

Dans ce numéro :

# UN COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE pour moins de 50 F

# radio plans

AU SERVICE DE  
L'AMATEUR DE  
RADIO ★ TV ★ ET  
ÉLECTRONIQUE

*La réception  
du second programme*

et

**LES PLANS**  
en vraie grandeur

d'un

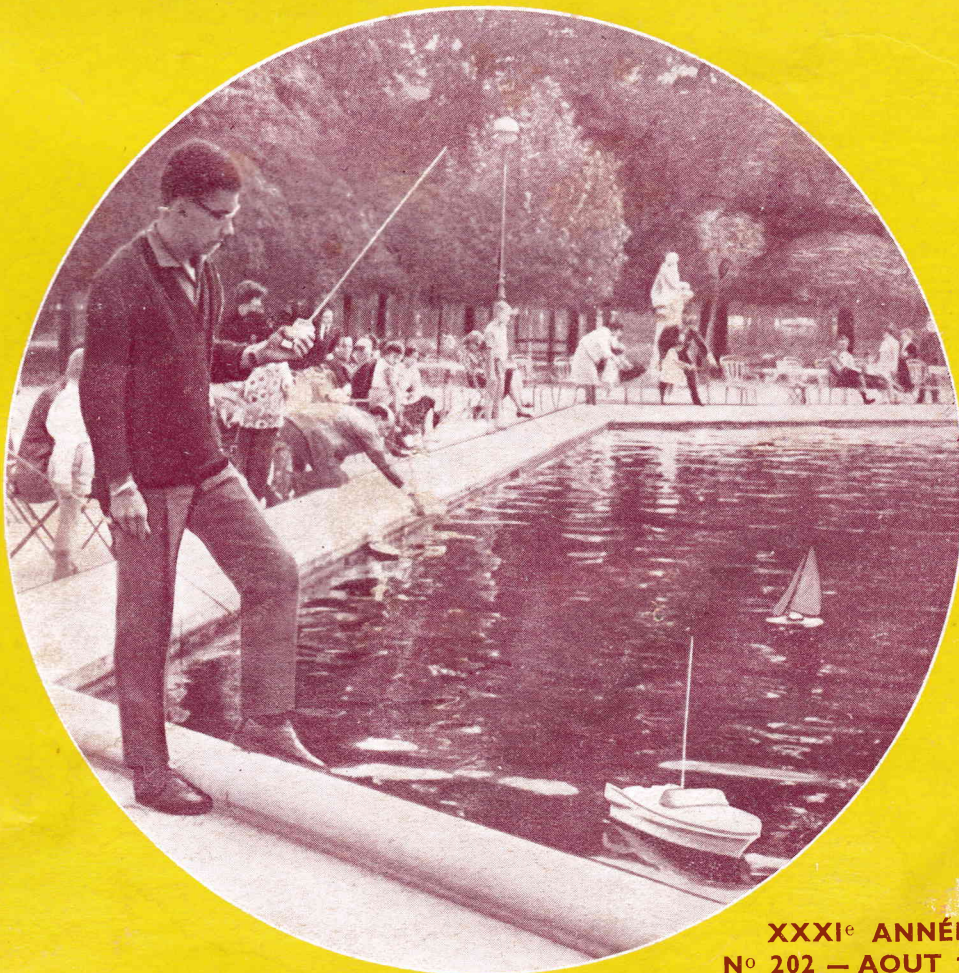
**AMPLIFICATEUR HI-FI  
20 WATTS**  
facile à construire grâce  
à l'utilisation d'un sous-  
ensemble précablé et réglé

d'un

**RÉCEPTEUR**  
A AMPLIFICATION DIRECTE  
à 4 transistors

et de

**L'ÉQUIPEMENT  
DE CETTE VELETTE  
TÉLÉCOMMANDÉE**



XXXI<sup>e</sup> ANNÉE  
N° 202 — AOUT 1976

**1.50 F**

Prix au Maroc : 173 FM  
Algérie : 170 F

**ABONNEMENTS :**

Un an..... F 16,50

Six mois.... F 8,50

Étranger, 1 an.. F 20,00

Pour tout changement d'adresse  
envoyer la dernière bande en  
joignant 0,80 F en timbres-poste.

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

**radio plans**

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION Raymond SCHALIT

**DIRECTION-  
ADMINISTRATION  
ABONNEMENTS**43, r. de Dunkerque,  
PARIS-X<sup>e</sup>. Tél. : TRU. 09-92

C. G. Postal : PARIS 259-10

**"LE COURRIER DE RADIO-PLANS"**

Nous répondons par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois, et dans les dix jours aux questions posées par lettre par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;

2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque, d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;

3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 2,00 F.

**M..., à Asnières.**

Ayant un préamplificateur à transistors alimenté à partir du secteur et placé devant un amplificateur à lampes, est-il nécessaire de prévoir des interrupteurs indépendants sur les alimentations ?

Comment éviter le claquement qui se produit dans les HP lors de la coupure du préampli ?

Il n'est pas nécessaire de prévoir des interrupteurs séparés pour votre ampli et votre préampli. Il n'y a aucun inconvénient à les mettre sous tension en même temps.

Il est impossible de supprimer le claquement qui se produit dans votre haut-parleur lors de la coupure du préampli, ce claquement n'étant d'ailleurs pas préjudiciable au fonctionnement.

**J.-P. V..., à Rochefort.**

Voudrait ajouter à son amplificateur stéréophonique un troisième canal pour l'attaque d'un haut-parleur réverbérant. Quelle est la meilleure solution à adopter ?

Comment réaliser l'adaptation d'un pick-up basse impédance à l'entrée d'un amplificateur à lampe si possible sans avoir recours à un transformateur ?

1° Pour réaliser un troisième canal sur votre ampli stéréophonique, il faut utiliser des transfos de sortie comportant une prise spéciale au secondaire. Ensuite, vous branchez le troisième haut-parleur entre ces prises, comme nous l'avons fait sur l'ampli stéréo décrit dans le n° 160.

2° Il n'est pas possible de réaliser une adaptation correcte d'impédance sans transformateur.

Dans le cas d'un amplificateur à lampes dont l'impédance d'entrée est pratiquement infinie, une telle adaptation est d'ailleurs illusoire. Elle n'a d'intérêt que lorsqu'il y a transmission de puissance, ce qui n'est pas le cas.

**J. H..., à Toulouse.**

Ayant réalisé un récepteur à deux transistors voudrait savoir quelle modification lui apporter pour remplacer le haut-parleur par un écouteur de 2 000 ohms.

Pour remplacer le haut-parleur par un écouteur de type courant sur le montage que vous nous soumettez, il suffit de brancher ce dernier à la place du primaire du transformateur de haut-parleur.

**V. B..., à Casablanca.**

Habitant l'Afrique du Nord voudrait capter dans la journée les émissions françaises. Demande si une antenne pourrait permettre de telles réceptions et dans ce cas quelle disposition adopter ?

Il est assez difficile de vous conseiller avec certitude sur le choix d'une antenne permettant de capter en Afrique du Nord les émissions françaises. En effet, ceci dépend des conditions locales de réception et seule une expérimentation systématique vous permettra de déterminer le modèle qui vous conviendra.

A notre avis, une antenne en nappe formée de trois brins, d'une longueur d'une vingtaine de mètres et d'une hauteur minimum de 10 mètres pourrait vous donner d'excellents résultats. Il faut évidemment isoler parfaitement les brins

de cette antenne et si possible lui donner une hauteur aussi grande que possible (les 10 mètres que nous indiquons sont une hauteur minimum) la sensibilité d'une antenne étant fonction de sa hauteur effective.

**P. Z..., à Nice.**

Possède un poste avec lequel, certains soirs il capte sur le cadre incorporé l'émetteur d'Athènes. Malheureusement cette réception est faible et sujette à des interférences avec les stations voisines. Est-il possible d'améliorer cette réception ?

Le problème que vous nous posez est assez difficile à résoudre. En effet, l'emploi d'une antenne extérieure très développée doit vous permettre d'augmenter l'audition du poste émetteur d'Athènes.

Néanmoins, vous serez toujours gêné par l'interférence des postes voisins dont la puissance sera accrue dans la même proportion. Il faudrait pouvoir augmenter la sélectivité de cet appareil mais cela nécessiterait le changement des bobines contenues dans l'appareil, changement que nous vous déconseillons absolument.

L'emploi d'un cadre augmenterait évidemment la sélectivité en raison de son effet directif mais ne vous procurerait aucun gain appréciable.

A notre avis, la meilleure solution serait d'essayer d'installer une très bonne antenne

extérieure en cherchant l'orientation procurant la meilleure réception de l'émetteur d'Athènes par rapport aux stations locales.

**J. V..., à Perrigny-les-Dijon.**

Peut-on brancher une platine tourne-disque sur deux amplificateurs ordinaires pour faire de la stéréophonie ?

Vous pouvez parfaitement brancher une platine tourne-disques sur deux amplificateurs ordinaires pour faire de la stéréophonie, toutefois, il faut que cette platine soit dotée d'une tête stéréo ayant deux sorties : une pour le canal droit, l'autre pour le canal gauche.

**C. F..., au Puy-Sainte-Réparate.**

A monté un récepteur reflex à quatre transistors qui fonctionne très bien sur les stations régionales en PO mais semble moins sensible en gamme GO. Voudrait savoir s'il est possible d'obtenir une amélioration sur cette gamme.

La sensibilité du récepteur reflex à quatre transistors, si elle est étonnante pour le nombre de transistors utilisés, reste quand même limitée.

Le fait que votre appareil vous semble moins sensible en GO qu'en PO provient uniquement du fait que les stations émettrices de cette gamme sont plus éloignées de vous que les stations régionales de la gamme PO.

Sur ce récepteur, la sensibilité a été poussée au maximum et, à notre avis, il n'est pas possible de l'améliorer davantage.

**C..., à Bourges.**

Ayant achevé la construction d'un amplificateur monophonique de 10 watts voudrait savoir si en réalisant un second amplificateur identique il sera possible d'effectuer des reproductions stéréophoniques.

Vous pouvez parfaitement faire de la reproduction stéréophonique en utilisant deux amplificateurs identiques à celui dont vous venez d'achever la construction. Il vous faudra bien entendu utiliser, conjointement à ces deux amplis, une platine tourne-disques prévue pour la reproduction des disques stéréophoniques.

Pour l'écoute, vous disposez les haut-parleurs à une certaine distance l'un de l'autre et vous placez l'auditoire au troisième sommet d'un triangle fictif dont les deux haut-parleurs représentent les deux autres sommets.

(Suite page 50.)

**Nous avisons nos lecteurs qu'en raison des vacances le service du courrier ne fonctionnera pas du 15 Juillet au 15 Août.**

**SOMMAIRE****DU N° 202 - AOUT 1964**

	Pages
Comment construire un bon ampli push-pull.....	11
Dispositif simple pour brancher sur 110 ou 220 V.....	14
Détecteur d'approche sensible facile à réaliser.....	15
Equipement d'une vedette télécommandée.....	16
Technique de la haute fidélité.....	20
Ampli HI-FI 20 watts.....	24
Commuteur électronique.....	29
Réception du second programme....	31
Récepteur à amplification directe à 4 transistors.....	36
Dépannage TV.....	38
Bases du transistor.....	41
Aérien vertical.....	46
Que savez-vous des impulsions.....	48



PUBLICITÉ :

**J. BONNANGE**  
44, rue TAITBOUT  
PARIS (IX<sup>e</sup>)  
Tél. : TRINITÉ 21-11

Le précédent n° a été tiré à 44.591 exemplaires.  
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux.

**BON DE RÉPONSE Radio-Plans**

# COMMENT CONSTRUIRE UN BON AMPLI PUSH-PULL

par R. GUIARD

choix d'un schéma  
commentaires  
et considérations  
à retenir

Nous nous excusons auprès de nos lecteurs si, encore une fois, au cours de cet article, nous procédons par « ordre dispersé », notre intention étant de ne rien vouloir omettre des choses « utiles à savoir » avant d'opter pour le schéma de notre préférence. Aussi allons-nous, pour mettre de l'ordre dans nos idées, attribuer un numéro, avec schéma s'y rapportant à chacune des questions traitées, de façon que le lecteur ne retienne que la partie pouvant l'intéresser.

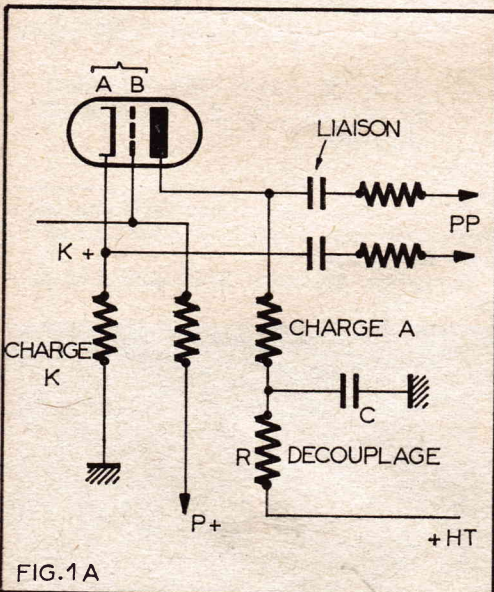
## 1° Choix du déphaseur :

Nous ne reviendrons pas sur le principe du déphasage qui a été maintes fois exposé dans la plupart des revues de radio. Bornons-nous à ne citer que les plus connus, par ordre préférentiel d'emploi.

A. — Le déphaseur cathodyne que beaucoup, sinon la plupart des techniciens considèrent comme le meilleur (c'est aussi le plus ancien).

C'est celui sur lequel nous nous attarderons plus loin.

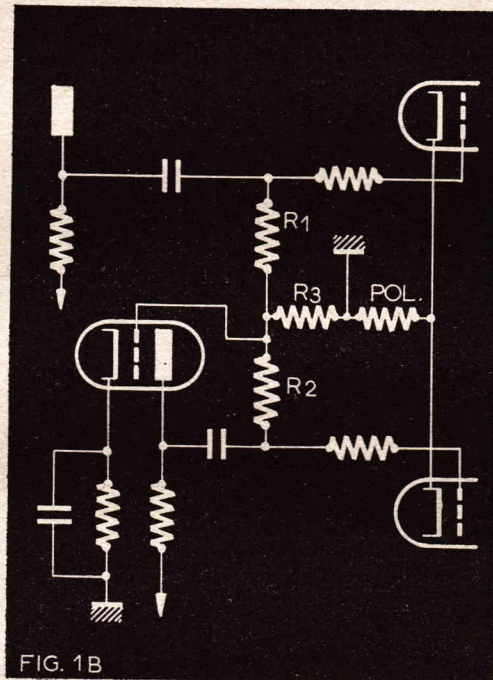
B. — Le déphaseur « paraphase » appelé aussi « self Balancing » auquel on attribue la possibilité d'un équilibrage automatique. Voilà d'abord les deux montages les



1 A. — Schéma de principe du cathodyne. B est à un potentiel, en volts, un peu plus élevé qu'en A. Celui-ci étant égal à la polarisation nécessaire du tube (indiquée au lexique des lampes). R doit être deux à cinq fois plus faible que charge A. C doit être cinq fois plus faible que R à la plus basse fréquence à transmettre. Charge K et charge A. Résistance 1 à 2 W exactement de même valeur à 2 % près.

Les amateurs que nous sommes, plus ou moins mordus de la haute fidélité (HI-FI) rêvent, pour la plupart, de construire eux-mêmes leur ampli, persuadés qu'ils arriveront, malgré les excellentes réalisations commerciales à un niveau « insurpassable » en qualité.

Ne leur donnons pas tort, d'autant plus qu'un ampli presque parfait est incomparablement plus facile à exécuter qu'un tuner FM digne de ce nom auquel il sera peut-être associé.



1 B. — Dans un déphaseur paraphase contrairement à ce qui se fait pour le cathodyne.

Le tube sera généralement à forte résistance interne (ECC83).

La valeur des résistances également plus élevée.

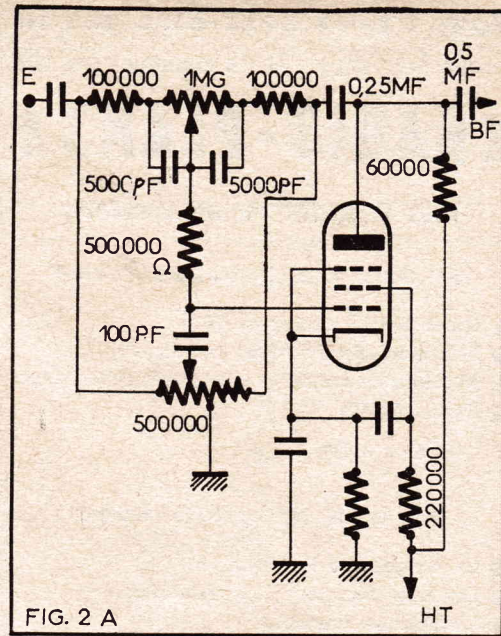
R1 } 300 à 500 000 Ω  
R2 } valeur non critique.  
R3 } 100 000 Ω

plus simples, et les plus souvent employés

C. — Le déphaseur Schmidt, assez souvent employé également mais nécessitant une lampe de plus.

D. — Le déphaseur Loyer un peu moins employé (même inconvenient) sans parler d'une quantité d'autres systèmes que l'on peut imaginer. Rappelons-nous bien d'abord ceci « un ampli PP vaut, ce que vaut son déphaseur » par conséquent apportons-y tous nos soins.

Cela a été dit... Il faut le redire et bien s'en convaincre.



2 A. — Correcteur de tonalité dit « Baxandall » le plus apprécié de tous. Diminue le gain (en puissance) prévoit un tube de plus. Ne pas le placer dans un circuit où est appliquée la contre réaction, mais avant. Pas indispensable si une contre réaction sélective et globale a été prévue.

La prise médiane du potentiel de 500 000 Ω est à 250 000 Ω de part et d'autre. Le point qui représente cette prise, qui est à la masse, n'a pas à être déporté à droite.

En figure 1 A, schéma simplifié du déphaseur cathodyne.

En figure 1 B, schéma simplifié du déphaseur paraphase.

2° Avant d'aborder donc le déphaseur que vous adopterez sans doute le cathodyne, procédons par ordre.

L'amplification BF (voir la préamplification BF) selon que l'amplitude du signal à l'entrée sera ou non suffisamment puissant pour actionner toute la chaîne finale.

Exemple : quelques dixièmes de volts (0,10 à 0,20) si vous employez un micro ou un PU magnétique ou bien si entre deux étages vous employez un correcteur de tonalité (Baxandall par exemple) créant un amortissement notable alors un tube de plus.

Sinon un seul étage BF en pentode ou une seule triode, suivie d'une déphaseuse, et d'un étage symétrique « Driver » si à l'entrée la sensibilité est suffisante (0,35 V à 0,5 V). Radio, ou PU piézo électrique.

A noter que dans ce second cas, vous pourrez vous dispenser d'un correcteur de tonalité variable, et remplacer celui-ci par une contre réaction sélective qui diminuera beaucoup moins la puissance utile.

Les résultats d'un côté comme de l'autre sont à peu près identiques.

En figure 2 A, le correcteur Baxandall (un tube de plus).

En figure 2 B, un correcteur grave-aigu par contre réaction globale (une seule pentode suffirait en amplificatrice BF).

En figure 2 C, une déphaseuse triode suivie d'un étage séparateur « Driver ».

3° Quels tubes choisir comme préamplificateur BF ?

On pourrait employer un étage cascode (double triode), une pentode EF86 par exemple, ou une EF89 également employée en HF et donnant d'excellents résultats (pente élevée, faibles capacités inter électrodes). La EF86 est cependant plus souvent employée à cause de ses qualités antimicrophoniques.

# Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de « RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

N° 201 DE JUILLET 1964

- Quels schémas choisir en BF.
- Télévision bistandard et multicanal.
- Alimentation secteur pour appareils à transistors.
- Dépannage TV.

N° 200 DE JUIN 1964

- Le compact et l'automatisme.
- Emetteur récepteur à 6 transistors.
- L'adaptation parfaite.
- Ampli bicanal pour guitare.

N° 199 DE MAI 1964

- Atténuateur de son.
- Radio commande pour vedette rapide.
- Clôture électrique.
- Les bases du transistor.

N° 198 D'AVRIL 1964

- Le second programme TV.
- Magnétophone facile à réaliser.
- Circuit doseur de l'effet stéréo.
- Cellule photoélectrique à effet avant.

N° 197 DE MARS 1964

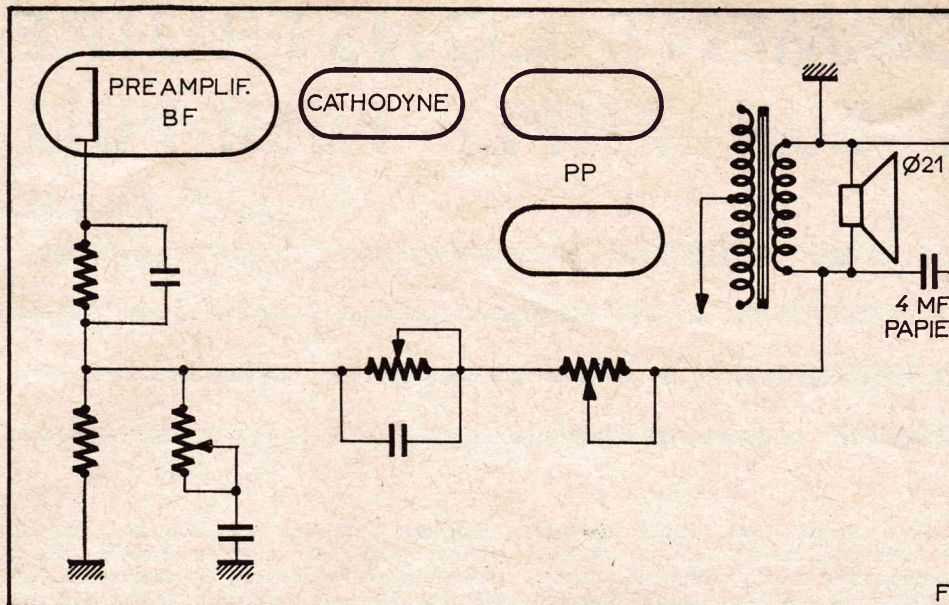
- Ensemble pour guitare électrique.
- Réception du second programme.
- La Radio Maritime.
- Dépannage TV, la séparation.
- Super BF sans transfo de sortie.

N° 196 DE FÉVRIER 1964

- Deux interphones à intercommunication totale.
- Retour sur la cellule FM.
- Techniques étrangères.
- Antenne pour mobile.
- Dépannage TV.

1.50 F le numéro

Adressez commande à « RADIO-PLANS », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. Votre marchand de journaux habituels peut se procurer ces numéros aux Messageries Transports-Presses.



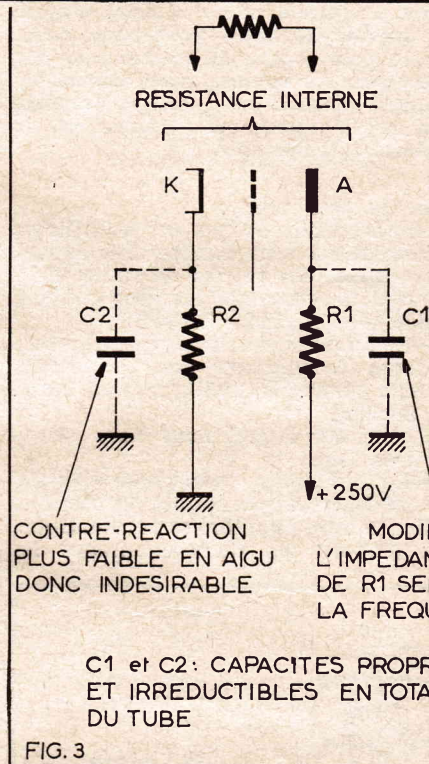
2 B. — Correcteur de tonalité par contre-réaction sélective globale aboutissant à la bobine mobile du HP. Aucun autre système de correction ne devra être employé sur le parcours entier (ou intermédiaire de ce circuit), mais avant si besoin était (nous ne le pensons pas).

Si on emploie un étage Driver intermédiaire entre cathodyne et PP, on prendra une double triode, le plus souvent employé ECC82. N'oublions pas que cet étage est un étage amplificateur, c'est pourquoi avant la déphaseuse qui sera le plus souvent une ECC83 à fort coefficient d'amplification, mais forte résistance interne et faible pente, une demi ECC83 servira à la préamplification, l'autre moitié au déphasage cathodyne.

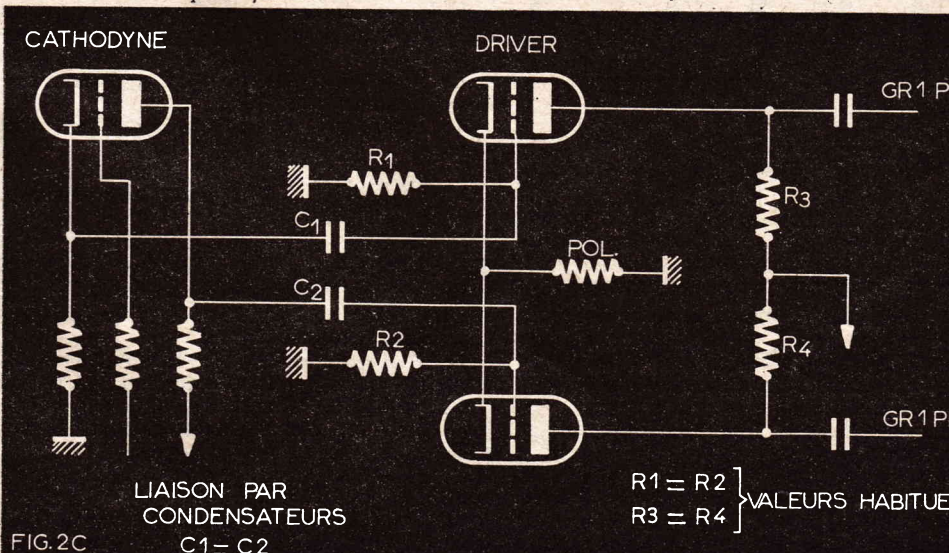
(Rien n'empêcherait au surplus d'employer éventuellement deux tubes doubles ECC82), le gain serait un peu plus faible, la qualité musicale équivalente.

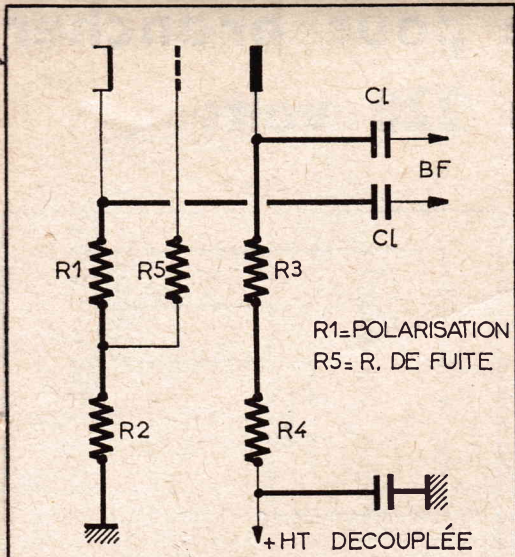
4° Voyons pour le déphasage. Avant toute chose, il y a quelques principes immuables dont il faut bien se pénétrer. Trois notions que l'on ne devra jamais oublier si l'on veut faire quelque chose

2 C. — Un driver n'est autre chose qu'un étage symétrique mettant en œuvre une double triode amplifiant à nouveau, toutes deux, après le déphasage, isolant ainsi le tube déphaseuse du PP. On peut alors se contenter d'une première triode amplificatrice BF avant déphaseuse, ayant une tension de crête plus faible.



3. — Contreréaction plus faible en donc indésirable. Modifier l'impédance selon la fréquence. Capacités propres et irréductibles e lité du tube.





R1 = POLARISATION  
R5 = R. DE FUITE

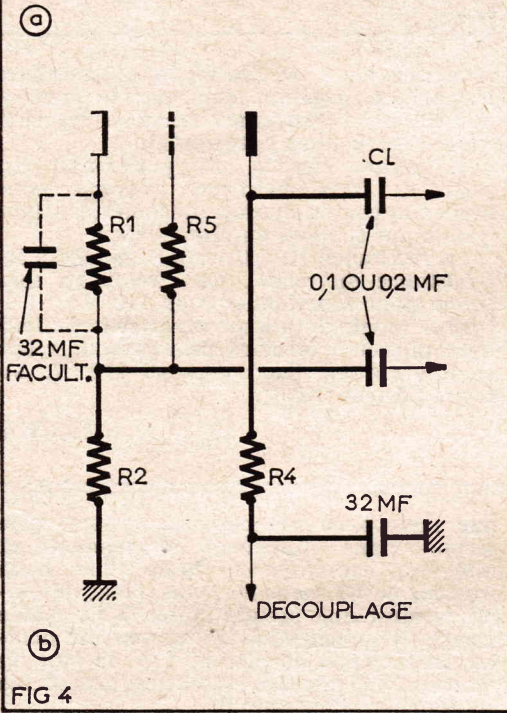


FIG 4

de bien. A vous de faire vos petits calculs (en somme très simples) pour arriver au meilleur des compromis.

A. — Il est indispensable, dans un tube déphaseur que les deux résistances (au moins 1 W) placées l'une entre cathode et masse ; l'autre entre anode et premier condensateur de plusieurs microfarads soient exactement semblables comme valeur à 1 % près si possible (voir schéma 4A et B).

B. — La déphaseuse est une triode, or plus la résistance côté anode est de forte valeur, plus faible est la distorsion.

Par contre plus cette résistance est faible, plus la plage de fréquence à reproduire est étendue.

En résumé il faudrait qu'elle soit forte et faible en même temps (fig. 3). Comme cela est impossible à réaliser, on se contentera d'une moyenne à établir qui sera en fonction de la résistance interne du tube déphaseur employé. C'est-à-dire qu'en additionnant les deux résistances partant de l'entrée d'une part, de la sortie d'autre part, c'est-à-dire les deux résistances dont il est parlé ci-dessus côté anode et cathode. Leur valeur totale en ohms sera six ou sept fois plus élevée que celle de la résistance interne du tube employé.

Exemple : si en déphaseur on emploie un tube de puissance monté en triode, sa résistance interne de 50 000 Ω environ (généralement) tombera à environ 1 500 Ω. Le total de nos deux résistances sera

environ 10 000 Ω ce qui nous autorisera à employer deux résistances de 5 000 Ω, ce qui constitue la valeur minimum.

Si nous employons une ECC82 dont la résistance interne est de 7 000 Ω, on emploiera deux résistances de 25 000 Ω ce qui fait 50 000 en chiffres ronds (donc six fois plus). Si nous employons une demi ECC83 dont la résistance interne est de 60 000 Ω, cela nous ferait 60 000 × 6 = 360 000 Ω pour les deux branches donc 180 000 côté cathode et autant côté anode.

Mais on s'en tiendra à un maximum de 100 000 Ω car rappelez-vous ce que nous avons dit plus haut : « Plus la résistance côté anode est importante plus la plage de fréquence à reproduire se rétrécit.

5° Quel mode de liaison allons-nous adopter ?

Nous avons le choix entre trois possibilités que nous allons examiner séparément :

- Figure 5 A : la liaison directe ;
- Fig. 5 B : la liaison par condensateur.
- Fig. 5 C : la liaison par condensateur.

Dans la figure 5 A, la résistance de fuite se confond avec la résistance de charge du tube précédent.

Elle offre un avantage. Réduction de l'écart de phase, donc possibilité d'une très forte contre réaction, possibilité d'atteindre 20 PS dans le grave mais deux petits inconvénients : est-il bien nécessaire de descendre aussi bas en fréquence grave si le haut-parleur employé a une résonance propre de 50 Hz ou plus ? Ce serait plutôt désavantageux. Secundo : La valeur de cette résistance commune de charge et de fuite doit être calculée de telle sorte que, combinée avec les deux résistances équivalentes de cathode, il ne subsiste entre cathode et grille que la polarisation nécessaire. Ce n'est pas là un bien grand problème d'ailleurs car il s'établit, si l'erreur n'est pas grande, une sorte d'auto ajustage de la polarisation nécessaire, quoi qu'il en soit, ce mode de

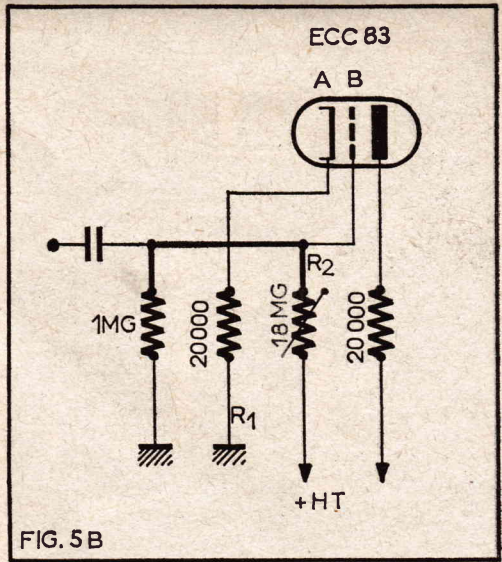


FIG. 5 B

5 B. — Ici la tension de polarisation est prise directement sur la haute tension par un pont de résistance (20 000 + 1 MΩ) entre HT et masse. Ici encore elle demande à être ajustée afin que A soit à un potentiel supérieur à B équivalent en volts à la polarisation normale.

Plus la R1 du tube sera élevée, plus la R2 sera faible. (5 MΩ pour une R1 très faible. Exemple : 1 500 Ω).

Ce mode de polarisation donne d'excellents résultats.

liaison est fréquemment employé et très recommandable.

Dans la figure 5 B, la polarisation grille est tout à fait indépendante de la valeur des autres résistances de charge. Elle est prise directement sur la haute tension par un pont de résistances de plusieurs mégohms. Excellente solution, mais qui nécessite d'avoir un réglage potentiométrique délicat à opérer.

Nous indiquerons plus loin comment résoudre le problème.

Fig. 5 C. — Ici la polarisation de cathode est prise sur une fraction de la résistance de charge du cathodyne côté cathode.

En prenant environ le 1/10 entre résistance de fuite et cathode comme valeur de la résistance de polarisation on ne s'écarte généralement guère de la valeur nécessaire, qui d'ailleurs est égale à la résistance normale de polarisation du tube employé en cathodyne, ou bien un peu plus élevée.

Comme la valeur de la résistance de fuite du cathodyne est de plusieurs centaines de milliers d'ohms, on parachevera la bonne reproduction des graves en prenant un condensateur de liaison d'assez forte valeur. Si celui-ci occasionnellement avait une très légère fuite, cela aurait beaucoup moins d'importance que dans le cas habituel puisque la grille est déjà à un potentiel élevé.

**Conclusions.**

Nous voilà donc en présence de trois dispositifs sensiblement équivalents au point de vue résultat final. Mais ce à une condition expresse : n'employer que des résistances étalonnées. Observons à ce sujet que les résistances étalonnées à 5 % sont de constructions bien plus soignées que celles ayant une tolérance de 10 %. Les fabricants généralement essayent de s'en tenir à 2 %. Celles qui, dans un lot de ces dernières sont mesurées très exactement, sont marquées 1 %, les autres (solution pessimiste) à 5 %, on a donc bien souvent

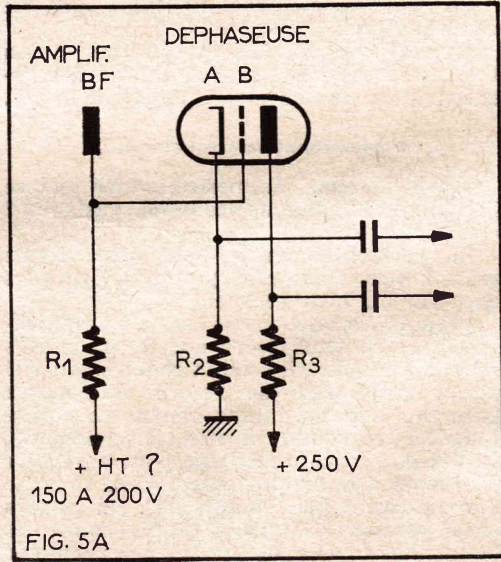


FIG. 5 A

5 A. — Liaison directe. On doit tenir compte de plusieurs éléments haute tension disponible à la base de R1. Tension obtenue à la cathode de la déphaseuse en égard aux R de charge employées et à la résistance interne du tube, ceci afin d'obtenir entre A et B une tension de polarisation normale. Logiquement R1 sera d'autant plus élevée en valeur que R2 sera faible valeur usuelle rencontrée en divers schémas.

- R1... 100 000 pour R2 50 000.
- R1... 270 000 pour R2 22 000.

(Larges tolérances admises).

# Dispositif simple pour brancher sur 110 ou 220 volts

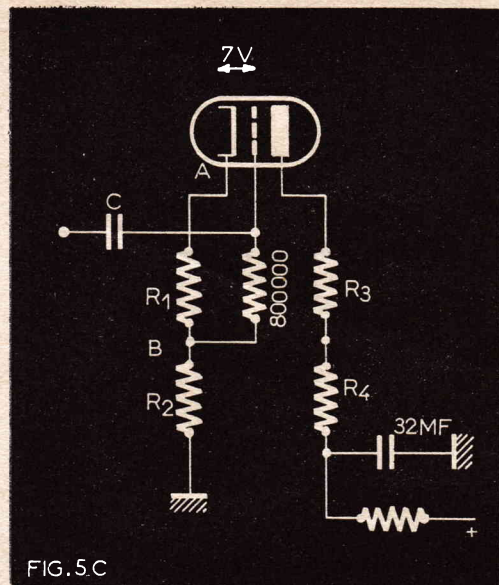


FIG. 5.C

5 C. — Ici la polarisation de grille est prise sur une fraction de la résistance de charge de cathode.

Si en « a » nous avons 70 V,

Si  $R_1 = 1\ 000\ \Omega$ ,

Si  $R_2 = 9\ 000\ \Omega$ ,

Nous avons en B  $1/10 = 7\ V$  de polarisation.

$R_1 + R_2$  auront exactement à 1 % près la même valeur totale que  $R_3 + R_4$  en 2 W.

C pourra être de valeur plus élevée que de coutume (par exemple  $0,5\ \mu F$ ). Ce montage est très employé.

(On fera  $R_1$  un peu plus élevé que la R habituelle de polarisation). On omet souvent à tort, la résistance  $R_3$ .

Bonnes valeurs pour  $R_3 + R_4 = 20\ 000$  à  $35\ 000\ \Omega$  (même  $50\ 000$  maximum).

la chance de tomber sur une tolérance plus stricte.

6° En finales push-pull, pentodes ou tétrodes :

La tétrode à faisceaux dirigés a nettement notre préférence du fait qu'elle n'est sujette qu'à un très faible % en harmoniques III de distorsion et que les harmoniques II indésirables sont annulées par le montage PP.

Pourquoi dès lors voit-on si souvent employer  $2 \times EL84$  ? Mais tout simplement parce que qualifiées de pentode, elles ne sont en réalité que des tétrodes à faisceaux dirigés, disent les fabricants eux-mêmes, avec une proportion d'harmoniques III peut-être un peu plus forte. Mais cette proportion se trouve largement diminuée si on emploie par surcroît la contre réaction.

### Particularité de montage PP.

Il nous serait agréable, il serait intéressant d'avoir à établir notre PP avec des triodes.

Malheureusement celles-ci ne se trouvent pratiquement plus dans le commerce. On peut il est vrai faire une excellente triode avec des pentodes (même de puissance) en réunissant Gr 2 à plaque.

Oui mais alors il faut prévoir une préamplification très importante et onéreuse.

Une solution excellente consiste à monter nos pentodes en... « presque » triode sans leur enlever beaucoup de puissance. Il suffit de monter en « semi-triode-pentode » c'est-à-dire en ultra linéaire. Comment ?

mais tout simplement en prenant un transfo PP à prises médianes d'écran (le jeu en vaut la chandelle) car la résistance interne des tubes diminue énormément, ce qu'il faut tendre à obtenir pour que le haut-parleur s'en trouve bien, tout le monde le sait déjà. (Une distorsion de 2 % tomberait dans ce cas à 0,9 %).

Il s'agit d'un montage très simple puisqu'il ne comporte qu'un relais fonctionnant sous 110 V et une résistance (ou mieux potentiomètre), ce qui permet de brancher un montage électronique, soit sur 110 V, soit sur 220 V et ceci sans précaution spéciale.

Le schéma comporte un potentiomètre branché en résistance variable, monté en série avec un relais. L'ensemble relais et résistance est en parallèle sur le secteur (110 ou 220 V).

Lorsque le secteur est 110 V, la résistance R chute une partie de la tension et le relais ne colle pas, le courant passe par le contact repos et alimente directement le circuit Ru.

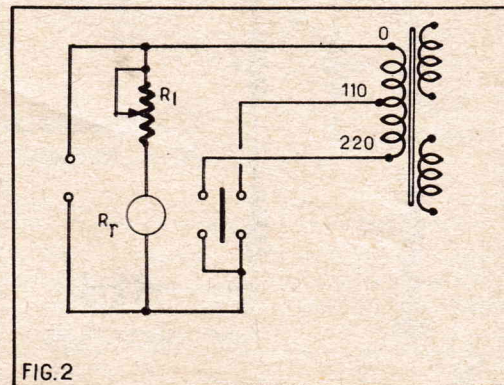


FIG. 2

Si le secteur est 220 V, le relais collera le courant, passera alors par le contact travail et la résistance chutrice  $R_2$  sera mise en série avec l'utilisation.

Il faudra choisir, de préférence, un relais de forte résistance ohmique pour rendre la consommation du montage négligeable par rapport au circuit Ru.

La résistance  $R_1$  est proportionnelle à  $R_2$  (résistance du relais). Le circuit Ru sera prévu pour fonctionner sous 110 V.

Si le montage possède un transformateur avec plusieurs tensions primaires, le relais commutera ou l'enroulement 110 V, ou l'enroulement 220 V.

J. FAURY

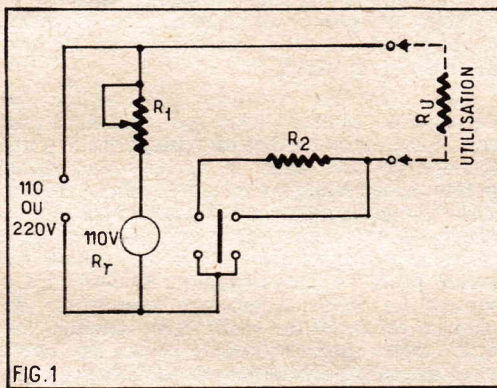


FIG. 1

Haut-parleurs : un mot seulement pour finir.

1° Rappel. Ebénisterie épaisse. Volume important (déjà dit).

2° Pour les bourses modestes, pas de complications.

Un HP exponentiel  $\varnothing 21\ cm$  et un tweeter lourd en parallèle avec interposition d'un condensateur papier de  $4\ \mu F$ .

### Perfectionnements possibles.

Est-il possible de perfectionner encore l'ampli que nous avons décidé de construire ? Oui, évidemment.

Ce perfectionnement peut être simple et fort peu onéreux (1) ou un peu plus cher (2) ou bien plus cher (3).

