris la fabrication de puces métalliques, auxquelles il a fixé des fers en or de

6/1 000 de millimètres. Voilà qui, sous le rapport des dimensions et dans le domaine des robots — cybernétique — nous met loin des renards, tortues ou mêmes êtres d'apparence humaine.

Le moteur, actuellement réalisé pour leur donner la vie, est établi, on s'en doute, en des proportions identiques. C'est qu'il s'agit de les introduire dans le cerveau.

On peut dès lors se poser cette question : pour quoi faire ? C'est que s'il s'agit d'opérations délicates : de l'œil, de l'oreille ou même du cœur, faites sous microscope, elles nécessitent des scalpels spéciaux. Notre inventeur en a confectionné dont la finesse est de l'ordre du cheveu et la longueur du tranchant, inférieur à 9/10 de mm.

\*\*

## LE MOTEUR A HYDROGENE LIQUIDE

C'est le moteur à réaction qui comporte des réservoirs calorifugés et pressurisés : l'un contient de l'hydrogène liquide, l'autre de l'oxygène liquide. Le rapport du mélange est tel qu'il y a cinq fois plus d'hydrogène que d'oxygène. C'est à une pression de 23 atmosphères qu'est allumé ce mélange dans quatre chambres propulsives, qui produisent une poussée de 4 à 6 tonnes selon la pression qui peut aller jusqu'à 35 atmosphères.

Des turbopompes d'alimentation projettent à grande vitesse les deux liquides dans les chambres de combustion ; elles sont entraînées par une turbine travaillant sous un mélange des deux gaz, mélange qui se fait dans un générateur où s'opèrent la gazéification et la détente.

### Des chiffres stupéfiants

La vitesse de rotation de la turbine est de 53 000 t/mn et atteindra 65 000 sous plus forte pression. Cela fait, pensons-y, plus de 1 000 tours à la seconde. Mais ces chiffres ne sont pas seuls à faire rêver : hydrogène liquide, voilà qui est vite dit. Quelle est la température correspondante ? Simple — 253° C. Avec 20°,15 en moins, on atteindrait le « zéro absolu » de l'échelle Kelvin. C'est entrer de plain-pied dans la cryogénique, cette science qui traite des phénomènes se produisant à ces températures tellement basses qu'elles peuvent changer toutes nos connaissances acquises. Si, depuis longtemps, on sait que le mouvement perpétuel est une utopie à laquelle ne saurait s'arrêter aucun technicien sérieux, sachons pourtant qu'au voisinage du zéro absolu, il n'est plus impossible.

### Le rapport avec l'électronique

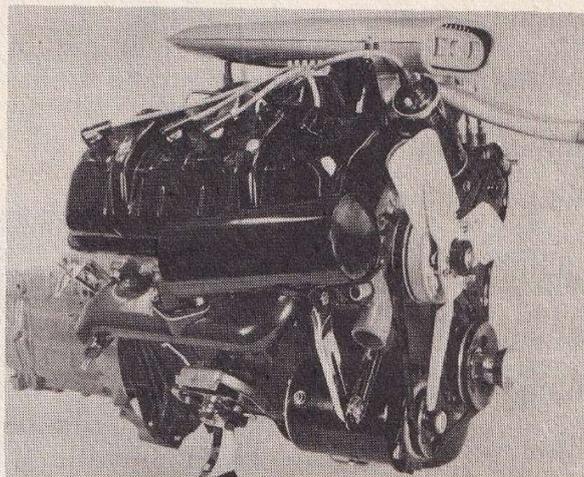
S'il ne fait aucun doute que les fusées cosmiques soient les premières bénéficiaires de ce nouveau moteur, fabriqué en France, on ne doit pas manquer de retenir que c'est là un moyen de propulsion tout trouvé pour placer en orbite stationnaire, des satellites-rélecteurs tant pour la télévision que pour la radio. Il y a là une possibilité à retenir et qui permet mieux encore que par les procédés d'hier, la transmission à longue distance des ondes très courtes et ultra-courtes.

En somme, puisque l'Histoire n'est qu'un perpétuel recommencement : une retransmission de proche en proche, comme le faisait Claude Chappe avec son télégraphe à bras.

\*\*

## DU NOUVEAU DANS L'AUTOMOBILE MAIS DEVANCE PAR L'ELECTRONIQUE

Une petite révolution se prépare, dans l'allumage des gaz du moteur d'automobile : une de plus, car depuis sa création, on ne songe qu'à l'améliorer : supprimer l'allumage obtenu par simple compression (diesel). Suppression des pistons et des bielles (moteur rotatif Renault-NSU), etc. Il faut même rappeler que vers 1910, quand apparût la pierre au ferrocérium pour briquets, on songea à l'employer aux lieu et place de la magnéto d'alors, remplacée elle-même par la bobine delco.