Examinons brièvement ces diverses possibilités et ne considérons que le cas le plus répandu d'utilisation de la radio et du PU piézo. A l'entrée de l'ampli on pourra pour une dépense infime mettre un potentiomètre de volume à effet physiologique, c'est-à-dire à prise médiane pour améliorer les graves à faible puissance. Voilà presque une nécessité peu compliquée, on pourra aussi essayer de réunir (après coup) les deux plaques des lampes PP pour obtenir un montage apparenté à celui dénommé « Hafer Keroes » (diminution de la R1)

Etablir un filtre de coupure à fréquence déterminée (séparateur à un quart ou demi-cellule, série ou parallèle entre Tr. modulation et les deux HP.

Le but : diminuer les possibilités d'intermodulation. Réduire à peu de chose la résistance à la source en plaçant sur la ligne HT après filtrage, un découplage au transfo de modulation non pas de 16 ou  $32\ \mu F$  mais de  $100\ \mu F$ .

Une modification, ou plutôt un complément (2) de prix un peu plus élevé : établir

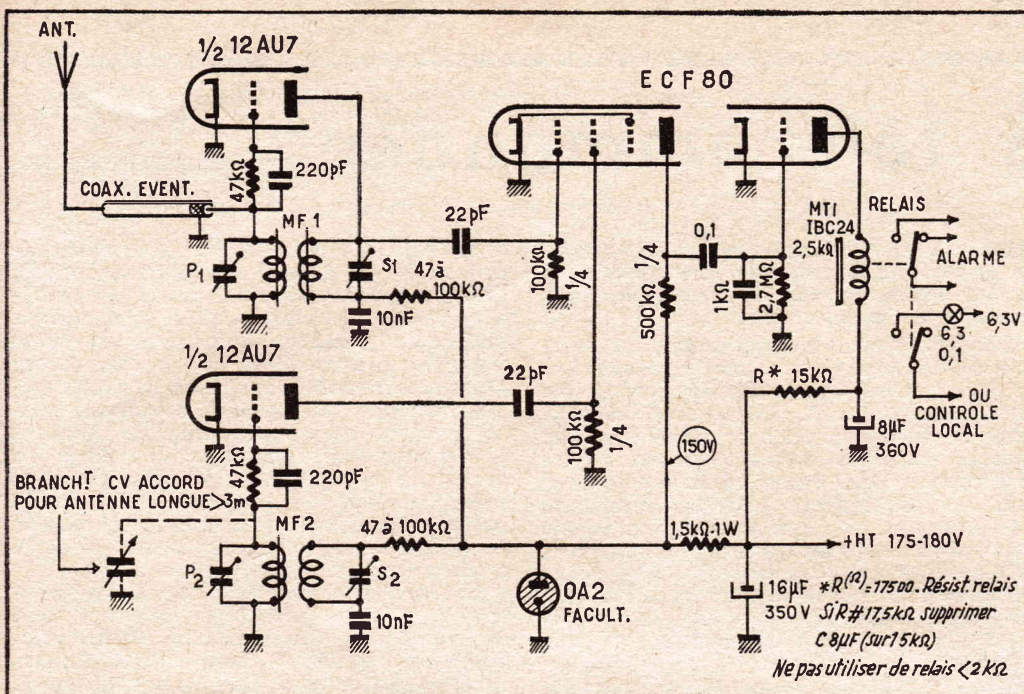
une ligne avec PP pour les graves. Une seconde ligne totalement indépendante et différente composée en finale d'une seule pentode en UL pour les aigus. Nous obtiendrons ainsi un pseudo stéréo 3 D. Notre transfo d'alimentation devra pouvoir débiter 40 à 50 000 de plus et 1 A de plus au filament. La dépense est encore acceptable et l'amélioration notable.

Sur un pied d'équivalence au point de vue dépense, nous placerons l'ampli stéréo qui comprend deux lignes identiques, généralement avec un seul finale de puissance (pentode).

Et enfin le « fin du fin » l'ampli stéréo à deux canaux double PP. Mais alors il faut ouvrir le porte-monnaie et cette réalisation n'est pas très courante. Car n'oublions pas que, contrairement à une idée assez répandue, il ne suffit pas de mettre un PP après une préamplificatrice BF pour avoir plus de puissance. On a simplement « la possibilité » d'avoir plus de puissance ; mais à la condition que l'amplificateur de tension suive le mouvement, c'est-à-dire que lui aussi soit « renforcé ». Sinon on améliore la musicalité mais perd la puissance disponible à la sortie.

R. GUIARD.

En écrivant aux annonceurs recommandez-vous de  
**RADIO - PLANS**



mentée à partir du circuit chauffage à travers le contact « travail » du relais. La lampe s'allumera ainsi sur « alarme » (voir schéma). Agir sur P1 et rechercher une position éteignant l'ampoule. En approchant la main du fil d'antenne vérifier s'il y a déclenchement d'alarme. (Allumage de l'ampoule.)

S'il n'y a pas déclenchement, continuer à visser (ou dévisser) P1 dans la plage ampoule éteinte jusqu'au réallumage de celle-ci; maintenir le réglage à la limite d'extinction. Approcher la main.

Si le système déclenche normalement à faible distance, régler les autres noyaux pour obtenir la sensibilité désirée. Bien assimiler cette notion de plage qui existe sur chaque noyau. Le réglage optimal est « avant » ou « arrière » et est caractérisé par la vibration musicale du relais avant basculement. Un déclenchement sans cette vibration signifie un écart considérable en fréquence que l'ampli et le relais ne peuvent suivre, surtout à cause de la baisse d'amplitude du signal de battement.

Ces réglages sont délicats mais « tiennent » une fois qu'on les a obtenus.

Cet appareil est évidemment susceptible d'être perfectionné, mais nous l'avons laissé volontairement simple pour qu'un amateur puisse le construire et l'expérimenter à peu de frais. Bien que comportant quatre noyaux à régler, il est aussi facile à mettre au point que certains oscillateurs déclencheurs à transistors.

A. GREZES.

## DÉTECTEUR D'APPROCHE

sensible

facile à réaliser

économique

Ce détecteur comprend deux oscillateurs interférentiels réglés au battement zéro. Toute modification de capacité sur l'un d'eux, crée une tension BF de fréquence croissante qui, amplifiée, actionne le relais. Aucun système de détection du signal de battement n'est prévu. La vibration du relais facilite ainsi le réglage dans le cas où on ne dispose pas d'oscillographe.

Les deux tensions oscillateurs utilisés sont deux vulgaires transfos MF 472 kHz récupérés sur un vieux poste radio. Toute autre fréquence peut évidemment convenir.

L'antenne ne doit pas être trop longue pour ne pas transformer l'appareil en émetteur gênant pour les radios voisines, s'il y en a à proximité. (On peut modifier les caractéristiques des deux transfos ou essayer avec de vieux 135 kHz... s'il en existe encore.)

Les deux tensions à 472 kHz attaquent séparément la grille 1 et la grille 2 de la partie pentode ECF80 utilisée en mélangeuse. La partie triode sert à l'amplification du courant résultant.

À l'origine une OA2 servait à la stabilisation de la HT sur les oscillateurs, mais elle n'est pas indispensable. L'alimentation peut être classique par valve ou redresseur.

Le réglage de l'appareil est grandement facilité par l'utilisation d'un oscillographe sur lequel on peut voir la fréquence décroître et tomber à zéro, en agissant sur les noyaux des transfos MF. En l'absence d'oscillographe, il faut « écouter » la vibration du relais aux fréquences audibles, et la faire chuter jusqu'au basculement du relais, par les noyaux des transfos MF.

Une « antenne » de deux à trois mètres convient parfaitement pour les essais et pour se familiariser avec le réglage. Elle peut être constituée par un fil isolé fixé

autour d'une porte, par exemple. Tout passage de personnes sera ainsi contrôlé. Si une partie non sensible doit être installée, utiliser du co-axial TV pour la liaison de l'appareil à l'antenne. Pour une grande longueur d'antenne (10 m, par exemple), il est indispensable d'accorder, au moyen d'un CV variable (ou fixe), le primaire du deuxième transfo car l'écart en fréquence entre les deux, provoqué par la capacité statique du câble, est trop grand pour être rattrapé par les noyaux. Dans certains cas, il peut s'avérer utile de diminuer le condensateur mica de P1 et augmenter S1, P2 et S2.

En réglant la sensibilité au maximum, le système arrive à déceler une « présence » à plus d'un mètre de l'antenne. Mais le réglage, par les noyaux, est assez critique, et il y aurait intérêt à « shunter » les enroulements grille et plaque de chaque transfo par de petits ajustables à air facilement accessibles, pour parfaire les réglages. Bien veiller à ce que les noyaux ne flottent pas dans leur filetage, car ils agissent rapidement.

Si on se contente d'une sensibilité réduite (30 cm, par exemple), les réglages sont plus faciles et la stabilité tout à fait satisfaisante, ce d'autant plus que l'on effectue ces réglages définitifs une fois l'appareil bien chaud (une demi-heure après allumage, par exemple).

La 12AU7 n'est pas impérative et une autre double triode peut convenir. La ECF80 a été choisie pour son débit anode de la partie triode à cause du relais.

Ne pas effectuer de réglage avec un fil d'antenne flottant ou traînant sur une table; toute modification de la position du fil d'antenne pouvant entraîner la nécessité d'un nouveau réglage.

**Processus de réglage sans oscillo :** Brancher l'antenne de deux à trois mètres. Il est utile d'avoir un contrôle lumineux constitué par une ampoule 6,3 V ali-

## L'École Centrale d'Électronique reconnue par l'État

Par arrêté du 12 mai 1964 — du Ministre de l'ÉDUCATION NATIONALE, la reconnaissance par l'État est accordée à l'ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE.

Cette mesure, depuis longtemps très largement méritée, vient heureusement récompenser un Etablissement qui, depuis plus de quarante-quatre ans a fourni à l'Aviation civile et à la Marine marchande les trois quarts de leurs Officiers Radios et, à l'Industrie Radioélectronique, de nombreux Techniciens très appréciés.

Nous adressons nos sincères félicitations au Directeur et aux Professeurs de cette grande Ecole Technique.

Dans le n° 27

des Sélections de Système " D "

## LA SOUDURE ÉLECTRIQUE

VOUS TROUVEREZ LA DESCRIPTION D'UN POSTE A SOUDURE FONCTIONNEMENT PAR POINTS ET DE 3 POSTES A ARC

PRIX : 1 F

Ajouter 0,10 F pour les frais d'expédition et adressez commande à la SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>, par versement, à notre compte chèque postal : PARIS-259-10 en utilisant la partie " correspondance " de la formule du chèque. Ou demandez-la à votre marchand habituel qui vous le procurera.

# Équipement d'une vedette télécommandée

Nous avons décrit dans le numéro 196 un émetteur et un récepteur entièrement transistorisés et destinés à la radio commande d'un bateau modèle réduit. En fin d'article le principe du fonctionnement du servomécanisme servant à traduire les ordres transmis par l'émetteur et de l'installation à bord de l'embarcation avaient été esquissés. En raison de l'intérêt qu'a suscité auprès de nos lecteurs cette réalisation, nous avons décidé de présenter en détail une installation à bord d'une vedette utilisant cet ensemble.

Dans un pareil cas, en plus de la partie purement radio électrique, il faut réaliser le bateau. Cela signifie que l'amateur de télécommande doit être à la fois amateur radio et « modéliste ». Un grand nombre, pour ne pas dire tous, sont dans ce cas. Il faut cependant reconnaître que la construction d'une coque en bois en dehors de la dextérité qu'elle nécessite, réclame un nombre d'heures de travail assez considérable. Beaucoup d'amateurs qui sont tentés par ce violon d'Ingre passionnant, qu'est la télécommande, ne disposent pas de ce temps, ou tout au moins seraient désireux d'obtenir des résultats plus immédiats. Dans un but de simplification qui répondra, nous en sommes sûrs, à ces désirs nous avons adopté une solution très pratique. La vedette sur laquelle nous vous proposons l'installation de notre dispositif de télécommande peut être acquise sous forme de Kit. Elle est constituée d'éléments préfabriqués dont certains comme la coque et le pont sont en matière plastique moulée. Dans ces conditions la construction est réduite essentiellement à un travail d'assemblage qui ne présente aucune difficulté. Bien entendu, chacun conserve dans ce domaine toute liberté. Ceux que cette solution arrange l'adopteront. Par contre ceux qui voudront réaliser un autre modèle dans la pure tradition des maquetistes pourront parfaitement le faire et y installer selon nos indications l'équipement radio électrique que nous allons indiquer.

## Constitution et principe de fonctionnement.

Nous pensons qu'il est utile de rappeler la constitution de l'ensemble émetteur récepteur mis en œuvre, qui répétons-le, a

été décrit en détail dans le numéro 196, et de préciser le principe de fonctionnement et les manœuvres qu'il permet de faire exécuter à l'embarcation.

Les manœuvres possibles sont au nombre de 6. Elles portent sur la propulsion et sur la direction. Pour la propulsion, on a : marche avant, arrêt, marche arrière. Pour la direction, on a : virage à droite, marche rectiligne, virage à gauche. Précisons qu'il s'agit d'une commande pas à pas. Cela signifie que pour la propulsion, par exemple, on aura toujours la même succession de manœuvres : avant-arrêt, arrière-arrêt, avant-arrêt, etc. Supposons qu'après une marche avant on ait stoppé le bateau. L'ordre de mise en marche suivant sera nécessairement une marche arrière. Si on veut repartir en marche avant il faudra donner rapidement trois ordres. Un premier qui fera esquisser un début de marche arrière, un second qui stoppera le bateau et un troisième qui provoquera la marche avant désirée. Cela peut paraître un inconvénient, en réalité il n'en est rien. Il s'agit en fait de la part de l'opérateur de réflexes qu'il acquiert très vite. A ce moment la succession des ordres est si rapide que celle des mouvements du bateau ne se distingue absolument pas. Dans l'exemple choisi un observateur ne percevra pas l'amorce de marche arrière surtout en raison de l'inertie et aura l'impression d'un départ en avant très souple. Ce que nous venons de dire pour la propulsion est vrai pour la direction. La succession des manœuvres est droite-rectiligne, gauche-rectiligne, droite, etc.

L'émetteur très simple est réalisé sur un petit circuit imprimé. Il met en œuvre un transistor AF115 monté en oscillateur. Les ordres qu'il transmet sont des trains d'onde plus ou moins longs qui sont obtenus par un bouton poussoir qui établit ou coupe l'alimentation du transistor. Signalons que cet émetteur est placé dans un petit boîtier en plastique que l'on tient facilement dans la main, ce qui rend la manipulation très aisée.

Le récepteur est constitué par un étage détecteur superréaction équipé d'un transistor AF115. Cet étage est suivi de trois étages amplificateurs, deux équipés d'OC44

et le troisième d'un OC76. Le circuit de lecture de ce dernier contient un relai. Le principe de fonctionnement de ce récepteur est très simple. Il s'appuie sur le fait qu'en l'absence d'émission un étatsuperréaction produit un souffle assez intense. Ce souffle disparaît lorsqu'un signal hertzien est capté. Le courant correspondant au souffle amplifié par deux étages successifs provoque le collage des relais. La réception d'un ordre transmis par l'émetteur en supprimant le souffle provoque le décollage du relais qui reçoit immédiatement lorsque le signal cesse attend ainsi un nouvel ordre.

Ce récepteur est allié à un servomécanisme qui remplit deux rôles : Tout d'abord par l'intermédiaire d'une transmission appropriée il commande le mouvement du gouvernail. Ensuite par un jeu de contacts et de contacts il établit ou coupe le circuit d'alimentation du moteur de propulsion et inverse le sens de branchement de la source de courant de manière à changer le sens de rotation du moteur à obtenir soit la marche avant, soit la marche arrière. La mise en marche avant ou arrière et l'arrêt sont obtenus par l'émission d'un signal bref. Le chariot direction est commandé par un signal de longue durée, la manœuvre poursuivant tant que le signal a lieu. Pour bien faire comprendre le processus de commande prenons un exemple. Supposons qu'à l'origine le bateau soit immobile (en terme de marine : en panne). On appuie de façon brève sur le bouton poussoir de l'émetteur, ce qui a pour effet de produire un train d'onde de courte durée. Le moteur de propulsion se mettant en marche entraîne l'hélice et le bateau part en marche avant. On envoie ensuite de la même façon un train d'onde long, le gouvernail sous l'action du servo mécanisme pivote et provoque le virage à droite. Cette manœuvre se poursuit tant que le train d'onde est transmis. On cesse d'appuyer sur le bouton poussoir de l'émetteur et le gouvernail revient dans l'axe du bateau, ce qui se traduit par une marche rectiligne. Un nouveau train d'onde long se traduit de la même façon par un virage à gauche. L'arrêt de l'émission donne à nouveau une marche rectiligne. Un train d'onde bref arrête le fonctionnement du moteur de propulsion et immobilise le bateau. Si vous vous souvenez de ce que nous avons dit plus haut vous devinez que la transmission d'un nouvel ordre bref se traduira par une marche arrière et que si on veut une progression en avant il faudra envoyer trois tops brefs.

L'ensemble émetteur-récepteur fonctionne sur la fréquence autorisée de 27,12 MHz. La portée est comprise entre 50 et 100 m, ce qui dans la plupart des cas est très suffisant. Si on désire une portée plus grande on peut utiliser un émetteur plus puissant, mais il ne faut pas oublier qu'au-delà d'une certaine distance les évolutions d'un petit bateau deviennent très difficiles à apprécier, et par conséquent à commander.

## Le schéma de l'équipement.

La figure 1 montre le schéma complet de l'équipement électrique et radio-électrique à bord de la vedette. Bien entendu sur ce schéma nous ne donnons pas la

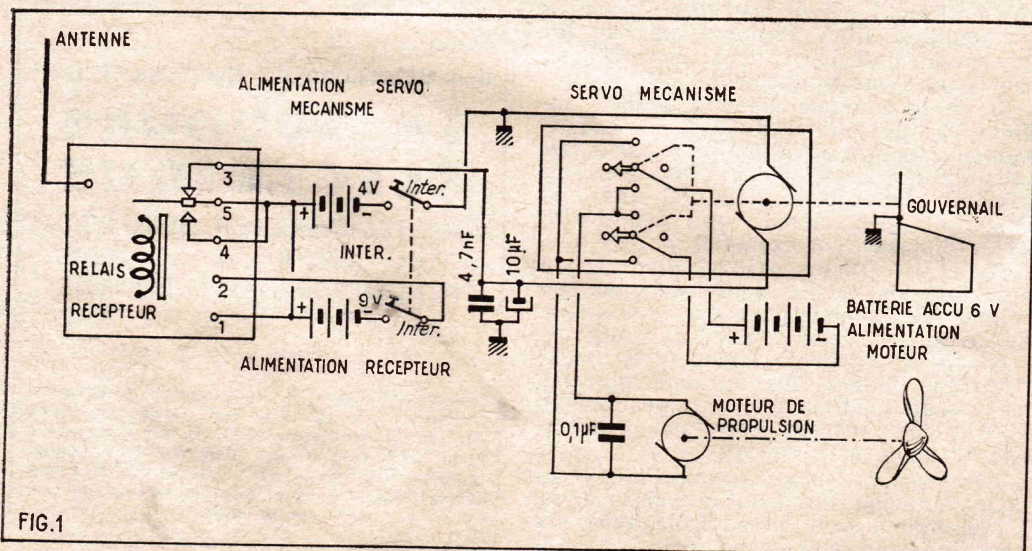


FIG.1



composition détaillée de récepteur, celle-ci ayant été fournie dans l'article précédent. Ici ce récepteur est figuré par un rectangle dans lequel sont seulement représentés le relais sensible et les bornes de branchement. De même le servo-mécanisme est symbolisé de manière à bien faire comprendre son fonctionnement.

Comme vous pouvez le constater cette installation est dotée d'un interrupteur double. Une section ferme le circuit d'alimentation du servo-mécanisme. L'alimentation du récepteur est assurée par deux piles de 4,5 V en série, donnant par conséquent une tension totale de 9 V. L'alimentation du servo-mécanisme est obtenue par une pile de 4,5 V.

L'interrupteur général étant fermé le récepteur fonctionne et la palette du relais est attirée comme nous l'avons rappelé. Lorsqu'un top est envoyé par l'émetteur le relais est relâché et le contact est établi entre les points 3 et 5. Ce contact provoque l'alimentation du moteur du servo-mécanisme qui se met en mouvement et, par l'intermédiaire d'un système mécanique, entraîne le gouvernail. Si l'impulsion est suffisamment longue le mécanisme fait un demi-tour et déplace le gouvernail dans un sens. Lorsque l'impulsion cesse le relais du récepteur recolle et coupe l'alimentation du moteur du servo-mécanisme. Ce dernier par un ressort de rappel ramène le gouvernail dans l'axe du bateau. Une nouvelle impulsion longue renouvelle le processus et ce nouveau demi-tour entraîne le gouvernail dans l'autre sens. Pour une impulsion courte le mécanisme du servo-moteur fait simplement un quart de tour. Il actionne alors un commutateur rotatif à deux sections et quatre positions. Si on part de la position représentée sur le schéma on voit qu'elle correspond pour chaque section à un plot

libre et par conséquent à l'arrêt d'impulsion brève fait passer à la position suivante qui relie le rotor du moteur de propulsion à une batterie d'accumulateur formée de trois éléments de 2 V, ce qui donne une tension totale de 6 V. Le moteur étant alimenté cette position procure supposons la marche avant. Une autre impulsion fait passer sur la troisième position qui correspond encore à des plots libre. Il s'agit donc encore d'une position « arrêt ». Une autre impulsion brève amène le commutateur dans la quatrième position qui inverse le branchement de la batterie sur le rotor du moteur de propulsion. On obtient donc une rotation inverse et par conséquent la marche arrière du bateau. Remarquez que les pôles + des piles de 4 et 9 V sont reliés à la masse. Celle-ci est en réalité concrétisée par l'eau sur laquelle le bateau flotte, la liaison se faisant par le gouvernail.

Il faut éviter tout parasite qui pourrait perturber le fonctionnement du récepteur. Pour cela le rotor de propulsion est shunté par un condensateur de 0,1  $\mu$ F et

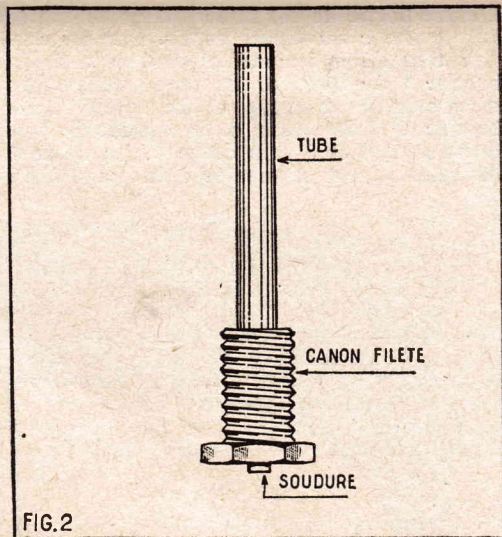


FIG. 2

celui du moteur du servo-mécanisme par un 10  $\mu$ F doublé par un 4,7 nF.

#### Réalisation pratique.

*La vedette.* — Comme nous l'avons déjà signalé au début tous les éléments constituant ce bateau sont livrés dans une boîte de montage. Ils sont accompagnés d'un grand plan de montage qui indique clairement tous les assemblages à effectuer.

Il n'entre pas dans notre intention de détailler cette construction, ce qui sortirait nettement du cadre de notre revue qui s'occupe essentiellement de questions d'électronique. Nous nous contenterons d'indiquer une marche à suivre générale et à donner quelques indications complémentaires qui faciliteront, nous l'espérons, la compréhension et l'exécution.

On commence par découper tous les panneaux de bois selon le tracé qu'ils comportent. On présente les trois accumulateurs sur le panneau sur lequel ils doivent prendre place. L'élément arrière doit se trouver en contrebas par rapport aux deux autres; ceci afin de permettre la mise en place de la pièce en matière moulée qui recouvrira le compartiment arrière.

Tous les éléments, même ceux métalliques, sont collés à la colle Araldite. De cette façon on fixe le tube qui contient l'axe de l'hélice. Une cale collée sur le fond de la coque lui donne l'inclinaison voulue.

Pour la mise en place du gouvernail on dispose d'un tube métallique coudé comportant une partie coudée. On le scie à la naissance de la courbure et on ne conserve que la partie droite. On soude ce tube dans un canon fileté comme l'indique la figure 2. Ce canon traverse la coque sur laquelle il est fixé par un écrou. Pour assurer une étanchéité parfaite on prévoit de part et d'autre de la coque des rondelles plastiques souples et on encolle à l'Araldite. On passe dans le tube la tige de laiton servant d'axe. A son extrémité inférieure on soude le gouvernail et à sa partie supérieure l'embellage qui se raccorde au servo-mécanisme.

*L'équipement.* — Sur le panneau de bois arrière on fixe le servo-mécanisme à l'aide de trois colonnettes traversées par des tiges filetées. Il faut rechercher la position convenable par rapport à l'articulation du gouvernail. Lorsque le servo-mécanisme est en place on colle le panneau à la place qu'il doit occuper sur le fond de la coque. Pour obtenir l'horizontalité voulue on prévoit une cale en bois à la hauteur de l'axe du gouvernail.

Sur le panneau plancher avant on fixe le moteur de propulsion. Ce dernier doit être incliné de façon que son axe soit bien en ligne avec celui de l'hélice. On utilise pour cela deux équerres métalliques pliées et percées de manière à donner l'inclinaison voulue. La liaison entre l'axe du moteur et celui de l'hélice se fait par cardan. Près du moteur on fixe le relais A.

On colle les panneaux de la partie avant. Sur le panneau qui sert de cloisonnement on monte l'interrupteur double en ayant soin de prévoir une plaquette portant les indications « Marche » et « Arrêt ». Le plan de câblage de la figure 3 montre la disposition des divers éléments de l'équipement électrique et radio. Les trois accumulateurs de 2 V sont fixés de façon semi-permanente par un bracelet métallique boulonné sur le panneau de cloisonnement. On peut ainsi retirer facilement ces accumulateurs pour la recharge et l'entretien.

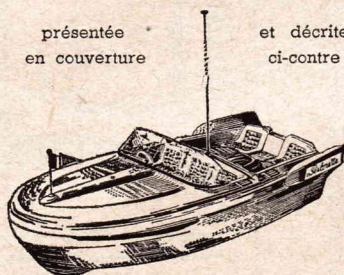
La pile d'alimentation du servo-mécanisme est fixée contre le panneau planché par un étrier métallique. Les piles d'alimentation du récepteur (2 x 4,5 V) sont placées dans un boîtier en plastique que l'on dispose dans un cloisonnement en contreplaqué collé sur le panneau plancher arrière. Quant au récepteur il convient de prévoir une fixation souple de manière à lui éviter tout choc et toute trépidation. Il est placé entre deux petits bords en contreplaqué collé sur le panneau plancher arrière. Ce logement est tapissé avec la mousse plastique. Le récepteur est maintenu sur ce lit souple par un bracelet en caoutchouc tendu entre deux crochets fixés sur les bords de contreplaqué. Sur le panneau plancher arrière on dispose les relais B et C. Sur le dessus de la vedette entre les compartiment avant et arrière on visse la prise d'antenne.

*Le câblage.* — Le câblage est indiqué sur le plan de la figure 3. On commence par mettre en place le fil de liaison entre la prise d'antenne de la vedette et celle du récepteur. De ce côté on prévoit une fiche banane miniature. Par une torsade de fil de câblage on relie respectivement la broche + et la broche - du bouchon de branchement de la pile de 9 V aux cosses e et f du relais C. Sur ce relais on réunit les cosses b, d et e. On connecte la cosse f à une borne de l'interrupteur I.

LA RADIOCOMMANDE EST MAINTENANT MISE  
À LA PORTÉE DE TOUS, AVEC LA

## VEDETTE "PERLORETTE"

présentée en couverture et décrite ci-contre



Dimensions : long. 70, larg. 25 cm. Poids équipée : 3,4 kg.  
Vous la monterez facilement grâce à ses éléments préfabriqués.

- 1° La boîte de montage, comportant LE BATEAU SEUL, complet, mais sans l'équipement intérieur ..... **115.00**
- 2° L'équipement électromécanique intérieur :
  - Servo-mécanisme n° 21 ..... **45.00**
  - Batterie de 3 accus ..... **46.50**
  - Moteur électrique n° 5 A ..... **39.00**
  - Piles 4,5 V av. clips, connect., bouchon ..... **6.95**
  - Interrupteur, plaquette A.M., antennes ..... **4.75**
  - Toutes pièces diverses, colle, condensateurs, fil, visserie, décolletage, etc. .... **32.40**

(Tous frais d'envoi pour la Vedette et son équipement : 11.50) ..... **174.60**

- 3° Le récepteur R4T convenant pour cette vedette :  
En p. détachées : **115.70** - En ordre de marche : **165.00**
- 4° L'émetteur E1T :  
En p. détachées : **39.50** - En ordre de marche : **69.00**

### Perlor-Radio ferme en août

mais sera à votre disposition pour vous fournir tout ce matériel à partir du 1<sup>er</sup> septembre.

Expédition contre mandat joint à la commande, ou contre-remboursement pour la Métropole seulement.

**PERLOR-RADIO** 16, rue Hérold  
PARIS.1<sup>er</sup>  
Tél. CENTral 65-50 - C.C.P. PARIS 5050-96

autre borne de cet interrupteur est reliée à la cosse *c* du même relais. Par un cordon torsadé à 5 conducteurs on relie la broche 1 du bouchon de raccordement du récepteur à la cosse *d* du relais C, la broche 2 à la cosse *c*, la broche 3 à la cosse *a* et 4 et 5 à la cosse *b*. La cosse *b* du relais C est connectée à la cosse *b* du

relais B. A cette cosse *b* on relie le pôle + de la pile d'alimentation du servo-mécanisme. Le pôle - de cette pile est relié à une borne de l'interrupteur  $I_2$ . Les fils de liaison de cette pile doivent être suffisamment longs pour permettre un remplacement facile. Pour éviter qu'ils se déplacent ils sont « boudinés » sur un

crayon. La seconde borne de l'interrupteur  $I_2$  est reliée à la cosse *a* du relais B. Cette cosse *a* est connectée à la cosse noire du servo-mécanisme, laquelle est réunie au bâti de ce dispositif. La cosse blanche du servo-mécanisme est connectée à la cosse *a* du relais C. Entre les cosse blanche et noire on soude un condensa-

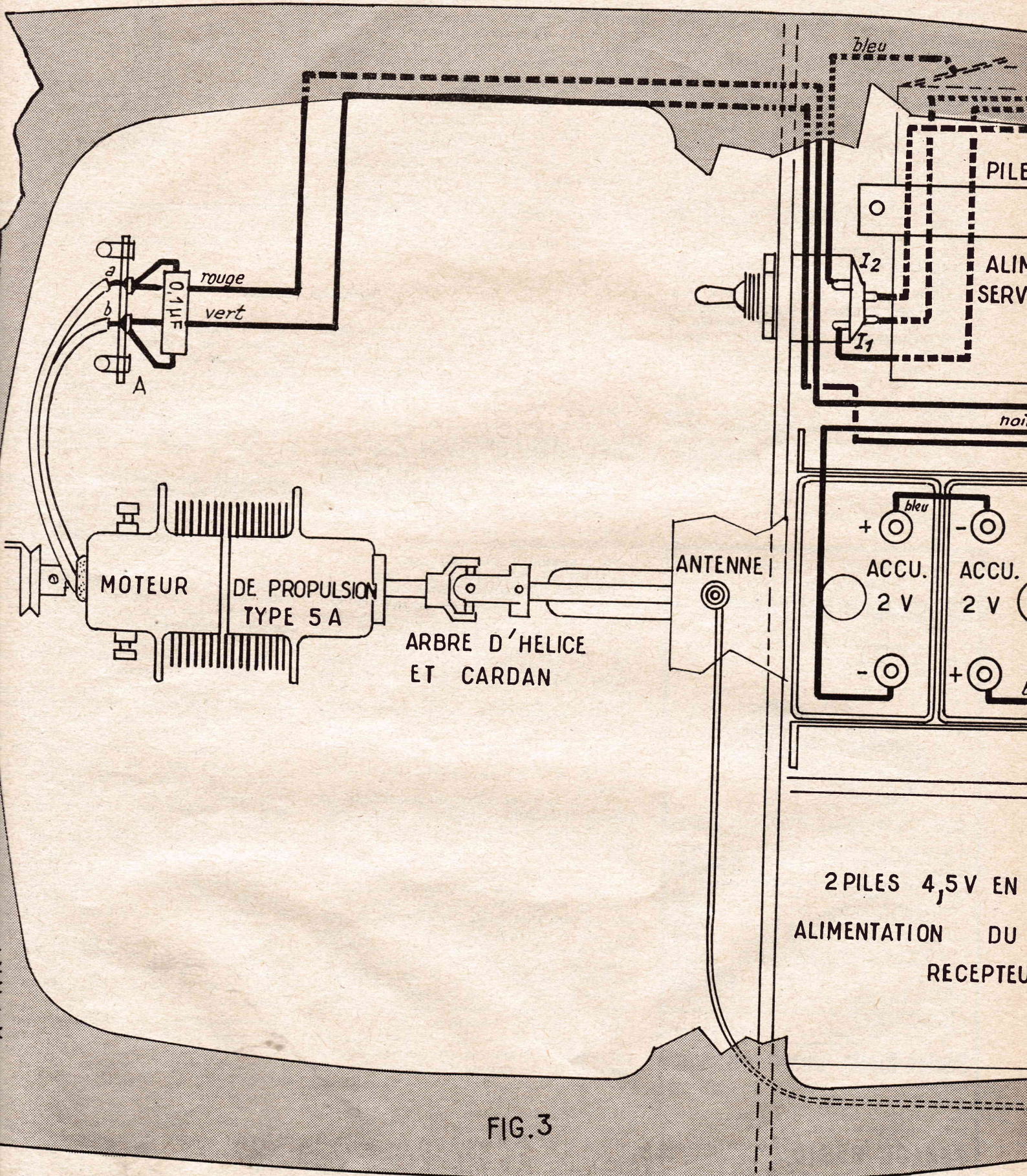


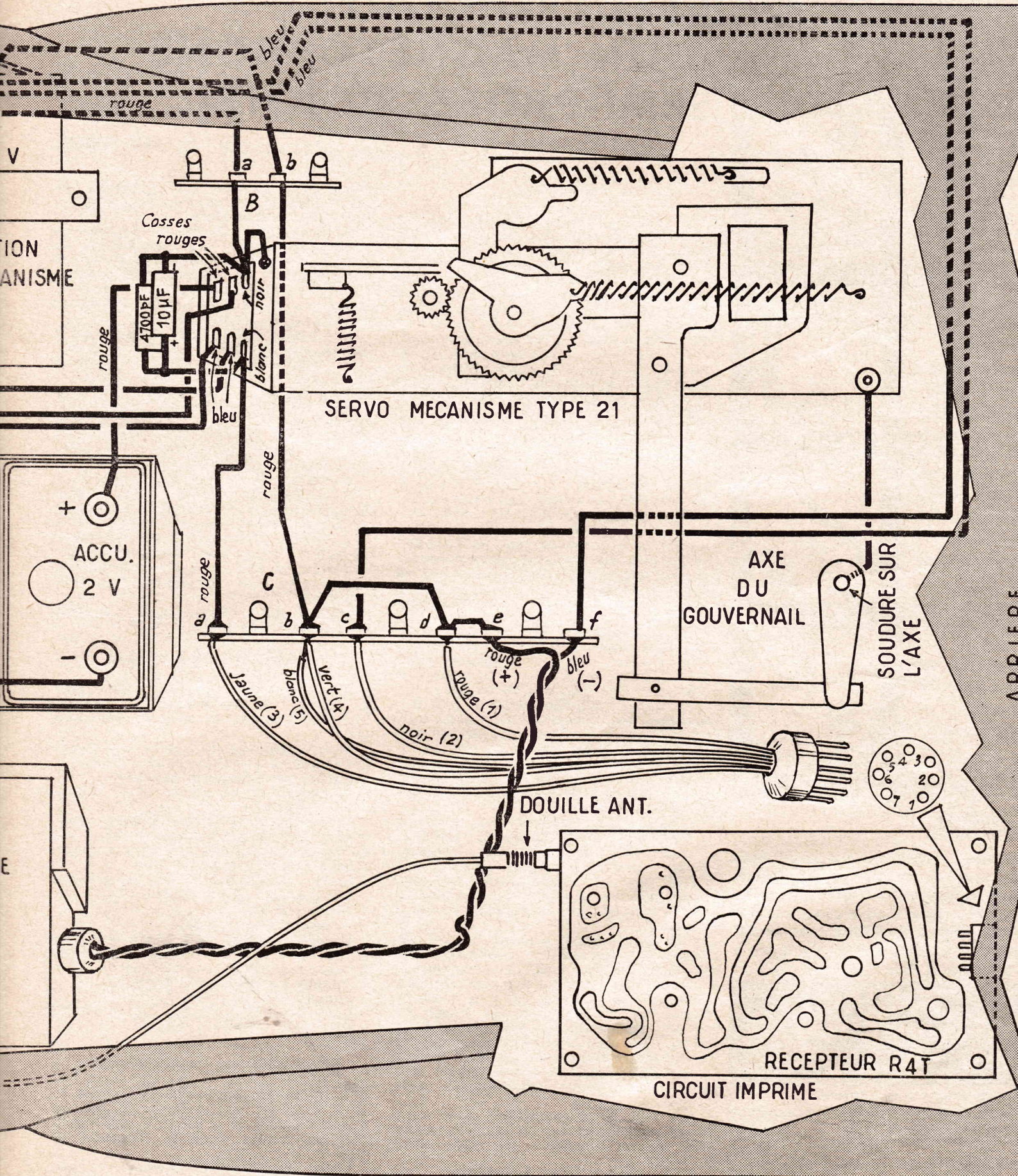
FIG. 3

teur de 10  $\mu\text{F}$  et un de 4,7 nF. Le 10  $\mu\text{F}$  étant du type électrochimique il convient de respecter les polarités indiquées sur le plan. On couple en série les trois éléments d'accumulateurs. Le pôle + de la batterie ainsi formée est reliée à une cosse rouge du servo-mécanisme et le pôle - à la seconde cosse rouge de ce servo-mé-

canisme. Les cosses bleues du servo-mécanisme sont reliées aux cosses a et b du relais A et on branche le moteur de propulsion entre les cosses de ce relais. Entre ces cosses on soude également un condensateur de 0,1  $\mu\text{F}$ . Pour terminer on relie le tube de l'axe du gouvernail au bâti du servo-mécanisme.

L'antenne est constituée par un fil de 50 cm de long et de 2 mm de diamètre. Signalons que la consommation du récepteur est de 12 mA et celle du moteur de 0,5 A. En raison de la capacité des sources d'alimentation on dispose d'une longue durée de fonctionnement.

A. BARA



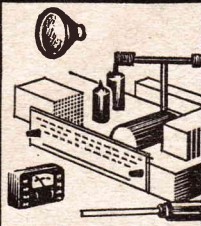
# TECHNICIEN D'ELITE... BRILLANT AVENIR...

...par les cours progressifs par correspondance

**ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION**  
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR  
Formation, Perfectionnement, Spécialisation  
Préparation aux diplômes d'état : CAP-BP-BTS  
etc... Orientation professionnelle - Placement

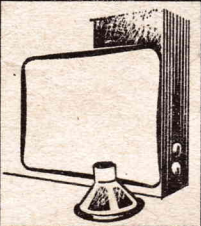
## RADIO-TV-ELECTRONIQUE

Quelles que soient vos connaissances actuelles, l'Électronique vous offre des horizons d'avenir illimités. Vous franchirez les plus hauts sommets dans l'industrie électronique par des études sérieuses.



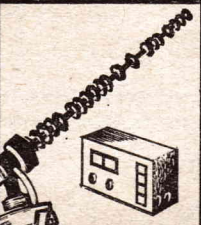
### TECHNICIEN

Radio Electronicien et TV  
Monteur,  
Chef-Monteur,  
dépanneur-aligneur,  
metteur au point.  
Préparation au CAP



### TECHNICIEN SUPERIEUR

Radio Electronicien et TV  
Agent Technique  
Principal et  
Sous-Ingénieur  
Préparation au BP  
et au BTS



### INGENIEUR

Radio Electronicien et TV  
Accès aux échelons  
les plus élevés de  
la hiérarchie  
professionnelle.



**infra**  
MÉTHODES SARTORIUS

**TRAVAUX PRATIQUES** : sur matériel d'études professionnel ultra-moderne. Montage HI-FI à construire. Amplis, récepteurs de 2 à 18 tubes, transistors, TV et appareils de mesures. Émetteurs-Récepteurs avec plans détaillés. Stages. **FOURNITURE** : pièces détachées. Outillage et appareils de mesures. Trousse de base du Radio-Électronicien sur demande.

## INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, rue JEAN-MERMOZ PARIS 8<sup>e</sup> - BAL 74-65  
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt

**BON** (à découper ou à recopier)

Veillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite RP 34 (ci-joint 3 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi \_\_\_\_\_

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

## La technique de la haute fidélité <sup>(1)</sup>

# LES CIRCUITS ÉLECTRONIQUES D'UN MAGNÉTOPHONE SEMI-PROFESSIONNEL

par R. W. KING

### Généralités.

Le terme « semi-professionnel » indique qu'il s'agit d'un montage de haute qualité, inclus dans un appareil destiné non seulement aux vrais professionnels travaillant dans des studios d'enregistrement ou dans les stations de radiodiffusion, mais aussi aux amateurs épris de haute fidélité, désirant obtenir des résultats aussi bons que ceux atteints par les spécialistes.

En technique d'enregistrement, il est reconnu qu'avec un magnétophone, les bons résultats sont dus beaucoup plus à la qualité de l'installation qu'à l'art de l'utilisateur car on apprend très vite à se servir d'un magnétophone ce qui n'est pas le cas de l'enregistrement sur disques.

Dans un magnétophone, quel qu'il soit, on distingue deux parties, toutes deux de même importance, la partie mécanique-électrique et les circuits électroniques.

Il est évident que seuls les circuits électroniques peuvent être réalisés par un technicien ne disposant pas des avantages offerts par une usine ou un laboratoire. Il peut aussi transformer ou améliorer un montage existant.

Pour ceux qui s'intéressent aux magnétophones en vue de la haute fidélité, il y a deux solutions.

La première consiste dans l'acquisition d'un appareil complet de grande classe aussi bien au point de vue mécanique et électrique qu'à celui de l'électronique.

La seconde solution beaucoup plus économique est d'acquérir une platine de magnétophone non munie de circuits électroniques et de les réaliser soi-même.

L'étude et la conception de ces circuits étant longues et nécessitant un laboratoire, il est commode de s'inspirer de schémas d'appareils existants.

C'est dans ce but que nous décrivons, à titre documentaire, les circuits préamplificateurs et oscillateurs d'un magnétophone japonais de grande réputation le TEAC type 505 R destinés à l'enregistrement et à la reproduction en monocanal ou en stéréophonie, c'est-à-dire sur deux canaux.

Ces deux canaux peuvent être utilisés, d'ailleurs, dans d'autres applications que la stéréophonie, par exemple en système 2 D.

Rappelons que dans tout magnétophone monophonique complet, il y a, outre la partie mécano-électrique, un préamplificateur, un oscillateur, un indicateur de niveau, un amplificateur et deux organes de transformation d'énergie : le lecteur, c'est-à-dire la tête de magnétophone et le reproducteur électro-acoustique le haut-parleur.