Ce moteur, ici à injection directe, se trouverait fort bien du nouveau procédé d'allumage par piezo-électricité

### Mais voici le quartz

Nos lecteurs le connaissent pour être employé dans notre domaine, en vue d'éviter les fâcheuses excursions de fréquence. Quant à son comportement, qui l'ignore ? S'il est soumis à une tension électrique, il se déforme. Le phénomène étant réversible, toute déformation lui fait produire une certaine tension. Il est évident que par « déformation », il faut entendre « pression » ou « contraction ». Et c'est sur ce thème que sont partis les chercheurs : rejets, se sont-ils dit, les bougies, le rupteur et tous les ennuis qu'ils apportent ; si nous produisons un choc sur un cristal de quartz, celui-ci donnera une étincelle qui — sous certaines conditions — sera capable d'allumer le mélange gazeux. Et ce choc ? Et bien, il sera tout simplement fourni par la pression des gaz inclus dans les cylindres.

Certes, il y a encore à travailler la question : la tension produite est insuffisante, car il faut une dizaine de milliers de volts pour enflammer le mélange. On compte qu'il faut approximativement 3 000 volts pour faire éclater une étincelle de 1 mm à l'air libre. Or, dans un gaz comprimé, la tension exigible est supérieure, ce qui démontre — en passant — la puérilité du contrôle fait en sortant une bougie de son

assise pour la faire fonctionner à l'air libre. Toutefois, même si un transformateur est nécessaire, l'idée est là et les premières expériences réalisées avec le plus grand succès, si l'on en croit les augures autorisés.

Il ne nous reste plus qu'à souhaiter, contrairement à l'allumage par semi-conducteurs d'une durée éphémère, que la piézo-électricité nous apporte du nouveau, mais stable. Tandis qu'il nous faut constater une fois de plus, l'obligation pour les sciences, du travail en commun.

\*\*

## UN SYSTEME DE MEMOIRE MAGNETIQUE EXTREMEMENT SOUPLE

Un système de mémoire à tambour magnétique d'une grande souplesse et susceptible de nombreux emplois, inventé par une société britannique, permet aux utilisateurs d'organiser à leur gré la mémoire de leurs calculateurs.

Le tambour normal mesure 229 millimètres de diamètre et 102 millimètres de profondeur. Il est recouvert d'un alliage magnétique au cobalt-nickel et il tourne, selon le cas, à 1 500 ou à 3 000 tours par minute. Les têtes de piste sont fournies en blocs de 27 et on peut avoir n'importe quel nombre de pistes, jusqu'à 80 au maximum, en utilisant des blocs interfoliés qui peuvent se fixer autour du tambour en n'importe laquelle des douze positions. Toutes les têtes sont asymétriques, de sorte qu'on peut les employer dans les deux sens. Chacune des pistes peut contenir jusqu'à 4K bits, avec un maximum de 320K bits sur 80 pistes. Toutes les voies sont indépendantes et on peut les employer soit de façon séquentielle pour l'emmagasinage de données en série, soit simultanément pour l'emmagasinage de données parallèles.

Il y a un dispositif d'enregistrement à piste d'horloge souple qui procure une piste repère contenant tout nombre d'impulsions jusqu'à un maximum de 4 096. On peut avoir une seconde série de pistes permettant de prendre tout nombre de mots jusqu'à 256, chaque mot contenant un nombre donné de périodes d'impulsions d'horloge jusqu'à 2 048.

Le système comporte un bloc logique complet et chaque panneau de reproduction et d'enregistrement comporte des circuits bi-stables pour transformer la logique positive en modulation de phase chiffrée qui met en code des amplificateurs entraînant les têtes de pistes et des circuits de synchronisation. Le bloc logique contient aussi un panneau déclencheur qui fournit la force motrice nécessaire à la synchronisation de toutes les pistes.

\*\*

## SECURITE DANS LA MINE PAR L'ELECTRONIQUE

La télécommande ou la radiocommande se révèle particulièrement utile dans les gisements miniers. Le plus utile est la question de la **télégrismétrie** ainsi que la transmission de la parole au fond, dans les tailles, les puits, le long des roulages.

Sont ensuite venus les télévigiles qui transmettent de façon continue et automatique, vers un poste central de contrôle situé au jour, tous les renseignements : soit une indication d'état : une porte est ouverte ou fermée, un moteur tourne ou est arrêté, soit une télémesure, c'est-à-dire l'indication d'une grandeur : intensité, débit, niveau, etc. Enfin, troisième étape, vient maintenant la télécommande des appareils : aiguillages, ventilateurs, machines d'abatage et autres.