La tête de magnétophone peut servir comme enregistreuse, ou pour la lecture des rubans enregistrés. Il existe aussi,

obligatoirement, une tête effaceuse qui fait disparaître sur le ruban à enregistrer l'enregistrement existant.

Si l'ensemble est *bicanal* (stéréo) la partie électronique doit être prévue en deux exemplaires, les têtes sont doubles et des dispositifs de commutation permettent divers combinaisons : monocanal 1 monocanal 2, les deux canaux en service séparément ou en parallèle.

La haute fidélité sur magnétophone dépend des principaux éléments suivants.

1° La vitesse de défilement du ruban. Il existe des modèles de vitesses diverses 38, 19, 9,5, 4,75 et 2,35 cm/s. Avec la qualité actuelle des bandes magnétiques une excellente qualité est obtenue avec la vitesse de 19 cm/s. Avec des vitesses moindres la qualité est de moins en moins proche de la haute fidélité.

2° La qualité et l'état de la bande.

3° La largeur de la bande enregistrée. Sa largeur est de 6,35 mm. Si l'on enregistre en monophonie sur toute la largeur on a le maximum de fidélité. En stéréo il faut au moins 2 pistes, donc 2 demi-largeurs.

Il existe aussi 4 pistes avec reproduction satisfaisante mais inférieure à celles en 2 pistes.

Pour la haute fidélité nous conseillons 2 pistes et 19 cm/s.

### Exemple de préamplificateurs.

Il s'agit de l'ensemble stéréo pour 19 cm/s, du magnétophone japonais TEAC 505 R. Cet ensemble se caractérise par :

a) Préamplificateurs séparés pour l'enregistrement et la lecture et têtes également distinctes pour ces deux fonctions.

b) Emploi de VU-mètres pour l'indication de niveau.

c) Oscillateur à lampe double, symétrique. Les autres caractéristiques sont analogues à celles des meilleurs magnétophones de cette classe :

Sorties sur 10 kΩ en cathode-follower.

Dimensions : 413 × 357 × 150 mm.

Poids : 17 kg.

Vitesses : 19 et 9,5 cm/s.

Bande reproduite : 50 à 15 000 à + 3 dB en 19 cm/s ; 50 à 7 000 à + 3 dB en 9,5 cm/s.

Tension de sortie : 1 V environ.

Moteurs : 3.

Lampes : 4 type 12AX7, 5 type 12AT7, 1 type 6X4, 1 type 12BH7.

### Préamplificateur d'enregistrement.

Il utilise les lampes double triodes V<sub>1</sub> et V<sub>2</sub> (voir fig. 1). La lampe V<sub>1</sub> est une 12AX7 (ECC83) et la lampe V<sub>2</sub> une 12AT7 (ECC81), toutes deux à filaments de 12,6 V.

Deux entrées sont prévues : l'une

(1) Voir les n° 200 et 201 de *Radio-Plans*.

« micro » permet de connecter un microphone à bas niveau de tension, à l'entrée de  $V_{1a}$  sur la grille, à l'aide d'un jack  $J_1$ .

En l'absence du microphone ou de toute autre source branchée sur  $V_{1a}$ , le jack court-circuite la grille vers la masse, évitant ainsi que  $V_{1a}$  produise des signaux parasites qui seraient amplifiés par le reste du préamplificateur.

La seconde entrée, à niveau de tension plus élevé, s'effectue sur  $J_2$ . Le potentiomètre de 250 kΩ règle la tension qui sera appliquée sur la grille de  $V_{1b}$ .

Le réglage de gain, commun à toutes les sources branchées en  $J_1$  ou  $J_2$  est  $P_1$  dont la valeur est de 500 kΩ. La triode  $V_{1a}$  est montée classiquement. Le signal amplifié de la plaque de  $V_{1a}$  est transmis à la grille de  $V_{1b}$  par  $P_1$ . Après amplification par  $V_{1b}$  le signal sur la plaque est transmis par le condensateur de 50 000 pF à  $V_{2a}$ . La lampe  $V_{1b}$  est soumise à la contre-réaction, la résistance de 2 kΩ de cathode n'étant pas shuntée par un condensateur de découplage.

Entre la grille de  $V_{2a}$  et la masse est disposé le circuit de correction constitué par les éléments 150 kΩ et 250 pF en parallèle, tous deux en série avec la partie supérieure de  $P_2$ , comprise entre le point supérieur  $a$  et la masse, connectée à la prise médiane fixe du potentiomètre.

Voici la fonction remplie par  $P_2$ . Lorsque le curseur se trouve sur la piste résistante comprise entre masse et le point  $a$ , le signal d'enregistrement venant de ce point, est transmis par le curseur, et dosé à l'amplitude convenable, à la grille de  $V_{5a}$  de l'amplificateur de reproduction, ce qui permettra :

1° L'écoute de l'œuvre à enregistrer pendant l'enregistrement.

2° La vérification du niveau à l'aide du VU-mètre, dont nous nous occuperons plus loin.

Lorsque le curseur de  $P_2$  est sur l'autre moitié de piste résistante, entre masse et  $b$ , il n'y a plus de communication entre les deux préamplificateurs et  $P_2$  sert de réglage de gain pour le préamplificateur de reproduction.

On constate qu'en réalité  $P_2$  est constitué par deux potentiomètres en série avec point commun à la masse et curseur unique.

Revenons à la grille de  $V_{2a}$ . La triode  $V_{2a}$  amplifie encore le signal et le condensateur de 10 000 pF transmet le signal à la grille de  $V_{2b}$ .

Le circuit série, 30 000 pF-50 kΩ est un connecteur de courbe. Celui entre grille, cathode et masse composé de 1 MΩ, 5 kΩ et 200 Ω réalise une contre-réaction réduisant la distorsion.

De plus, cette contre-réaction est sélective, en raison de la correction effectuée par le circuit 10 000 pF-30 mH. Ce circuit LC série a une fréquence de résonance :

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Avec  $L = 30 \text{ mH} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ H}$  et  $C = 10\,000 \text{ pF} = 10^{-8} \text{ F}$  on a  $f$  (en herts) :

$$f = \frac{1}{6,28 \sqrt{3} \cdot 10^{-10}} = \frac{10^5}{6,28 \cdot 1,73}$$

ou  $f = 9\,200 \text{ Hz}$ .

A cette fréquence l'impédance du circuit LC est très faible et le gain de  $V_{2b}$  maximum.

On voit que ce circuit LC remonte le gain lorsque  $f$  se rapproche de 9 000 Hz.

On arrive ainsi, à la plaque de  $V_{2b}$  d'où le signal est transmis par le condensateur de 0,5 μF au point  $Q_1$  qui représente la sortie du signal amplifié, à enregistrer.

Remarquer que le circuit LC série de

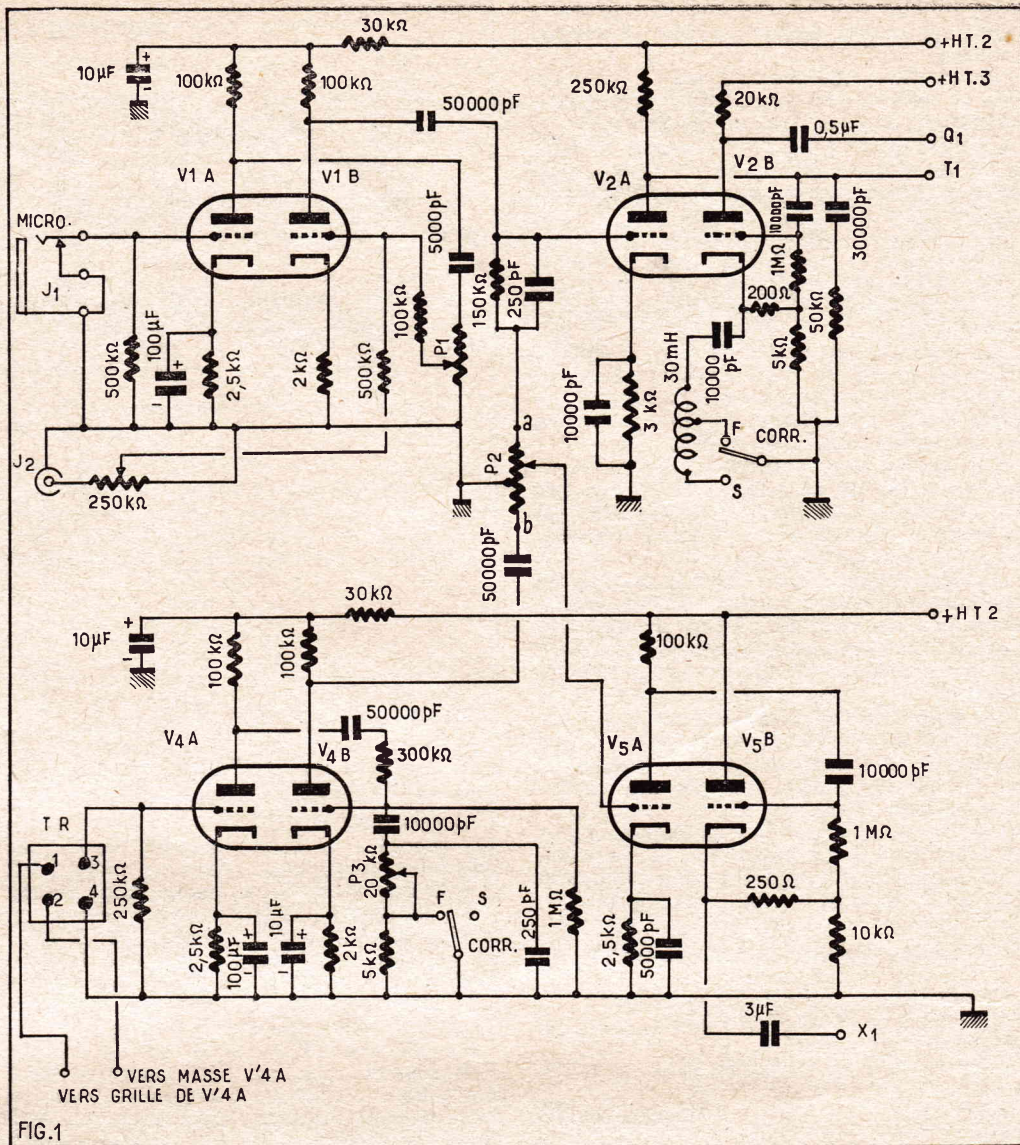


FIG.1

la cathode de  $V_{2b}$  peut être modifié. En effet il y a une prise sur la bobine ce qui permet de mettre à la masse, avec l'inverseur, soit l'extrémité de la bobine soit sa prise.

Il est clair, qu'en position S, la fréquence de résonance est 9 000 Hz tandis qu'en position F, le coefficient de self-induction de la bobine en service est plus faible que 30 mH donc  $f$  plus élevée, par exemple 15 000 Hz.

### Oscillateur.

Considérons maintenant le montage de la figure 2 qui représente l'oscillateur de ce magnétophone.

Rappelons que dans l'enregistrement

sur bande magnétique il faut disposer des signaux suivants :

1° Le signal BF à enregistrer.

2° Une certaine tension alternative à la fréquence  $f_p$  de l'ordre de 50 kHz qui se superpose au signal BF. Cette tension se nomme polarisation HF du signal et permet d'effectuer l'enregistrement magnétique dans les meilleures conditions. Ces deux signaux BF et polarisation sont appliqués à la tête d'enregistrement.

3° Un signal d'effacement à appliquer à la tête d'effacement. La bande magnétique défile d'abord devant cette tête grâce au signal d'effacement, efface tout enregistrement existant sur la bande de

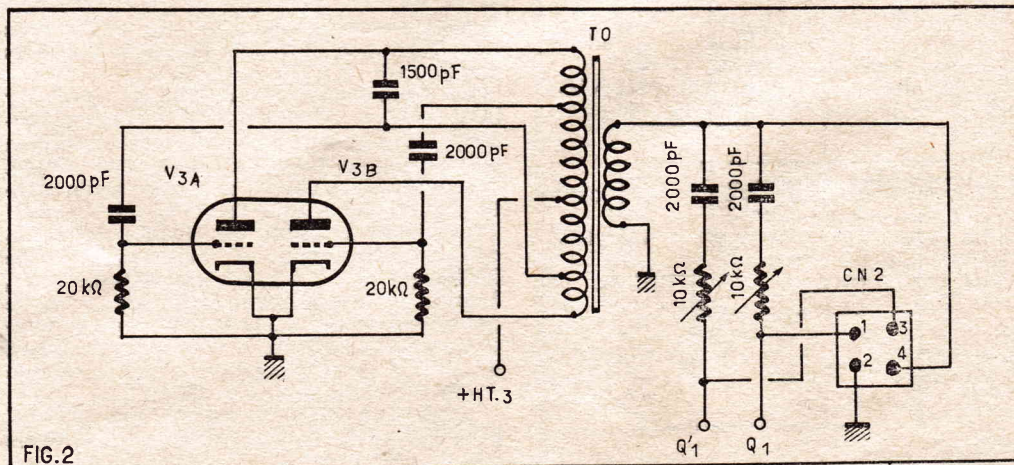


FIG.2

sorte qu'elle redevient « non enregistrée » avant de passer devant la tête d'enregistrement.

En pratique les deux signaux : polarisation et effacement proviennent du même oscillateur et sont à la même fréquence  $f$ . Le minimum de  $f$  est généralement 40 kHz et le maximum 100 kHz environ. Dans un très grand nombre de magnétophones  $f = 50$  à 60 kHz.

L'oscillateur utilise une double triode  $V_3$ . Les cathodes de  $V_{3a}$  et  $V_{3b}$  sont à la masse. Le bobinage oscillateur est constitué par le primaire de l'oscillateur-transformateur TO.

Ce primaire possède une prise médiane reliée au point + HT3 tension d'alimentation des deux plaques, reliées aux extrémités de l'enroulement. Nous n'avons pas les caractéristiques de TO.

Les grilles sont polarisées par les résistances de 20 k $\Omega$  et reliées aux prises par des condensateurs de 2 000 pF. Il s'agit en somme de deux oscillateurs Hartley avec un même bobinage.

Le signal est transmis par le secondaire aux points suivants : 2-4 (vers têtes d'effacement), le point 2 étant à la masse ; par l'intermédiaire de condensateurs de 2 000 pF et potentiomètres de 10 k $\Omega$  aux points  $Q_1$  (point 1) et  $Q'_1$  (point 3).

Le point  $Q_1$  correspond à la sortie du signal BF (voir fig. 1) donc, à ce signal s'ajoutera le signal de polarisation réglé par le potentiomètre de 10 k $\Omega$  monté en résistance variable.

Le point  $Q'_1$  est l'homologue de  $Q_1$  dans le canal CH2, identique au premier.

Le support CN2 correspond au bouchon CN2 que l'on retrouvera sur la figure 3.

#### Ensemble des têtes d'enregistrement.

Sur la figure 3 on a indiqué 4 têtes : CH1-EFF = tête d'effacement pour le canal 1.

CH2-EFF = tête d'effacement pour le canal 2.

CH1 Enr. = tête d'enregistrement canal 1.

CH2 Enr. = tête d'enregistrement canal 2.

Le commutateur à trois pôles  $I_1, I_2, I_3$  et à trois directions, permet les combinaisons suivantes :

En position CH1, sont en service la tête d'effacement et celle d'enregistrement pour canal 1. Le point  $m$  est à la masse par le

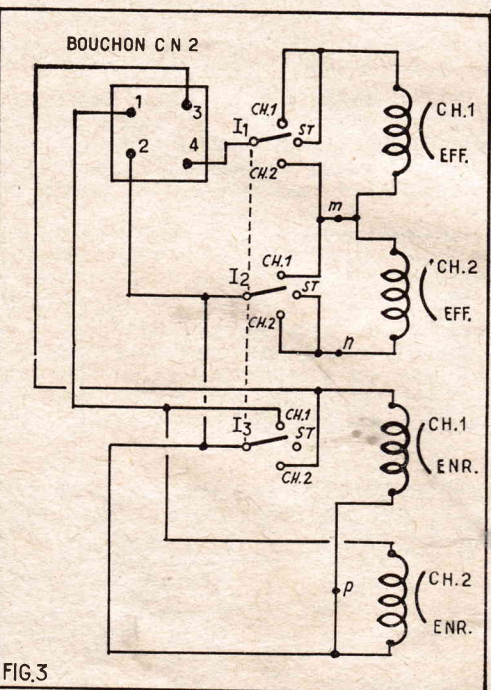


FIG.3

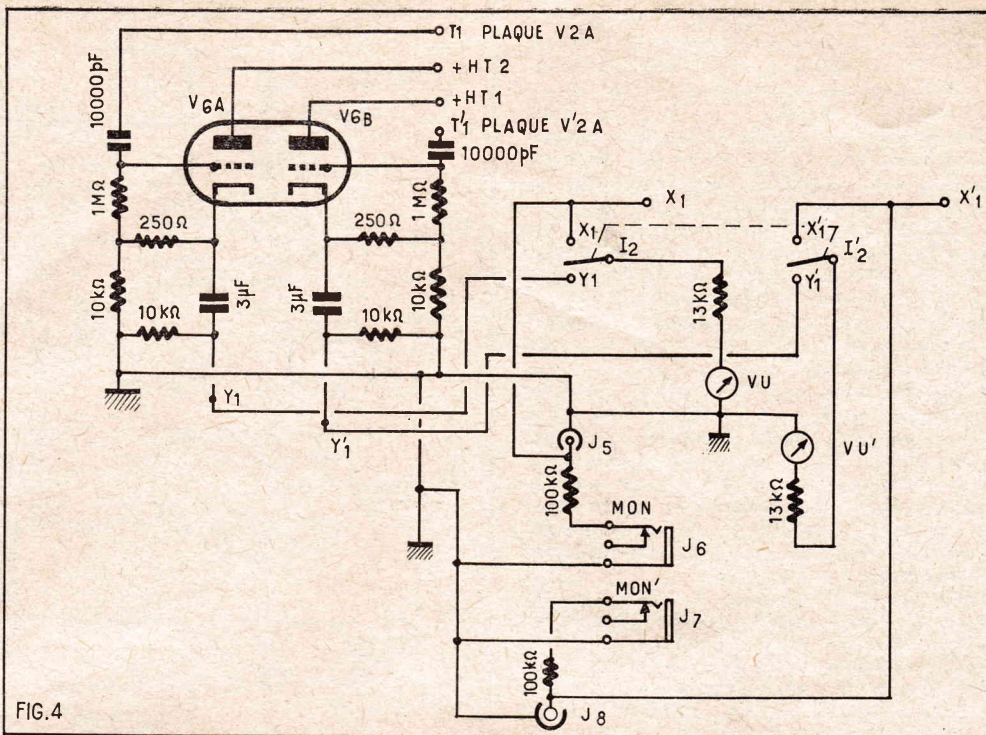


FIG.4

point 2 du bouchon CN2. L'extrémité  $n$  de la tête CH2 reste non branchée. La tête d'enregistrement CH1-Enr. est branchée aux points 3 et 2 du bouchon tandis que celle pour canal 2 est reliée aux points 1-2 (2 à la masse) et 1 à la masse aussi par  $I_3$ .

En position CH2 viennent se mettre en service la tête d'effacement CH2 et celle d'enregistrement CH1 tandis que la tête d'effacement CH1 n'est pas branchée et celle d'enregistrement CH1 est court-circuitée à la masse point 2 du bouchon.

En position ST = stéréo, les deux têtes d'effacement sont en série et branchées aux points 4 et 2 du bouchon et les deux têtes d'enregistrement sont en série, leur point commun  $p$  allant à la masse, point 2 du bouchon et leurs extrémités aux points 1 et 3 du bouchon d'où elles reçoivent les signaux BF et de polarisation.

#### Préamplificateur de lecture.

Revenons à la figure 1 et considérons l'entrée du préamplificateur de lecture avec la fiche TR à quatre points 1-2-3-4.

Le point 4 est relié à la masse et le point 3 à la grille de  $V_{4a}$ . Pour le canal 2, les points 1 et 2 sont reliés respectivement à la grille et à la masse de la lampe  $V_{4a}$  homologue de  $V_{4a}$ . Les têtes de lecture sont branchées au moyen d'un bouchon sur la fiche TR.

La double triode  $V_4$  sert dans deux étages à peu près identiques, à résistances-capacité.

Sur la grille de  $V_{4b}$  on trouve la résistance de fuite de 1 M $\Omega$  et un circuit correcteur constitué par  $P_3$  en série avec une résistance de 5 k $\Omega$ , les deux shuntées par 250 pF.

Le commutateur permet de modifier la correction en position F. Ce commutateur est solidaire de celui de correction agissant sur la bobine de 30 mH du circuit cathodique de  $V_{2b}$  et aussi des commutateurs homologues du canal 2.

Le signal amplifié, sur la plaque de  $V_{4b}$  est transmis par le condensateur de 50 000 pF au point  $b$  du potentiomètre  $P_2$  à prise de masse. Lorsque le curseur de ce potentiomètre se trouve sur la piste inférieure comprise entre le point  $b$  et la masse, il permet de transmettre avec le dosage voulu, le signal vers la grille de  $V_{5a}$ .

La double triode  $V_4$  est du type 12AX7 (ECC81) et la double triode  $V_5$  du type 12AT7 (ECC81).

Le montage de  $V_{5a}$  est classique. Ce de  $V_{5b}$  comporte entre grille et cathode un circuit de contre réaction. De plus, la cathode de  $V_{5b}$  on a disposé la sortie du signal. La plaque est reliée directement au point + HT2. On arrive ainsi à la sortie  $X_1$  et il existe une sortie  $X'_1$  pour l'autre canal.

#### Indicateur de niveau.

La lampe  $V_6$  double triode sert d'amplificatrice pour les 2 VU-mètre, l'élément  $V_{6a}$  pour le canal CH1 et l'élément  $V_{6b}$  pour le canal CH2.

Considérons le canal 1. Le signal  $I_1$  pris sur la plaque de  $V_{4a}$  (point  $T_1$  fig. 4) est transmis par le condensateur de 2 000 pF à la grille de  $V_{6a}$ , la dernière lampe de l'amplificateur d'enregistrement, est transmis par le condensateur de 10 000 pF à la grille de  $V_{6a}$ , triode montée en cathode-follower (plaque directement au + HT2) et sortie par la cathode.

Le circuit de cathode comporte des résistances créant une forte contre réaction. Le signal est transmis par 3  $\mu$ F au point  $Y_1$  relié au point  $Y_1$  du commutateur  $I_2$ . En position  $Y_1$  ce commutateur le relie, par l'intermédiaire de la résistance de 13 k $\Omega$  au VU-mètre, c'est-à-dire à un milliampermètre sensible au courant alternatif qui indiquera le niveau relatif du signal d'enregistrement.

En position  $X_1$  de  $Y_2$ , le VU-mètre est branché au point  $X_1$  (voir fig. 1), c'est-à-dire à la sortie du signal BF du préamplificateur de lecture.

En cette position le VU-mètre indique le niveau relatif de la tension de sortie de ce préamplificateur.

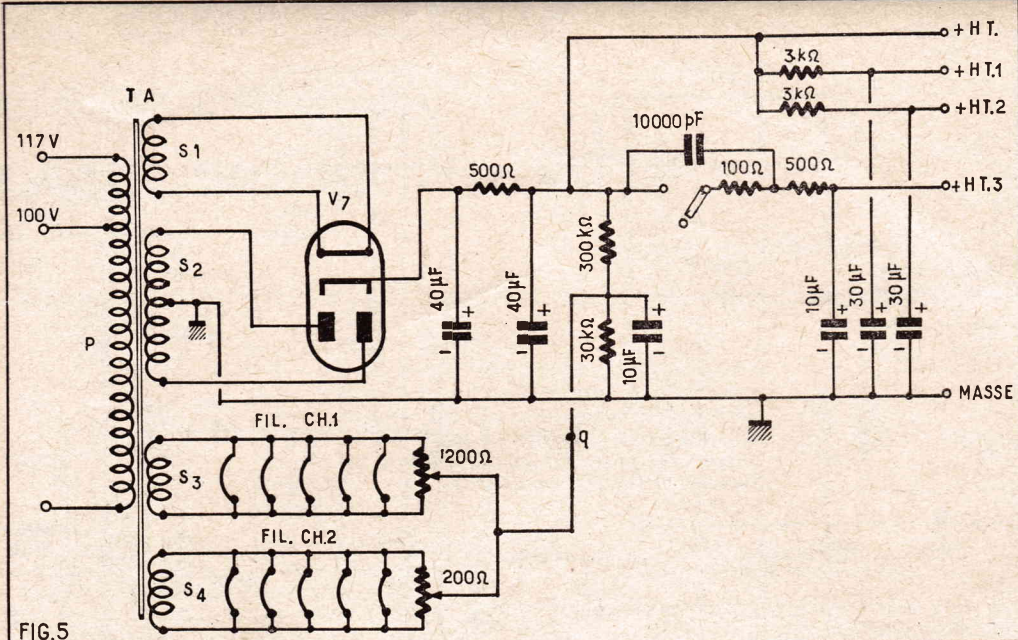
Pour le second canal  $I'_2$  effectuée des commutations analogues pour le VU-mètre  $VU'$ .

#### Sorties.

Les jacks  $J_5$  et  $J_8$  permettent de recueillir les signaux des préamplificateurs de reproduction. Ces signaux seront appliqués aux entrées des amplificateurs de puissance prévus pour un niveau d'entrée de 0,4 effices de signaux BF.

En plus de ces sorties on a prévu au moins deux sorties dites « moniteurs » pour casque ou autres applications, sur les jacks  $J_6$  et  $J_7$ .

On remarquera, en examinant le système de contact de ces jacks que lorsqu'ils



la fiche est enfoncée, pour brancher le moniteur, les jacks  $J_6$  et  $J_8$  sont toujours en circuit ouvert donc peuvent fournir les signaux BF aux amplificateurs tandis qu'en l'absence des fiches de ces jacks, les jacks  $J_6$  et  $J_8$  sont fermés par des résistances de 100 k $\Omega$  ce qui modifie peu les tensions de sortie.

**Alimentation.**

Reportons-nous à la figure 5. L'alimentation, commune aux deux préamplificateurs, à transformateurs, fournit les hautes tensions et les tensions filaments.

Pour la haute tension on utilise le redresseur V7, du type 6X4 (EZ90). Bien que la cathode soit isolée du filament, on a prévu pour celui-ci un enroulement  $S_1$  de 6,3 V. La haute tension redressée est prise sur la cathode de V7, et filtrée par deux condensateurs de 40  $\mu$ F et une résistance de 500  $\Omega$ . Sur le deuxième condensateur de ce filtre on a la HT filtrée la plus élevée + HT.

Deux autres hautes tensions réduites + HT1 et + HT2 sont obtenues à partir de + HT, avec les résistances de 3 k $\Omega$  et les condensateurs de filtrage associés.

La haute tension + HT3 est obtenue par le filtre composé de 100  $\Omega$  + 500  $\Omega$  et du condensateur de 10  $\mu$ F. L'interrupteur coupe cette HT3 en position lecture ce qui arrête le fonctionnement de l'oscillateur à double triode  $V_3$  du type 12BH7-A (fig. 2).

Les filaments de toutes les lampes étant de 12,6 V on les a alimentés sur cette tension avec les secondaires  $S_3$  et  $S_4$  chacun destiné à un canal.

On remarquera le montage anti-ronflement des filaments réalisé par les trois dispositifs suivants :

1° Alimentation par deux fils au lieu d'un seul, l'autre étant à la masse.

2° Prises équipotentielles sur les curseurs de potentiomètres de 200  $\Omega$  permettant de trouver le point donnant le minimum de ronflement.

3° Ces prises ne sont pas à la masse mais à un point q positif par rapport à la masse de sorte que les filaments seront également positifs ce qui réduit aussi le ronflement.

On notera que dans toutes les lampes, chaque triode possède un filament distinct. Les filaments des deux éléments sont montés en série. La broche commune des deux filaments de 6,3 V n'est pas utilisée.

Voici, pour terminer quelques valeurs de tension en divers points du montage.

Aux bornes du primaire de l'oscillateur TO, 25 V efficaces.

Aux grilles des triodes de l'oscillateur — 21 V.

- Aux plaques :
- $V_{1a}$  et  $V'_{1a}$  : 150 à 180 V.
  - $V_{1b}$  et  $V'_{1b}$  : 145 à 170 V.
  - $V_{2a}$  et  $V'_{2a}$  : 80 à 100 V.
  - $V_{2b}$  et  $V'_{2b}$  : 170 V.
  - $V_{4a}$  et  $V'_{4a}$  : 150 à 170 V.
  - $V_{4b}$  et  $V'_{4b}$  : 140 à 170 V.
  - $V_{5a}$  et  $V'_{5a}$  : 140 à 150 V.
  - Cathode de  $V_{5a}$  et  $V'_{5a}$  : 2,2 à 2,7 V.
  - Cathode de  $V_{5b}$  et  $V'_{5b}$  : 35 V env.

Le secondaire de haute tension de TA est de 265 + 265 V. Nous avons donné tous les renseignements en notre possession concernant ce montage commercial japonais et nous n'en avons pas d'autres.

Les schémas donnés peuvent servir de base de départ pour des essais expérimentaux de transformation ou d'amélioration de montages existants.

Pour les VU-mètres on pourra essayer, avant de se procurer les instruments, des contrôleurs universels sur les échelles de l'ordre de 10 mA alternatif. Si la déviation est trop faible on essaiera une échelle de valeur inférieure.

Les têtes d'effacement, d'enregistrement et de lecture (ces deux dernières pouvant être du même type) que l'on trouve en France conviendront probablement pour l'essai de ces circuits. On pourra adopter des modèles 2 demi-pistes ou 2 quarts de piste. Rien ne s'oppose à simplifier le montage en le rendant monophonique.

Dans  
**LES CAHIERS DE**  
**SYSTÈME "D"**

Numéro 33

**6**  
**GROUPES COMPRESSEURS**

**5**  
**POSTES DE SOUDURE**

**1**  
**COMBINÉ**  
**(SOUDURE-COMPRESSEUR)**

**PRIX : 2.50 F**

Adressez commandes à **SYSTÈME « D »**, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10, en utilisant la partie « correspondance » de la formule du chèque. Ou demandez-le à votre marchand de journaux qui vous le procurera.

— Pour ceux qui aiment les récits de voyages.

— Pour ceux qui aiment les voyages eux-mêmes.

•

**CHAQUE MOIS**

**SCIENCES ET VOYAGES**

LA REVUE DU REPORTAGE DOCUMENTAIRE ILLUSTRÉ

**IL EST PLUS PRATIQUE ET PLUS MODERNE**

**le nouveau RELIEUR RADIO-PLANS**

pouvant contenir les 12 numéros d'une année.

PRIX : 5,50 F (à nos bureaux).

Frais d'envoi sous boîte carton : 1,50 F par relieur.

Adressez commande au directeur de **RADIO-PLANS**, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>. Par versement à notre compte chèque postal : PARIS 259-10.

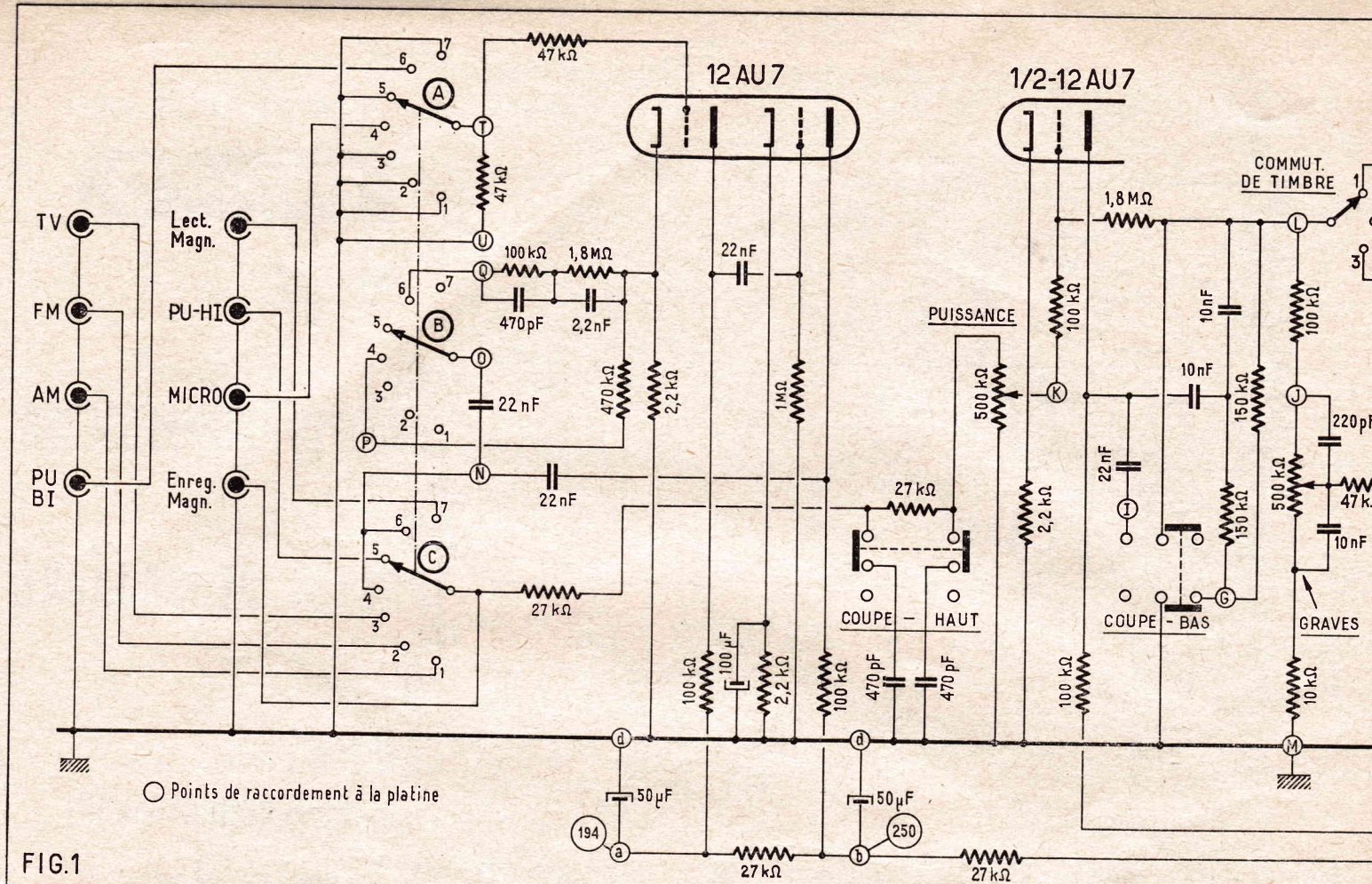


FIG.1

# AMPLI HI-FI 20 WATTS

## FACILE A CONSTRUIRE GRACE A L'EMPLOI D'UN SOUS-ENSEMBLE PRÉCABLÉ ET PRÉRÉGLÉ

L'établissement d'un amplificateur haute fidélité de la classe que nous proposons nécessite des circuits parfaitement étudiés et mis au point avec précision. En effet, il est parfaitement inutile d'utiliser du matériel impeccable et de ce fait onéreux si, par exemple, l'étage push pull final est mal équilibré. Mais tous les amateurs ne possèdent pas les appareils de mesures qui leur permettraient d'effectuer les réglages nécessaires. Doivent-ils pour autant renoncer à l'ambition de réaliser eux-mêmes un amplificateur HI-FI vraiment digne de ce nom?

Le sous-ensemble que nous utilisons est réalisé sur un circuit imprimé, ce qui assure une grande rigidité et une constance exceptionnelle des performances. L'amplificateur qui a été étudié à partir de cette platine peut délivrer une puissance de 20 W avec une distorsion insignifiante. Sa courbe de réponse s'étend de 30 à 20 000 périodes et peut dans ces limites être linéaire à  $\pm 1$  dB. Pour permettre un très large éventail d'utilisations possibles il est doté de 8 entrées commutables qui se répartissent de la façon suivante : « Télévision », « FM », « AM », « PU basse impédance », « Lecture magnétophone », « PU haute impédance », « Micro », « Enregistrement magnéto-

phone ». Evidemment non. Il suffit que tous les circuits délicats à réaliser et à mettre au point soient groupés sur un sous-ensemble parfaitement au point. Il n'y a plus qu'à incorporer ce dernier dans un ensemble, lequel alors, bien que présentant un caractère personnel, possédera toutes les qualités requises. Certains pourront penser que dans ce cas l'intérêt de la réalisation est très réduit. Il n'en est rien car le travail ne se limite pas à la pose de quelques connexions et, nous le verrons, de nombreux circuits reste à faire.

phone ». Comme on peut le constater cet amplificateur est apte à équiper une installation HI-FI très complète.

### Le schéma (fig. 1).

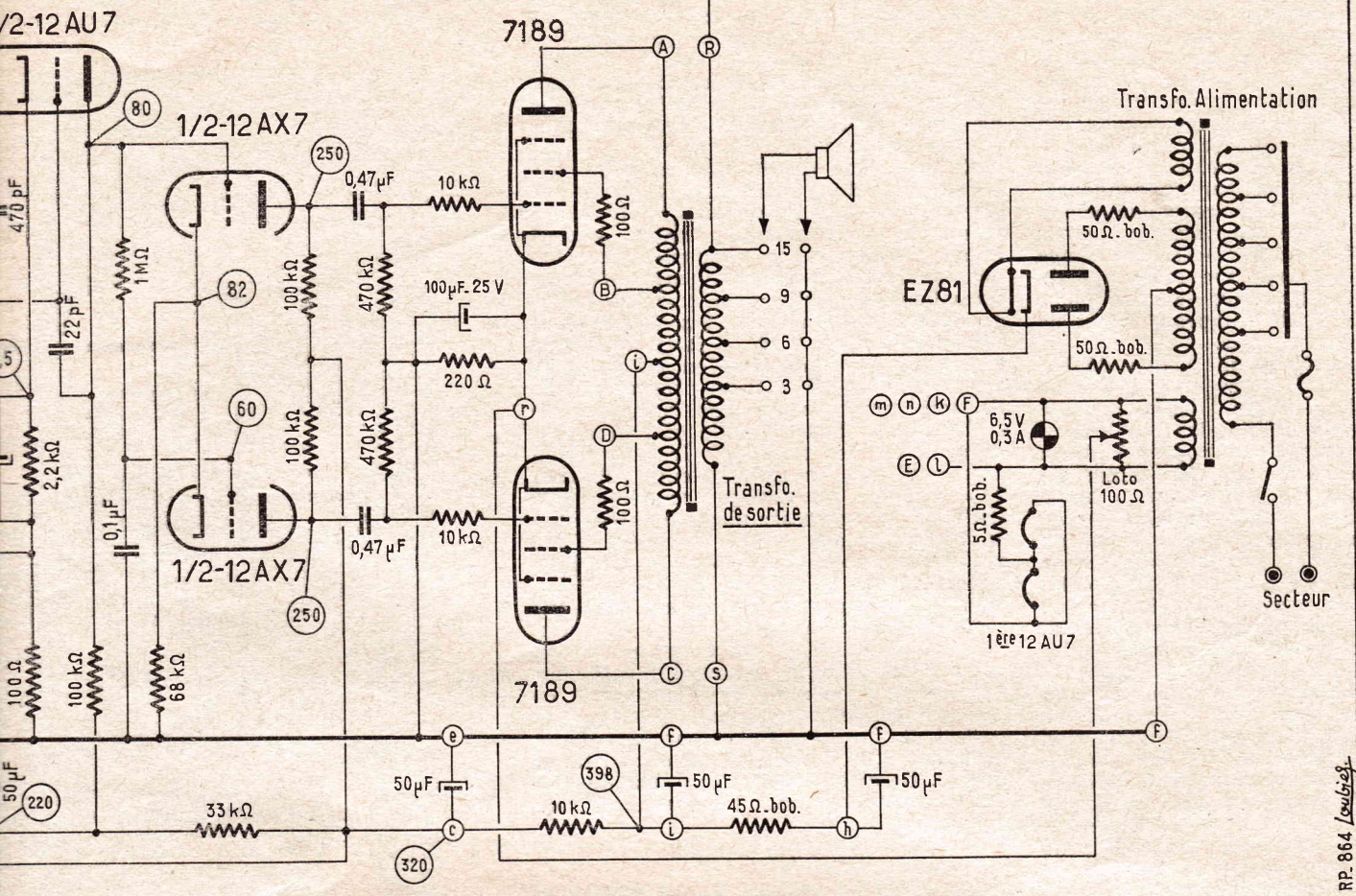
Les différentes prises d'entrée que nous venons d'énumérer peuvent être mises en service par un commutateur à trois sections 7 positions. Comme on le sait un microphone ou un pick-up basse impédance délivrent un signal beaucoup plus faible et que les autres sources BF comprises dans notre énumération. Par conséquent, ils ne peuvent attaquer l'amplificateur au même point. Il est nécessaire de prévoir une préamplification assez

importante entre ce point et les prises « Micro » et « PU-BI ». Ici cette pré-amplification se fait par deux étages équipés par les triodes contenues dans une 12AU7. Comme vous pouvez le constater la grille de la première triode est reliée soit à l'entrée « Micro », soit à l'entrée « PU-BI » par la section A du commutateur. La prise « Micro » est en service en position 4 et la prise « PU-BI » en position 6. Comme l'amplification serait néanmoins trop importante et risquerait de saturer les étages suivants le niveau du signal est réduit à l'aide d'un pont constitué par deux résistances de 47 000  $\Omega$  allant l'une à la grille, l'autre à la masse.

Pour toutes les autres prises d'entrée ce préamplificateur n'étant pas utilisé est placé hors service par mise à la masse de la grille de la première triode. Cette mise à la masse est réalisée par la section A du commutateur dans les positions 1, 2, 3, 5 et 7.

La première triode 12AU7 est polarisée par une résistance de cathode non découplée de 2 200  $\Omega$ . Son circuit plaque est chargé par une résistance de 100 000  $\Omega$ . Son alimentation s'effectue à travers une cellule de découplage formée d'une résistance de 27 000  $\Omega$  et d'un condensateur de 50  $\mu$ F. Le circuit plaque de ce premier étage attaque la grille de la seconde triode





RP. 864 Louisig.

et une résistance de fuite de 1 MΩ. Cette seconde triode est polarisée par une résistance de cathode de 2 200 Ω découplée par un condensateur de liaison de 22 nF par un condensateur de 100 µF. Son circuit plaque est chargé par une 100 000 Ω. Pour cet étage nous voyons encore dans la ligne + HT une cellule de découplage composée d'une résistance de 27 000 Ω et d'un condensateur de 50 µF.