Si les lampes, par leur emploi, présentaient quelques problèmes, les semi-conducteurs ont permis tous les espoirs.

### Le Matériel minier

Il doit être de sécurité vis-à-vis du grisou ce qui impose, si l'on veut éviter les protections pesantes et encombrantes, l'utilisation de courants très faibles ; il doit être bon marché, simple à utiliser et surtout très robuste.

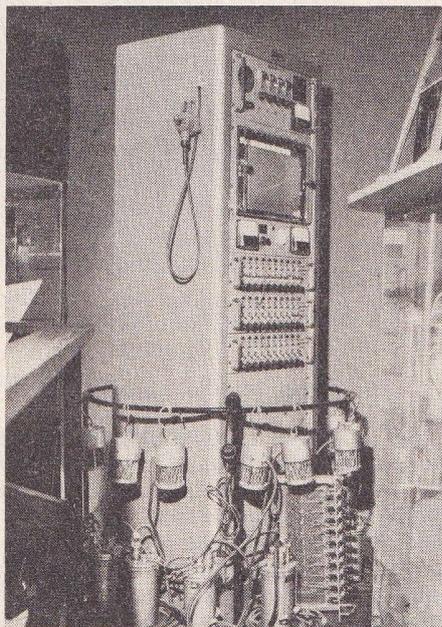
Pour **Pierre Bélugou** (1), l'introduction des télétransmissions dans la mine, n'est pas un simple progrès technique ; elle conduit à une véritable mutation de l'exploitation : « la mesure a une vertu en soi ; dès que quelque chose est enregistré, une amélioration apparaît, on ne sait d'ailleurs pas toujours exactement pourquoi. Ainsi, l'installation d'un central de télégrismétrie est suivie d'une diminution des pointes anormales de teneur. Dans la mine, toujours plus ou moins aveugle, l'information est l'élément essentiel de la bonne gestion : le bon ingénieur, traditionnellement, c'est celui qui « descend » souvent, qui inspecte tous ses chantiers. Inversement, lorsqu'il se produit un incident, le moindre arrêt, les ouvriers s'efforcent que cela ne se sache pas. Au contraire, si le chantier est équipé par exemple d'un télévigile signalant tous les arrêts, il n'est plus question de dissimuler quoi que ce soit et, dès lors on cherche vainement à corriger ce qui n'allait pas. Comme ce progrès ne

peut être réalisé qu'avec l'accord de tous, l'information devient un facteur de confiance mutuelle : on analyse ensemble les échecs, on détermine ensemble les réformes les plus utiles ou les plus urgentes.

On risque évidemment de rencontrer des obstacles psychologiques. La maîtrise doit être convaincue que le télévigile n'est pas là pour l'espionner, mais pour l'aider. L'information ne doit pas engendrer des sanctions, mais des études. Au jour, le central de télévigile doit être à la disposition des porions, sous leurs yeux, tout comme leur chantier.

### Mise au point par le Cerchar

Le **Cerchar**, c'est le Centre d'Etudes et de Recherches déjà cité. Un système assez original a été mis au point par ses soins : les signaux empruntent les réseaux existants, lignes téléphoniques ou de transport de force, tandis que des appareils étrangers, similaires, exigent un réseau spécial. Sur un plan plus général, les électroniciens du Cerchar ont mis au point, ce jour, une cinquantaine d'appareils différents pour le fond, dont un bon nombre sont fabriqués en série.



Centrale de grismétrie  
(Photo Bercaire-Charbonnages de France)

### Que sera la mine de demain ?

Pensons, sans aller trop loin à la mine de 1975 ; dans la conjoncture économique actuelle, la recherche à très long terme perd de l'intérêt et — de ce fait — l'attention doit se concentrer sur les travaux susceptibles de déboucher à court terme. Or, la mine dans une huitaine d'années sera l'accumulation et la réussite de toutes les techniques auxquelles on travaille actuellement. Chaque mine n'exploitera qu'un seul chantier mais chacun produira au moins 1 000 tonnes par jour avec un rendement-taille de l'ordre de 30 tonnes. Les tailles équipées de machines symétriques seront courtes et avanceront très vite. Dans cette

mine de demain tout sera contrôlé de la surface, par l'électronique, notamment par la télévision.

### L'automatisme intégral ?

Oui, et la mine sans mineur ? C'est encore un peu utopique à l'heure actuelle dans nos gisements. Avec l'abatage et le soutènement mécanisés, il faut aller dans la taille, ne serait-ce que, de temps en temps pour voir. Les Anglais eux-mêmes qui fondaient de grands espoirs sur l'automatisation, semblent maintenant battre un peu en retraite. Il faut bien voir que lorsqu'il n'y aura plus — disons deux hommes dans la taille — dont la tâche sera essentiellement de contrôler et surveiller techniquement, ces deux derniers postes seront les plus difficiles à supprimer.