La section B du commutateur de fonction sert à introduire des corrections différentes dans les deux cas. Ces corrections sont produites par des circuits de contre-réaction placés entre la plaque et la seconde triode et la cathode de la première. En position 6 (PU-BL) ce circuit est constitué par une 100 000 Ω shuntée par un 470 pF et en série avec une 1,8 MΩ shuntée par un 2,2 nF. La correction produite par ce réseau correspond aux normes RIAA. En position 4 (Micro) la contre-réaction est produite par une simple résistance de 470 000 Ω. Dans les deux cas les éléments cités sont en série avec un condensateur de 22 nF et le condensateur de liaison qui fait la même valeur. Ce condensateur aboutit aux positions 4 et 6 de la section C du commutateur de fonction qui servent à raccorder la sortie du préamplificateur à l'étage suivant. Ce raccordement se fait à travers divers éléments que nous allons examiner plus loin. Auparavant remarquons que toutes les autres prises d'entrée (TV, FM, AM, etc.) aboutissent chacune à une des pilettes 1, 2, 3, 5 et 7 de cette section du commutateur. Cette section sert donc à mettre en service ces prises d'entrée en les raccordant à l'entrée du troisième étage amplificateur en lieu et place de la sortie du préamplificateur. Une exception est à faire pour la prise « Enregistrement magnétophone » qui est reliée au commun de la

section C du commutateur. De cette façon la section C sert à raccorder cette prise à l'une quelconque des 7 autres et à relier ainsi l'entrée d'un magnétophone à l'un des appareils branchés sur ces prises pour effectuer sur bande l'enregistrement des sons correspondants aux courants BF délivrés par ces appareils.

Le troisième étage amplificateur est équipé par une triode contenue dans une seconde 12AU7. Le commun de la section C du commutateur de fonction est relié au sommet d'un potentiomètre de puissance de 500 000 Ω par deux résistances de 27 000 Ω en série. Un commutateur deux circuits, deux positions, permet de mettre en service deux condensateurs de 470 pF allant à la masse en formant avec la seconde 27 000 Ω un filtre passe-bas ou si on préfère coupe-haut. Ce filtre lorsqu'il est en service supprime les fréquences aiguës supérieures à 7 000 périodes. Il est des cas où une telle suppression peut être nécessaire. Par exemple, pour éviter le bruit d'aiguille des anciens enregistrements.

Le curseur du potentiomètre attaque la grille de la triode à travers une résistance de 100 000 Ω. Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 2 200 Ω non découplée. Son circuit plaque est chargé par une résistance de 100 000 Ω. Son alimentation HT s'opère à travers une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 33 000 Ω et un condensateur de 50 µF. Le circuit de liaison entre le circuit plaque de cet étage et le dispositif de contrôle des « graves et des aiguës » peut être modifié à l'aide d'un commutateur à deux sections, deux positions. Celle indiquée sur le schéma relie à la masse deux résistances de 150 000 Ω qui constituent ainsi avec deux condensateurs de 10 nF un filtre passe-haut ou,

ce qui revient au même, coupe-bas. Ce filtre à l'inverse du précédent supprime les fréquences graves inférieures à 30 périodes. Cela permet d'éviter la reproduction de certains bruits, en particulier ceux pouvant provenir de vibrations mécaniques (rumble). L'autre position du commutateur procure la courbe intégrale de transmission que nous avons définie au début. Pour cela elle shunte les deux 10 nF en série par un 22 nF. Cet étage est soumis à un circuit de contre-réaction constitué par une résistance de 1,8 MΩ placée entre les circuits plaque et grille.

Le dispositif de dosages « graves » et « aiguës » diffère un peu de celui classique auquel on est habitué. Disons qu'il s'agit d'un perfectionnement de ce dernier. En effet, la branche « graves » revêt sa forme habituelle : on retrouve le potentiomètre de 500 000 Ω encadré par une 100 000 Ω et une 10 000 Ω et dont chaque portion de part et d'autre du curseur est shuntée par un condensateur (ici 2,2 nF et 10 nF). La branche « aiguës » comprend comme toujours un potentiomètre de 500 000 Ω dont le point froid est relié à la masse par un condensateur de 2,2 nF. Il n'y a pas un mais trois condensateurs qui aboutissent au point chaud. Ces condensateurs qui font 22 nF, 1 nF et 470 pF sont mis en service par un commutateur. Ils ont pour effet de déplacer le point de bascule des détrembreurs sur la courbe de transmission; c'est-à-dire le point où la branche aiguës commence à agir. Pour le condensateur de 470 pF qui correspond à la valeur généralement utilisée ce point se situe à 900 périodes, pour le condensateur de 1 000 pF il est déplacé à 600 périodes et pour la 22 nF il descend à 350 périodes. Une résistance de 47 000 Ω est prévue entre les curseurs des deux potentiomètres et la liaison avec

grille de la lampe de l'étage suivant est fait à travers une résistance de 10 000 Ω. Cette lampe est la seconde triode de la deuxième 12AU7. Elle est polarisée par une résistance de cathode de 2 200 Ω découplée par un condensateur de 100 μF. Entre cet ensemble de polarisation et la masse il y a une résistance de 100 Ω qui forme avec une 6 800 Ω un circuit de contre-réaction venant du secondaire du transfo de sortie. La résistance de 6 800 Ω est shuntée par un condensateur de 470 pF de manière à compenser la rotation de phase qui pourrait donner naissance à des accrochages. Cet étage est encore chargé par une résistance de 10 000 Ω. Un condensateur de 22 pF placé entre plaque et grille compense les effets de la rotation de la phase.

À la suite nous trouvons l'étage déphaseur qui met en œuvre une troisième 12AU7. Il s'agit d'un déphaseur de Schmitt. La grille d'une des triodes est attaquée directement par la plaque de la lampe précédente. La seconde triode de cet étage déphaseur fonctionne à grille à la masse. Vous pouvez en effet remarquer qu'elle est reliée à la masse par un condensateur de 0,1 μF. Le potentiel de cette grille est fixé par rapport à celui de la grille de la première triode par une résistance de 1 MΩ placée entre ces deux électrodes de commande. Les deux triodes ont une résistance de cathode commune de 68 000 Ω, leurs circuits plaques sont chargés chacun par une résistance de 10 000 Ω. Les tensions BF que l'on recueille aux bornes de ces résistances sont égales et en opposition de phase. Elles sont utilisées à l'attaque des tubes du push pull final. Pour cet étage déphaseur la ligne HT contient une cellule de découplage formée d'une résistance de 10 000 Ω et d'un condensateur de 50 μF.

Le push pull final est équipé par deux 7189. Les circuits de liaison entre les grilles de commande et l'étage déphaseur comportent chacun un condensateur de 0,47 μF, une résistance de fuite de 470 000 Ω et une résistance de blocage de 10 000 Ω. Les deux tubes sont polarisés par une résistance de cathode commune de 220 Ω. Cette résistance est découplée par un condensateur de 100 μF.

Ce push pull est du type ultra-linéaire les écrans étant alimentés à partir de prises prévues sur le primaire du transformateur d'adaptation. Chaque circuit écran comporte une résistance non découplée de 100 Ω. Le secondaire du transformateur de sortie comporte les prises permettant l'adaptation des impédances suivantes : 3, 6, 9 et 15 Ω. A noter que le circuit de contre-réaction est branché sur la prise de 15 Ω. Il est presque inutile de souligner que ce transformateur de sortie est de haute qualité et tout à fait digne d'un tel montage. L'alimentation comprend un transformateur délivrant 2 x 375 V - 150 mA au secondaire HT. Cette HT est redressée par une valve EZ81 et filtrée par une cellule composée d'une résistance bobinée de 45 Ω et de deux condensateurs de 50 μF. Le circuit filament des lampes comporte un dispositif anti-ronflement composé d'un potentiomètre loto de 100 Ω dont le curseur est porté à un certain potentiel positif par rapport à la masse. En l'occurrence ce potentiel est celui de polarisation du push pull final. Le circuit de chauffage de la première 12AU7 contient une résistance de 5 Ω. De cette manière on sous-alimente le filament, ce qui réduit le niveau de ronflement.

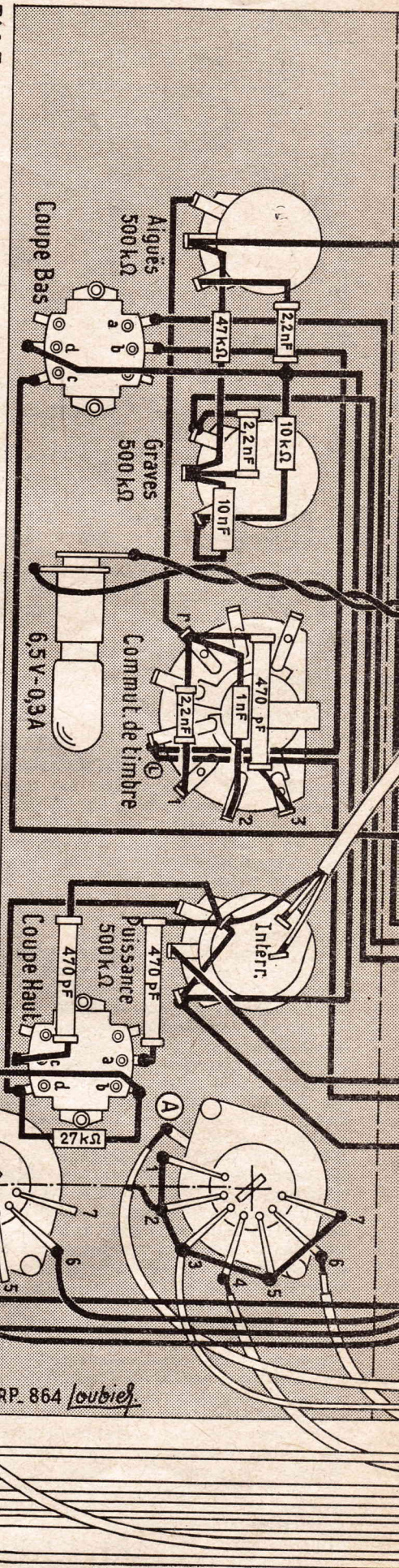
#### Réalisation pratique.

Les plans de câblage de cet amplificateur sont donnés aux figures 2 et 3, la première représentant la vue du dessous et la seconde la vue du dessus du châssis.

On commence par l'équipement du châssis. Sur la face arrière on dispose les prises coaxiales d'entrée et les prises de sortie HP. Sur le dessus on monte le sup-

port de valve le potentiomètre loto de 100 Ω et les quatre condensateurs électrochimiques (2 de 50 μF et deux de 2 x 50 μF). Pour ces condensateurs il ne

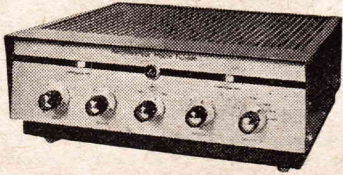
FIG.3



#### DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DE

### L'amplificateur très haute-fidélité « CR20SE »

Équipé du Sous-Ensemble à circuit imprimé W20.



**LAMPES.** Puissance 18/20 watts.  
 Courbe de réponse à ± 2 dB de 30 à 40 000 p/s.  
**Entrées** { Filtre passe haut (anti Rumble).  
 Filtre passe bas (bruit d'aiguille).  
 Contacteur permettant de changer le point de bascule des détrimbreurs.  
**Réglage des graves :** ± 15 dB à 50 c/s.  
**Réglage des aiguës :** ± 13 dB à 10 Kcs.  
**Impédances de sortie :** 3, 6, 9 et 15 ohms.  
 Griffet métal givré noir. Face alu mat. 305 x 225 x 105 mm.

coffret avec châssis, capot, plaquettes gravées..... 42.50  
 transformateur d'alimentation..... 29.15  
 transfo de sortie, à grains orientés..... 58.50  
 potentiomètres + 4 contacteurs..... 17.85  
 Prises coaxiales, plaquettes, voyant, etc. 8.15  
 boutons et décolletage..... 6.95  
 Fils divers, plaquettes, relais, cordon Secteur..... 5.90  
 jeu de résistances et capacités..... 18.04

**TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES. 187.04**  
**1 CIRCUIT IMPRIMÉ :** Sous-Ensemble W20 câblé et réglé avec lampes (2 x 7189 - 2 x ECC82 - 1 x ECC83)..... 76.00  
**LAMPES :** 1 x EZ81 - 1 ampoule voyant. 4.32  
**L'AMPLIFICATEUR CR20 complet, en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé..... 267.36**

**EN ORDRE DE MARCHÉ (HF M17 « Merlaud »).**  
 Prix..... 560.00

#### EST UNE RÉALISATION

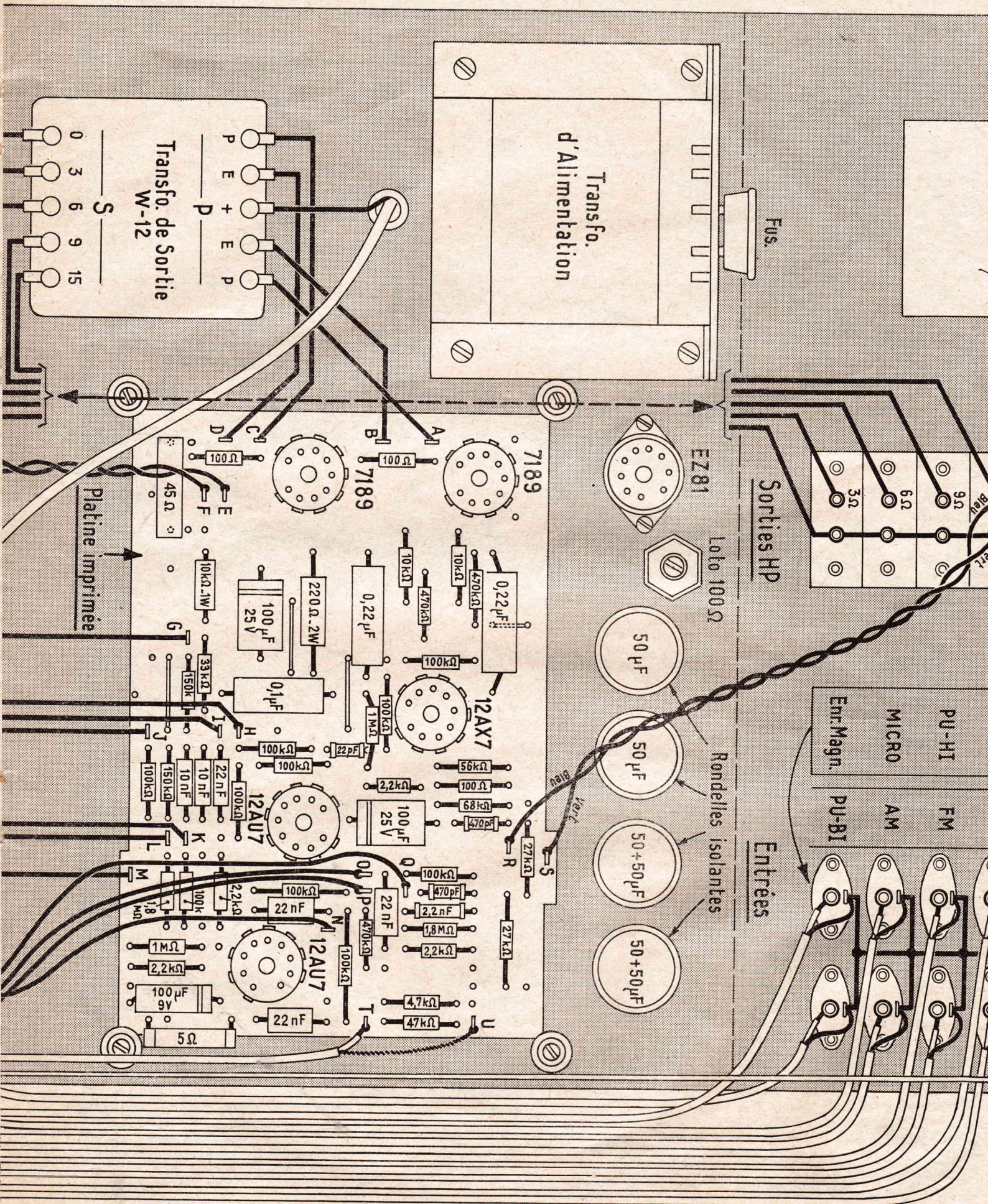
**IBOT-RADIO** 1 et 3, rue de Renilly, PARIS-12<sup>e</sup>  
 C. C. postal 6129-57 PARIS  
 VOIR NOTRE PUBLICITÉ page 4 de couverture.

faut pas oublier de prévoir une rondelle isolante entre le boîtier et le châssis. Le potentiomètre doit avoir son corps à l'intérieur du châssis. Sur la face avant on fixe les trois potentiomètres (volume,

graves et aiguës), le commutateur de timbre, les commutateurs « coupe haut » et « coupe bas », le commutateur de fonction à trois galettes et le voyant lumineux. On termine par la mise en place des trans-

formateurs d'alimentation et de sortie sur la platine précablée. On peut alors commencer le câblage.

On relie ensemble par des conducteurs de fil nu les contacts latéraux des



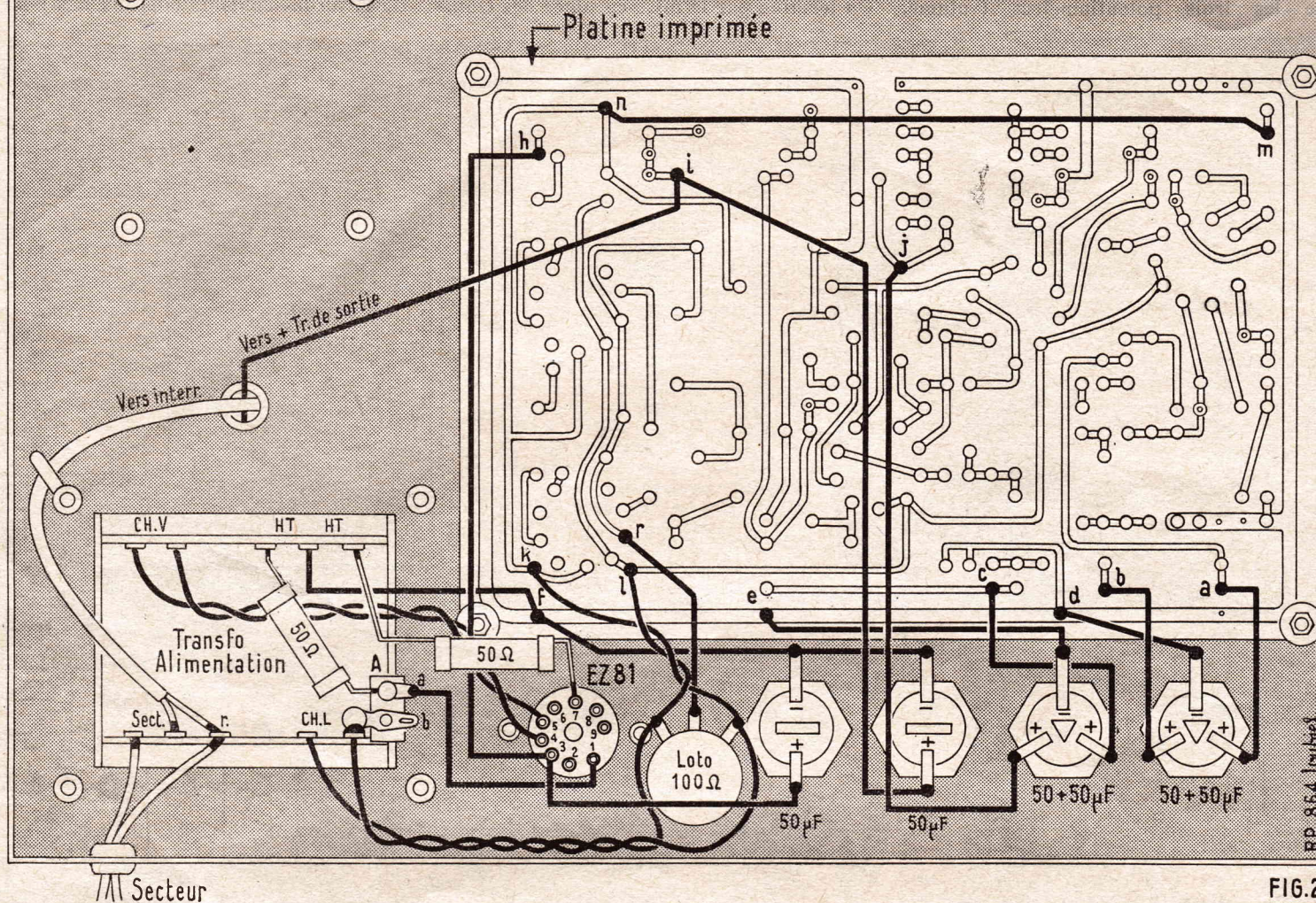


FIG. 2

d'entrée. Sur le commutateur de fonction on relie ensemble les paillettes 1, 2, 3, 5 et 7 de la galette A. Sur la galette C on réunit les paillettes 4 et 6. Par des câbles blindés on relie : le contact central de la prise PU-BI à la paillette 6 de la galette A, le contact central de la prise « Micro » à la paillette 4 de la même galette. De la même façon on relie respectivement les prises AM, FM, TV, PU-HI, lecture Magn. aux paillettes 1, 2, 3, 5 et 7 de la galette C. Toujours avec du fil blindé on relie la prise « Enreg. Magn. » au commun de la galette C et le point T de la platine précablée au commun de la galette A. Pour ce fil on soude la gaine de blindage d'un côté à la paillette 2 de la galette et de l'autre au point U du circuit imprimé. Pour tous les autres câbles blindés cette gaine est soudée sur le contact latéral des prises « Entrée ». Le contact latéral de la prise TV est connecté à la paillette 3 de la galette A. On connecte la paillette 6 de la galette C au point N du circuit imprimé. Pour la galette B on connecte la paillette 4 au point P du circuit imprimé, la paillette 6 au point Q et le commun au point O.

On soude une résistance de 27 000 Ω entre le commun de la galette C et la paillette b du commutateur « coupe haut ». Sur ce commutateur on soude une résistance de même valeur entre les paillettes b et d sur la paillette à un condensateur de 470 pF qui va à la cosse du boîtier du potentiomètre de volume, sur la paillette c un condensateur de même valeur qui va à la même cosse du boîtier. La paillette d est connectée à une extrémité

du potentiomètre de volume. La seconde extrémité du potentiomètre est reliée par du fil nu au point M du circuit imprimé et à la paillette d du commutateur « coupe bas ». Le curseur du potentiomètre de volume est connecté au point K du circuit imprimé.

On relie la paillette c du commutateur « coupe bas » au point G du circuit imprimé. On connecte la paillette a de ce commutateur au point I du circuit imprimé et la paillette b à la paillette L du commutateur de timbre, laquelle est connectée au point L du circuit imprimé. Sur le commutateur de timbre on soude : un condensateur de 470 pF entre les paillettes 3 et r, un condensateur de 1 nF entre les paillettes 2 et r et un de 2,2 nF entre les paillettes l et r. La paillette r est reliée à une extrémité du potentiomètre « aiguës ». Entre l'autre extrémité de ce potentiomètre et du fil nu qui aboutit à la paillette d du commutateur « coupe bas » on soude un condensateur 2,2 nF. Le curseur de ce potentiomètre est connecté au point H du circuit imprimé. Entre ce curseur et celui du potentiomètre « graves » on dispose une résistance de 47 000 Ω. Une extrémité du potentiomètre « graves » est reliée au point J du circuit imprimé. Entre cette extrémité et le curseur on soude un condensateur de 2,2 nF. Entre ce curseur et l'autre extrémité on dispose un condensateur de 10 nF et entre cette extrémité et le fil nu qui aboutit à la paillette d du commutateur « coupe bas » on soude une résistance de 10 000 Ω. Par une torsade de fil de câblage on connecte le voyant

lumineux au point F du circuit imprimé. On connecte les bornes P du transformateur de sortie aux points A et C du circuit imprimé; les bornes E aux points B et D et la borne + au point i. Les bornes 0, 3, 6, 9 et 15 de ce transformateur sont respectivement reliées à une broche des prises « sorties HP » correspondantes. On relie ensemble les secondes broches de ces prises et la ligne ainsi formée est connectée à la borne 0 du transformateur de sortie. Par une torsade de fil de câblage on connecte les broches de la prise 15 Ω aux points S et R du circuit imprimé.

Par une torsade de fil de câblage on relie les cosses « CH.L » du transformateur d'alimentation aux extrémités du potentiomètre loto de 100 Ω. De la même façon on relie ces extrémités aux points l et k du circuit imprimé. Le curseur du potentiomètre est connecté au point r du circuit imprimé. Sur une des cosses « CH.L » du transformateur d'alimentation on soude le relais A à une cosse isolée. Le point milieu de l'enroulement HT de ce transformateur est réuni au point f du circuit imprimé. Entre une extrémité de cet enroulement HT et la cosse a du relais A on soude une résistance bobinée de 50 Ω. Une résistance identique est soudée entre la seconde cosse f et la broche 7 du support EZ81. La cosse a du relais A est connectée à la broche du support de valve. Par une torsade de fil de câblage on connecte les cosses « CH.V » du transformateur aux broches 4 et 5 du support EZ81.

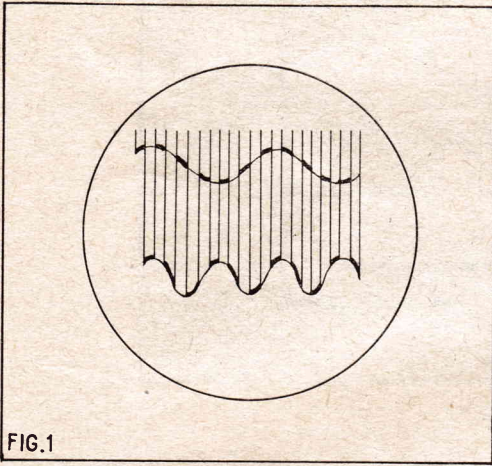
(Suite page 30.)

# un commutateur électronique pour moins de 50 F

par J. DEWEERDT

**Le commutateur électronique est un utile complément de l'oscilloscope, permettant comme on le sait, de faire apparaître simultanément 2 courbes sur l'écran, ce qui permet toutes les possibilités de comparaison immédiate entre ces courbes, recherche de distortions, etc.**

On connaît le principe de cet appareil. Les deux signaux à comparer sont découpés à une fréquence convenable et les « tranches » de chacun d'eux sont transmises alternativement aux plaques de déviation verticale (fig. 1). Si la fréquence de découpage n'est pas en rapport exact avec la



fréquence des signaux observés, ceux-ci seront découpés de manière différente à chaque balayage horizontal de l'écran. La persistance rétinienne reconstitue les deux courbes à partir de leurs éléments apparus successivement sur l'écran.

Le découpage est obtenu en bloquant alternativement les deux voies de transmission des signaux par l'action de tensions rectangulaires engendrées par un multivibrateur. La sortie commune des deux voies est connectée à l'entrée verticale de l'oscilloscope.

### Réalisation économique.

Il est intéressant d'utiliser des tubes combinés du type triode-heptode. Les deux triodes sont montées en multivibrateur symétrique, tandis que les sections heptodes servent de tube amplificateur pour chaque voie. Les signaux à observer sont appliqués normalement sur les grilles 1 et les signaux rectangulaires de blocage sur les grilles 3. Le résultat recherché est donc obtenu avec deux tubes seulement.

De plus, le schéma présenté (fig. 2) offre la particularité d'être alimenté à partir d'une tension alternative de 6,3 V. Ceci a été rendu possible par le choix de deux tubes ECH83 se contentant d'une « haute tension » de l'ordre de 12 V avec un débit très faible.

Ces basses tensions permettent une sérieuse économie, non seulement sur l'alimentation, mais sur les condensateurs de filtrage, de découplage et de liaison, moins chers et moins encombrants puisque prévus pour de faibles tensions de service (25 V).

### Etude du schéma. Multivibrateur symétrique.

La fréquence est sélectionnée par un contacteur à deux circuits quatre positions mettant en service des capacités de 220, 470, 680 ou 1 000 pF entre anode d'un tube et grille de l'autre. Ceci permet de choisir la fréquence donnant les courbes les plus nettes sur l'écran. Chaque anode, chargée par 10 kΩ est découplée par une cellule 1 kΩ - 50 μF.

### Heptodes amplificatrices.

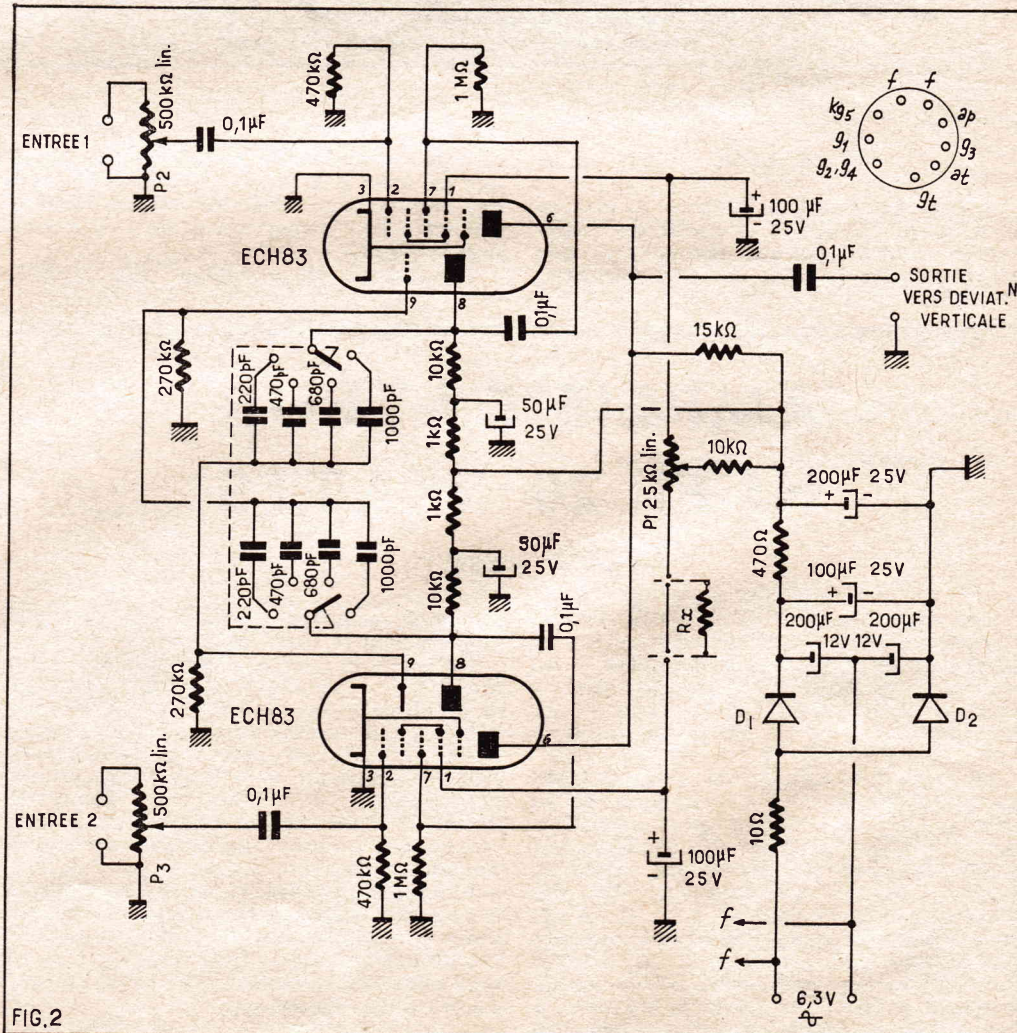
Les signaux extérieurs dont le niveau est réglé séparément par les potentiomètres P<sub>2</sub> et P<sub>3</sub> de 500 kΩ linéaires, sont appliqués à la grille 1 de chaque tube à travers un condensateur de 0,1 μF.

La cathode, commune aux deux éléments du tube est à la masse. Une auto-polarisation convenable apparaît sur la résistance de fuite de 470 kΩ. Ceci interdit d'ailleurs l'utilisation du potentiomètre dans cette fonction, car son réglage modifie la polarisation, donc le débit du tube et fait varier la position de la courbe sur l'écran.

Les signaux de blocage sont prélevés sur l'anode de l'élément triode par un condensateur de 0,1 μF et appliqués à la grille 3. Lorsque celle-ci est rendue négative, le tube est bloqué. Mais à ce moment l'autre tube est en mesure de débiter et de transmettre le signal extérieur qu'il reçoit. Les deux anodes, travaillant donc en alternance, sont réunies sur une résistance de charge commune de 15 kΩ sur laquelle un condensateur de 0,1 μF prélève les signaux de sortie vers la déviation verticale de l'oscilloscope.

Les grilles-écrans des deux tubes sont alimentées à travers un potentiomètre P<sub>1</sub> de 25 kΩ linéaire et découplées par 100 μF. Si les tensions des écrans des deux tubes sont égales (P<sub>1</sub> à mi-course), leur débit est le même dans la résistance de charge et la tension moyenne d'anode est égale pour les deux. Les courbes apparaissent superposées sur l'écran. Le potentiomètre P<sub>1</sub> permet de créer un déséquilibre dans les conditions de fonctionnement des deux tubes, amenant la séparation des courbes observées. P<sub>1</sub> est donc la commande d'écartement des courbes.

Par suite de dissymétries diverses, il peut se faire que les courbes ne se superposent pas lorsque ce potentiomètre est exactement à mi-course. Si on le juge utile, il est possible de réaliser l'équilibrage à l'aide d'une résistance R<sub>x</sub> de quelques kΩ dans la liaison à l'un ou l'autre des écrans.



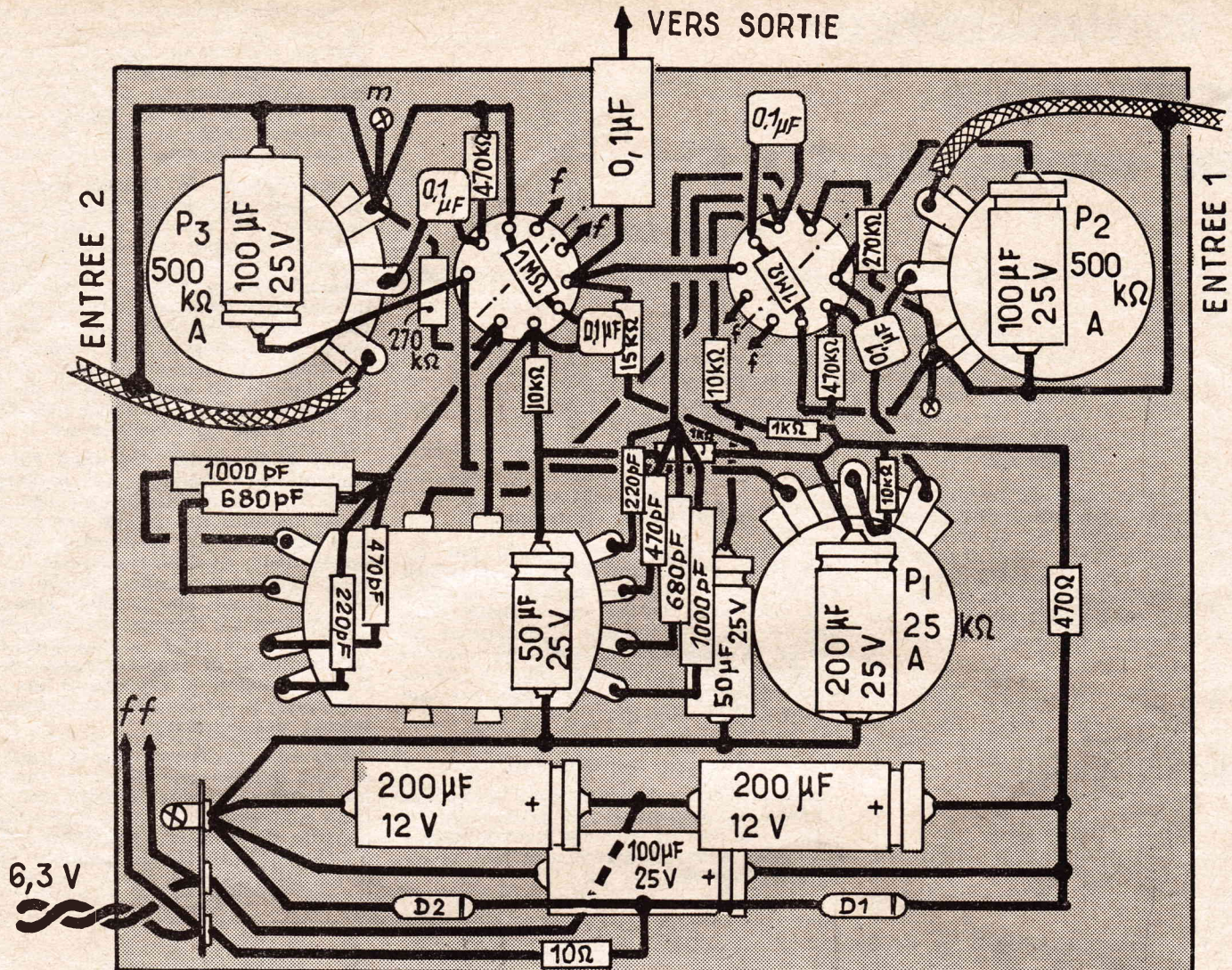


FIG.3

**Alimentation.**

Le plus simple est de prélever la tension 6,3 V sur le circuit des filaments de l'oscilloscope, auquel on ne demandera que 0,6 A supplémentaires. Il est cependant

indispensable que ce circuit ne comporte pas de mise à la masse de l'un ou l'autre des conducteurs. Dans ce cas, on utiliserait un petit transformateur dit « de chauffage » 110/220 - 6,3 V 1 A.

En dehors du chauffage des ECH83,

la tension 6,3 V est appliquée à un montage doubleur fournissant 16 à 18 V après redressement et filtrage. Le schéma indique les capacités utilisées, prévues pour une tension de 25 V, sauf les 2 électrolytiques 200 µF en série pour lesquels une tension de service de 12 V suffit. On respecterait évidemment la polarité de ces condensateurs.

# AMPLIFICATEUR HI-FI 20 WATTS

(Suite de la page 28.)

Les cosses — des deux condensateurs électrochimiques de 50 µF sont reliées au point *f* du circuit imprimé. La cosse — du condensateur 2 × 50 µF (1) est reliée au point *e* de ce circuit et la cosse — du condensateur 2 × 50 µF (2) au point *d*.

On relie la broche 3 du support EZ81 au point *h* du circuit imprimé et au pôle + du condensateur électrochimique 50 µF (1). Le pôle + du condensateur électrochimique 50 µF (2) est réuni au point *i* du circuit imprimé. Un des pôles + du condensateur 2 × 50 µF (1) est connecté au point *j* du circuit imprimé. Son second pôle + est relié au point *c*. Pour le second condensateur électrochimique 2 × 50 µF on connecte les pôles + aux points *a* et *b* du circuit imprimé. Sur

le circuit imprimé lui-même on relie par une connexion isolée les points *n* et *m*.

On soude le cordon d'alimentation entre une cosse « Secteur » du transformateur et la cosse « r » que possède ce transformateur. Par un cordon blindé à deux conducteurs on relie la cosse *r* et la seconde cosse « Secteur » à l'interrupteur du potentiomètre de volume. La gaine de blindage de ce cordon est raccordée à la masse sur la cosse du boîtier du potentiomètre.

Le câblage terminé il ne reste plus qu'à le vérifier soigneusement et à faire un essai de fonctionnement. Si tout a été fait conformément à nos indications cet essai permettra de constater l'excellente reproduction de ce montage.

Les deux diodes au silicium genre BA ou 40J2 seront d'un modèle supportant une tension inverse de pointe de 30 V au moins. Malgré le faible débit en service et la résistance de protection de 10 Ω, il n'est pas possible de se contenter de diodes au germanium ordinaires qui ne supporteront pas le fort débit instantané qui apparaît à l'instant de la mise sous tension.

Sur la maquette de ce montage, on utilisera des diodes 140 V 300 mA, minuscules, très facilement disponibles et peu coûteuses. Malgré le faible débit en service et la résistance de protection de 10 Ω, il n'est pas possible de se contenter de diodes au germanium ordinaires qui ne supporteront pas le fort débit instantané qui apparaît à l'instant de la mise sous tension.

**Réalisation pratique.**

On trouvera figure 3 un plan de câblage ayant donné toute satisfaction et présenté à titre de suggestion. Rien n'est particulièrement critique et chacun peut concevoir une disposition personnelle des éléments du montage. La ligne des fils est câblée à 2 fils sans mise à la masse.

A. BARAT.

J. DEWEERD.

# TRANSFORMATION DES TÉLÉVISEURS "MONOSTANDARDS" VHF en "BISTANDARDS UHF-VHF" (1)

par Gilbert BLAISE

### Le dispositif CAP 63.

Voici d'abord le principe et la composition de ce dispositif réalisé par Ducretet-Thomson destiné à la transformation d'un certain nombre d'appareils monostandards de cette marque en bistandards VHF-UHF en vue de leur permettre de recevoir le second programme.

La liste des téléviseurs anciens de Thomson dont la transformation est possible avec le CAP 63 a été donnée dans un précédent article.

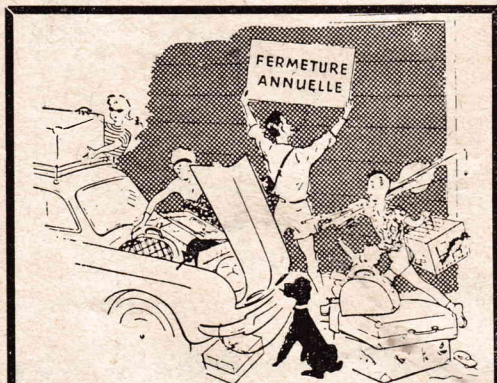
Rappelons à nouveau qu'il serait peu



Le Maillot Vert a pris cette année le nom « Maillot Vert Radio-TV » : c'est en effet le Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radio-TV qui a patronné le Maillot Vert du Tour de France.

Le détenteur de ce Maillot a porté comme on a pu le voir d'une manière très apparente le sigle « Radio-TV » en lettres noires sur fond blanc, dans un cadre symbolisant le petit écran : les lecteurs des journaux et les téléspectateurs ont ainsi plus facilement identifié le favori de la Radio-TV.

La Radio et la Télévision ont fait cette année encore, un effort exceptionnel qui a permis à tous de suivre presque minute par minute, « dans la roue des leaders », les péripéties du Tour.



**NORD-RADIO**

139, RUE LA FAYETTE, PARIS (10<sup>e</sup>)

informe sa fidèle clientèle que ses magasins sont fermés pour congés payés

du 3 au 31 AOUT INCLUS

intéressant de tenter la transformation sur des appareils plus anciens étant donné le peu de chances d'obtenir des résultats et les frais élevés que pourrait occasionner

TABLEAU I

N° du canal	Limites du canal (MHz)	Porteuse image (MHz)	Porteuse son (MHz)
21	470-478	471,25	477,75
22	478-486	479,25	485,75
23	486-494	487,25	493,75
24	494-502	495,25	501,75
25	502-510	503,25	509,70
26	510-518	511,25	517,75
27	518-526	519,25	525,75
28	526-534	527,25	533,75
29	534-542	535,25	541,75
30	542-550	543,25	549,75
31	550-558	551,25	557,75
32	558-566	559,25	565,75
33	566-574	567,25	573,75
34	574-582	575,25	581,75
35	582-590	583,25	589,75
36	590-598	591,25	597,75
37	598-606	599,25	605,75
38	606-614	607,25	613,75
39	614-622	615,25	621,75
40	622-630	623,25	629,75
41	630-638	631,25	637,75
42	638-646	639,25	645,75
43	646-654	647,25	653,75
44	654-662	655,25	661,75
45	662-670	663,25	669,75
46	670-678	671,25	677,75
47	678-686	679,25	685,75
48	686-694	687,25	693,75
49	694-702	695,25	701,75
50	702-710	703,25	709,75
51	710-718	711,25	717,75
52	718-726	719,25	725,75
53	726-734	727,25	733,75
54	734-742	735,25	741,75
55	742-750	743,25	749,75
56	750-758	751,25	757,75
57	758-766	759,25	765,75
58	766-774	767,25	773,75
59	774-782	775,25	781,75
60	782-790	783,21	789,75
61	790-798	791,25	797,75
62	798-806	799,25	805,75
63	806-814	807,25	813,75
64	814-822	815,25	821,75
65	822-830	823,25	829,75
66	830-838	831,25	837,75
67	838-846	839,25	845,75
68	846-854	847,25	853,75
69	854-862	855,25	861,75

une transformation que le constructeur n'a pas jugé possible.

Le CAP comprend un cadran linéaire destiné au repérage des émetteurs UHF. Pour le repérage nous donnons la liste des canaux UHF deuxième programme, avec les fréquences limites du canal, la fréquence porteuse image, la fréquence porteuse son.

Dans tous les canaux la longueur totale de la bande est de 8 MHz et la limite supérieure d'un canal est égale à la limite inférieure du canal suivant. Les porteuses image ont toutes une fréquence inférieure à celle des porteuses son.

La différence des porteuses est 6,5 MHz. La porteuse image est de 1,25 MHz au-dessus de la limite inférieure du canal et la porteuse son est de 0,25 MHz au-dessous de la limite supérieure du canal.

Rappelons que sont, ou seront, en service les canaux 22, 23, 25, 27, 28, 40, 43, 58. Celui de Paris est le canal 22.

Le cadran du CAP 63 possède un bouton très démultiplié pour le réglage du tuner UHF. Deux touches placées sur la gauche sélectionnent, sans aucune manœuvre supplémentaire sur le téléviseur, le premier ou le second programme.

Il permet d'adapter à la réception des UHF français tous les téléviseurs non prévus à cet effet, fabriqués entre 1957 et 1960 de la marque Ducretet-Thomson.

### Problèmes posés par l'adaptation des anciens téléviseurs.

Il existe pratiquement trois problèmes pour adapter le deuxième programme.

a) Les fréquences d'émission sont différentes de celles employées pour le premier programme ; l'écart entre les porteuses son et image est de 6,5 MHz au lieu de 11,15 MHz.

b) Le standard employé est 625 lignes alors que les récepteurs ne fonctionnaient à cette époque qu'en 819 lignes.

c) La diversité des modèles vendus pose le problème du convertisseur unique pouvant servir indifféremment sur chaque modèle.

Le CAP 63 résoud à lui seul les trois problèmes posés grâce au préamplificateur MF qu'il contient, indépendant du rotateur VHF.

### Réception des fréquences UHF bandes IV et V.

Le CAP 63 comprend un tuner UHF équipé d'un tube EC86 et EC88. La sortie MF attaque un préamplificateur muni d'un tube EF80.

Cet étage classique au point de vue montage, est surtout destiné à former la courbe en bande étroite (6,5 MHz). Il

(1) Voir les n° 157 et suivants de Radio-Plans.

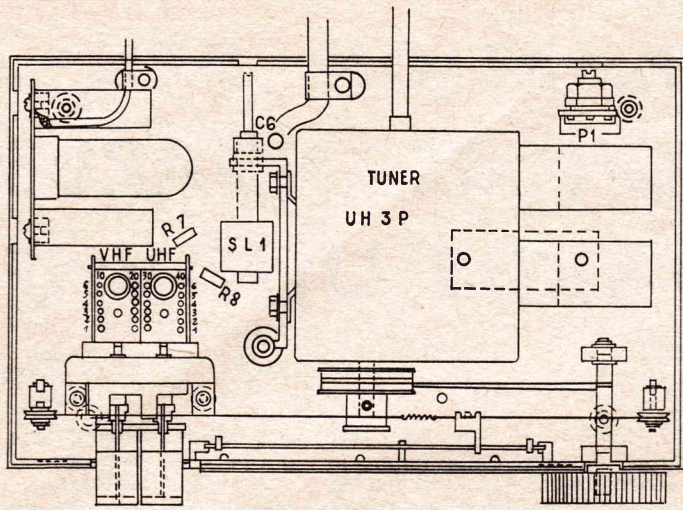


FIG. 1

permet d'obtenir ainsi une bande étroite à partir d'un récepteur possédant une bande large (11,15 MHz) sans l'adjonction de réjecteurs. La sortie du préamplificateur est à basse impédance ( $50\Omega$ ) et attaque par l'intermédiaire d'un câble de 1 mètre de longueur le récepteur. Le bobinage F1 de sortie tuner est réglé à 37,25 MHz, l'entrée du préamplificateur à 33,75 MHz. Le bobinage de plaque de la EF80 sert à basculer la courbe globale F1 en bande étroite. Une tension de CAG peut être appliquée sur la grille du préamplificateur afin d'améliorer la commande de contraste et d'éviter des saturations sur champ fort.

#### Balayage 625 lignes.

La commutation 819-625 lignes est réalisée avec un clavier à 2 touches et trois positions. L'ensemble comprend aussi un potentiomètre réglant la fréquence lignes en 625 lignes, une bobine AFC (c'est-à-dire bobine accordée sur 15 625 Hz pour le circuit volant du comparateur de phase).

La touche de droite du clavier commande uniquement le passage de la HT sur le tuner UHF ou sur le rotacteur VHF de l'appareil.

La touche de gauche commande le balayage pour passer de 819 en 625 lignes.

Il y a, par conséquent, 3 positions possibles des touches du clavier :

a) Touche de gauche enfoncée, touche de droite relevée. Le récepteur fonctionne en balayage 625 lignes et en UHF, ce qui permet de réussir le second programme standard français UHF-625.

b) Touche de droite relevée, touche de gauche enfoncée : le récepteur fonctionne sur 819 lignes et le rotacteur VHF est en service donc réception des canaux du premier programme habituel.

c) Les deux touches sont relevées : le récepteur fonctionne en balayage 625 lignes et c'est toujours le rotacteur qui est en service ce qui permet la réception du premier programme belge dans les régions

où cela est possible et avec une barrette de rotacteur convenant au canal belge désiré (rappelons que les canaux belges en 625 lignes sont ceux de langue flamande).

Cette troisième possibilité du CAP 63 peut intéresser de nombreux lecteurs habitant les régions proches de la Belgique.

#### Fonctions du CAP 63.

Le passage du premier au second programme est réalisé par le CAP 63 à l'aide de son clavier de commutation et des éléments supplémentaires nécessaires au standard 625-UHF, à l'aide des opérations suivantes :

a) Remplacement du circuit volant 819 lignes du comparateur de phase par celui convenant en 625 lignes.

b) Mise en série avec le potentiomètre de réglage de fréquence 819 lignes, d'un second potentiomètre placé dans le CAP 63. Il faut, en effet, en 625 lignes une résistance, en service, dans ce circuit, plus élevée qu'en 819 lignes comme nous l'avons mentionné, d'ailleurs, dans nos précédents articles consacrés à l'étude générale de la transformation.

c) Equilibrage de la HT alimentant l'anode d'accélération du tube cathodique afin d'éviter une certaine variation de luminosité et de concentration lors du passage du 819 en 625 lignes.

d) Modification de l'alimentation de l'écran du tube de puissance ligne pour limiter son débit moyen en balayage 625 lignes.

Toutes ces commutations sont faites sur le récepteur par l'intermédiaire d'un câble multiconducteur terminé par un bouchon d'encombrement noval, mais possédant 13 broches. Il suffit alors de câbler sur le récepteur un support spécial 13 broches suivant un schéma approprié au téléviseur à transformer dont un exemple sera donné plus loin.

On branche ensuite le CAP 63 sur ce

support et le passage d'un standard à l'autre se fait automatiquement par les touches placées sur celui-ci.

#### Emploi standard du CAP 63.

La standardisation du convertisseur a pu être obtenue grâce à la suppression du rotacteur comme amplificateur intermédiaire. L'injection de la MF venant du tuner UHF se fait pour l'ensemble des modèles directement à l'entrée des étages MF du téléviseur, par un pont capacitif. Ce pont se présente sous la forme d'une petite plaquette en circuit imprimé montée sur une équerre métallique. On branche ce pont à l'entrée du premier étage MF du récepteur. Le bobinage placé sur la plaquette en circuit imprimé est réglé de façon à obtenir une courbe globale UHF + MF du téléviseur ayant une amplitude maximum et une forme correcte. Les récepteurs ainsi transformés peuvent recevoir toutes les émissions en bandes IV et V simplement par la manœuvre des touches placées sur le CAP 63. Tous les éléments nécessaires à la transformation (support 13 broches, équerre, pont capacitif, vis de fixation, résistances) seront fournis sous la dénomination PAP 63 afin de faciliter les modifications nécessaires sur les différents modèles de téléviseurs adaptables ; il peut donc après montage rester des pièces inutilisées, cela est normal.

Tous les téléviseurs depuis le type T4111 jusqu'au T5124 sont transformables avec ce dispositif.

La tension d'alimentation du tuner doit être impérativement de  $175\text{ V} \pm 5\%$ . Vérifier après raccordement cette tension ;

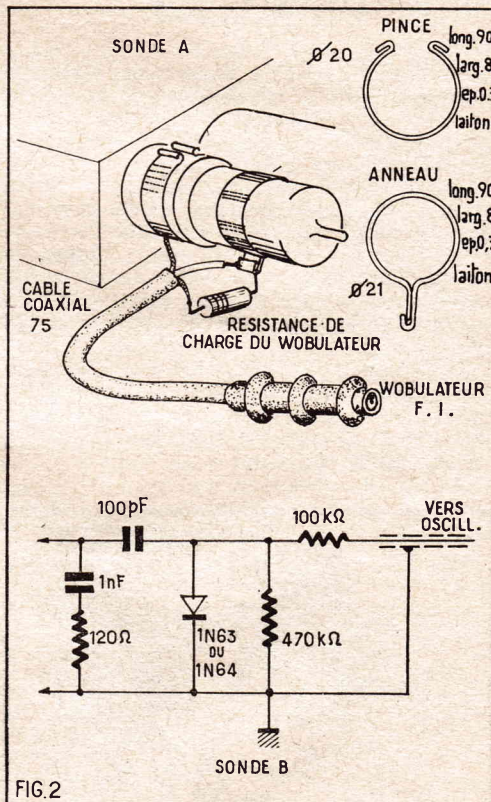


FIG. 2



## FORMULE DE L'AVENIR !...

### ● 2 NOUVEAUX MODÈLES ●

**ACCU « CADNICKEL » SUPER 9 B.**  
Double capacité. Avec chargeur  
110/220 VOLTS INCORPORÉ  
(Mêmes dimensions que 2 piles 4,5 V).

**ACCU « CADNICKEL » SUPER 4 B.**  
Dimensions et présentation identiques  
à une pile standard 4,5 V. Equipé avec  
chargeur 110/220 V incorporé.

PROFITEZ DE L'OFFRE EXCEPTIONNELLE ACTUELLE

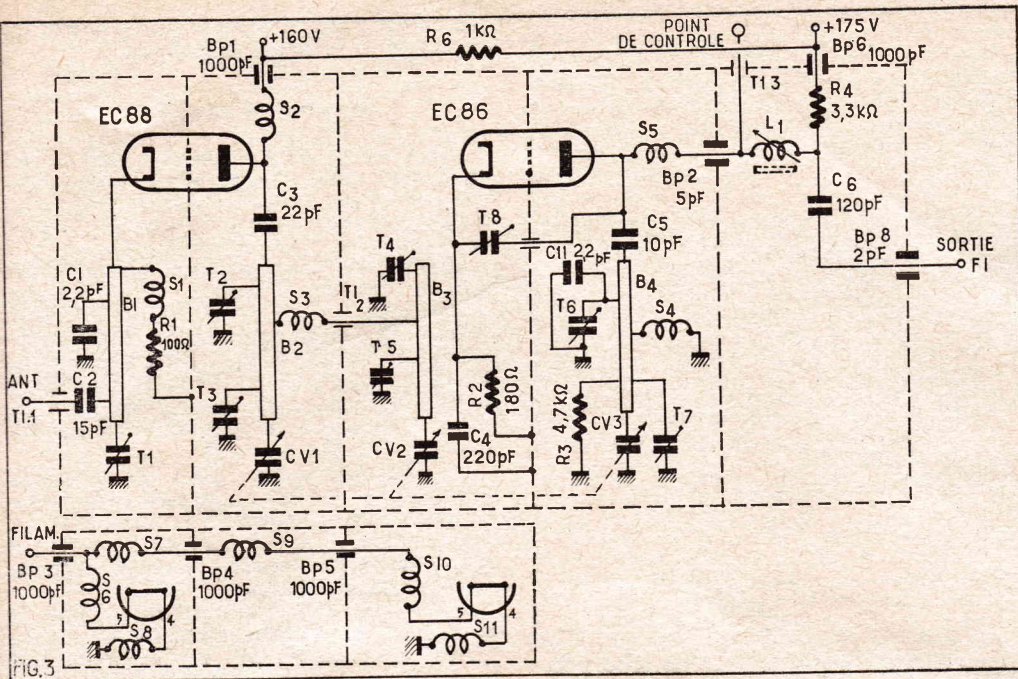
REMISE 30% } Sur les Eléments RP500 (0,5 amp.).  
Sur les Batteries 9 V type PB.  
(Pizon-Bros - Electrophones, etc...)

## TECHNIQUE-SERVICE

17, passage Gustave-Lepou - PARIS-XI\*.  
Tél. : ROQ. 37-71 - Métro : Charonne.  
C. C. Postal 5643-45 PARIS

● Documentation RP 8 sur demande c. 1 F en T.-P. ●





si elle est inférieure, réduire la valeur de R8 et si elle est supérieure augmenter la valeur de R8 (voir schéma fig. 1).

Le convertisseur CAP 63 est livré réglé en usine. Cependant après adaptation sur un téléviseur, il est nécessaire de retoucher les circuits L1-L2 et L3-L4 de l'amplificateur MF situé dans le CAP 63.

Les courbes à obtenir sont indiquées pour chaque type de récepteur de la marque. On les trouvera plus loin, dans l'exemple.

Pour l'injection et le prélèvement du signal, il est nécessaire d'utiliser les sondes : A pour l'injection et B pour le prélèvement.

Ces deux types de sondes peuvent être fabriqués facilement. Pour éviter toute injection parasite, il est recommandé de blinder les éléments de la sonde B par un petit tube métallique.

La figure 2 donne le détail des sondes A et B.

En haut de la figure 2, la sonde A se réalise à l'aide d'un anneau d'une pince, d'un coaxial, d'une résistance de 75 Ω et d'une fiche.

Pour effectuer l'injection d'un signal, c'est-à-dire l'application du signal désiré

sur la lampe, on coiffe celle-ci de l'anneau qui est le point chaud et de la pince qui représente le point froid (masse) de l'entrée du signal à appliquer.

Le coaxial 75 Ω est monté avec le conducteur intérieur à l'anneau et le conducteur extérieur (gaine) à la pince donc à la masse car la pince entoure l'embase du blindage de la lampe qui est relié à la masse du téléviseur. La résistance de 75 Ω shunte les extrémités du coaxial et constitue la charge de terminaison.

Le coaxial se termine par une fiche à connecter à la sortie d'un wobulateur donnant un signal MF modulé pour le traçage des courbes.

Pour le prélèvement du signal on se sert de la sonde B dont la diode détecte le signal prélevé et sa sortie est connectée à l'entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope sur l'écran duquel apparaîtra la courbe recherchée. Le signal de déviation horizontale de l'oscilloscope sera fourni par le wobulateur.

La fiche de la sonde A doit, évidemment, s'adapter à la sortie du wobulateur.

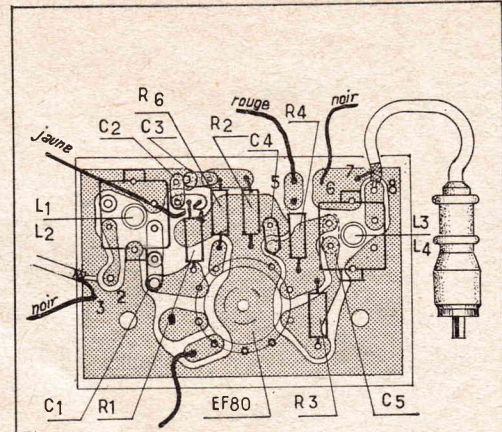


FIG.5

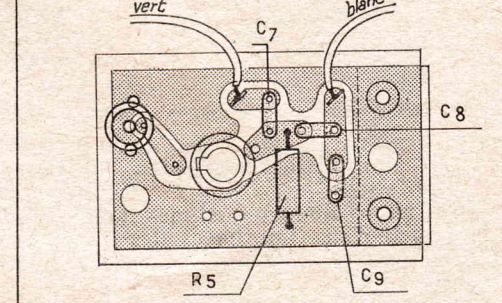


FIG.6

**Construction du CAP 63.**

Revenons au CAP 63. La figure 1 montre l'aspect du dispositif CAP 63 avec ses principaux éléments : le clavier à touches, en bas et à gauche, la lampe de l'amplificateur MF en haut et à gauche, le tuner UHF avec ses câbles de branchement et, en bas, le démultiplicateur et cadran du tuner.

La figure 3 donne le schéma du tuner UHF incorporé dans le CAP 63. En haut, le tuner UHF proprement dit avec ses lignes et lampes EC88 et EC86, dont le principe a été exposé dans nos articles généraux sur les UHF.

En bas le détail de l'alimentation des filaments.

**Schéma du CAP 63.**

La figure 4 donne le schéma complet du CAP 63 avec son bouchon 13 broches, la bobine SL1 du comparateur de phase, le potentiomètre P1 de fréquence lignes, le clavier avec les numéros des contacts, le tuner UHF (détail fig. 3), l'amplificateur MF à lampe EF80.

Sont également indiqués sur la figure 4 a) Les positions des touches du clavier en VHF, UHF et belge.

b) Les numéros des contacts du clavier, à lire comme suit :

Colonne 10, ligne 6 = numéro 16,  
Colonne 20, ligne 1 = numéro 21,  
et ainsi de suite pour les autres numéros figurant sur le schéma général au-dessous de la mention « contacts représentés en position VHF ». Il ne faut pas confondre ces numéros des contacts du clavier avec ceux du bouchon et ceux de branchement du préamplificateur MF à lampe EF80.

En bas et à droite de la figure 4 on donne le schéma d'une plaquette spéciale « adaptateur sur téléviseur » qui se monte sur celui-ci. Un câble coaxial X sortant du point 8 du CAP 63 relie celui-ci au point X de cette plaquette spéciale PAP 63.

La figure 5 donne l'aspect de la platine imprimée du préamplificateur MF et la figure 6 celui de la platine spéciale « adaptateur » type PAP 63.

Enfin, la figure 7 donne le détail du système d'entraînement du tuner UHF.

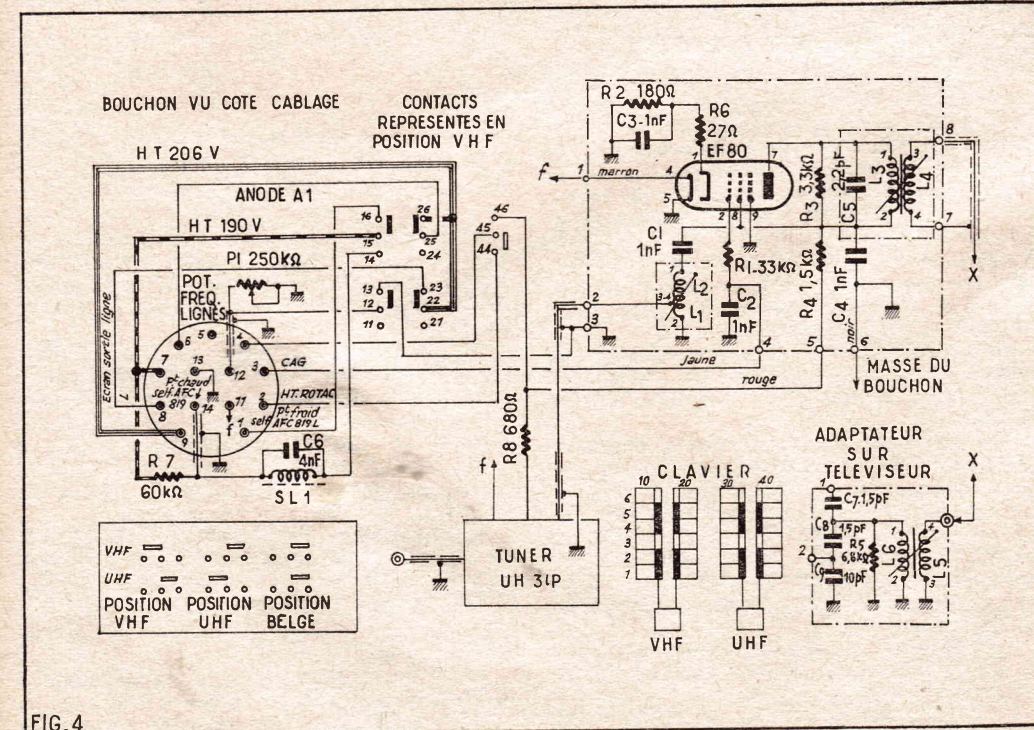


FIG.4

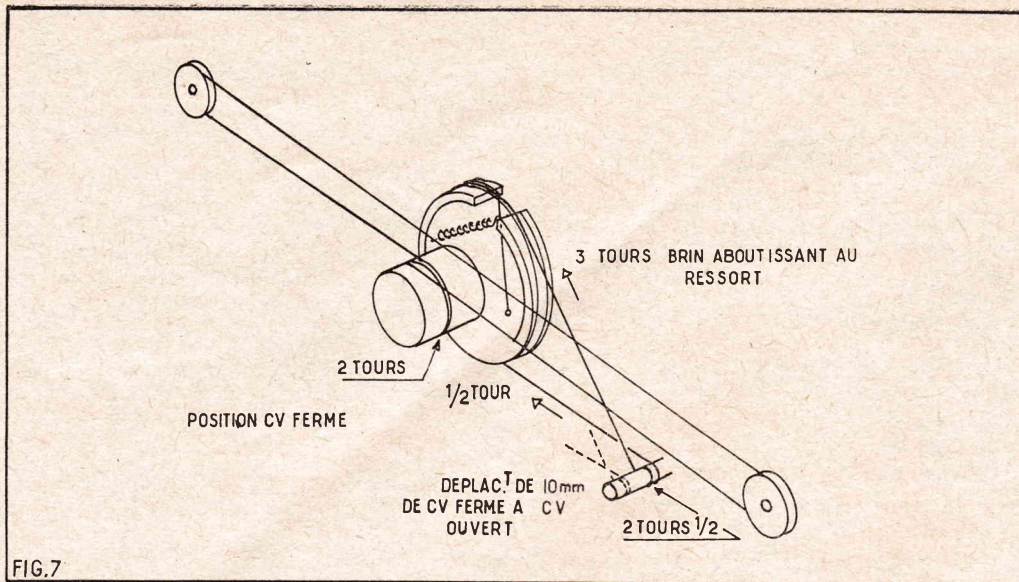


FIG. 7

### Les platines imprimées.

Nous allons donner quelques détails sur les deux platines imprimées des figures 5 et 6 et dont le schéma est indiqué sur la figure 4.

En haut et à droite de cette figure, on voit les circuits MF entourés d'un rectangle pointillé indiquant les limites de la platine imprimée de la figure 5.

Les points numérotés 1 à 8 sur le pointillé sont branchés de la manière suivante :

Point 1 à la ligne filament du téléviseur avec les points *f* du tuner et *f* du bouchon 13 broches.

Point 2 à la sortie MF du tuner UHF par câble coaxial.

Point 3 : masse.

Point 4 : fil jaune au point 3 du bouchon et recevra la tension CAG lorsque le bouchon sera branché sur le support correspondant monté sur le téléviseur si le montage spécialement destiné à ce type d'appareil le prévoit (voir plus loin l'exemple d'application).

Point 5 : fil rouge à  $R_8$  du tuner et au contact 46 du poussoir. Il recevra le + HT en position UHF par l'intermédiaire du point commun 45 du poussoir relié au point 4 du bouchon, relié au + 190 V pris sur le récepteur. Grâce à  $R_7$ , le tuner sera alimenté sur la tension réduite correcte.

Point 6 : à la masse du bouchon.

Point 7 : à la tresse métallique du câble X de liaison vers la plaquette « adaptateur ».

Point 8 : liaison des points X par coaxial, entre la sortie de la platine préamplificatrice MF et l'adaptateur sur téléviseur.

Le montage du préamplificateur MF est approprié à la fonction de préamplificateur et de réducteur de bande pour le standard 625 lignes UHF.

La lampe amplificatrice est une EF80. Il n'y a, par conséquent, qu'un seul étage MF préamplificateur ce qui a été jugé suffisant par le constructeur des téléviseurs transformables.

L'alimentation de cette lampe est prélevée, comme on l'a vu plus haut sur le téléviseur, aussi bien pour le filament que pour la HT.

La polarisation de la grille 1 est établie de deux manières, par la cathode, avec  $R_6$  de  $27 \Omega$  non shuntée, donc donnant lieu à une légère contre réaction de courant et  $R_2$  de  $180 \Omega$  shuntée par  $C_3$  de 1 000 pF effectuant le découplage.

Cette contre réaction évite l'entrée en oscillation de l'ensemble préamplificateur MF — amplificateur MF du téléviseur.

L'écran est porté à la même HT que la plaque. Ils sont alimentés par  $R_4$  découplée par  $C_4$  de 1 000 pF.

La grille 3 est reliée directement à la masse ce qui lui assure une certaine polarisation négative égale, en valeur absolue à la tension positive entre cathode et masse.

Si cette grille avait été reliée à la cathode, elle n'aurait pas été polarisée négativement. Ce montage est encore un facteur de stabilité.

Passons maintenant aux électrodes, sièges de signaux, la grille 1 et la plaque.

La grille 1 est polarisée comme indiqué plus haut. La tension CAG point 4 est appliquée à travers la résistance de fuite  $R_1$  de 33 k $\Omega$  avec découplage, au point 4 par  $C_2$  de 1 000 pF.

Le signal MF venant de la sortie du tuner UHF, arrive au point 2, transmis en faible impédance, par le coaxial sortant du tuner.

Le bobinage  $L_1$ - $L_2$  est un autotransformateur adaptateur d'impédance.

En effet, il faut élever l'impédance présentée par le coaxial venant du tuner, à l'impédance d'entrée de la lampe EF80, représentée par la résistance d'entrée de cette lampe à la fréquence médiane de la bande MF transmise.

La résistance d'entrée est composée de la résistance matérielle  $R_1$  de 33 k $\Omega$  et la résistance électronique d'entrée, beaucoup plus élevée que 33 k $\Omega$ . Il en résulte que la résistance d'entrée est un peu plus faible que 33 k $\Omega$ , par exemple 28 k $\Omega$ , compte tenu aussi de diverses pertes HF.

Le circuit accordé inséré dans la grille de la EF80, par l'intermédiaire de  $C_1$  de 1 000 pF (ce condensateur ne sert que d'isolateur) est donc accordé par l'ensemble des capacités parasites existant entre grille et masse et amorti par la résistance du secondaire, soit 28 k $\Omega$  en parallèle sur la résistance du primaire rapportée au secondaire, égale aussi à 28 k $\Omega$  étant donné l'adaptation, ce qui donne  $28/2 = 14 \text{ k}\Omega$  comme résistance d'amortissement de  $L_1$ - $L_2$  entre les points 1 et 2 de cette bobine.

Elle s'accorde à l'aide d'un noyau de ferrite. Passons au circuit de plaque où l'on trouve le signal MF amplifié par la lampe.

Le bobinage de sortie du préamplificateur est un transformateur dont le primaire est  $L_3$  et le secondaire  $L_4$ .

Ce transformateur est à primaire accordé. La capacité d'accord de ce primaire est constituée par  $C_5$  de 2,2 pF et de diverses capacités parasites du côté primaire ainsi que de capacités du secondaire rapportées au primaire.

Ce bobinage est shunté par la résistance  $R_3$  de 3,3 k $\Omega$ , ce qui donne une large bande au circuit de sortie de la EF80.

Le secondaire  $L_4$  possède moins de spires

que  $L_3$ , car il doit effectuer l'adaptation du coaxial X de faible impédance.

### La platine d'adaptation.

Voici maintenant quelques indications sur l'autre platine imprimée « adaptateur sur téléviseur » dont le schéma est disposé en bas et à droite sur la figure 4 et l'aspect sur la figure 6.

L'entrée de ce circuit est au point relié au coaxial X venant du préamplificateur MF.

Cet adaptateur permet la liaison à faible impédance, 75  $\Omega$ , avec câble de 1 m de longueur pour ne pas gêner la disposition du CAP 63 dans le téléviseur et ne pas nuire au rendement et à la stabilité de l'ensemble MF. Ce câble est de 50  $\Omega$ .

Le transformateur  $L_5$ - $L_6$  est élevé à l'impédance donc, réciproque de  $L_3$ - $L_4$ . La bobine accordée est ici le secondaire shunté par  $R_5$  de 6,8 k $\Omega$  qui l'amortit définit la bande passante, avec la capacité d'accord de ce bobinage.

Cette capacité est constituée par la résultante de la mise en série de  $C_6$  de 1,5 pF et  $C_7$  de 10 pF, ce qui donne une capacité d'un peu moins de 1,5 pF à laquelle il convient d'ajouter diverses capacités parasites.

La sortie du circuit « adaptateur sur téléviseur » doit être branchée à l'entrée de l'amplificateur MF du téléviseur. On a le choix entre le point 1 ou le point 2 ou la tension MF est plus faible en raison de la présence du diviseur capacitif  $C_8$ - $C_9$ .

### Exemples de transformation.

Il s'agit des téléviseurs Ducretet-Thoms types T4142, T5142, T4142B, T5244 pour lesquels le travail de transformation est identique.

On opérera dans l'ordre suivant indiqué par les numéros 1, 2...

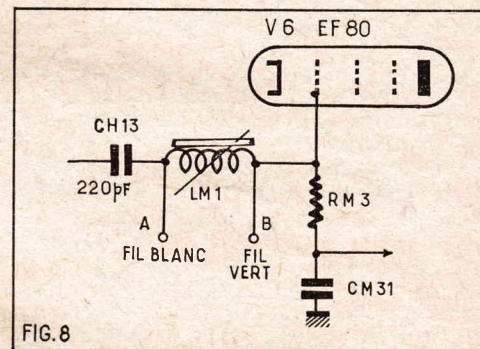


FIG. 8

1. Mise en place et branchement du pont d'injection (plaquette circuit-imprimé).

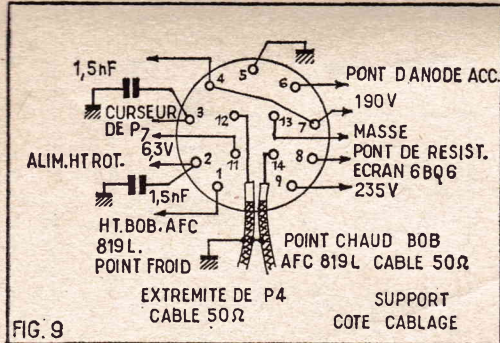
a) Remplacer LM1 par la bobine fournie avec le CAP. Brancher cette bobine non pas en parallèle sur la grille de la première EF80 image mais en série avec la liaison rotacteur.

b) Fixer la plaquette sous le châssis entre le rotacteur et la première F1 image la fiche 50  $\Omega$  dirigée vers l'arrière du châssis. Il est possible de se servir de la tige de fixation du boîtier métallique de LM1, suffit alors d'inverser le noyau afin de faire le réglage de cette bobine par le dessus du châssis.

c) Brancher le pont suivant la figure 8, fil vert allant au point B grille de V6 EF80, le fil blanc au point A, extrémités de LM1 CH13 — liaison avec le rotacteur.

2. Câblage et fixation du support de rotacteur du CAP.

a) Fixer le support dans l'emplacement de lampe resté libre, entre la vidéo et la première MF son. Sur certains récepteurs



cet emplacement est occupé, dans ce cas se servir de l'équerre fournie; fixer celle-ci sur le châssis.

b) Dessouder la masse de P4, ramener l'extrémité du potentiomètre (fréquence ligne 819) par l'intermédiaire d'une section de câble 50 Ω fourni, à la broche 12 du support de raccordement CAP. Ramener par le complément du câble 50 Ω le point chaud de la bobine AFC 819 lignes (côté plaque du multivibrateur 12AU7) à la broche 14 du support de raccordement du CAP.

c) Débrancher la HT de l'autre extrémité de la bobine, ramener cette extrémité à la broche 1 du support du CAP (fig. 9).

**Notes :**

a) Câbler le condensateur d'accord et la résistance d'amortissement de la bobine AFC 819 lignes, directement aux bornes de celle-ci. La résistance passe alors de 15 kΩ à 18 kΩ.

b) Si l'on prend le 190 V HT à la barrette relais alimentant la première EF80 — MF son, il sera nécessaire de découpler ce point par un condensateur de 1 500 pF céramique afin d'éviter un accrochage son en UHF.

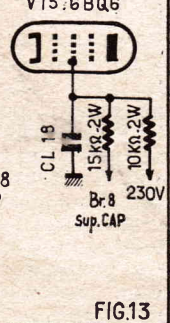
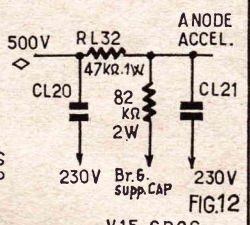
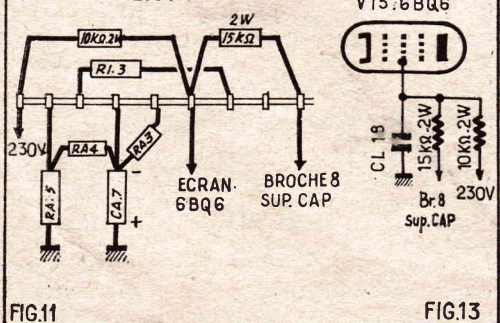
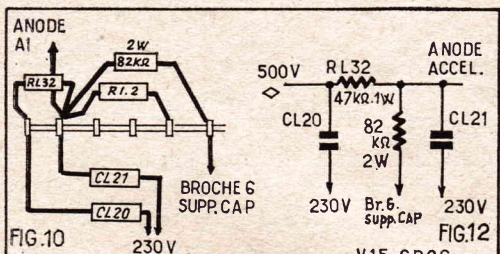
**3. Modification de l'alimentation de l'anode d'accélération du tube cathodique.**

Remplacer RL32 par une résistance de 47 kΩ 1 W. Souder entre une cosse libre de la barrette relais et l'extrémité de RL32 (jonction RL32 — RI2) une résistance de 82 kΩ 2 W. Relier l'extrémité libre de celle-ci à la broche 6 du support de raccordement du CAP (fig. 10 et 11).

Nota. — Si lors de l'extinction du récepteur il subsiste un point lumineux au centre du tube, ajouter en série avec l'anode d'accélération A1 du tube cathodique, une résistance de 1 mΩ 0,5 W et de découpler cette électrode par un condensateur de 0,25 μF — 3 000 V.

**4. Alimentation HT du rotacteur.**

Supprimer la liaison HT entre la pre-



mière MF image et le fil alimentant le rotacteur.

Relier ce fil à la broche 2 du support de raccordement du CAP, et la HT à la broche 4 du support.

**5. Alimentation écran 6BQ6.**

Supprimer les résistances existantes. Connecter entre l'écran de la 6BQ6 et le + 230 V une résistance de 10 kΩ 2 W. Connecter entre l'écran de la 6BQ6 et une cosse libre de la barrette relais une résistance de 15 kΩ 2 W. On ramènera cette cosse libre à la broche 8 du support de raccordement du CAP (fig. 12 et 13).

**6. Modification du « peaking » 819 lignes.**

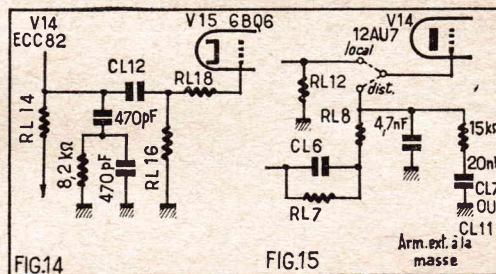
Remplacer le circuit « peaking » monté entre la lampe ECC82 (V14) et la lampe finale de base de temps ligne 6BQ6 (V15) par le circuit dont le schéma est donné par la figure 14.

**7. Modification du filtrage de la tension de comparaison.**

Remplacer le condensateur découplant la grille de commande du tube 12AU7 multivibrateur ligne, par le circuit de la figure 15. On évitera ainsi un phénomène de drapeau en haut de l'image en 625 lignes.

**Mise au point du téléviseur transformé.**

Après avoir effectué les divers travaux de mise en place du CAP 63 et des modifications indiquées plus haut, valables pour les téléviseurs dont nous avons indiqué les numéros des types il est nécessaire de procéder aux travaux d'alignement et des réglages, absolument indispensables, car avec un téléviseur mal réglé, on risque de recevoir très médiocrement le second programme ou même, de ne pas le recevoir du tout.



Procéder comme indiqué ci-après et dans l'ordre :

1. Régler sur 30 MHz le circuit LM 1 après avoir branché le pont d'injection suivant instruction et relié la sortie MF du CAP à la plaquette (voir fig. 4, point X). Vérifier la courbe globale F1 du récepteur en VHF.

**Très important :**

On ne pourra obtenir une courbe correcte en UHF que si les circuits FI du récepteur sont bien réglés.

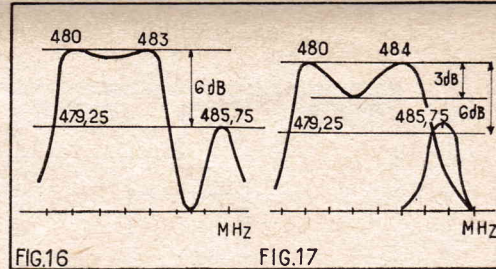
2. Régler L3 L4 sur le préampli du CAP et L5 L6 sur le pont d'injection pour obtenir une courbe correcte en UHF (fig. 16).

Retoucher légèrement à L1 L2 sur le préampli et à la sortie FI du tuner pour mettre en place la porteuse UHF et équilibrer le niveau son par rapport au niveau image (fig. 17).

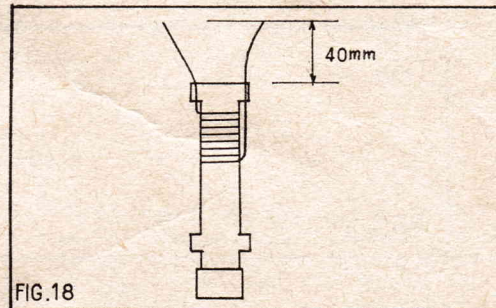
Celui-ci devra être de 6 dB inférieur à l'image (voir courbe globale HF + FI, fig. 16).

3. Régler les bobines AFC suivant le processus habituel :
  - 1° En 819 lignes sur le récepteur.
  - 2° En 625 lignes sur le CAP.

En réglant L3-L4 il faut que le niveau du son soit inférieur de 6 dB au niveau d'image.



Le support 13 broches vu du côté câblage est représenté par la figure 9, la bobine type LM1, par la figure 18. Cette bobine comprend 17 spires jointives de fil émaillé de 0,4 mm de diamètre. Elle remplace l'ancienne bobine LM1 comme indiqué plus haut.



Dans ces travaux, les signaux sont injectés avec la sonde A. De même, sur l'anode de la EF80, les signaux sont prélevés à l'aide de cette même sonde dont le schéma a été donné à la figure 2.

**A NOS LECTEURS**

Les amateurs radio que sont nos lecteurs ne se bornent pas — nous le savons par le courrier que nous recevons — à réaliser les différents montages que nous leur présentons.

Nombre d'entre eux se livrent à des essais et à des expériences originales, d'autres, qui ne possèdent évidemment pas tout l'outillage ou l'appareillage de mesures nécessaire aux travaux qu'ils veulent entreprendre, dont l'achat serait trop onéreux, ont recours à des « astuces » souvent fort ingénieuses.

Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou pour remplacer un organe qui vous faisait défaut, si vous avez imaginé une astuce pour faciliter un travail délicat faites-nous-en part.

En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10.00 à 50.00 F ou exceptionnellement davantage.

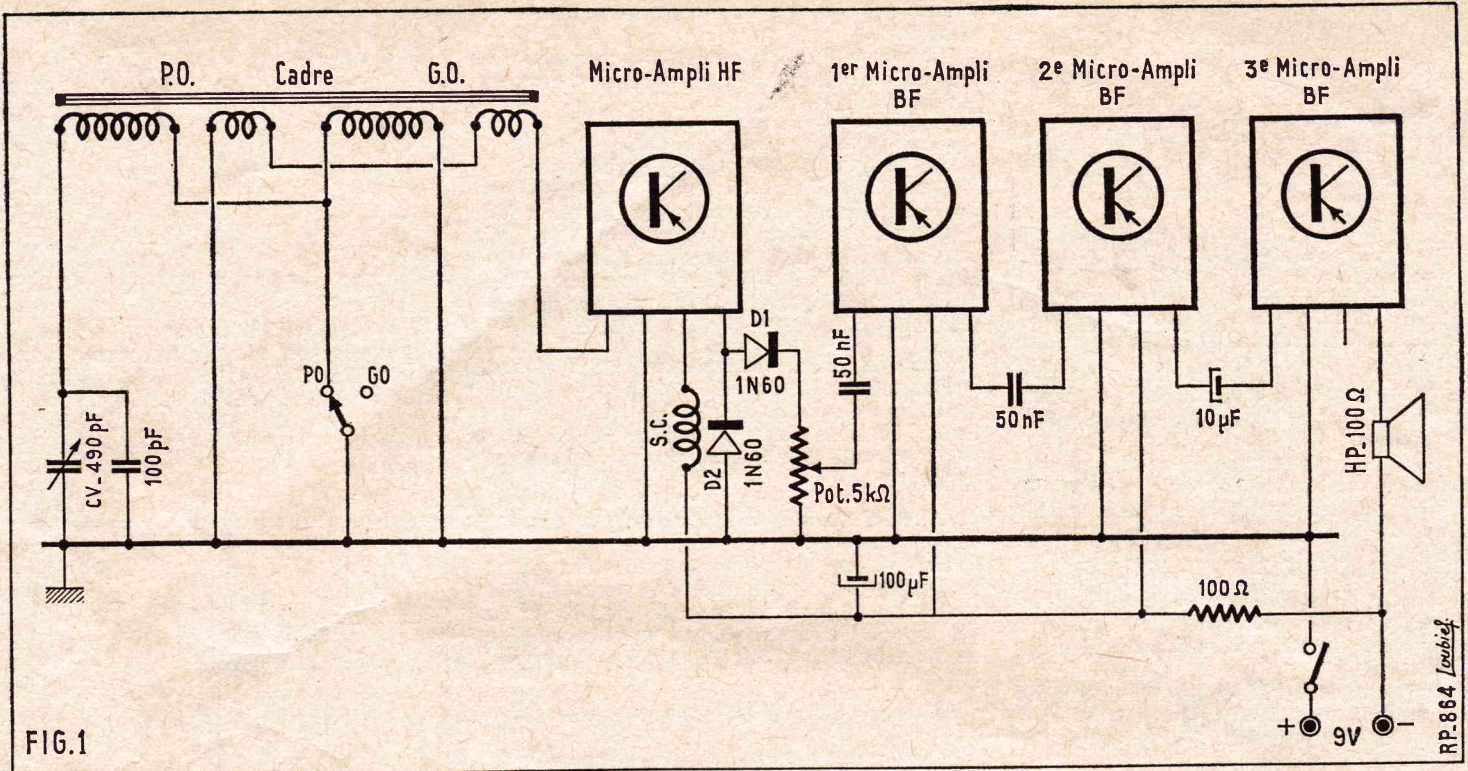


FIG.1

RP.864 Loubrief

# RÉCEPTEUR à amplification directe à 4 transistors

L'amplification directe est un mode de réception qui fut longtemps à la mode et qui présente des avantages certains ; en particulier il procure toujours une musicalité excellente. C'est la formule idéale pour les postes économiques destinés à la réception des postes locaux et des stations périphériques travaillant dans la gamme GO. Un appareil de ce genre mettant en œuvre des circuits plus simples que ceux d'un super hétérodyne et ne nécessitant qu'une mise au point très facile constitue un montage convenant en particulier aux débutants.