Mais quoi qu'il en soit, tout progrès en ce domaine comme en tant d'autres (il faudrait dire « tous les autres », ne peut être apporté que par l'électronique.

Une preuve de plus, si toutefois elle était nécessaire, que cette science prend un rôle tellement prépondérant, qu'on ne pourra bientôt plus concevoir la vie courante sans elle.

\*\*

## DE NOUVEAUX SEMICONDUCTEURS POUR TRES HAUTE FREQUENCE

Deux nouveaux relais dénommés **BLY.37** et **BLY.53**, viennent de compléter une gamme déjà fort abondante destinée aux mille usages connus mais, en ce qui concerne les précités, aux radiocommunications. (**Radiotechnique-Coprim-RTC**).

La caractéristique la plus remarquable de ces deux types de semi-conducteurs planar NPN au silicium, est de fournir une puissance de sortie de 5 watts à 470 Mégahertz. Le gain, en puissance minimale, est de 6 décibels pour une puissance d'entrée inférieure à 1,25 watt. La tension d'alimentation du **BLY.37** est de 28 volts, tandis que celle du **BLY.53**, est de 13,8 volts,

### Présentation

Ces deux relais sont présentés en boîtier-tourne, surmoulé d'époxy, à quatre connexions radiales, dont deux d'émetteurs, ce qui réduit l'inductance. En cours de contrôle, ils ont subi les essais de court-circuit et de coupure de la charge, ce qui garantit leur robustesse dans les circuits. En fonctionnant à des fréquences inférieures à celles de l'ordre de 500 MHz, ils peuvent fournir des fréquences supérieures à une puissance correspondant à 5 watts. Exemple : 8 watts à 250 MHz.

Ces relais aux caractéristiques électriques remarquables et de robustesse absolue, sont susceptibles — en particulier — de remplacer les types utilisés dans la bande des 400 MHz, tout en permettant de nombreuses applications dans celle des 500 MHz, ce qui constitue une très intéressante nouveauté.

(1) Chef du groupe de recherche des Charbonnages de France.

# LE MULTITRON, APPAREIL ÉLECTRONIQUE UNIVERSEL DE MESURE NE CONSOMMANT PRATIQUEMENT AUCUNE PUISSANCE

Pour les mesures sur les appareils et les circuits électroniques, on doit utiliser des appareils de mesure ayant une très faible consommation propre, afin de ne pas changer les conditions de fonctionnement par l'introduction d'une impédance de charge non négligeable, ce qui rendrait impossible toute mesure précise. Pour répondre à de tels problèmes, Siemens a mis au point un appareil électronique universel (voltmètre, ohmmètre), le MULTITRON. Avec ses nombreuses gammes de mesure pour tensions continues et alternatives jusqu'à 250 MHz et avec ses gammes de mesures de résistances jusqu'à 10 M $\Omega$ , c'est un appareil qui peut être utilisé universellement dans les laboratoires de recherches et d'essai aussi bien qu'à l'atelier. Sa maniabilité extraordinaire en fait un appareil tout désigné pour les services après-vente de dépannage pour radio et télévision.

Pour les mesures de tensions continues on mesure, dans le MULTITRON, la différence de potentiel aux bornes d'un pont à tubes à l'aide d'un équipement à cadre mobile. Cette différence de potentiel est proportionnelle à la tension à mesurer. On obtient, à l'aide d'un diviseur de tension, sept gammes de mesure entre 1,5 et 1500 V. On utilise pour les mesures de tensions continues une sonde dans laquelle est montée une résistance de 1 M $\Omega$  qui supprime les parasites dus aux tensions alternatives ou HF. La résistance d'entrée est d'alors 21 M $\Omega$ , l'erreur d'affichage  $\pm 2,5\%$ . Si l'on remplace la sonde par une sonde haute-tension à haute résistance, la résistance d'entrée sera alors de 2000 M $\Omega$ , les indications des gammes de mesures seront multipliées par 100 et on pourra mesurer au maximum 30 kV dans la gamme de 500 V. Dans ce cas, l'erreur d'affichage sera environ de  $\pm 5\%$  de la valeur de fin d'échelle.

Pour les mesures de résistances, un deuxième diviseur de tension est branché en série avec la résistance à mesurer et une

source de tension de 1,5 V maintenue constante par une stabilisation alimentée par le réseau. La chute de tension aux bornes de la résistance est proportionnelle à la valeur de cette résistance. On dispose de sept gammes de mesure en décade — rapportées au milieu de l'échelle — de 10 à 10<sup>7</sup>  $\Omega$ . L'erreur d'affichage est d'environ  $\pm 2\%$  de l'échelle.

Pour les mesures de tensions alternatives on commence par redresser la grandeur à mesurer à l'aide d'une double diode montée dans un circuit doubleur de tension. La tension continue apparaissant aux bornes du condensateur de charge est égale à la somme des deux demi-alternances de tension ; après division ( $1 : 2 \cdot \sqrt{2}$ ), elle est amenée à l'entrée du diviseur de tension continue à sept paliers. On lit les résultats de mesure sur les échelles  $V_{eff}$ . Pour les tensions purement sinusoïdales, on peut lire les valeurs effectives sur les échelles  $V_{eff}$ . Pour les mesures de tension qui peuvent être faites avec une erreur d'affichage de  $\pm 5\%$  dans la gamme de fréquence 30 Hz jusqu'à 3 MHz, on utilisera la sonde déjà citée en court-circuitant la résistance de 1 M $\Omega$  à l'aide de l'interrupteur situé sur cette sonde. Pour les mesures de tension HF jusqu'à 250 MHz, dans une gamme de mesure allant jusqu'à 15  $V_{eff}$ , on utilisera à la place de la sonde normale une sonde à redresseur livrable à part. Les mesures seront faites alors avec une erreur d'affichage de  $\pm 10\%$ .

Les sondes sont situées dans un compartiment compris dans la partie postérieure de l'appareil. Celui-ci peut être utilisé couché, debout ou penché. L'équipage de mesure, anti-choc, à suspension par rubans tendus, a une déviation de 100° sur l'échelle. La disposition du grand cadran à neuf échelles est remarquable par sa clarté et évite tout calcul inutile. Une signalisation optique permet d'éclairer l'échelle à lire, correspondant à la gamme utilisée, ce qui rend son utilisation extrêmement facile.



## Règlement du Service Courrier des lecteurs

1. — Réponses dans la revue — a) absolument gratuites pour les abonnés. Joindre la bande-adresse de la dernière livraison afin de justifier la position d'abonné — b) pour les non-abonnés, joindre 6 timbres à 0,30 F.

2. — Réponses directes par lettre le plus rapidement possible — a) pour les abonnés. Joindre 10 timbres à 0,30 F pour les frais, administratifs et techniques de recherche plus une enveloppe timbrée à 0,30 F libellée avec nom, prénom et adresse pour l'acheminement de la réponse. Joindre la dernière bande-adresse afin de justifier la position d'abonné — b) pour les non-abonnés joindre 20 timbres à 0,30 F pour les frais administratifs et techniques de recherche plus une enveloppe timbrée à 0,30 F libellée avec nom, prénom et adresse pour l'acheminement de la réponse.

Dans tous les cas, bien préciser « Courrier des lecteurs Radio-Pratique » ainsi que le mode de réponse désiré.

Le service du Courrier des lecteurs ne se charge d'aucun travail nécessitant de notes d'honoraires, recherches sur documents anciens, antériorités, exécution de plans, schémas, travaux, mesures, contrôle de matériel, essais, etc...

Certaines semaines voient un afflux considérable de demandes diverses dont la variété nécessite une ventilation et une répartition à des techniciens spécialistes. Un temps parfois assez long peut s'écouler indépendamment de la bonne volonté que nous déployons pour essayer de toujours donner satisfaction à nos lecteurs.

Q. 12-1. — A. BENAROCHE, 44-Méan.

1° Article « Emetteur du Lion », page 15 du n° 193 : précisions sur le brochage des tubes 6AK5 et EL84F. — 2° Peut-on alimenter cet émetteur en haute tension par un transfo et le chauffage par un autre ? — 3° La diode 40J2 correspond-elle à la BY114 ? Caractéristiques et équivalences de la diode SFR151, des transistors SG2750 et CN2. — 4° Formule pour calculer les selfs de filtrage. — 5° Adresse de L.M.T. — 6° Sensibilités d'un contrôleur ?