Celui que nous vous présentons aujourd'hui est prévu pour les gammes PO et GO. Sa sensibilité et sa puissance d'audition sont exceptionnelles et permettent une réception confortable des principales stations des deux gammes. Il présente la particularité de mettre en œuvre des micro-amplificateurs qui simplifient encore sa réalisation et qui, étant mis au point en usine assurant un rendement maximum.

Qu'est-ce qu'un micro-amplificateur ? C'est un ensemble qui répond aux soucis de notre époque : la miniaturisation et la standardisation. Il se présente sous la forme d'un bloc tropicalisé et enrobé par un dépôt d'isolant HF, en l'occurrence de l'ozokerite. Un tel bloc constitue un étage amplificateur pratiquement complet. Il contient un transistor, les résistances nécessaires à la polarisation et à la stabilisation de température et le cas échéant à la charge du circuit collecteur. Il comporte également les condensateurs de découplage et de liaison nécessaires. Il existe plusieurs types de micro-amplificateur, chacun étant spécialisé dans une fonction bien particulière. Sur l'appareil que nous allons décrire nous utilisons un micro-

amplificateur HF et trois micro-amplificateurs BF.

## Examen du schéma.

Le schéma proposé est donné à la figure 1. La réception se fait sur cadre, ce qui répond pleinement à la tendance actuelle en matière de poste portatif. Cette tendance n'est pas une question de snobisme mais répond à des besoins bien déterminés. Elle présente des avantages certains. Tout d'abord un cadre est une nécessité sur un poste portatif comme celui-ci pour lui conférer une autonomie complète. Il est évident qu'on voit mal l'obligation dans un tel cas de développer une antenne et de prévoir une prise de terre. Son effet directif accroît la sélectivité, car il permet de séparer deux stations proches en fréquence mais dont les azimuts sont différents. Cet effet directif a également, comme on le sait, une propriété antiparasite largement mise à contribution sur les récepteurs de toutes catégories.

Le cadre que nous utilisons comporte un bâtonnet de ferrocube de section circulaire de 1 cm de diamètre et de 10 cm de longueur. Sur ce bâtonnet sont prévus les enroulements PO et GO, ainsi que les enroulements de couplage permettant l'adaptation de l'impédance du cadre à celle d'entrée du transistor HF. Il y a un enroulement de couplage pour la bobine GO et un pour la bobine PO, les deux étant branchés en série. Les enroulements PO et GO sont aussi montés en série, une extrémité de l'enroulement GO étant à la masse. L'ensemble est accordé par un condensateur variable destiné à la recherche des stations. Ce CV est à diélectrique

solide, sa valeur maximum est de 490 pF. Ses lampes mobiles sont réunies à la masse de manière à éviter les crachements qui pourraient naître de la rotation. Lorsque les deux enroulements sont en service le circuit oscillant qu'ils constituent en association avec le condensateur variable est prévu pour couvrir la gamme GO. Le passage à la gamme PO se fait en court-circuitant la bobine GO à l'aide du commutateur de gamme. Afin de limiter les deux gammes couvertes du côté des fréquences élevées le condensateur variable est shunté par un trimmer fixe de 100 pF au mica. Cette limitation est surtout valable pour la gamme GO de manière à bien cadrer l'émetteur de Radio-Luxembourg. Nous avons spécifié que le trimmer doit être du type mica, c'est là un détail qui a son importance. En effet, le mica est le diélectrique qui, après l'air, à un angle de perte le plus faible, il permet donc de conserver au circuit oscillant son coefficient de surtension maximum.

L'enroulement de couplage du cadre attaque le point chaud du circuit d'entrée d'un micro-amplificateur HF. Le point froid de ce circuit est reliée à la masse. Le circuit de sortie de ce micro-amplificateur qui est le circuit collecteur du transistor incorporé est chargé par une self de choc. Cette self est calculée pour présenter une impédance élevée à toutes les fréquences des gammes PO et GO. Elle comporte un nombre de tours très important. Comme il doit en être de toute bonne self d'arrêt HF, sa capacité répartie est aussi faible que possible de manière que la fréquence de résonance soit en dehors des gammes couvertes. On obtient ainsi pour toutes l'étendue de ces gammes une amplification pratiquement uniforme.

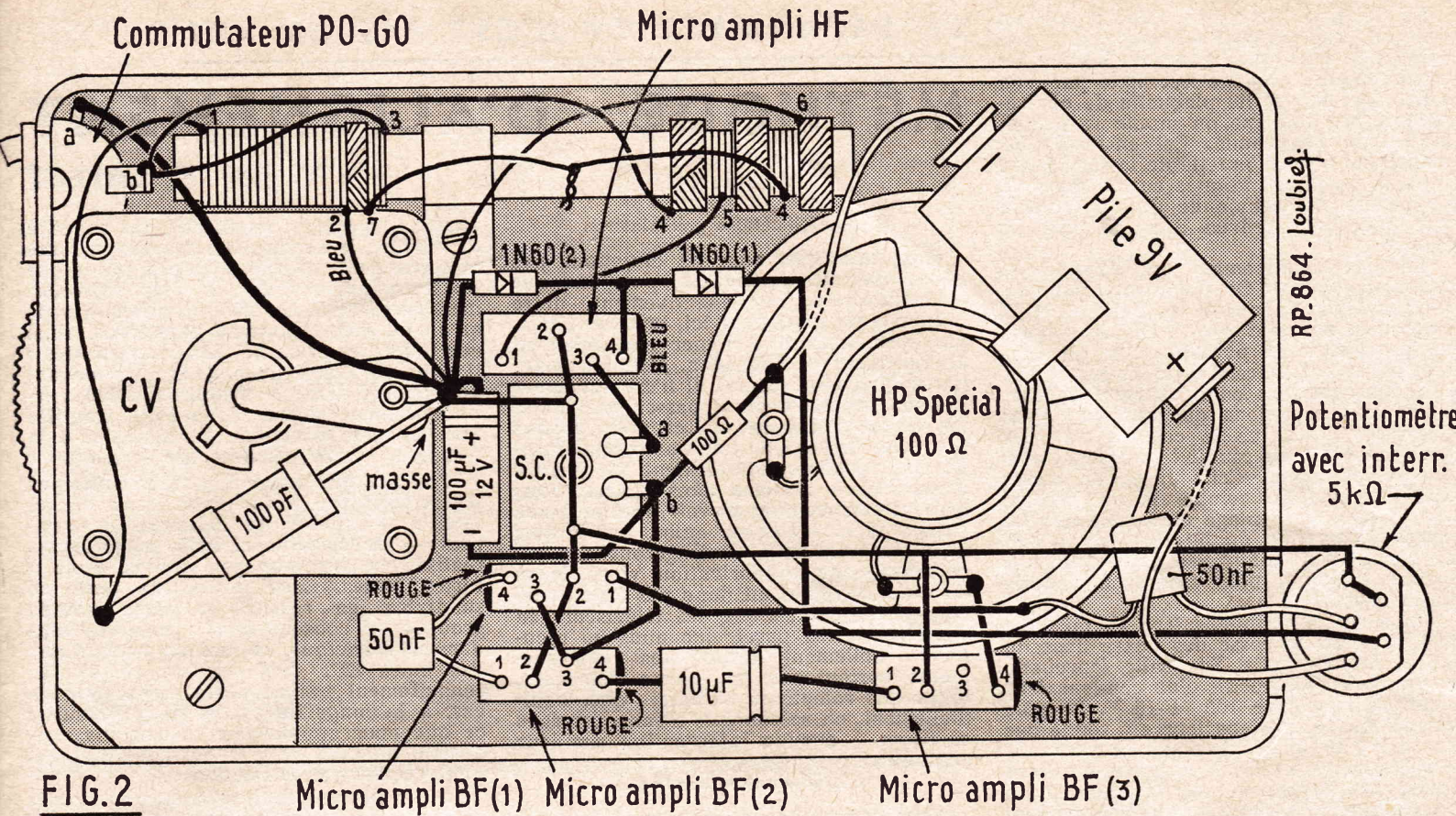


FIG. 2 Micro ampli BF(1) Micro ampli BF(2) Micro ampli BF(3)

L'alimentation collecteur du transistor HF se fait à travers cette self de choc. Signaux que le transistor HF a une fréquence de coupure très élevée, ce qui permet d'obtenir un très bon rendement en petites ondes. Grâce à cet étage HF dont la sensibilité a été poussée au maximum, le signal HF capté par le cadre est porté à une amplitude suffisante pour attaquer dans les meilleures conditions possibles l'étage détecteur. Cet étage détecteur est équipé par deux diodes IN60. L'attaque de ces diodes se fait à partir du circuit collecteur du transistor HF par l'intermédiaire du condensateur de liaison contenu dans le micro-amplificateur.

Le circuit détecteur est monté en doubleur de tension, ce qui explique l'utilisation de deux diodes. On conçoit que le doublage de la tension détectée contribue grandement à améliorer la sensibilité et la puissance de sortie de ce récepteur. Si vous vous reportez au schéma vous pouvez constater qu'une des diodes D2 a son anode à la masse et sa cathode reliée à la sortie du micro-amplificateur, tandis que la diode D1 a son anode relié à cette sortie et sa cathode attaque le point chaud du potentiomètre de 5 000 Ω qui constitue la charge de l'étage de détection. Notons que l'autre extrémité du potentiomètre est mise à la masse. Le fonctionnement est simple. L'alternance du signal HF, qui rend l'anode de D2 positive, est conduite par cette diode et charge le condensateur de liaison. A l'alternance suivante le potentiel de cette charge s'ajoute à celui maximum du signal et pratiquement en double la valeur. Cette tension composée est transmise au potentiomètre par la diode D1 qui alors est conductrice. On obtient donc bien aux bornes de ce potentiomètre une tension BF qui est pratiquement le double de celle que procurerait un détecteur classique.

La masse. L'alimentation se fait directement à partir de la ligne - 9 V. Notons que la ligne - 9 V des trois étages que nous venons d'examiner se fait à travers une cellule de découplage dont les éléments sont : une résistance de 100 Ω et un condensateur de 100 μF.

Le potentiomètre sert de volume contrôle. Il permet de doser la puissance d'audition. Son curseur attaque à travers un condensateur céramique de 50 nF l'entrée d'un premier micro-amplificateur BF. Le point froid de cette entrée est à la masse comme il se doit. Ici la charge du circuit collecteur est contenue dans le micro-amplificateur et l'alimentation se fait directement à partir de la ligne - 9 V.

Malgré l'amplification HF, la détection en doubleur de tension le signal BF qui apparaît sur le potentiomètre est relativement faible et pour obtenir une puissance d'audition confortable il est nécessaire d'utiliser trois micro-amplificateurs BF. Le premier micro-amplificateur BF attaque l'entrée du second à travers un condensateur céramique de 50 nF. Comme pour le précédent le point froid de l'entrée de ce micro-amplificateur est à la masse. L'alimentation se fait directement à partir de la ligne - 9 V. Notons que la ligne - 9 V des trois étages que nous venons d'examiner se fait à travers une cellule de découplage dont les éléments sont : une résistance de 100 Ω et un condensateur de 100 μF.

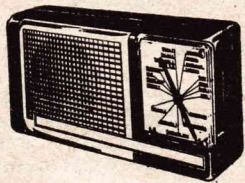
L'interrupteur général est placé dans la ligne + 9 V, en pratique il est solidaire du potentiomètre de volume.

#### Réalisation pratique.

Le montage de ce récepteur est illustré par le plan de câblage (fig. 2). Le coffret de ce récepteur est formé de deux coquilles en matière moulée. Tout le montage s'effectue dans la coquille avant. On commence par coller à l'intérieur de la face avant le haut-parleur à aimant permanent de 6 cm de diamètre de membrane. Sur un côté, extérieurement on fixe par collage le potentiomètre interrupteur de 5 000 Ω, qui est du type « bouton ». Comme vous pouvez le constater cet organe doit être situé en bas du récepteur. Sur le côté opposé, mais en haut du boîtier, on colle le commutateur PO-GO. Comme la cosse a de cette pièce sera inaccessible nous vous conseillons avant la pose définitive d'y souder le fil de raccordement. On colle également contre la face avant la self de choc. Celle-ci est blindée, condition indispensable pour éviter les accrochages par réaction avec le cadre.

## POUR RÉALISER LE SABAKI LUXE

décrit ci-contre



#### L'ENSEMBLE

comprendant :

- 1 micro-ampli HF
- 2 micros-amplis BF
- 1 condensateur variable,
- 1 diode,
- 1 condensateur fixe.

1 coffret de luxe en matière plastique 2 tons avec décor doré, complet avec cadran 2 couleurs sur fond or.

Les bobinages spéciaux, 1 cadre ferrite. Ecrus, fils, prises, etc.

**PRIX SPÉCIAL DE LANCEMENT 35.00**

y compris schémas et plans de câblage

Expédition immédiate contre mandat ou C.C.P. à la commande.

(Pas d'envoi contre-remboursement)

**TECHNIQUE SERVICE**

17, passage Gustave-Lepeu, Paris-11<sup>e</sup>. Tél. Roq 37-11. C.C.P. 5643-45 - PARIS

# MÉTHODE D'ALIGNEMENT

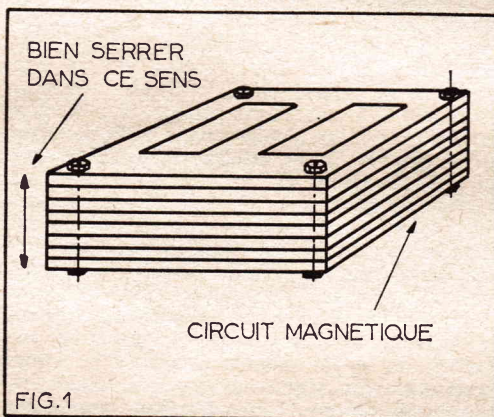
par E. LAFFET

## I. — Vérifications préliminaires.

Pour une fois, nous ne craignons pas d'employer un terme aussi pompeux que « méthode », car effectivement, notre intention est de donner ici, tous les détails qui permettraient d'aligner complètement un récepteur de télévision. Méthode aussi, parce que, précisément, il n'est nullement indispensable d'avoir à passer par toutes les étapes indiquées ici et nous voyons fort bien des cas où une partie seulement de nos résultats trouveraient un terrain d'application : même dans ce cas, nous aurions l'impression d'avoir accompli une œuvre utile. Méthode, enfin, parce que, effectivement, nous envisagerons des récepteurs dont la fabrication vient de se terminer et qui n'ont donc pas fonctionné encore, aussi bien que des téléviseurs en panne, et aussi parce que nous ne reculerons nullement devant des renseignements portant sur des pièces détachées, telles que rotateurs et tuners que, habituellement, on se contente d'échanger sans se livrer à aucune intervention sur leur anatomie.

### Vérifications mécaniques.

Nous ne supposons évidemment pas que vous ayez, à ce stade du travail, à vérifier si tel ou tel organe occupe bien la place qui lui est destinée, car, fort probablement, c'est au cours du câblage qu'on se serait déjà aperçu de telles erreurs. Par



1. — Il est de la plus haute importance de serrer soigneusement les tôles du transformateur si l'on veut éviter des vibrations et des inductions dans le voisinage.

(1) Voir les nos 190 et suivants de *Radio-Plans*.

réunit les fils 3 des deux micro-amplificateurs et on les connecte par un fil isolé à la cosse *b* de la self de choc. On soude un condensateur céramique de 50 nF entre le fil 4 du premier micro-amplificateur et le fil 1 du second.

On met en place le troisième micro-amplificateur en soudant son fil 2 à la ligne de masse. Sur son fil 1 on soude le pôle + d'un condensateur de 10  $\mu$ F dont le pôle - est soudé sur le fil 4 du deuxième micro-amplificateur BF. Le fil 4 du troisième micro-amplificateur est soudé sur une des cosse du haut-parleur. Entre la seconde cosse du HP et la cosse *b* de la self de choc on soude une résistance de 100  $\Omega$ . Sur cette cosse du haut-parleur on soude un fil souple muni d'un clips s'adap-

contre, il ne nous semblerait pas superflu de vérifier le serrage des transformateurs et autres selfs, et ceci, non pas, parce que nous craignons de les voir s'envoler, mais surtout à cause des vibrations (fig. 1) qu'un tel défaut pourrait engendrer, ainsi que toutes les perturbations conséquentes : il nous est arrivé de nous trouver devant un appareil dont la synchronisation particulièrement détestable n'était troublée que par des inductions permanentes à la fréquence de 50 périodes (du secteur).

C'est ici que nous pourrions anticiper légèrement en disant deux mots de la qualité — plutôt de l'absence de qualités — de certains circuits magnétiques réalisés en tôle trop peu chères, donc à fortes pertes. Cette notion de perte se subdivise, en réalité, en deux grands groupes de conséquences : *mauvais rendement électrique*, ce qui se traduit par des notes EDF plus élevées, et par un échauffement préjudiciable, dans tous les cas, à la longévité de la pièce; ensuite, ce que nous appellerions « *mauvais rendement magnétique* » et dont les troubles s'exerceraient en permanence.

Le but normal, mais souvent non avoué, de tout circuit magnétique, est de canaliser les lignes de force (fig. 2), engendrées sous l'effet de variations du courant au primaire; or, à chaque type de circuit, et de tôle magnétique, s'attache une notion de saturation, qui représente la quantité la plus forte de telles lignes de force que le circuit est capable d'admettre : tout surplus devra, pour se refermer, emprunter un autre trajet, situé en dehors du circuit magnétique lui-même et de telles fractions de champ magnétique ne resteront évidemment pas sans effet sur les régions environnantes. Parmi les régions les plus sensibles, nous citerons et nous en retiendrons deux surtout : *les amplificateurs des balayages*, où ce défaut se traduira essentiellement par des ondulations fixes (fig. 3) — mais non moins gênantes — des bords de l'image; *les circuits de la basse fréquence*, surtout au stade de l'amplification en tension, et, en tête, le potentiomètre de puissance lui-même, ainsi que les divers fils blindés qui y aboutissent ou qui en repartent.

### Ronflements.

Certes, c'est bien sur ce blindage que l'on compte pour soustraire les tensions, acheminées par les fils de liaison eux-mêmes, à toutes influences extérieures,

tant sur le pôle — de la pile de 9 V. Le clips se montant sur le pôle + de cette pile est relié par un fil souple rouge à la cosse *d* du potentiomètre, cosse qui correspond à la seconde extrémité de l'interrupteur.

Le montage est alors terminé. Après vérification du câblage on branche la pile qui se fixe par une pince agrafé sur la culasse du HP. Le fonctionnement doit être immédiat, le seul réglage consiste à chercher la position des enroulements du cadre permettant de faire coïncider la réception des stations avec les repères du cadran. Après un essai du fonctionnement on termine en fixant par une vis centrale la coquille arrière du coffret.

A. BARAT.

La fixation du cadre s'opère par un bracelet de presspahn vissé sur une colonnette de la face avant du boîtier. Le condensateur variable est fixé par son canon sur une petite plaquette de contre-plaqué. Sur son axe on monte le bouton moleté de commande. Cet ensemble est monté sur une colonnette de la face avant dans la position indiquée sur la figure 2. Le bouton de commande doit apparaître par une fente prévue dans le côté du boîtier.

Lorsque l'équipement est terminé on passe au câblage. On commence par réaliser la ligne de masse ou ligne + 9 V. Pour cela on relie par du fil de câblage nu la cosse *a* du potentiomètre qui correspond à une extrémité de l'interrupteur à la fourchette du condensateur variable. Nous vous rappelons que sur un CV la fourchette constitue le contact avec les lames mobiles, on réunit les cosse *a* et *b* du potentiomètre. Cette ligne de masse doit être coudée comme il est indiqué sur le plan de câblage et soudée sur les pattes de fixation du blindage de la self de choc. Le fil nu utilisé doit avoir une section suffisante pour assurer la rigidité de la connexion.

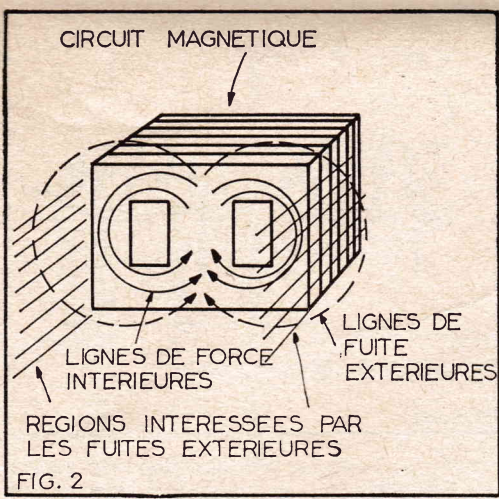
On soude un condensateur au mica de 100 pF entre la cosse des lames fixes du CV et la fourchette. Sur cette fourchette on soude le pôle positif d'un condensateur électrochimique de 100  $\mu$ F-15 V. Le pôle négatif de ce condensateur est soudé sur la cosse *b* de la self de choc. On raccorde à la fourchette du CV le fil que nous avons soudé précédemment sur la cosse *a* du commutateur PO-GO. On soude également sur cette fourchette les fils 2 et 6 du cadre. Le fil 2 correspond à la sortie de l'enroulement de couplage PO et le fil 6 à une extrémité de l'enroulement GO. On soude ensuite le fil 1 du cadre qui correspond à une extrémité de l'enroulement PO sur la cosse des lampes fixes du condensateur variable. L'autre extrémité de cet enroulement PO (fil 3) et la seconde extrémité de l'enroulement GO (fil 4) sont soudés sur la cosse *b* du commutateur PO-GO. Les fils 7 et 8 sont raccordés l'un à l'autre.

Il convient à ce moment de mettre en place le micro-amplificateur HF. Il est bien évident qu'il faut respecter un sens de branchement bien déterminé qui correspond à une certaine orientation. Cette dernière est définie par un point de couleur sur le corps du micro-amplificateur. Signalons également que la couleur du point indique le type du micro-amplificateur. Les micro-amplificateurs HF sont dotés d'un point bleu et les micro-amplificateurs BF porte un point rouge.

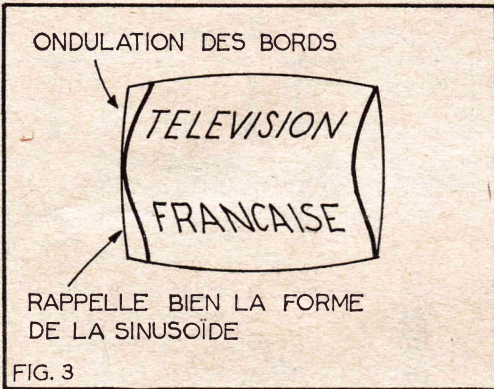
On place le micro-amplificateur HF dans la position indiquée sur la figure 2 et pour l'y maintenir on soude son fil 2 sur la ligne de masse et son fil 3 sur la cosse *a* de la self de choc. Sur le fil 1 de ce micro-amplificateur on soude le fil 5 du cadre qui est relié à une extrémité de l'enroulement de couplage GO.

Sur le fil 4 du micro-amplificateur on soude la cathode de la diode IN60 (2) dont l'anode est soudée à la ligne de masse. Sur le fil 4 on soude également l'anode de la diode IN60 (1). La cathode de cet élément est reliée par une connexion isolée à la cosse *c* du potentiomètre qui est le point chaud de cet organe.

On présente le premier micro-amplificateur BF et on le fixe en soudant son fil 2 sur la ligne de masse. Par un condensateur céramique de 50 nF on relie le fil 1 au curseur *e* du potentiomètre. On met en place le deuxième micro-amplificateur BF en remarquant qu'il est disposé tête-bêche par rapport au premier. On soude son fil 2 sur la ligne de masse. On



2. — Pour chaque type de tôle, il existe une valeur de saturation, au-delà de laquelle le circuit ne peut plus emmagasiner de lignes de force : celles-ci vont alors se perdre dans les environs et y créent de nombreuses perturbations.



3. — Effet de l'induction de 50 périodes sur le balayage horizontal.

surtout magnétiques, mais on ne peut, pour autant, y inclure le choix même des points de masse qui ramèneront ces blindages (fig. 4) au potentiel exact de la masse réputé — par définition — nul.

En cas de ronflements persistants, on peut, en gros, songer à trois grands groupes de causes :

— En tête, évidemment, un mauvais filtrage — cas trop peu original, pour que nous nous attardions à son sujet;

— Provenance de l'émission où le 50 périodes représente la manifestation sonore de la modulation qui, sur le tube cathodique, donnerait lieu précisément à nos belles images. On en aura le cœur net — bien après les essais préliminaires dont nous parlons ici — mais nous continuons notre digression pour en avoir fini — en débranchant tout simplement l'antenne... mais en jetant aussi un regard plus appuyé dans l'ensemble de cette région du récepteur. Certains appareils — et on peut même dire la majorité — sont assez sensibles pour capter un signal suffisant (suffisant en tous cas pour entraîner ce genre de ronflements) même sans être reliés à un collecteur d'ondes extérieur (fig. 5).

Autre réserve dans ce genre d'investigations : le rotacteur qui peut se trouver sur un canal voisin et qui recevrait alors bien l'image sur sa moyenne fréquence du son, mais non pas le son proprement dit (fig. 6), ou encore le vernier de ce même rotacteur qui aurait été dérégulé ou mal réglé et qui favoriserait, lui aussi, la manifestation sonore de l'image, plutôt que celle du son lui-même;

— Enfin, inductions directes sur les cir-

cuits BF, y compris, en dehors des points faibles déjà signalés, les condensateurs de liaison que l'on pourrait fort bien être amenés à recouvrir (fig. 7) d'une couche métallique, reliée à la masse et formant encore blindage; à moins que le blindage intérieur (fig. 7 b) n'ait été, dans une zone aussi sensible, ramené indifféremment, donc sans précautions spéciales à la plaque ou à la grille de commande.

#### Voisins métalliques.

C'est à cela que nous bornerions nos conseils concernant cette section mais nous continuerons notre tour d'horizon — « mécanique » — en recherchant les endroits où des fils de liaison particulièrement fragiles, parce que, par exemple, recouverts d'un isolant plastique, voisineraient avec des organes, dissipant une certaine quantité de chaleur tels que les résistances bobinées et même vitrifiées.

De tels voisinages se montreraient, de toute évidence, bien plus dangereux encore dans les régions qui deviennent, presque par miracle, le siège de tensions très élevées, de l'ordre de plusieurs dizaines de milliers de volts. Nous avons nommé le transformateur de sortie du balayage horizontal avec sa valve de redressement très

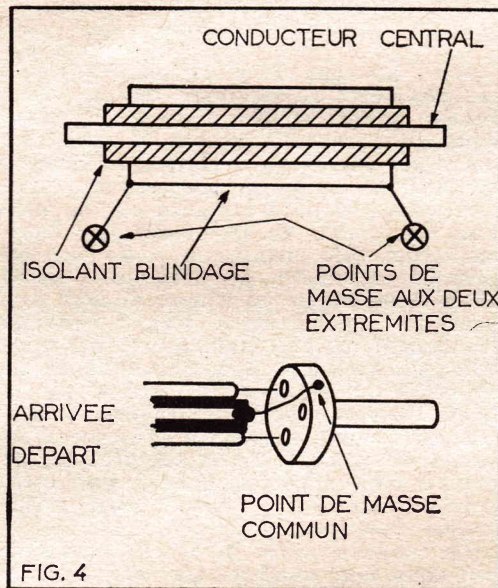


FIG. 4

4. — Il ne suffit pas d'employer du fil blindé, il faut encore mettre le blindage sérieusement à la masse (de préférence en deux points) et renoncer, le plus possible, à la masse même du boîtier du potentiomètre.

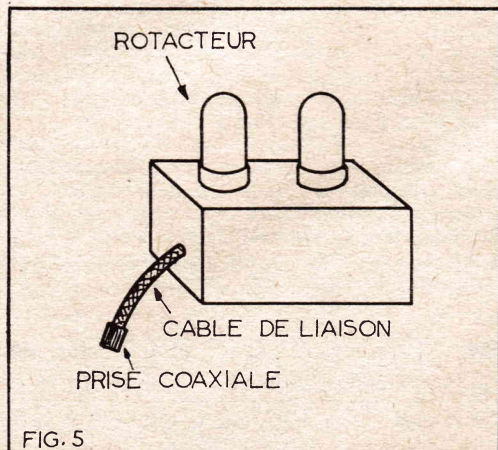


FIG. 5

5. — Une très grande majorité de récepteurs modernes est suffisamment sensible pour qu'il suffise de la sortie du câble de liaison pour capter son et image.

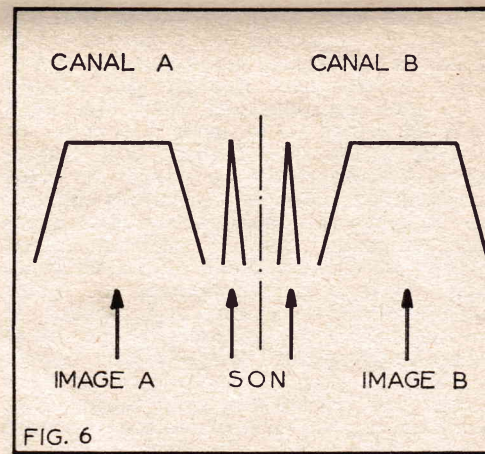


FIG. 6

6. — Le décalage d'un canal peut conduire à la réception de l'image sous forme de sa manifestation sonore.

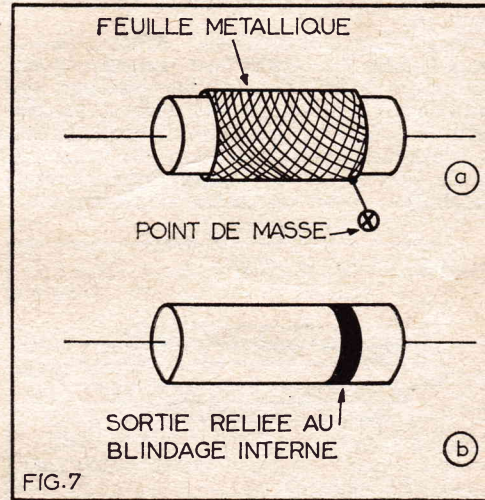


FIG. 7

7. — Il n'est pas impossible d'avoir blindé le condensateur de liaison lui-même de tel ou tel étage de basse fréquence; bien veiller également à ramener au potentiel le plus bas la sortie marquée (masse) de certains condensateurs.

haute tension, son filtrage et ce fil, qui par la force des choses, va rejoindre le téton du tube cathodique; les dangers sont trouvant accrus du double fait que l'on recherche, le plus possible, à réduire les dimensions des appareils et que, pour éviter un rayonnement néfaste — et d'ailleurs sanctionné maintenant par la loi — l'ensemble est placé dans une sorte de cage métallique qui multiplie les causes de contact avec de tels fils. A l'extrême rigueur, nous vous inciterions à doubler et même à tripler très sérieusement l'isolament prévu autour du câble proprement dit : les nouvelles gaines en plastique genre « souplisso », s'y prêtent tout particulièrement (fig. 8).

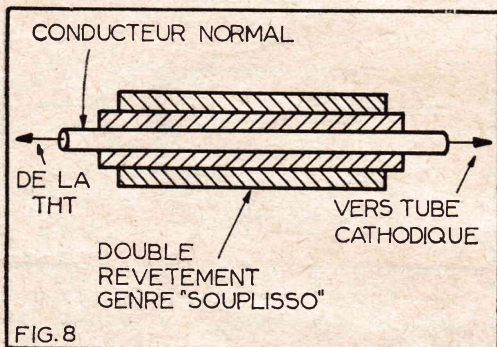
C'est bien dans ce chapitre des opérations qui précèdent la mise sous tension que nous inclurons encore — et à nouveau — l'élément qui doit amener, à proprement parler, les THT au tube cathodique : qu'il s'agisse d'une ventouse en caoutchouc ou d'un capot rigide et en matière moulée, dans tout les cas, il faudra s'assurer d'un contact impeccable de la parfaite sécheresse des régions situées autour de la zone de contact. On veut éviter des effluves aussi gênants pour la réception, que préjudiciables à la pièce détachée.

#### Vérifications électriques.

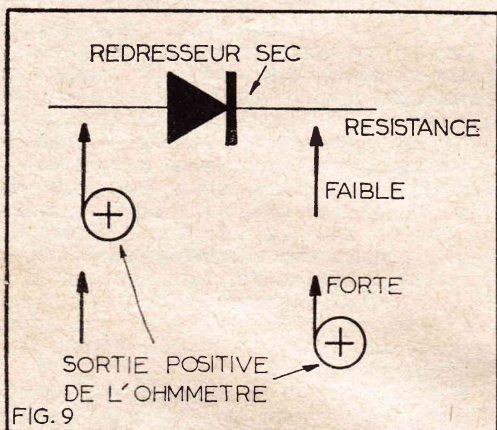
Nous insisterons tout particulièrement sur cette partie de notre exposé, car nous

avons pu voir trop de pertes d'argent par simple non-observance de cet ordre de travail: peut-être, effectivement, le travail s'en trouve-t-il quelque peu ralenti, mais que représenterait donc une telle perte de temps — si perte il y a — en face de l'économie, réalisée par « non-destruction de pièces en danger »? Nous verrions fort bien ces opérations débiter par la recherche de court-circuits éventuels et, pour cela, il suffirait, avant d'avoir branché l'appareil (mais, au fond, nous envisageons précisément ici toutes les opérations qui doivent précéder le premier allumage) d'appliquer un ohmmètre en plusieurs endroits aux bornes de l'alimentation en haute tension. Nous n'irons pas jusqu'à dire qu'il faudra dans tous ces cas, lire une résistance vraiment infinie, mais, enfin, elle devrait tout de même se situer bien au-delà de la dizaine de milliers d'ohms et surtout l'aiguille devra accuser un net mouvement de charge des condensateurs électrolytiques, lors de l'application de l'appareil de contrôle.

Nous rappellerons, ici encore, à ce même propos, qu'il ne faudra guère s'étonner, dans les nouveaux systèmes qui font appel à des redresseurs secs, au silicium ou non, de lire aux bornes de tels organes, une résistance ohmique tellement faible (fig. 9) qu'on pourra, bien souvent, l'assimiler à un véritable court-circuit :



8. — Il n'est jamais inutile de prévoir l'isolement supplémentaire pour la sortie de la très haute tension.



9. — Ne pas conclure à la défektivité de tel redresseur sec, parce que la résistance lue est faible dans l'un des sens d'application des sorties de l'ohmmètre.

avant de se prononcer sur son état et surtout avant d'en effectuer l'échange ou le remplacement, il serait indispensable d'inverser les fils de connexion avec l'ohmmètre et de vérifier, si la résistance n'atteint pas des valeurs à nouveau correctes. L'explication de ce phénomène est, on ne peut plus simple, puisqu'on fait précisément appel à de tels organes pour redresser le courant : c'est qu'ils délivrent beaucoup de courant au moment où leur anode est atteinte par un potentiel positif, alors que ce courant sera quasiment nul dans l'autre; cet état de choses, on pourra encore l'exprimer en parlant d'une résistance faible dans le premier cas, et d'une résistance, pour ainsi dire, infinie, dans l'autre... donc bien ces résistances que nous venons tout juste d'évoquer.

Un tel ohmmètre serait cependant parfaitement inopérant pour la vérification des circuits d'alimentation de basse tension, car, d'une part, la résistance ohmique de l'enroulement de chauffage, bobiné la plupart du temps, en un fil relativement gros, est très proche de la valeur nulle et, d'autre part, nous craignons surtout d'appliquer à tel ou tel tube à vide une tension alternative supérieure aux besoins de son filament.

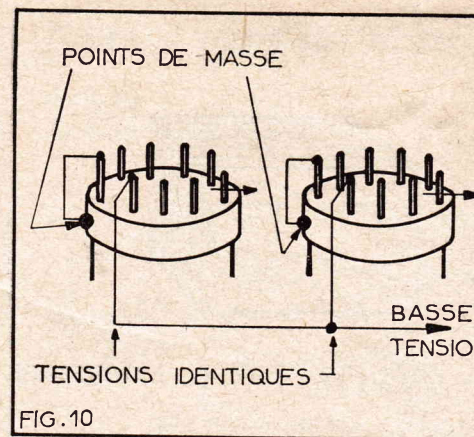
Mise sous tension.

Nous pouvons donc admettre qu'après ces premières vérifications, qui se seront soldées par la confirmation de la bonne tenue de l'ensemble ou par la remise en ordre des endroits défectueux, le moment est venu de mettre le récepteur sous tension, après un ultime regard sur la position du fusible du transformateur d'alimentation. Cette manœuvre, nous l'accomplirons cependant, de préférence, après avoir retiré toutes les lampes de leur support et, surtout, avant d'avoir branché le filament du tube cathodique. Ne manquez pas de bien repérer l'emplacement de celles qui équipent les sections de la haute ou de la moyenne fréquence, lorsque vous vous trouvez en présence d'un récepteur ayant déjà fait ses preuves, ou encore d'un appareil, dans lequel cette partie aurait été prévue à l'état préfabriqué, donc pré-réglé.

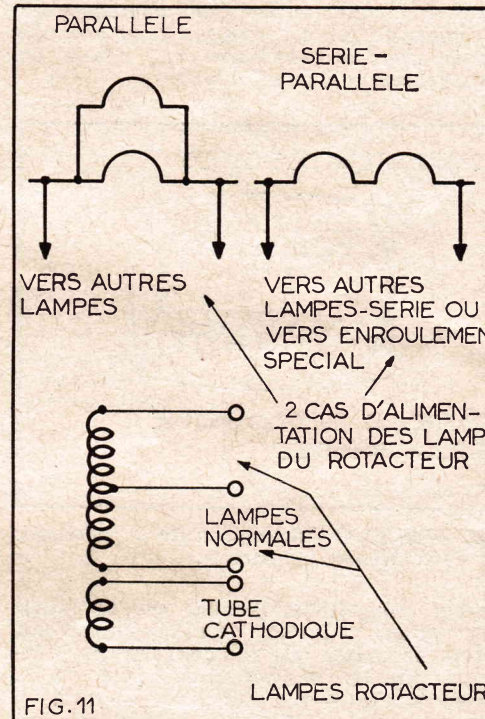
Le contrôle serait, au fond, assez simple dans tout montage qui utiliserait le chauffage en parallèle (fig. 10), puisque les tensions contrôlées aux bornes de l'un de ces filaments se retrouveraient automatiquement aux bornes de tous les autres.

Même dans ce cas cependant, il faudra bien souvent faire une place à part au tube cathodique qui, tout en faisant appel à un potentiel de même valeur que les autres lampes, serait alimenté tout de même — en partant d'un enroulement spécial — comme nous conseillons toujours de le faire, et même de l'adjoindre, lorsqu'une telle disposition n'est pas prévue d'origine dans cette région.

Nous nous livrerions encore à une autre digression : en admettant que le récepteur soit alimenté à l'aide de redresseurs, on trouverait, dès l'allumage, toute la haute tension disponible (et même un peu trop, puisque, en absence de consommation des lampes, surtout de puissance, aucune



10. — Lorsque le chauffage est réalisé en parallèle, on retrouve les mêmes tensions aux bornes de tous les filaments.



11. — Quelques dispositions possibles pour les circuits de chauffage... d'où précautions nécessaires dans les mesures.

chute de tension appréciable ne se produit dans l'alimentation, ni dans le chauffage). Toujours est-il qu'en plaçant un contrôleur sur la position « continu » pour quelques 150 V, on devrait pouvoir constater — et toujours sans avoir chauffé le filament, spécifions-le — d'une part la différence du potentiel voulue entre cathode et le Wehnelt et, d'autre part, parfaite action du potentiomètre prévu à la commande de la luminosité, de telle sorte qu'à aucun moment le Wehnelt risque de dépasser en tensions positives le potentiel de la cathode. Un écart trop prononcé n'améliorerait certes pas le fonctionnement du téléviseur, mais ici,

(Suite page 50.)

MATÉRIEL RADIO

- 100 CONDENSATEURS assortis, valeurs diverses 13.50
- 100 RÉSISTANCES assorties, valeurs diverses... 8.50
- MICRO AMPLI BF..... 5.00
- MICRO AMPLI HF..... 9.00
- MICRO AMPLI puissance..... 12.00
- CIRCUIT-IMPRIMÉ « VEROBOARD »... 10.00

- AUTO TRANSFORMATEURS 110/220 VOLTS ●
- 40 W 10.00 - 80 W 12.00 - 100 W 14.00 - 150 W 18.00 (Port : 3,00)
- 250 W 26.00 (+ Port 6,00) ● 350 W 30.00 (Port 8,00)
- 500 W 36.00 - 750 W 48.00 - 1 000 W 59.00 (Port : 10,00)
- 1 500 W 85.00 - 2 000 W 120.00 (Port : 15,00)

10 TRANSISTORS 23.00  
2xOC44, 3xOC45, 3xOC71, 2xOC72 ou Equivalent avec lexique. — Tous les Redresseurs et Diodes Silicium.

**TECHNIQUE-SERVICE**  
17, passage Gustave-Lepou - PARIS-XI°  
Tél. : ROQ. 37-71 - Métro : Charonne  
C. C. Postal 5643-45 PARIS

● Documentation « Matériel divers RP8 » sur demande c. 1 F en T.-P. ●

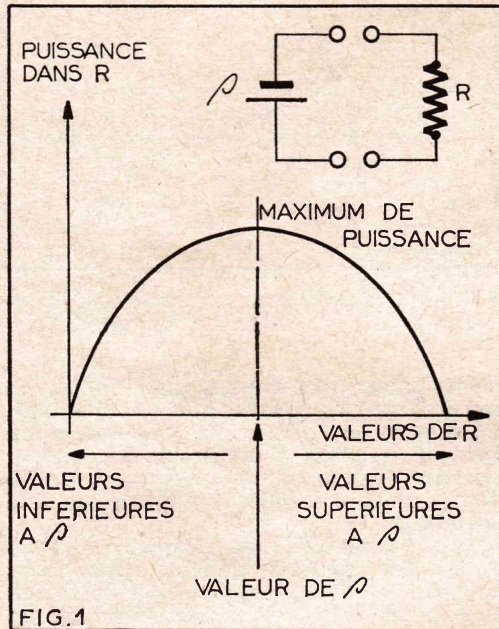


# Les bases du transistor <sup>(1)</sup>

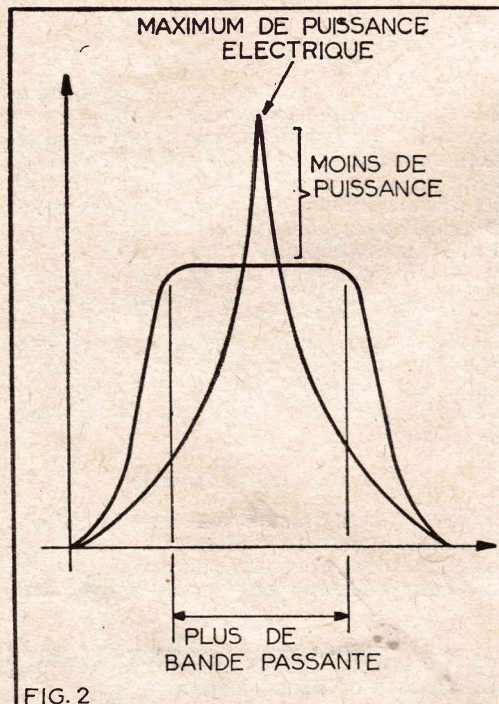
par F. KLINGER

## EMPLOI DES COURBES

On s'effraie souvent, mais à tort, comme nous comptons le montrer, devant le grand nombre de paramètres qui s'attachent à tout exposé portant sur les transistors.