R. — 1° Nous vous avons envoyé le 16-11-1967 les feuillets techniques de ces tubes. — 2° Oui, aucun inconvénient. — 3° 40J2 correspond à BY144 - SFR151 : diode 100 V - 0,73 A, boîtier DO13, correspond à BY144 - SFR151 : marque « transistor » mais pas de caractéristiques au catalogue de cette Maison (sans doute parce que transistor ancien) ni au Data américain. CN2 : limiteur de tension 45 V - 800 mW, diode sans équivalence. — 4° Trop complexe pour être développé ici ;

voyez page 65, de la 11<sup>e</sup> Edition de « La Construction des petits transformateurs », par Marthe Douriau, à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris-2<sup>e</sup>. (Prix 15 F). — 5° L.M.T., 46, quai de Boulogne, à Boulogne-Billancourt (92). — 6° Nous ne pouvons pas indiquer l'ordre de grandeur des résistances à employer, votre schéma étant incomplet. Nous pouvons toutefois vous donner une méthode valable : lorsque votre appareil dévie de 50  $\mu$ A pour la déviation totale, shuntez-le par une résistance variable, par exemple 10 k $\Omega$ , de façon à ramener l'aiguille à 25  $\mu$ A. Vous aurez ainsi doublé la sensibilité et un courant de 100  $\mu$ A ramènera l'aiguille à la déviation totale. Même méthode pour 1 mA, mais valeur de résistance plus faible.

Q. 12-6. — P. et G. MURA, 59-Flers-lès-Lille.

1° Dans un montage détecteur FM peut-on remplacer la double diode 6AL5 par deux diodes au

germanium ? — 2° Renseignements sur un montage FM. — 3° Où faut-il brancher la grille de commande d'un indicateur d'accord EM84. — 4° Les thermistances ont-elles toutes la même valeur à une température donnée ? — 5° Quelles sont les opérations particulières à l'alignement d'un bloc HF pour récepteur AM à HF accordée ?

R. — 1° Oui, vous pouvez remplacer la double-diode 6AL5 par deux diodes au germanium IN63 appariées. — 2° Il semble bien inutile de monter un tube 12AT7 en cascade, à notre avis le mieux est de vous en tenir à un ampli MF par tube EF80. D'ailleurs le pont de liaison 470 k $\Omega$ /50 nF devrait être alimenté par un pont diviseur : 100 k $\Omega$  vers la HT et 100 k $\Omega$  vers la masse. — 3° Au point de départ de la CAV. — 4° Il y a bien sûr des thermistances de différents types, ceci en fonction de la chute de tension à obtenir à chaud et de la puissance demandée. — 5° Le circuit de liaison HF s'accorde sur les fréquences de réception sans tenir compte du changement de fréquence. Voyez donc : « Alignement des récepteur de radio », par W. Sorokine. Prix : 12 F, à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris-2°.

Q. 12-2. — M. J. DESSIGNIES, 59-Douai.

1° Impédance d'entrée d'un récepteur à gamme FM Général-Radio acquis en 1957 muni d'une antenne intérieure FM reliée au récepteur par un câble bi-filaire. — 2° Impédance d'entrée d'un poste à transistors Radialva 096 muni d'une antenne télescopique orientable et d'une prise antenne dite auto ? — Quel type d'antenne doit-on utiliser pour chacun de ces récepteurs ?

R. — 1° Impédance d'entrée : 300  $\Omega$ . — 2° L'impédance d'entrée est de 75  $\Omega$  sur une antenne télescopique. Vous avez donc le droit de remplacer l'antenne télescopique par une antenne trombone extérieure à descente coaxiale de 75  $\Omega$  (la prise « auto » peut recevoir une antenne 75  $\Omega$ ). — 3° Ci-dessus pour le second. Pour le premier une antenne doublet à descente bifilaire dite « twin-lead ». Rappelez-vous que l'antenne dipôle simple associée à un bifilaire « twin-lead » convient pour une entrée de 300  $\Omega$ , que l'antenne trombone (dipôle replié) avec descente coaxiale convient pour une entrée de 75  $\Omega$ .

Q. 12-7. — M. C. Bermond, 60-Chantilly.

A monté l'amplificateur haute fidélité stéréo de 2 x 10 watts du n° 187. Constate lors de la mise en service et au bout de 30 secondes environ que l'un des tubes EL84 rougit et cela sur les deux canaux. De quoi peut provenir ce défaut peut être du fait que mes tubes ne sont pas appariés ?

R. — Si l'un des tubes rougit c'est que sa grille d'attaque est positive. Voyez le condensateur de liaison de l'EL84 supérieure, il y a de fortes chances pour qu'il soit en court-circuit. De ce fait vous devez trouver sur la G1 de l'EL84 la tension d'anode du tube précédent.

Q. 12-8. — M. Cl. LEGRAND, 51-Givry-en-A.

1° « Radio-Pratique » n° 184, page 16 : Où peut-on se procurer l'appareil Secmer ? — 2° Quelles sont les résistances à mettre aux bornes des piles pour en mesurer la tension ?

R. — 1° Contre toute évidence nous ne sommes pas en mesure de vous fournir cette adresse, c'est d'ailleurs la raison pour laquelle nous vous répondons avec retard. — 2° Connaissant le débit que peut fournir la pile (voir les catalogues des fabricants) il vous est facile de calculer la valeur de la résistance en appliquant simplement la loi d'Ohm. Voyez aussi le n° 1117, page 14 : « Un pile-tester simple ».