1. — La puissance récoltée dans la résistance extérieure passe par un maximum, lorsque celle-ci est égale à la résistance interne.



2. — Pour des raisons de stabilité et de fidélité, de reproduction, on ne peut souvent pas bénéficier entièrement du maximum de puissance.

On s'imagine — et là on est un peu dans le vrai — qu'il faudra, pour mener à bien le calcul d'un étage équipé en transistors, tenir compte de tant de facteurs qu'il devrait finalement être impossible de réaliser une vraie sélection. Et pour comble de complications, de tels coefficients sont dotés d'indices et d'exposants numériques et littéraux assez bizarres en eux-mêmes, pour décourager les meilleures intentions des novices.

Rappelons donc que, dans les nomenclatures européennes, les deux chiffres un et deux (1 et 2) portés en indice, au moins, caractérisent respectivement le circuit de l'entrée et celui de la sortie et que les lettres b ou e qui les accompagnent, s'appliquent aux deux montages essentiels : base ou émetteur commun.

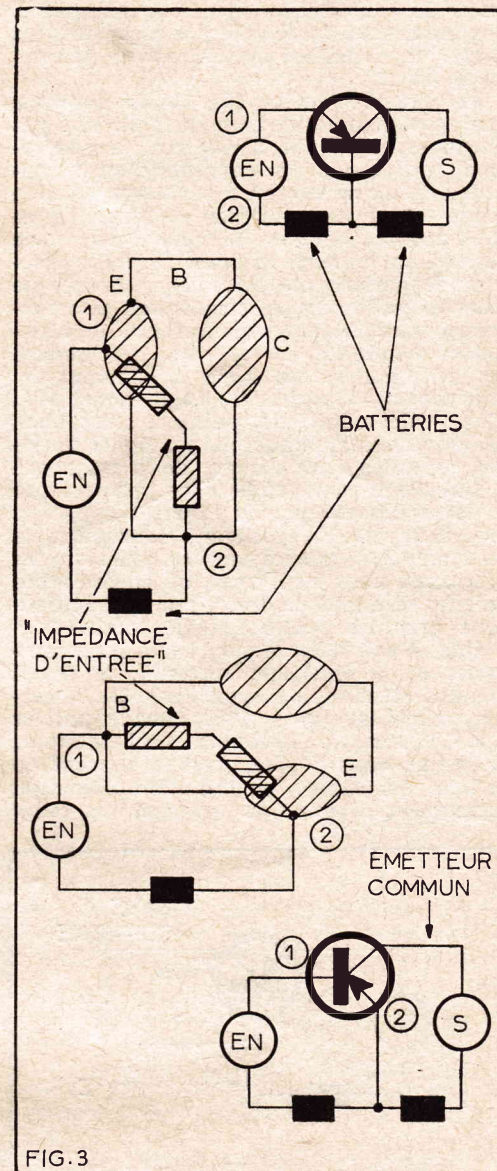
Nous avons vu le paramètre  $h_{21}$ , appelé encore « alpha » ou « bêta » suivant le montage et nous devons maintenant nous occuper de deux notions essentielles des circuits à transistors : les impédances d'entrée et de sortie.

### Respect des impédances.

Nous ne croyons pas que ce soit l'endroit ici de revoir cette question dans sa totalité, ni surtout de le faire sous un angle trop théorique, mais, pour autant, nous ne pouvons admettre d'office qu'elle soit connue dans ce qu'elle comporte d'essentiel et donc ne pas en parler du tout. On enseigne à grands coups de démonstrations, hautement mathématiques, que le meilleur échange de puissance d'un générateur à un récepteur se fait lorsque la résistance interne correspond exactement (fig. 1) à la totalité des résistances qui, en fait, constituent le second. Cette considération, contre laquelle nous n'avons rien, aboutit à des notions de rendement et s'appliquerait donc surtout à un plan plutôt électrique ou même industriel : ne pas le respecter, c'est avant tout s'exposer à des pertes d'énergie, donc à rendre inopérants et inutiles les étages amplificateurs précédents.

En matière d'amplification de haute ou de basse fréquence, on est bien souvent obligé de renoncer à cette situation, quasi idéale, pour des considérations de stabilité et de fidélité (fig. 2), mais cela n'empêche pas de chercher à s'en approcher le plus possible et à employer, pour cela, toutes sortes d'adaptateurs d'impédance, parmi lesquels le transformateur, dit de modulation, est très certainement le plus répandu. En apparence, de tels adaptateurs répondraient donc au but recherché et résoudraient le problème s'ils ne créaient de nouveaux problèmes, dus à la forme même de cette perte d'énergie.

Comme tout le monde, nous venons bien de parler d'impédances et non pas de résistances, ce qui implique bien l'idée de valeurs différentes suivant la fréquence des signaux soumis à l'amplification : ce qu'il faut adapter en réalité, ce ne sont pas de simples résistances internes, mais bien la résultante de toutes sortes de capacités, plus ou moins réparties, plus ou moins parasites. C'est donc de cette façon que se pose le problème dans tous les cas, c'est-à-dire qu'il y ait amplification par



3. — Nous appelons « impédances d'entrée » l'ensemble des oppositions faites aux tensions extérieures appliquées.

lampes ou à l'aide de semi-conducteurs mais, dans ce dernier cas, et plus précisément dans ceux des montages possibles l'écart entre les impédances du circuit d'entrée et celui de la sortie est tel qu' — nous le disons très directement — toute recherche de gain valable deviendrait pratiquement impensable.

Nous ne nous bornons évidemment pas à énoncer le problème, mais nous essaierons de lui apporter des solutions concrètes sans nous laisser impressionner par la complexité et l'ampleur des situations qui demandent des remèdes ; avant, cependant, de pouvoir employer un vrai langage de technicien initié, nous devons déblayer le terrain et nous débarrasser des questions par trop élémentaires.

### Les impédances d'entrée.

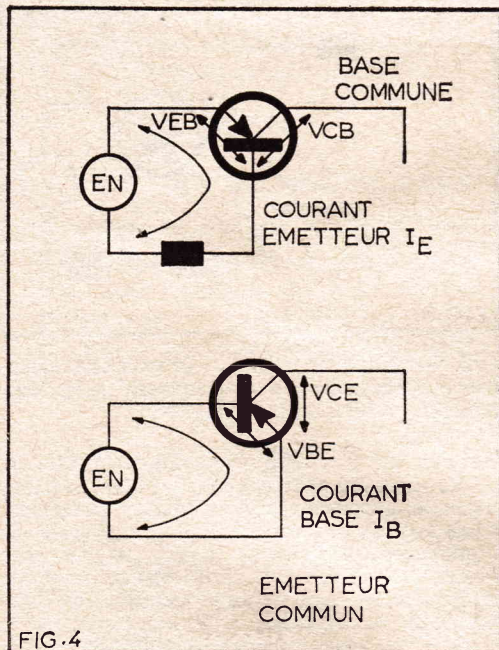
Si réellement nous voulions nous attacher à la stricte vérité théorique, nous devrions faire la distinction entre l'état statique et l'

(1) Voir les nos 198 et suivants de Radio-Plans.

moment, dit dynamique, où l'on applique à l'étage amplificateur divers signaux variables. Comme nous n'avons nullement l'intention de mettre ici sur pied un cours de transistor, et que la pratique nous préoccupe bien plus que la théorie pure, nous croyons, surtout devant les faibles écarts que présentent les deux situations, pouvoir nous contenter d'une sorte de donnée intermédiaire : l'opposition presque physique due à la constitution même du transistor. Comment peut-on détailler, de façon presque naïve, la fonction amplificatrice proprement dite ?

Au circuit d'entrée (fig. 3) on applique une tension dont le transistor ne sait pas s'occuper, puisqu'il n'amplifie, à proprement parler que des courants : or, le circuit d'entrée se referme à travers la matière solide — rappelons-le bien — limitée d'un côté par la jonction de l'émetteur et de l'autre, par celle de la base. De telles fractions de matière peuvent, lorsqu'on recherche leurs seules incidences électriques, se caractériser parfaitement sous la forme de résistances ohmiques, et ce sont précisément ces résistances que nous appellerons ici *impédances d'entrée*. Il s'agit donc bien d'une valeur statique, puisque, aussi bien, dès que nous appliquerons un signal variable, il faudra tenir compte de la fréquence à laquelle il varie et là nous verrons, par la force des choses, les diverses capacités jouer leur rôle. En attendant, nous pourrions donc admettre que les courbes, telles que les fabricants nous les livrent, ou encore telles qu'elles résultent de divers relevés, contiennent tous les renseignements désirés.

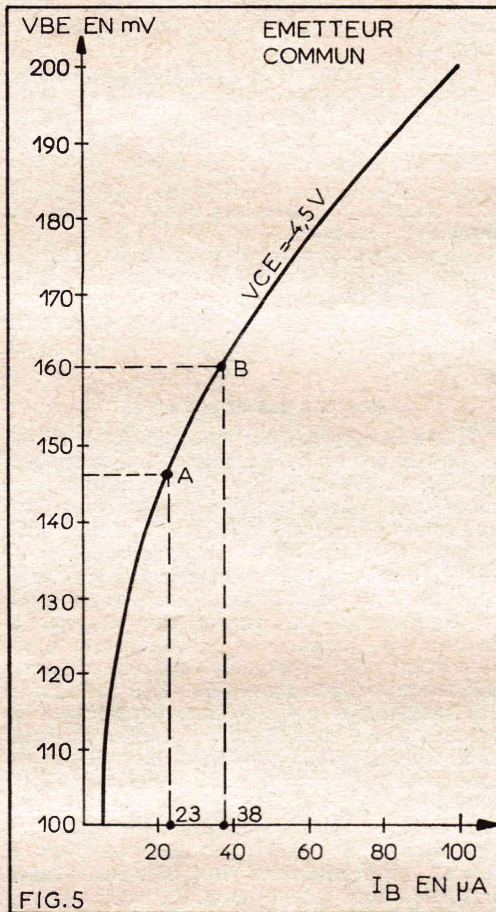
Que ce soit dans le montage à base commune ou à émetteur commun, le signal viendra effectivement se placer entre l'émetteur et la base (fig. 4) mais, dans le premier cas, il en résultera le courant de l'émetteur, alors que dans l'autre, c'est le courant de la base qui subira, en fait, l'amplification recherchée. Comme le principe de telles



4. — Précisons bien ce que représentent les diverses différences de potentiel.

lectures reste le même ici ou dans les circuits à lampe, nous aurons à considérer des variations, pour être certain de ne pas nous placer dans des endroits trop favorables d'une caractéristique généralement non linéaire, et des variations relativement peu étendues.

Dans les deux cas, nous aboutirions à un nouveau paramètre doté de l'indice numérique 1-1 (un-un, puisque nous comparons ce qui se produit dans le circuit d'entrée à un signal appliqué à ce même circuit de l'entrée), suivi de la lettre b ou e : dans les deux cas, il s'agira, suivant la loi d'Ohm, la plus traditionnelle, du rapport entre des tensions  $V_{be}$ , variables, et les courants  $I_e$  ou  $I_b$  suivant le montage envisagé ; nous aboutirons ainsi aux deux relations fort simples, quoique fondamentales, dans lesquelles le symbole « delta » a pour seul but de rappeler que nous considérons effectivement des éléments variables.

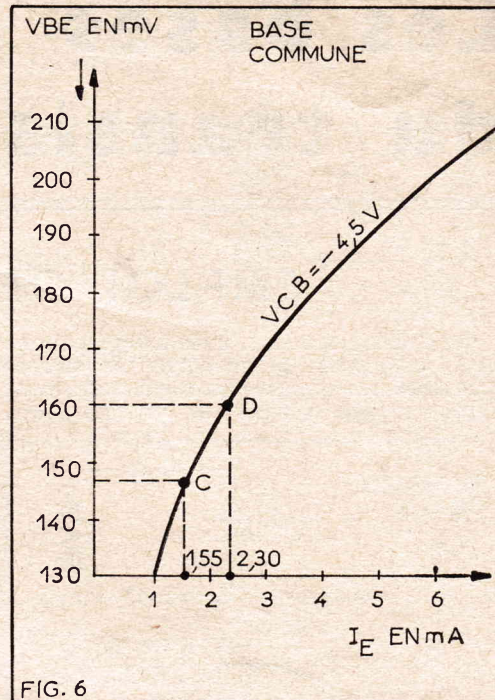


5. — On peut, sur cette courbe qui concerne l'émetteur commun, lire presque directement l'impédance d'entrée.

$$h_{11e} = \frac{\Delta V_{be}}{\Delta I_b}$$

$$h_{11b} = \frac{\Delta V_{eb}}{\Delta I_e}$$

Ces relations suffisent à montrer comment nous devrions procéder pour lire les valeurs numériques à l'aide de ces véritables abaques que constituent les réseaux de courbes et nous pouvons très directe-



6. — Courbe donnant l'impédance d'entrée dans le cas d'une base commune.

ment passer aux valeurs numériques en considérant les écarts que représentent, d'une part, les deux points A et B de notre figure 5, relative à un circuit à émetteur commun et, d'autre part, les points C et D de notre figure 6, qui s'applique à une base commune.

Pour permettre une meilleure comparaison des résultats atteints, nous avons adopté les mêmes variations des potentiels et nous les avons choisis dans le milieu des caractéristiques, dans l'espoir de nous rapprocher ainsi mieux encore d'une réalité de portée plus générale :

$$h_{11e} = \frac{160 - 145}{38 - 23} \times \frac{0,001}{0,000001} = 1\ 000\ \Omega$$

$$h_{11b} = \frac{160 - 145}{2,3 - 1,55} \times \frac{0,001}{0,001} = 20\ \Omega$$

Si les valeurs absolues — et rigoureusement exactes — auxquelles nous venons d'aboutir, ne frappent pas trop l'imagination, nous pouvons tout de même en déduire déjà que ces impédances d'entrée seront 50 fois (et même 100, dans d'autres types de transistors), plus élevées, lorsqu'on passe d'une base commune à un émetteur commun. En d'autres termes, on disposera de deux possibilités de montage suivant les besoins d'une impédance très basse et une autre plutôt moyenne, mais c'est dans une association avec l'impédance de sortie de l'étage précédent que cette valeur d'entrée prendra toute son importance (fig. 7).

#### Les impédances de sortie.

Sans en expliquer, à nouveau, les raisons profondes, nous rappellerons tout simplement que nous nous permettrons, ici encore, la même latitude que pour les impédances

### VOICI LA NOUVELLE GAMME DES MONTAGES « SABAKI »

● SABAKI LUXE.....	35.00
● SABAKI POCKET.....	49.00
● SABAKI Stador.....	66.00
— AMPLI HI-FI.....	78.00
— AMPLI STANDARD avec Haut-parleur.....	45.00
— Haut-parleur HI-FI 21 cm avec transfo.....	50.00

<b>MICRO</b> "orchestre" dynamique avec transfo.....	20.00
— Signal Tracer..	48.00
★ Ampli Téléph..	65.00
★ Emetteur Radio.	46.00
— LAMPÉMÈTRE.....	48.00
★ Récep. Napping....	25.00
★ Micro ampli depuis.	5.00
Frais d'Expédition : 4 francs.	

● ET TOUT LE MATÉRIEL JAPONAIS en cours d'Importation ●

## TECHNIQUE-SERVICE

17, passage Gustave-Lepou - PARIS-XI  
Tél. : ROQ. 37-71 - Métro : Charonne  
C. C. Postal 5643-45 PARIS

● Documentation « SABAKI RP8 » sur demande c. 1 F en T.-P. ●

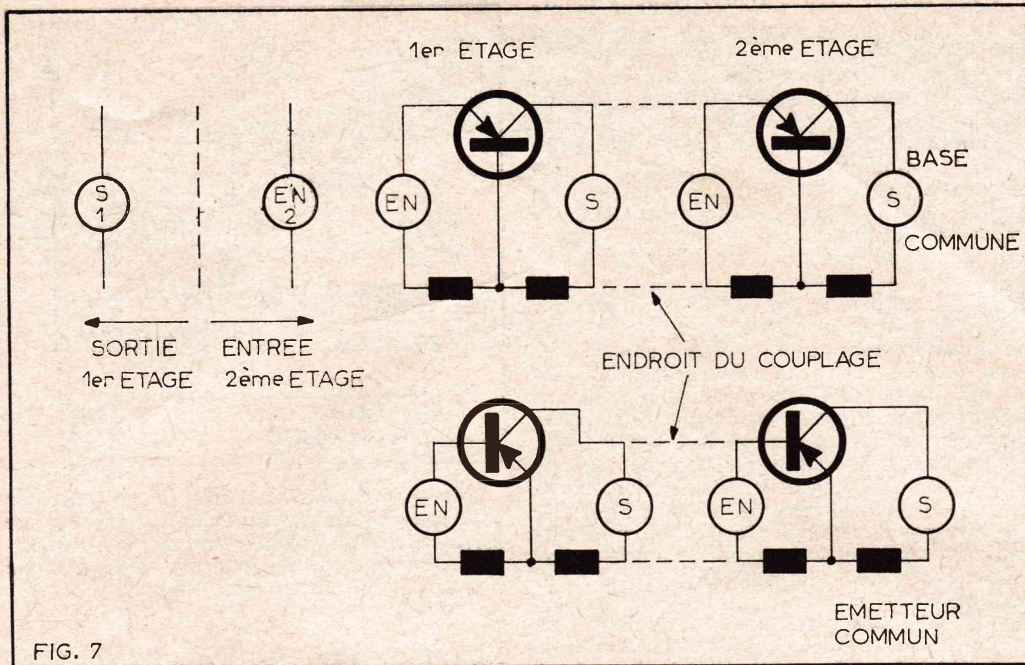


FIG. 7

7. — C'est surtout le problème du couplage vers d'autres étages amplificateurs qui donne toute son importance aux diverses impédances et à leurs adaptations.

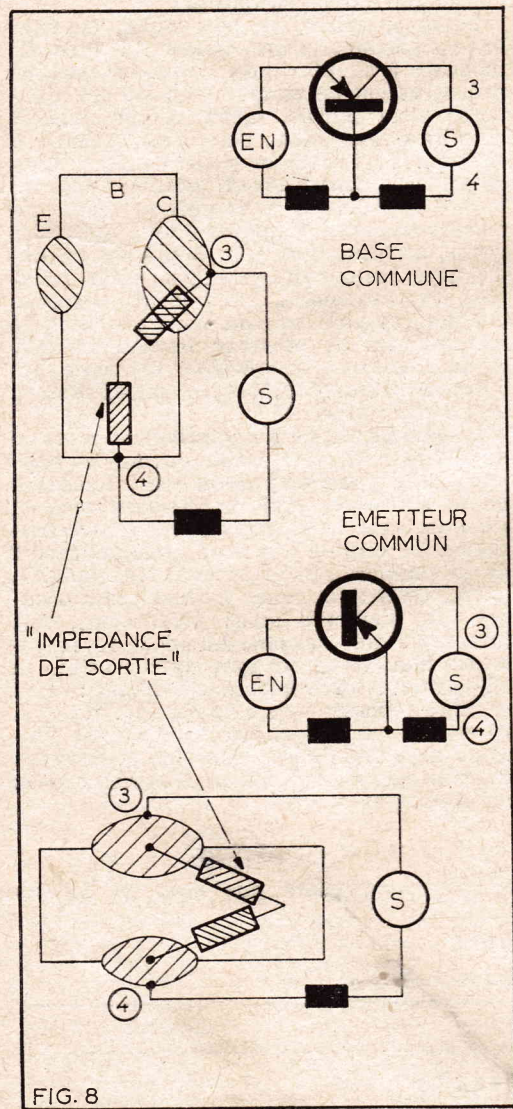


FIG. 8

8. — Nous appelons « impédance de sortie » l'ensemble des oppositions faites au courant déjà amplifié avant de le transmettre aux étages suivants.

d'entrée en confondant, en une seule appellation, les résistances statiques et les impédances dynamiques. Avec cette réserve qui n'est nullement créée pour les seuls besoins de notre démonstration — spécifions-le bien — nous aurons donc encore à employer le même raisonnement en disant que nous désignerons par « impédance de sortie » toutes les oppositions rencontrées par le courant amplifié, tel qu'il se présente à cette sortie, oppositions dues encore (fig. 8) aux résistances purement physiques des jonctions collecteur-base et collecteur-émetteur. Dans les deux cas, le circuit de sortie sera constitué par le collecteur et c'est donc le courant de cette électrode que nous aurons à considérer, mais dans la première éventualité, c'est la différence de potentiel  $V_{cb}$  que nous aurons (fig. 9) à faire entrer en ligne ce compte, alors qu'il s'agira de  $V_{ce}$  dans l'autre. Ici encore, c'est le seul circuit de la sortie qui est intéressé par les événements, et il est donc normal, d'après les principes que nous avons posés plus haut, de doter le paramètre correspondant de l'indice 22 (deux-deux) :

$$H_{22e} = \frac{V_{ce}}{I_c} H_{22b} = \frac{V_{cb}}{I_c}$$

Très logiquement, les valeurs numériques de tels paramètres devraient s'exprimer en ohms ou en leurs multiples ; dans les catalogues, il semble cependant admis

10. — Ce sont ces deux courbes qui permettent, cette fois-ci, de libérer ces impédances de sortie.

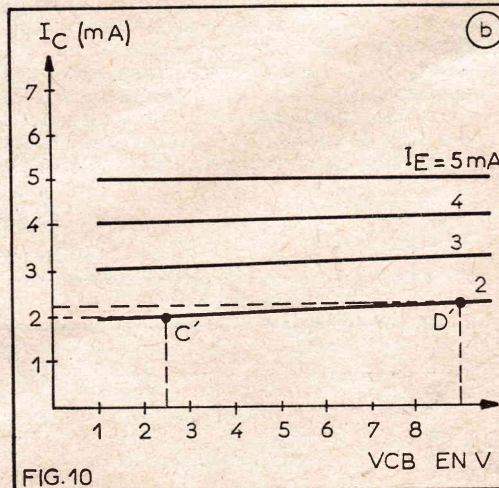


FIG. 10

d'utiliser la valeur inverse, donc un rapport entre des courants et des tensions, et d'exprimer le résultat en mhos ou en micro-mhos ; c'est pourquoi nous avons ici pourvu ces paramètres-ci de la lettre H majuscule et il ne s'agit donc pas directement des valeurs inscrites dans les catalogues. Aucune difficulté cependant, pour les mettre en accord.

Nos figures 10 correspondent encore à ces deux situations, mais les familles de ces courbes ont, cette fois-ci, été complétées pour laisser une plus grande latitude dans le choix de la bonne valeur d'entrée, ou encore d'un courant de valeur convenable. En considérant que ces deux nouveaux calculs font suite à ceux qui utilisaient les figures 3 et 6, nous aurons donc des valeurs moyennes soit de  $30 \mu A$  de courant de base, soit de 2 mA de courant d'émetteur, et nous obtiendrons ainsi les points A' et B' ou C' et D', qui conservent les mêmes lettres pour faciliter les comparaisons d'un graphique à l'autre.

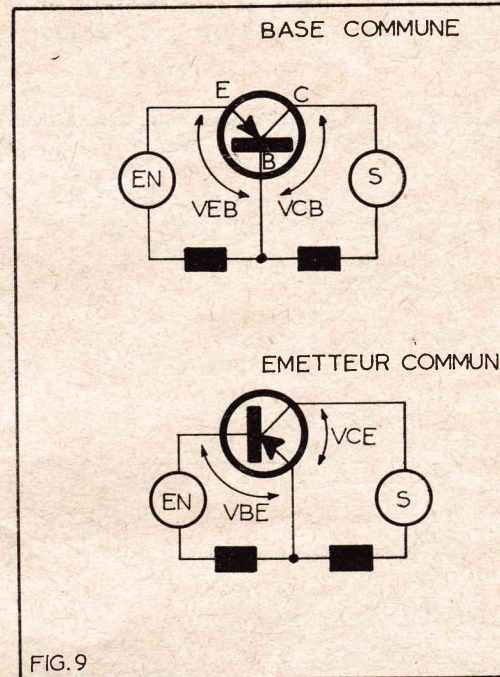


FIG. 9

9. — Voici, une nouvelle fois, comment se répartissent les potentiels.

Un simple coup d'œil sur notre figure 10-b suffira pour entrevoir que, dans le montage à base commune, cette impédance de sortie sera très élevée, puisque la caractéristique correspondante se rapproche très sérieusement d'une horizontale (l'horizontale parfaite serait l'indice d'une résistance infinie... toute théorique).

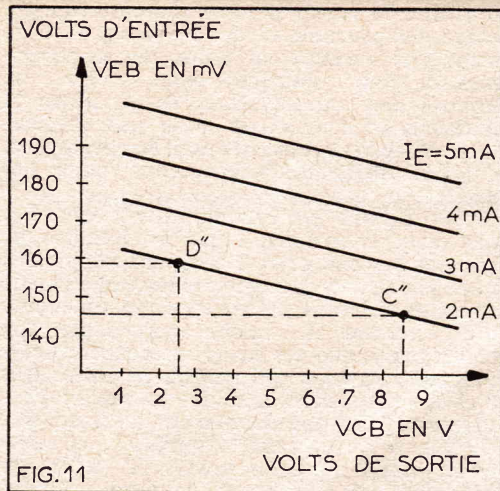


FIG.11

11. — Avant de pouvoir utiliser les tensions appliquées entre l'électrode de sortie et l'électrode centrale, il faut savoir à quelle tension elles correspondent par rapport à celles de l'entrée.

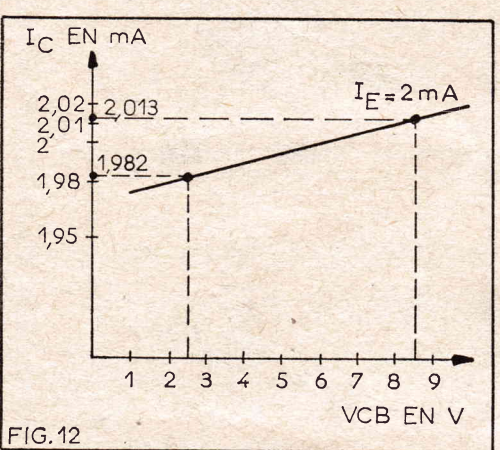


FIG.12

12. — La caractéristique s'approche tellement d'une horizontale qu'il serait pratiquement impossible d'y effectuer une lecture valable : c'est pourquoi nous avons agrandi l'extrait qui intervient tout juste dans ce calcul.

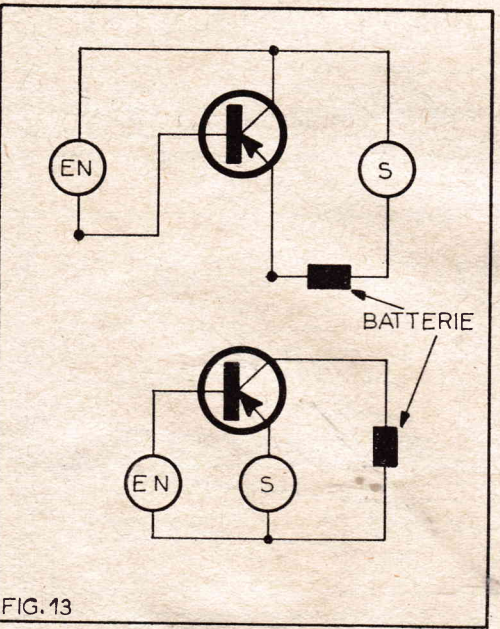


FIG.13

13. — Deux dispositions possibles pour le montage collecteur-commun.

Les courbes réelles s'en éloignent même si peu que toute lecture sérieuse aurait été impossible, si nous n'avions pris la précaution d'isoler et d'agrandir au moins, la partie la plus intéressée de cette famille de courbes.

Une halte est cependant encore nécessaire avant de pouvoir utiliser ces courbes pratiquement, car, nous le voyons, l'axe horizontal de 10-b porte des indications en volts de  $V_{eb}$ , alors que nous ne connaissons jusqu'ici que des volts d'entrée, donc des  $V_{eb}$ . La transposition se fera à l'aide de notre figure 11 où elle sera d'ailleurs facilitée par le fait que nous conservons les mêmes valeurs que ci-dessus, soit 15 mV pour un courant d'émetteur nominal de X mA : les verticales des points C'' et D'' donnent bien la variation recherchée du potentiel du collecteur de 2,5 à 8,5 V : ces deux valeurs sont parfaitement acceptables puisque, aussi bien, la tension maximum de la batterie d'alimentation ne dépasse pas 8 V. Nous pouvons maintenant reporter ces deux nouvelles données sur notre figure 12 (passage agrandi de 10-b, rappelons-le) et nous lisons aux points C' et D' correspondants les valeurs de 2,013 mA à 1,932 mA ! l'écart de 31  $\mu A$  divise bien les 6 V établis tout juste et tout cela donne une impédance de sortie :

$$H_{22b} = \frac{8,5 - 2,5}{31} \times \frac{1}{0,000001} = 193\ 000\ \Omega.$$

Nous venons ainsi de mettre le doigt sur la plaie de ce type de montage, du moins, lorsqu'on veut faire appel à lui dans des amplificateurs où le signal d'entrée est tellement faible qu'il faut placer plusieurs étages en cascades : on peut dire que la liaison par résistance et capacités est pratiquement impossible, puisqu'il faudra de l'un de ces étages au suivant, adapter une vingtaine d'ohms à 10 000 fois plus.

Les calculs seront plus simples si nous envisageons le montage à émetteur commun et cela d'autant plus que nous reprendrons les mêmes écarts de tension pour le circuit de la sortie. Pour une variation de 6 V de  $V_{ce}$  et toujours le long de la caractéristique (fig. 10-a) qui correspond à notre courant de base de 20  $\mu A$  — on lit, sur l'axe vertical, 3,1 mA et 2,4 mA, soit :

$$H_{22e} = \frac{8,5 - 2,5}{3,1 - 2,4} \times \frac{1}{0,001} = 8\ 577\ \Omega,$$

C'est à cette valeur que nous aurons à opposer les 1 000  $\Omega$ , calculés précédemment et si, même dans ce cas, on ne peut guère parler encore d'une adaptation parfaite, il est évident que nous nous en serons rapprochés très sérieusement, du moins dans des proportions telles que le problème entre dans les limites de solutions peu compliquées.

**Un dernier paramètre.**

De ces paramètres, nous en connaissons trois et il nous semble assez utile, avant d'envisager le dernier, de résumer en un bref tableau I, à quelles valeurs numériques nous avons pu aboutir, au moins, dans le cas de nos deux montages fondamentaux. Nous nous bornons à y indiquer des ordres de grandeur qui, par définition, varieront

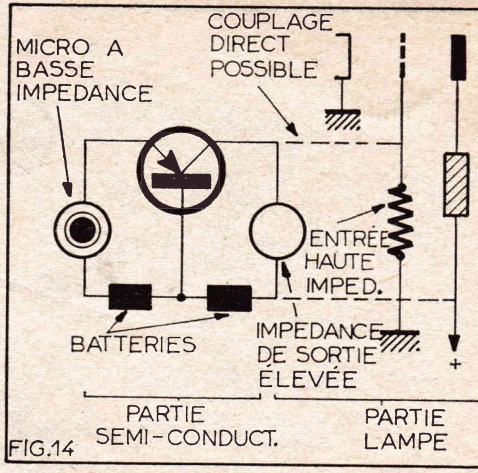


FIG.14

14. — On pourrait très bien concevoir l'utilisation des impédances d'entrée et de sortie différentes pour adapter un microphone à basse impédance aux circuits d'entrée à haute impédance d'une lampe.

légèrement d'un type à l'autre et même à l'intérieur d'un même type, d'un spécimen à un autre, mais ces indications, qui n'apporteront donc rien de très nouveau, nous les compléterons par les facteurs correspondants du troisième montage « collecteur commun » (fig. 13), ce qui nous permettra de donner un aperçu vraiment général de l'ensemble de la situation.

Nous pourrions, en particulier, en tirer les conclusions utiles quant au type de montage à adopter dans tel ou tel cas bien précis, et constater qu'aucun de ces montages n'est inutile, même si ses qualités amplificatrices sont plus que sujettes à caution. Le transistor pourra même, dans de tels cas, constituer un excellent adaptateur d'impédances et remplacer même les transformateurs du même nom : nous sommes, en particulier (fig. 14), à des mélanges avec des circuits à lampes, où ils pourront être incorporés directement, soit dans des bras de pick-up, soit dans des têtes de microphones et procurer immédiatement et sans dépense appréciable d'énergie, les rendements maxima, lorsque ceux-ci passeront au premier plan.

Le quatrième de ces paramètres, pourvu de l'indice 12, caractérise encore les rapports qu'il pourrait y avoir entre le circuit de la sortie et celui de l'entrée, mais présente avec le  $h_{21}$  deux différences essentielles. Si celui-ci s'occupe essentiellement de la comparaison entre deux courants, le nôtre, celui dont nous voulons nous occuper ici, d'ailleurs assez brièvement, fait intervenir des tensions. Là où le 21 représente une vertu le gain en intensité, le 12 ferait ressortir plutôt un défaut : celui de faire repasser vers l'entrée (fig. 15) et travers le transistor, une fraction des tensions déjà amplifiées. Dans les deux types de montage, nous pourrions l'exprimer assez aisément par :

$$h_{12} = \frac{V_{\text{entrée}}}{V_{\text{sortie}}}$$

et l'on remarquera que nous ne faisons

TABLEAU I  
Electrode commune

	Emetteur	Base	Collecteur
h 21	20 à 100	0,95 à 0,998	40 à 100
h 11	500 $\Omega$ à 2 000 $\Omega$	10 à 25 $\Omega$	20 000 $\Omega$ à 80 000 $\Omega$
h 22	5 000 $\Omega$ à 40 000 $\Omega$	150 000 $\Omega$ à 1 M $\Omega$	700 $\Omega$ à 1 200 $\Omega$

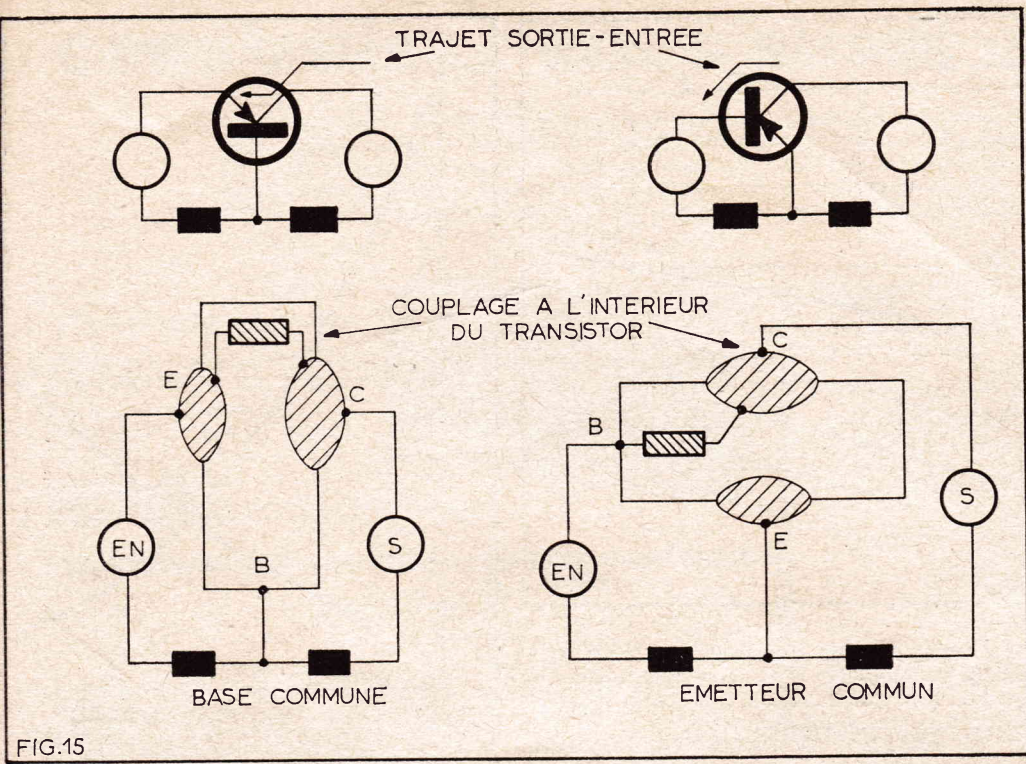


FIG. 15

15. — Le paramètre  $h_{12}$  représente surtout la fraction des tensions déjà amplifiées qui, par l'intérieur du transistor regagnent l'entrée.

appel à aucune des inscriptions figurant sur les réseaux de caractéristiques.

Si nous agissons de la sorte, c'est que, à notre avis, on ne peut se livrer à aucune espèce de lecture sérieuse... et cela est fort heureux, puisque nous y voyons l'indice d'une situation peu catastrophique. En fait, l'ordre de grandeur de ce nouveau paramètre se situe aux environs du millième et même du dix-millième; nous ne citons aucune unité puisque de la comparaison d'une tension avec une autre tension, il ne peut rien résulter d'autre qu'un simple nombre. Si nous voulions tenter d'expliquer la signification réelle et même physique de ce paramètre, nous dirions que, dans le cas où sa valeur serait, par exemple, de 0,001, de chaque volt de variation du potentiel du collecteur, il n'y subsisterait que 999 mV, le millième regagnant l'entrée pour s'y opposer à d'autres amplifications du même ordre de grandeur. Mais ce n'est là qu'une image qui présente cependant, pour nous, l'intérêt de démontrer, au moins, l'inanité de toute tentative de lecture sur des courbes. Notre tableau II donne les valeurs de tels paramètres pour quelques types particulièrement courants.

**Transposition des courbes.**

Ces quelques exemples montrent l'utilité des courbes et font bien ressortir le très sérieux gain de temps qu'elles permettent

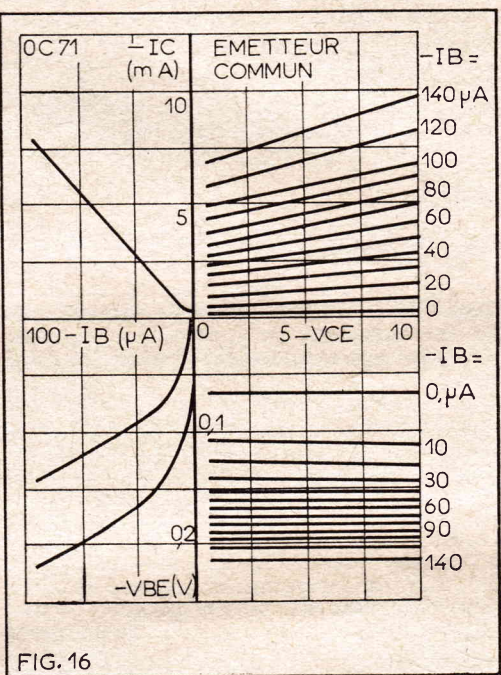


FIG. 16

16. — La division de l'ensemble de ces familles de caractéristiques en 4 quadrants, donne d'emblée une idée sur les divers paramètres.

de réaliser dans un très grand nombre d'applications pratiques. Ce travail est facilité encore par l'habitude, en voie de dévelop-

**TABLEAU II**  
Quelques paramètres

	h 11		h 21		h 12 *		h 22 **	
	b	e	b	e	b	e	b	e
OC70	70 $\omega$	1,8 k $\omega$	0,968	30	7	11	0,8	23
OC71	17 $\omega$	0,8 k $\omega$	0,979	47	8	13	1,6	80
OC75	14 $\omega$	1,3 k $\omega$	0,989	90	0,1	8	1,4	125
ACY32	15 $\omega$	1,5 k $\omega$		72		7		40

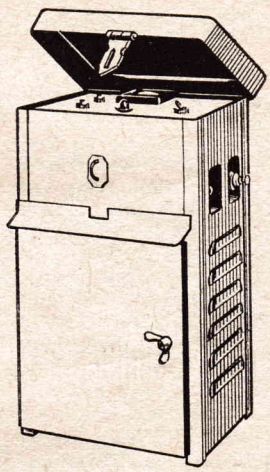
\* A multiplier par 0,0001.      \*\* En microampères par volt.

peuvent, qui consiste à diviser une feuille de caractéristiques en 4 parties, en 4 quadrants, (fig. 16), que l'on utilise alors en conservant en commun l'un, au moins, des éléments variables. Comme notre figure 16 concerne un émetteur commun, nous trouverions effectivement  $h_{11}$  en haut et à gauche,  $h_{12}$  immédiatement en-dessous et  $h_{22}$  immédiatement à droite.

L'utilité d'un tel jeu de courbes devient cependant plus grande encore, lorsqu'on désire travailler avec des valeurs différentes de celles qui semblent prévues, à titre définitif, par le fabricant de transistors. Prenons l'exemple de notre figure 17 (base commune) dans laquelle on devrait se contenter de la seule résistance d'entrée qui équivaudrait à une tension entre base et collecteur de 4,5 V. Pour établir une courbe analogue (donc encore  $V_{be}$  par rapport à  $I_{e1}$ ), il suffirait cependant d'une simple règle et d'un peu de réflexion.