Q. 12-3. — M. PACAUTEUR-TURENNE, 188, rue du Calvaire, 62-Ruitz.

1° Peut-on fabriquer soi-même les selfs d'arrêt type « National » R100 ? — 2° Adresse du vendeur de ces selfs. — 3° Dans le montage émetteur du Lion, du n° 193, est-il possible de remplacer la lampe 6AK5 par une EF80 ?

R. — 1° Non. — 2° Voyez : OMNITECH, 82, avenue de Clichy, Paris (9°). — 3° Oui, pour la bande des 40 mètres.

Q. 12-5. — M. H. Parmentier, 74-Thonon.

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 des fabricants indiqués que dans le « Data » américain. D'ailleurs il n'y a que peu de références ne comportant que des chiffres. Ceci nous incline à penser qu'il s'agit de transistors « satellites », correspondant certes à des types connus mais en dehors de leurs caractéristiques.

Q. 12-4. — M. C. BRUNEAU, Paris-3°.

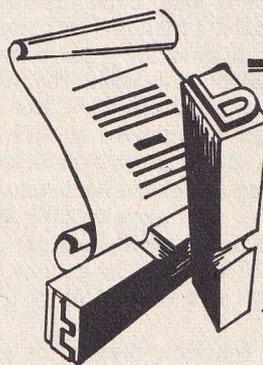
A monté un ampli stéréo de 2 x 3 W, mais trouve que la haute-fidélité promise par le vendeur du Kit est très sommaire. Nous soumet le schéma et demande : a) Peut-on l'améliorer ? — b) Peut-on lui donner la qualité de haute-fidélité ? Nous donne les caractéristiques d'un autre ampli à « haute-fidélité » toujours, et nous sollicité pour un avis impartial !

R. — Il est évident que le schéma de votre ampli ne révèle pas un ampli à haute-fidélité. Pour

l'améliorer il n'y a pas d'autre solution que de tout démonter et de le refaire d'après un schéma digne de la Hi-Fi. A part un montage à transistors, nous ne pensons pas qu'il y ait suffisam-

ment de place. — b) Non. Veuillez trouver ci-dessous un tableau comparatif entre l'amplificateur qui vous est proposé et les normes officielles de haute-fidélité. Jugez vous-même.

Caractéristiques	Ampli proposé	Normes officielles de haute-fidélité (stéréophonie)
Puissance .....	4 W par canal	8 W efficaces par canal à la fréquence de 1 000 Hz pour un taux de distorsion inférieur à 2 %
Sensibilité .....	6 à 10 mV	Inférieure à 2 $\mu$ V
Taux de distorsion harmonique .....	3 % à 4 W	Inférieur à 0,5 % pour une fréquence de 1 000 Hz et une puissance de sortie de 2 W
Réponse en fréquence .....	$\pm$ 3 dB de 20 à 20 000 Hz	20 Hz à 30 kHz, + 2 dB par rapport à 1 000 Hz
Corrections :		
graves .....	+ 7 dB à 40 Hz - 12 dB à 40 Hz	Non indiqué
aiguës .....	+ 8 dB à 10 000 Hz - 11 dB à 10 000 Hz	Non indiqué



## petites annonces

3 F la ligne de 34 lettres, signes ou espaces.

Supplément de 1 F pour domiciliation à la Revue

Toutes les annonces doivent nous parvenir avant le 5 de chaque mois.

Joindre au texte le montant des annonces en un mandat-poste ordinaire établi au nom « RADIO PRATIQUE » ou au C.C.P. Paris 3793-60.

Demande : Dépanneur-Installateur Radio  
Télé-Ménager qualifié, références exigées. Logement assuré ; préférence ménage. Henri PORTIER, 72-AUBIGNE-RACAN.

Association Jeunes Meca. Electro (fusée)  
Achète PERCEUSE SENSITIVE, bas prix. Faire offre ou venir après 19 heures : 44, rue Cambronne, Paris (15°).

Vends Mire électron. Cartex, état neuf. Prix : 500 F. A. PANSART - Radio - 22-HENANBIHEN.

Société Parisienne d'Imprimerie  
2 bis, impasse du Mont-Tonnerre  
Paris (15°)



Le Directeur de la publication :

J.-G. POINCIGNON

Dépôt légal n° 354, 4° trimestre 1967



La reproduction et l'utilisation même partielles de tout article (communications techniques ou documentations) extrait de la revue « Radio-Pratique » sont rigoureusement interdites ainsi que par 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.

# 3 SOLUTIONS POUR RÉUSSIR

## ▶ ELECTRONIQUE

6 cours s'offrent à vous qui vous enseigneront l'électronique en général, la radio, les techniques du transistor, des appareils de mesures, de la télévision en noir et en couleurs; 6 cours personnalisés plus ou moins "forts" selon le métier que vous désirez exercer.

## ▶ ELECTROTECHNIQUE

C'est une spécialisation originale aux débouchés multiples qui englobe les connaissances de toutes les applications de l'électricité : moteurs électriques, électroménager, circuits automobile, éclairage.

## ▶ PHOTOGRAPHIE

Choisissez parmi 3 cours conçus spécialement pour vous celui qui répond le mieux à vos aspirations. Désirez-vous devenir un professionnel chevronné ou un amateur éclairé ? Dans les 2 cas, EURELEC résoud votre problème.

Assurez-vous le maximum de chances de réussite dans la spécialité que vous aurez choisie, grâce aux enseignements EURELEC par correspondance.

### UNE GARANTIE

EURELEC est une filiale de la C.S.F., promoteur du procédé français de télévision en couleurs.

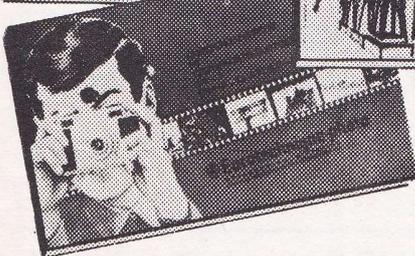
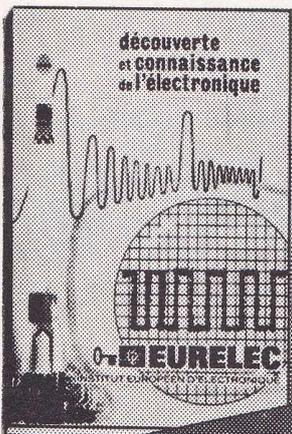
### UNE TECHNIQUE D'ENSEIGNEMENT ORIGINALE

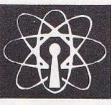
Cours théoriques et exercices pratiques se renforcent mutuellement et agrémentent les études.

Avec chaque cours, un important matériel vous est livré, sans supplément de prix. C'est ainsi que vous pourrez travailler chez vous, monter des appareils, créer votre atelier personnel en obtenant le maximum d'efficacité.

Le déroulement de vos études sera suivi par un professeur qui répondra à toutes vos questions, facilitera vos exercices pratiques et corrigera vos devoirs.

← L'UNE DE CES 3 BROCHURES, à votre choix, vous sera adressée gratuitement sur simple demande



 **EURELEC**

**BON GRATUIT**

à adresser à **EURELEC 21-DIJON**

■ Veuillez m'envoyer sans engagement votre brochure illustrée en couleurs n° C.09

- SUR L'ELECTRONIQUE     SUR L'ELECTROTECHNIQUE  
 ■  SUR LA PHOTOGRAPHIE

■ Nom.....

■ Adresse.....

■ Profession.....

■ Pour Paris : Hall d'information - 9, Bd Saint-Germain, Paris 5<sup>e</sup>

■ Pour le Benelux : EURELEC - 11, rue des Deux-Eglises - BRUXELLES 4

---

UNE AUTRE FAÇON DE VENDRE \* VOXSON...UNE AUTRE FAÇON DE

---



**Ce symbole signifie déjà quelque chose pour vous.  
En réalité, vous allez le découvrir.**

-  C'est celui d'une politique commerciale nouvelle, mise au point pour les professionnels d'aujourd'hui, par des professionnels réalistes.
-  C'est celui de matériels radio-TV comme vous n'en avez encore jamais vus.
-  C'est celui de nouveautés bien visibles qui vont relancer le marché de la radio-TV.
-  C'est celui de l'inédit dans un domaine où il ne se passait plus rien d'intéressant depuis l'invention du transistor.
-  C'est celui du réseau le plus nouveau et le plus jeune d'Europe.

# VOXSON

**nouveau grand de l'image et du son  
dans le Marché Commun vient de créer**

---

## VOXSON FRANCE

---

Si vous êtes accrocheur, ambitieux, vendeur,  
vous pouvez encore faire partie d'un réseau  
de professionnels en pleine expansion.

---

**envoyez-nous votre carte commerciale ;  
vous recevrez immédiatement  
notre première documentation générale.**

**VOXSON FRANCE**  
Direction des Réseaux de Vente Européens  
47-49 avenue Kléber  
Paris 16  
tél. 704 67-70

---

VOXSON...UNE AUTRE FAÇON DE VENDRE \* VOXSON...UNE AUTRE

---