**DEVIS des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage de L'ELECTRIFICATEUR DE CLOTURE**

décrit dans "RADIO-PLANS" de mai 1964, page 37



**ELECTRIFICATEUR DE CLOTURE**

Partie mécanique bloc rupteur comprenant la bobine H.T.	6350
Voltmètre spécial	1450
2 Poussoirs	300
1 Voyant	350
1 Lampe	035
1 Plaque bakélite	120
1 Sortie H. T.	110
Visserie et fils divers	250
1 Coffret tôle peinture martelée avec châssis support mécanique	3000
Prix complet pièces détachées	11960
Port et emballage	1200
	12160

**EQUIPEMENT ELECTRO AGRICOLE de BRETAGNE**

LOCMARIAQUER (Morbihan)

Bureaux de Paris : 1, Quai du Square St-DENIS (Seine) Tél : PLA. 27-83

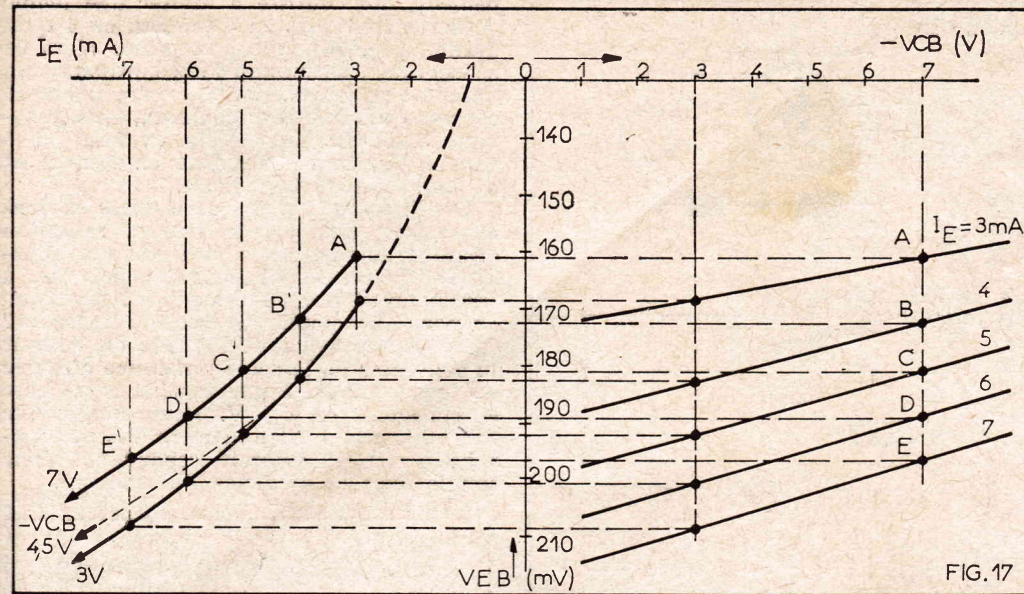


FIG. 17

17. — Bien souvent, il est nécessaire de transposer les courbes pour les adapter exactement aux valeurs dont on dispose.

Voyons ce que cela donnerait pour 7 V et traçons, pour cela, la verticale qui passe par 7 V de  $V_{cb}$  : cette droite rencontre les diverses courbes de  $I_e = 3$  mA, 4 mA, etc., aux points A, B, C, D, E. De chacun de ces points partira une horizontale vers la gauche et le point A' se situera à l'inter-

section d'une telle horizontale avec la verticale qui aboutit à  $I_e = 3$  : la suite des points tels que A' B', C', D', E' donne la courbe correspondante à 7 V.

On procédera de façon rigoureusement identique pour une courbe de 3 V, mais le tout premier point de départ sera constitué par une verticale dressée au point 3 V de  $V_{cb}$ . La gamme des transpositions, tout aussi simple, sera évidemment illimitée et ne demande, à notre avis, pas de commentaire supplémentaire.

**Paramètres rectifiés.**

Pour clore, enfin, ce chapitre, nous voudrions tout juste dire deux mots d'un autre groupe de courbes que l'on trouve souvent dans les catalogues et dont l'emploi, bien que tout aussi simple, reste tout de même plus rare : les fabricants cherchent précisément à pallier le manque d'informations qui vient de nous pousser, tout juste, à effectuer la transposition des courbes.

Prenons l'exemple d'un calcul qui aurait donné pour  $h_{22e}$  une valeur de 100  $\mu\Omega$  par volt (ou encore une impédance de sortie de 10 k). Ce serait là la valeur au point de fonctionnement  $I_c = 3$  mA et  $V_{ce} = 2$  V, soit bien aux points de recoupement de toutes les courbes des figures 18. Si le courant du collecteur passe à 7 mA, c'est

le point A qu'il faudra alors considérer et il indique que  $h_{22}$  est alors à multiplier par 2, soit une impédance de sortie de 5 000  $\Omega$  seulement : il est normal qu'à un accroissement de courant corresponde, à tension égale, une diminution de la résistance.

Par contre, point B, cette résistance doublerait  $h_{22}$  (à multiplier par 0,5) avec un courant de 1,2 mA environ. Envisageons maintenant le cas où nous conserverions le  $I_e$  de 3 mA, mais en prévoyant une  $ddp$  de 4 V, au lieu de 2 : le point C recoupe l'horizontale en C, recoupe l'axe vertical à 0,7 à peu près, d'où un nouveau  $h_{22}$  de 70  $\mu\Omega/V$  ou encore une impédance de sortie d'un peu plus de 14 000  $\Omega$ . Il est enfin

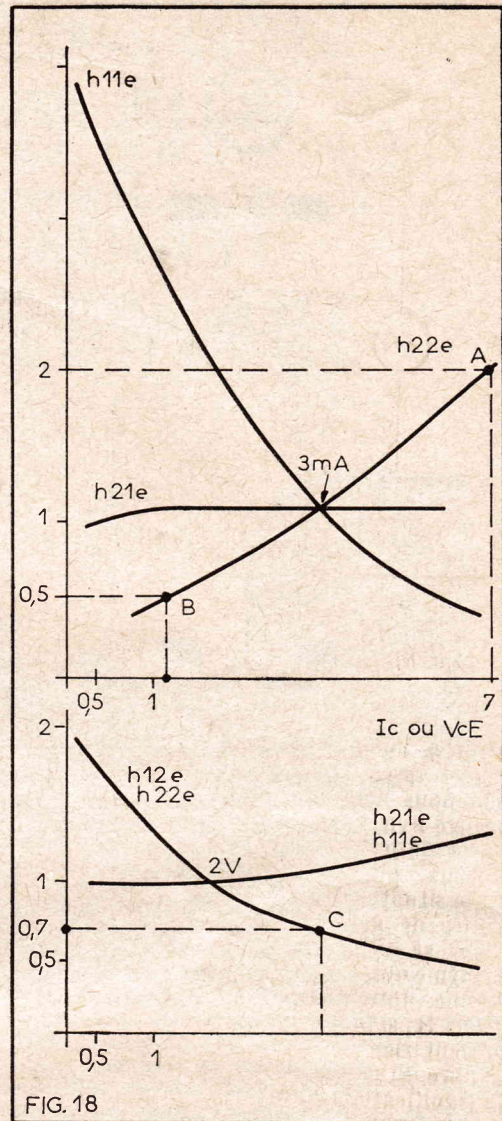


FIG. 18

18. — Deux groupes de courbes permettant de calculer la valeur des divers paramètres, lorsque les conditions d'expérience données par le fabricant ne sont pas entièrement respectées.

possible de varier, à la fois, les courants et les potentiels : il suffit de multiplier la valeur de départ deux fois par les coefficients lus à gauche.

# AÉRIEN VERTICAL

## pour station fixe et mobile

Des licences d'émission amateur étant désormais accordées en version « mobile » dans de nombreux pays, il serait bon, nous le pensons, de se pencher quelque peu sur le problème des aériens susceptibles de convenir en ce sens.

Dépourvu de « push-pull » à roulettes, ceux que nous pilotons lors du « QRM pro » nous suffisent amplement nous ne nous étendrons pas inutilement sur ce qui n'est pas à notre portée. Toutefois nous vous proposons de décortiquer ensemble un aérien de type vertical que nous possédons afin de fournir à tous ceux que la question intéresse des idées destinées à en faciliter la réalisation.

Cette antenne révèle particulièrement

rigide, ce qui à notre avis reste une des conditions essentielles à respecter par tous les moyens, un aérien « flottant » étant toujours sujet à de multiples mauvais contacts qui en diminuent le rendement.

Tube n° 1	longueur 2 150 mm	$\phi$ int. 9 mm	$\phi$ ext. 16 mm
Tube n° 2	— 740 —	— 19 —	— 22 —
Tube n° 3	— 2 360 —	— 19 —	— 22 —
Tube support self 1	— 675 —	— 16 —	— 19 —
Tube support self 2	— 525 —	— 16 —	— 19 —
Manchon ext. self 1	— 460 —	— 48 —	— 51 —
Manchon ext. self 2	— 310 —	— 48 —	— 51 —
Mandrin self 1	— 450 —	— 19 —	— 48 —
Mandrin self 2	— 305 —	— 19 —	— 48 —

La version décrite ici est une réalisation pour station fixe, accordée pour les bandes 10, 15, 20 et 40 mètres, cet accord est chaque fois réalisé en 1/4 d'onde.

Son développement total est d'environ 6 mètres courants, ce qui en « mobile » s'avère encombrant, mais une transposition étant toujours à la portée des spécialistes de ce nouveau « hobby », nous croyons que sa description pourrait intéresser d'assez nombreux OMs.

Rassemblons tout d'abord le matériel nécessaire à la construction :

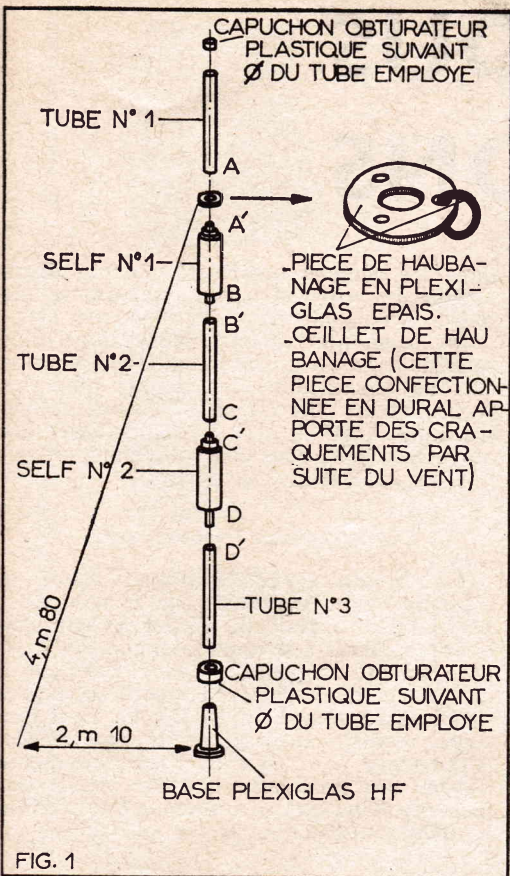


FIG. 1

Les tubes seront en dural de même que les manchons extérieurs des selfs, les mandrins seront en polystyrène ou en un matériau de haute qualité HF, l'alimentation est prévue par câble coaxial 52 Ω, type RG-8/U, la base d'antenne comporte donc une prise femelle.

Les diamètres des tubes utilisés laissent clairement entendre que ceux-ci sont emmanchés les uns aux autres, la fixation se faisant par vis Parker enfoncée de force dans l'épaisseur du métal. Remarquons en outre que la majorité des tubes, sauf le n° 1, se recouvre comme les tuiles d'une toiture afin d'éviter les infiltrations d'eau de pluie, des capuchons de protections augmentent encore cette sécurité.

A l'origine, la pièce de haubannage, se situant entre le tube n° 1 et la self n° 1, était en métal, toutefois nous avons constaté à l'usage, que par vent violent des craquements intempestifs lui étaient imputables, aussi l'avons-nous remplacée par une pièce identique de forme mais faite de matière isolante d'assez forte épaisseur, ne faisant par conséquent plus partie du brin rayonnant; les efforts en traction dus au vent ne se répercutent plus avec autant d'ampleur sur l'aérien lui-même.

La figure n° 2 montre l'aspect de face et de profil de la base d'antenne. Sous la prise coaxiale il convient de découper une mince bande de feillard qui sera fixée à la base par les quatre vis minuscules qui tiennent la dite prise en place, cette bande sera pliée en équerre, le long du pied de la base et une vise de fixation de la base établira le contact avec la masse ou ce qui en tiendra lieu (radiales, treillis, etc.).

Les parties A et B sont creuses : A étant destinée à recevoir le bas du tube n° 3 est rendue étanche à l'aide d'un capuchon de protection; B sert à une butée d'arrêt faisant partie d'un plateau métallique sous lequel est soudé un manchon qui maintient tout le système en haut d'un mât.

Au-dessus de la prise Amphénol, on

voit deux pas de vis dans la matière isolante, ils servent au pointeau destiné à assurer le blocage du tube n° 3 et le parfait contact entre ce dernier et la paroi interne de la base. L'extrémité supérieure en est coupée au ras de la base et se trouve dissimulée par le capuchon d'étanchéité, l'autre bout sera soudé très soigneusement au contact de la prise coaxiale.

Cette base est constituée d'une partie plane de forme quelconque, sur laquelle est collé un tube de même matière (polystyrène). 3 pièces de forme mentionnée en C (fig. 2) renforcent la solidité de l'ensemble. Le tout doit être assez épais en dimensions afin de résister sérieusement aux vents les plus « QRO », le tube n° 3 pénètre dans la partie A sur une longueur de 60 mm.

A notre avis, il serait plus sage de laisser cette phase de la réalisation aux mains de certaines firmes spécialisées dans la fabrication d'articles en matières de ce genre.

La figure 3 est le schéma de principe

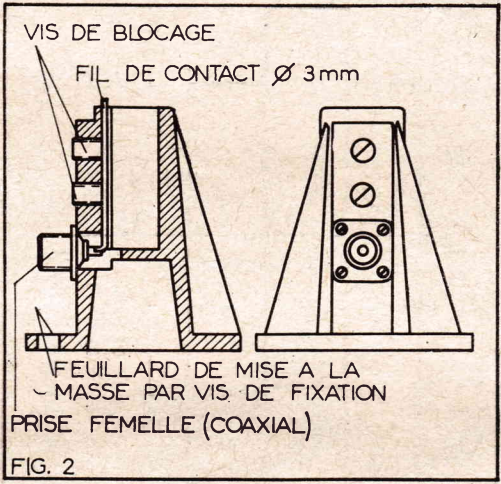


FIG. 2

électrique qui nous montre que le tube n° 1 se trouve prolongé électriquement par un jeu de selfs et de tubes calculés de manière à amener la fréquence de résonance sur telle ou telle bande, la liaison self-tube se fait par contact avec l'enveloppe métallique recouvrant les selfs.

La figure 4 explique la construction rationnelle de ce qui précède, en fait, cette self comprend plusieurs parties :

1) Un tube de  $\phi$  ext. = 19 mm de 255 mm de long, ce tube est percé à exactement 87 mm du bout pour le passage d'une vis Parker qui doit assurer la fixation du tube n° 1 qui s'y emboîte intérieurement.

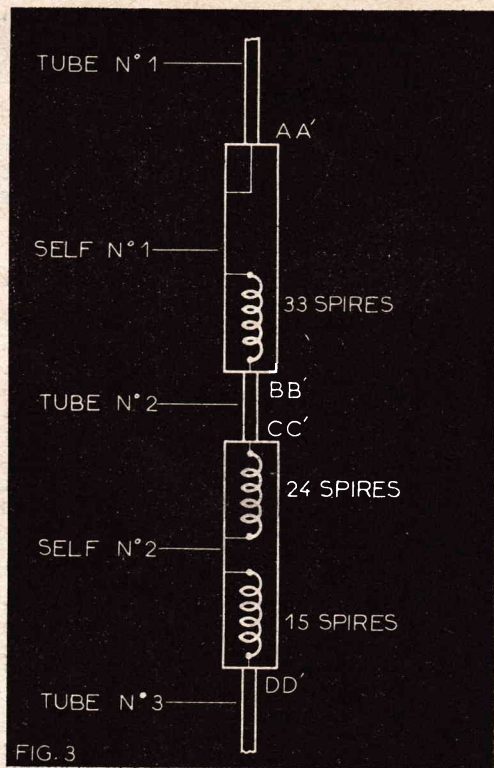


FIG. 3

En partant de ce même bout et à 110 mm, s'ajuste le mandrin destiné à supporter la self, ce mandrin est fixé sur le tube qui le traverse de part en part au moyen d'une vis Parker mordant à la fois dans l'épaisseur du mandrin et dans celle du tube, cette vis se situe à 165 mm du bout;

2) Un mandrin de matière HF de la forme reprise au croquis 4, ce mandrin est percé de part en part pour permettre le passage du tube, le point de fixation cité plus haut sert encore à prendre en cet endroit précis le contact et à l'amener par un fil de 3 mm partant de ce point, et traversant le flasque de 10 mm pour se terminer en un oillet qui se fixera par vis Parker à l'enveloppe extérieure. Ceci constitue la première partie de la self 1;

3) Une longueur de tube  $\phi$  ext. = 22 mm de 155 mm;

4) Une longueur de tube  $\phi$  = 19 mm de 255 mm supportant le second manchon sur lequel sont enroulés 33 spires de fil  $\phi$  3 mm pour une longueur de 108 mm. Les différentes cotes étant reprises sur le croquis nous n'insisterons pas plus, précisons toutefois que l'extrémité la plus grande de ce dernier tube est percée à 87 mm du bout pour le passage d'une vis Parker destinée à assurer la fixation de l'ensemble avec le tube n° 2.

(Suite page 50.)

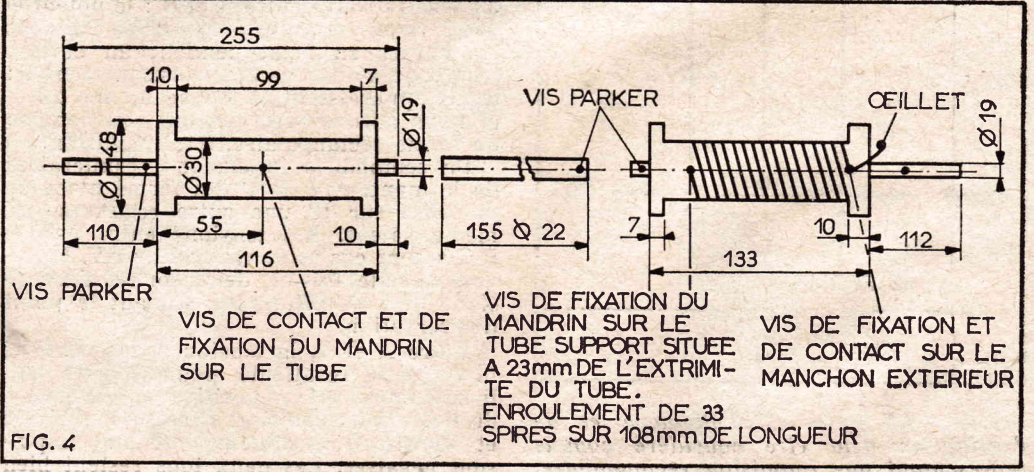


FIG. 4

# QUE SAVEZ-VOUS DES IMPULSIONS

La notion d'impulsion n'est nullement récente.

Depuis longtemps on avait l'habitude de les employer, certes, sans savoir peut-être de quoi il s'agissait; abaisser le bouton d'un interrupteur électrique, c'est envoyer une impulsion, former un numéro de téléphone sur un appareil automatique, c'est engendrer toute une suite de telles impulsions. Mais ce sont, surtout, trois nouveaux domaines électroniques qui les ont remis

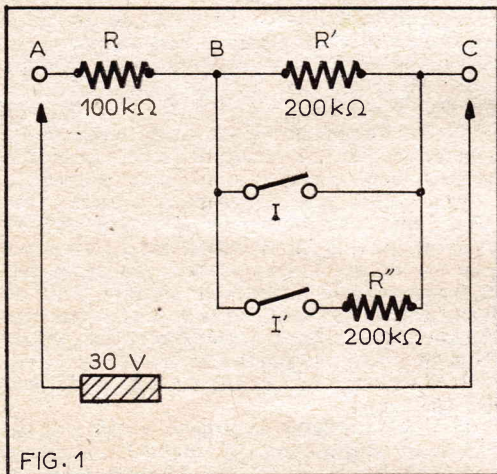
à l'honneur : la *télévision*, qui en fait une grande consommation dans la plupart de ses circuits, cette variante de la télévision que l'on appelle *radar*, et les *calculatrices électroniques*. Comme, au départ, elles ne font appel qu'à des notions souvent élémentaires et que leur production peut parfaitement se contenter de pièces détachées courantes, il nous semble possible d'en détailler, ici, constitution, production et emploi.

dans les régions positives, mais la diminution du potentiel en B équivaut à une impulsion négative.

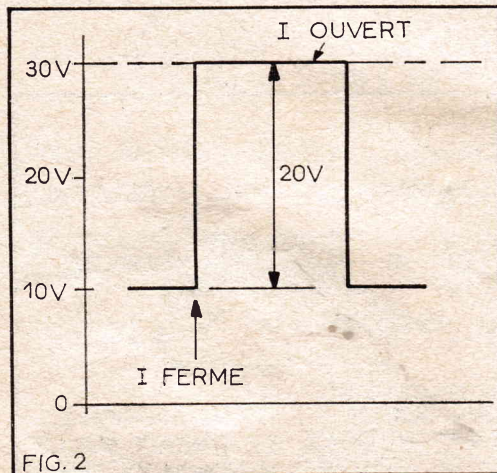
De tels interrupteurs pourraient jumelés avec un moteur électrique, ce qui se faisait dans les débuts pour les wobbulateurs de télévision, mais l'électronique met à notre disposition des moyens, disons plus élégants, mais surtout plus rapides et moins inertes.

## Interrupteurs mécaniques.

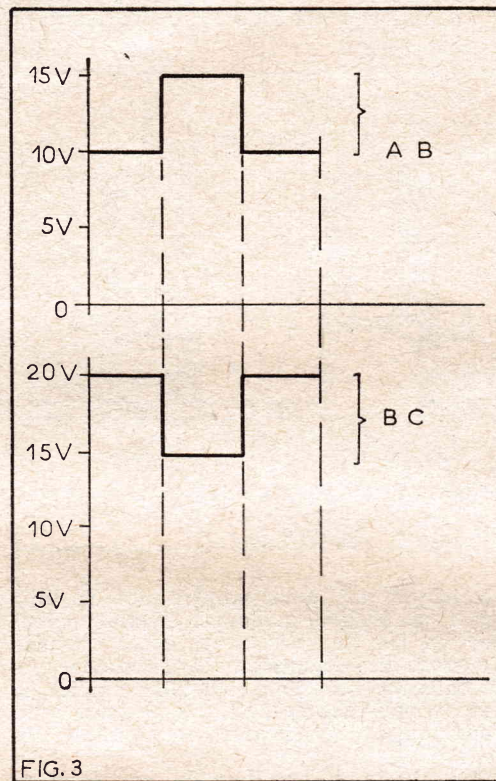
Bien qu'accessoires, ce sont là les systèmes les plus simples, capable de produire de telles impulsions. Le pont de notre figure (1) divise la tension de la source, de telle sorte qu'avec les interrupteurs ouverts il naisse une différence de potentiel de 10 V aux bornes de R, donc entre A et B, et de 20 V aux bornes de R'. En fermant l'interrupteur I, nous éliminerons pratiquement la résistance R' et toute la tension de



1. — La manœuvre simultanée ou successive des deux interrupteurs varie les tensions qui subsistent aux bornes de la résistance R.



2. — Le cycle de l'allumage et de l'extinction peut être considéré comme représentant une impulsion rectangulaire.



3. — Dans les deux cas les tensions restent, en valeur absolue, effectivement positives, mais comme dans l'un nous avons une augmentation et dans l'autre une diminution, nous pourrions effectivement parler de deux sens inverses.

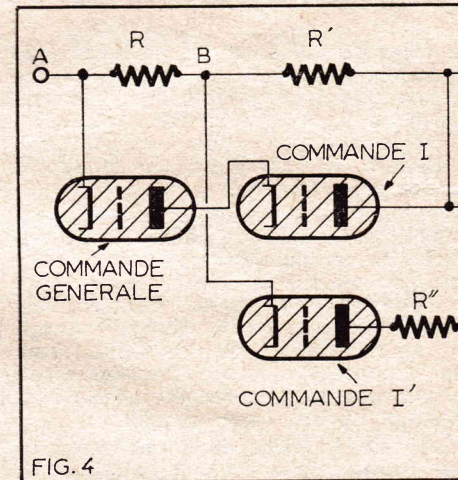
30 V se retrouve entre A et B : le potentiel en B aura perdu (fig. 2) 20 V. Laissons les choses en l'état pendant un certain temps, puis ouvrons aussi brusquement I : en B apparaissent, à nouveau, nos 20 V et nous aurons bien produit une tension de forme rectangulaire, une impulsion.

De semblables impulsions résulteraient de la manœuvre de I' qui fermé place en parallèle sur R' une autre résistance de même valeur. Les tensions entre A-B et B-C seront égales et vaudront 15 V. I provoque, cette fois-ci, deux sortes d'impulsions (fig. 3) différentes, suivant le point d'observation.

Entre A et B, la tension a augmenté et l'impulsion résultante pourrait être utilisée comme valeur positive; la différence de potentiel entre B et C se sera abaissée et fournirait éventuellement une impulsion négative. Les deux tops restent bien

## Interrupteurs électroniques.

Le thyatron constitue bien, après le tube au néon trop difficile à contrôler, l'équivalent parfait de l'interrupteur mécanique. Nous pouvons le placer (fig. 4) directement en parallèle sur l'organe à modifier, donc dans la position exacte de l'interrupteur I ou I' (fig. 1). Tant que nous restons en-dessous de la tension d'amorçage, le thyatron se comporte comme une résistance presque infinie et n'exerce donc qu'une influence très limitée et même nulle, sur le comportement



4. — Les trois thyatrons remplissent exactement la même fonction que les interrupteurs de la figure 1.

le circuit en entier. Une tension de valeur et de signe opposés, appliquée à la grille de commande — qui peut être g<sub>2</sub>, la tétrode — provoque brusquement l'allumage et le thyatron se mue en un court-circuit, tout comme le ferait un interrupteur fermé. La suppression de l'amorçage, sur laquelle nous ne nous étendrons pas ici, ramène les conditions initiales et le signal obtenu prend exactement les allures de nos figures 2 et 3.

Plus électronique encore sera l'emploi d'une version particulière du multivibrateur, où l'on obtient des effets similaires, généralement par la symétrie des organes insérés dans chacune des triodes. Lorsque le tube A est au repos, la résistance de commande est parcourue par le seul courant prévu par le pont diviseur : la valeur de ce courant dépend et des valeurs respectives des trois résistances, et des tensions positive et négative — appliquées. La résistance R'' est toutefois choisie pour que dans cette position la grille du tube



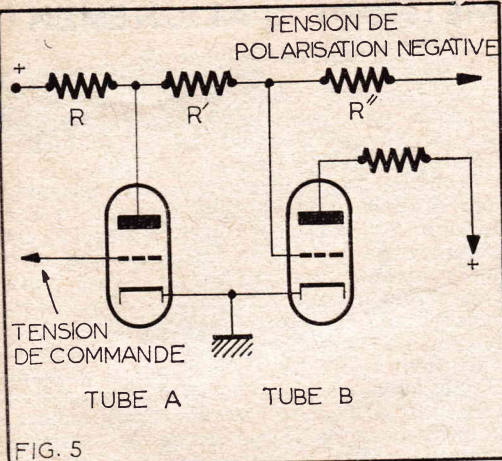


FIG. 5

5. — Ici, ce sont les deux éléments du multivibrateur qui agissent en interrupteur et varient les chutes de tension dans chacune des trois résistances.

reçoive tout juste assez de tension positive pour conduire. Si, maintenant, on fait apport à la grille du tube A d'une tension positive — c'est là qu'intervient la ressemblance avec l'interrupteur — ce tube débite, lui aussi, la chute de tension dans R augmente, celle dans R'' diminue. Le potentiel de cette deuxième grille se rapproche donc des valeurs négatives et le tube, placé au-delà du cut-off, cesse de conduire. Ici, c'est sans aucune difficulté

**Déformation des impulsions.**

De telles déformations sont, la plupart du temps, volontaires, et permettent de transformer des impulsions en variations de tension ou de durée, telles qu'on les recherche particulièrement en télévision.

En fermant brusquement l'interrupteur I (fig. 7), il apparaît entre A et C, la totalité de la tension — continue — disponible et nous retrouvons la partie avant des impulsions des figures précédentes. Cette tension provoquera la charge du condensateur, mais cette charge est ralentie par la présence de la résistance R : cela signifie que le potentiel entre B, donc sur la deuxième armature du condensateur, prendra une allure toute différente.

On sait — et les calculs le confirment — que la charge, tout comme la décharge d'ailleurs, se fait suivant une courbe exponentielle. Tant que la batterie reste en circuit, la tension sur l'armature B prend l'allure de la partie CD de notre figure 8 et elle s'approche de la valeur nulle, indice de la fin de charge. Si on maintient assez longtemps la batterie, de E en F, par exemple, on atteindra effectivement

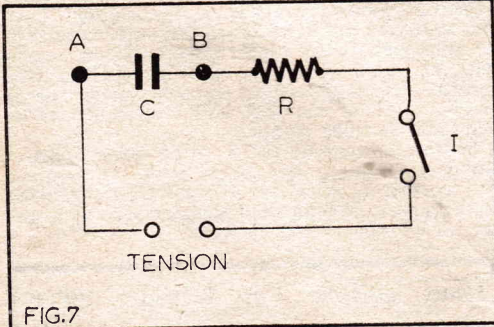
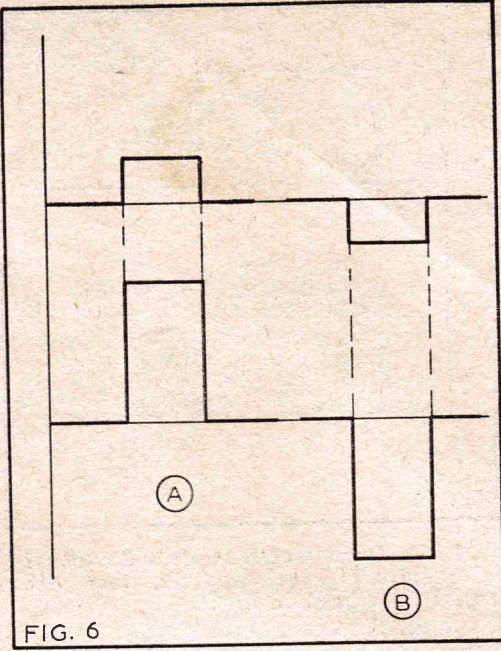


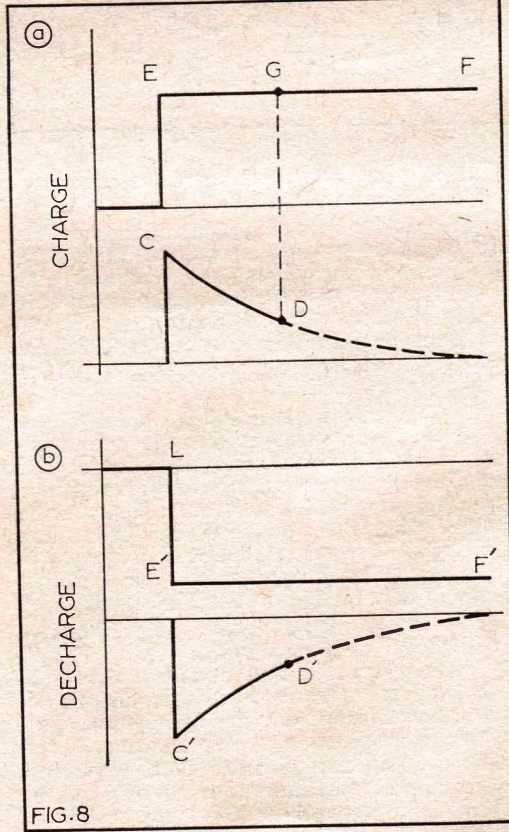
FIG. 7

7. — La disposition d'un condensateur et d'une résistance en série permet de varier la forme des signaux.



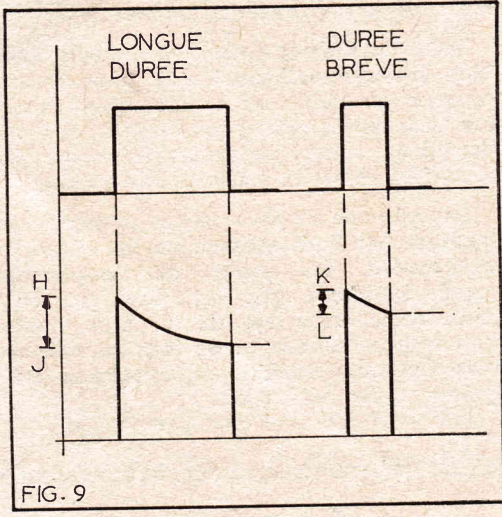
6. — Forme des signaux naissant dans le tube A ou dans le tube B du multivibrateur précédent.

que l'on disposera, au choix, de tops, soit positifs, soit négatifs (fig. 6), suivant l'anode sur laquelle on prélève le signal de sortie.



8. — Tant que la tension de charge reste au niveau EF, cette charge a lieu ; on pourra l'arrêter en supprimant cette tension ; les phénomènes sont identiques pour la décharge, même si le sens est inverse du précédent.

suivant une courbe similaire, pour retrouver encore une valeur nulle. On comprend que l'interruption du circuit équivaille à l'application d'une impulsion négative et on entrevoit ainsi les effets de deux impulsions de signes différents.



9. — La différence entre les tensions de pointes dépend de la durée du signal appliqué.

Nous venons de détailler l'obtention de tensions différentes, voyons maintenant des DURÉES différentes. Il suffit, en fait, de jeter un coup d'œil sur notre figure 8 pour comprendre que la coupure en G, de la tension appliquée, interrompe également la charge en D et la tension obtenue à la sortie (mais toujours entre B et C) prendra des allures assez différentes (fig. 9), suivant la durée de l'impulsion incidente. Ici encore, on observera des tensions de sortie variables, puisque la différence de niveau H-J est bien plus grande que K-L.

**Capacités parasites.**

Nous venons de voir et de reproduire la forme des tensions telles qu'elles se présentent aux bornes de la résistance, mais ces tensions représentent, à chaque instant, la différence entre la tension appliquée et le potentiel subsistant entre les armatures mêmes du condensateur. C'est encore progressivement que celui-ci transfère, à ses bornes, la tension fournie, et comme à chaque instant, la somme de ces tensions reste constante, nous pourrions

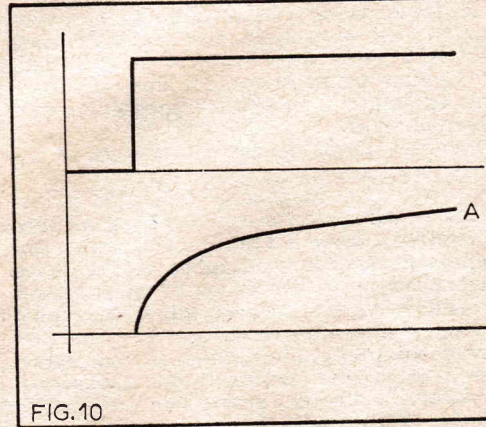


FIG. 10

10. — Même lorsque la tension présente un angle droit, la courbe de charge prend une forme exponentielle.

en toute logique, tracer la forme de signal de notre figure 10.

Au-delà de A et vers la droite, on se rapprocherait encore de la tension même de la source, mais ici aussi, tout dépend de la durée de l'impulsion et aussi, d'ailleurs, de la capacité du condensateur.

Tous ces phénomènes sont voulus : c'est bien intentionnellement que nous avons disposé en série un condensateur avec une résistance, mais bien souvent, le condensateur existe, lui, sous la forme de capacités interélectrodes ou de câblage.

La présence de ces organes parasites se traduira par l'arrondissement ou même la suppression des angles de l'impulsion carrée incidente (fig. 11). C'est cet effet indésirable qu'il est de la plus haute importance d'éliminer, de tous les ensembles de haute fidélité, tant en basse fréquence qu'en télévision.

F. K.

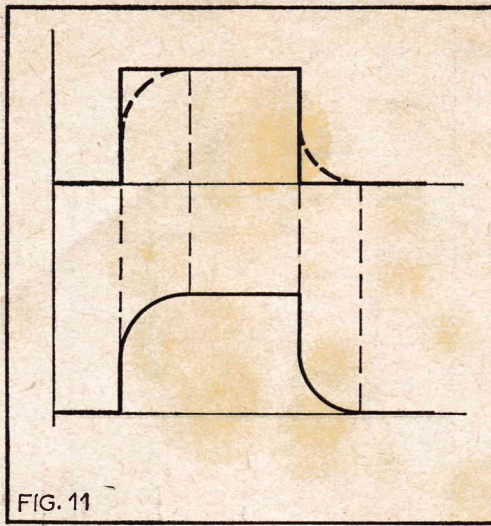


FIG. 11

11. — Deux fractions de cette courbe exponentielle subsistent ici, aux deux angles du signal incident.

## AÉRIEN VERTICAL

(Suite de la page 47:)

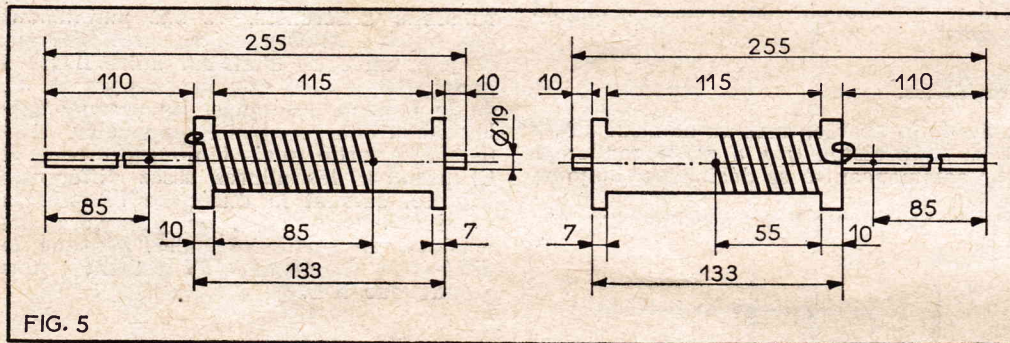


FIG. 5

Pour en terminer avec cette self 1 disons encore que le manchon extérieur est maintenu par vis Parker à chacune de ses extrémités, ces vis mordent dans le métal et dans l'épaisseur des flasques de 10 mm qui comme on peut le voir se trouvent orientés de manière opposée.

La figure 5 nous montre la réalisation de la self n° 2, qui elle comporte deux enroulements. Voyons les fournitures utilisées :

1) Deux longueurs de tube  $\phi = 19$  de 255 mm;

2) Deux mandrins identiques aux cotes reprises sur le croquis. Ces mandrins sont pareils à ceux ayant servis pour la self n° 1, nous pensons que les données fournies en figure 5 épargnent de plus amples commentaires.

Parlons plutôt de ces fameux mandrins et de la façon de les réaliser.

Procurons-nous quatre tubes de polystyrène  $\phi$  int. = 19,  $\phi$  ext. = 30 et de longueur totale égale à 133 mm. On peut éventuellement prendre des tubes pleins et les faire forer au  $\phi$  désiré, les flasques seront ensuite faits de matière identique mais percés d'une ouverture de 30 mm. Ils seront adaptés sur le tube et maintenus par collages, ces flasques ont différentes épaisseurs afin de servir de repère et d'éviter toute confusion, la partie la plus épaisse qui sera située vers l'extérieur comportera une échancrure destinée au passage du fil de bobinage. Cette échancrure doit être assez profonde pour éviter

tout contact accidentel entre l'enroulement et le manchon extérieur.

Et pourtant ce court-circuit aura lieu de façon volontaire, mais en un endroit judicieusement choisi et calculé. Des auteurs qualifiés diront qu'un court-circuit HF cesse de se comporter comme tel pour certaines fréquences déterminées et c'est en vertu de ce principe que cet aérien est réalisé.

Le fil servant au bobinage a été choisi épais afin de conserver dans le temps une bonne rigidité aux selfs utilisées et afin de pouvoir en émission dissiper aisément une puissance HF suffisante. Dans notre cas il peut être question de KWs, mais nous n'en sommes pas là, et pour tout vous dire cet aérien ne sert même pas à l'émission, l'OM n'étant pas titulaire de licence.

Nous n'avons pas prévu pour l'instant l'utilisation en 80 mètres, et tenant à rester pratique avant tout nous vous communiquons la marche à suivre jusqu'à ce stade en espérant que cet article sera profitable à quelques-uns d'entre vous.

Nous pouvons garantir cette construction comme répondant en qualité et en rigidité à ce qui pourrait se faire de mieux au point de vue fabrication OM.

Comme toujours nous restons à la disposition de tous pour toutes informations complémentaires estimées utiles, une carte P.T.T. ou une visite au QRA seront toujours bien accueillies.

ONL 739.

## MÉTHODE D'ALIGNEMENT

(Suite de la page 40.)

nous laisserait relativement indifférent, puisque nous voulons seulement contrôler les points qui risquent de compromettre l'état général des pièces détachées.

Nous aurons encore à envisager un autre cas qui se présente fort souvent, même lorsque la majorité des filaments chauffée en parallèle; les deux filaments du rotacteur sont reliés en série, mais l'ensemble ainsi formé revient (fig. 11) à placer, soit en parallèle sur d'autres filaments, soit aux bornes d'un enroulement élévateur spécial. Là encore, le danger d'une surtension ne serait nullement éliminé d'office et nécessiterait encore à notre avis, le même genre de contrôle que les autres sections qui se trouvent dans le même cas.

Dans notre esprit, préliminaire nullement synonyme d'inutile et les indications que nous venons de donner seraient essentiellement sur la prudence que nous voulions toujours manifester, en présence d'un matériel, qui souvent, ne nous appartient pas. Ces essais ayant été accomplis, nous trouvons la route ouverte aux vraies opérations d'alignement.

## COURRIER DE RADIO-PLANS

(Suite de la page 9.)

**R. R..., à Chocques, Pas-de-Calais.**  
Comment transformer l'émetteur FM décrit dans le n° 197 en émetteur récepteur.

En supposant que ces ensembles sont reproduits à plusieurs exemplaires comment éviter que plusieurs émissions soient captées par le même récepteur en même temps ?

Pour transformer l'émetteur à modulation de fréquence décrit dans le n° 198 en émetteur récepteur, nous vous conseillons de le grouper avec le récepteur super-réaction FM décrit dans le n° 197 par une commutation très simple. Vous alimenterez par une même pile l'un ou l'autre de ces appareils, ce qui vous permettra de passer de l'émission à la réception selon vos désirs.

Pour éviter la réception — sur un seul émetteur — d'émissions provenant de plusieurs endroits, il faudrait doter chaque récepteur d'une longueur d'onde différente et prévoir une commutation sur les émetteurs de manière à changer la longueur d'onde d'émissions en concordance avec le poste récepteur avec lequel on désire converser.

Néanmoins, ceci complique énormément l'appareil et une telle commutation est très délicate à établir dans le cadre des U.H.F., aussi recommandons-nous vous la déconseiller.

**J.J. C..., à Mouthier-en-Bresse.**

Existe-t-il un moyen d'adapter un récepteur de télévision 819-625 lignes pour la réception des émetteurs suisses.

Si votre récepteur est bistandard 819-625 lignes avec 625 lignes pour standard européen, de Suisse, il vous suffit de demander au constructeur de votre appareil la barrette de rotacteur correspondant au canal suisse que vous désirez recevoir.

Vous devrez alors placer ce rotacteur sur la position qui lui convient et le commutateur standard sur 625 lignes.

Si votre récepteur est du type 819-625 lignes standard français ou belge vous ne pourrez pas recevoir la Suisse car le son est à modulation de fréquence. Il faut alors transformer l'appareil, travail difficile et très onéreux.

**Nous avisons nos lecteurs qu'en raison des vacances le service du courrier ne fonctionnera pas du 15 Juillet au 15 Août.**