

# radio plans

XXVII<sup>e</sup> ANNÉE

PARAIT LE 1<sup>er</sup> DE CHAQUE MOIS

N° 149 — MARS 1960

1.20 NF

Prix au Maroc : 138 FM

*Dans ce numéro :*

La démodulation  
en modulation de fréquence

★

Flash électronique

★

Le WS 19

★

L'électronique  
et l'homme de l'espace

★

Dispositif de commande  
électronique

et

**LES PLANS**  
EN VRAIE GRANDEUR  
d'un  
**ÉLECTROPHONE**  
STÉRÉOPHONIQUE

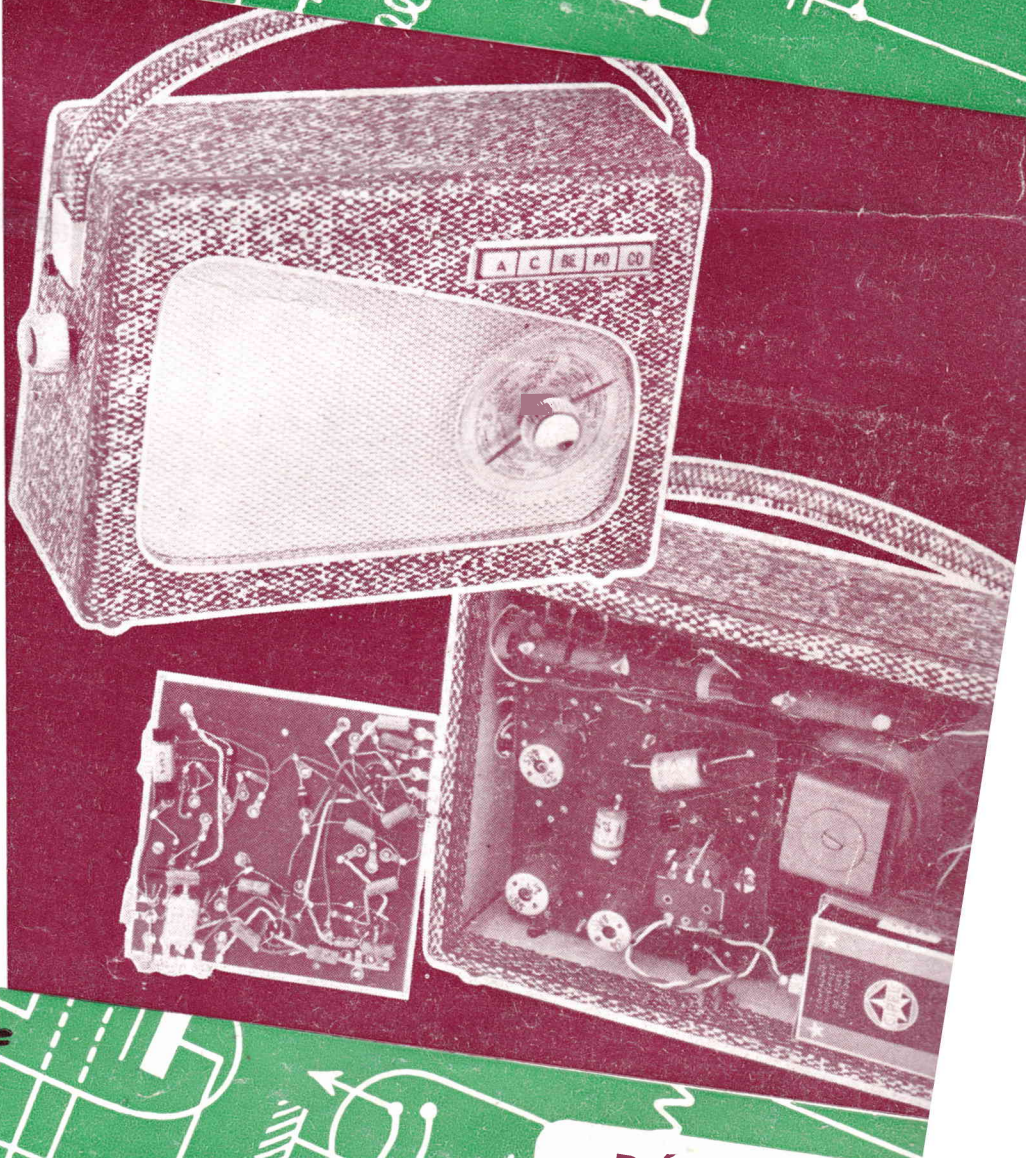
d'un

**CHANGEUR de FRÉQUENCE**

4 lampes Noval + la valve  
et l'indicateur d'accord

et de ce...

AU SERVICE DE L'AMATEUR  
RADIO, T.V. ET ELECTRONIQUE



...RÉCEPTEUR

**ABONNEMENTS :**

Un an . . . . NF 12.75

Six mois . . NF 6.50

Étranger, 1 an. NF 16.00

C. C. Postal : 259-10

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**RÉPONSES A NOS LECTEURS**

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<sup>o</sup> Chaque lettre ne devra contenir qu'une question.

2<sup>o</sup> 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, écrit lisiblement, un bon réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon réponse pour les lecteurs habitant l'étranger.

3<sup>o</sup> S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 1,00 NF.

**M. R..., à Jouy-en-Josas.**

Nous demande de lui indiquer le canal pour chacun des émetteurs français.

Voici les renseignements désirés sur les principales stations :

Stations	Canal	Polarisation
Amiens	11	V
Bordeaux	10	H
Bourges	9	H
Brest	8	H
Caen	2	H
Carcassonne	4	V
Cherbourg	12	V
Clermont-Ferrand	6	V
Côte d'Azur	10	V
Dijon	10	V
Epinal	12	V
Grenoble	10	V
Lille	8A	H
Limoges	8	H
Luttange	6	H
Lyon	12	H
Marseille	8	H
Mulhouse	8	H
Nantes	4	V
Paris	8A	H
Pic du Midi	5	H
Reims	5	V
Rennes	5	H
Strasbourg	5	H

**D. G..., à Asnières.**

Voudrait, en partant d'un FUG-16, faire un récepteur OC genre trafic. Toutefois, il est ennuyé du fait que les bobinages seront à une dizaine de centimètres du CV, chose peu recommandable en HF.

Il nous demande si en faisant cette liaison en gros fil enrobé de perles de stéatite et blindé dans un tube métallique fixe, la chose est possible.

D'autre part, il voudrait les caractéristiques de la R224.

Votre idée de transformation du FUG-16, très intéressante à première vue, nous paraît difficilement réalisable du fait de la longueur par trop grande des connexions. Vous aurez peut-être un rendement acceptable sur les fréquences basses, par exemple, la bande 80 m, mais le résultat sera sûrement désastreux aux fréquences OC les plus élevées, même avec des connexions rigides entourées d'un blindage ne représentant qu'une faible capacité.

Vous serez probablement amené à supprimer le bloc central pour raccorder directement les blocs extrêmes. Si vous tentez l'expérience, nous vous serions très reconnaissants de bien vouloir nous tenir au courant des résultats, au cas où

ils seraient positifs, afin que nous puissions communiquer le tuyau aux autres possesseurs de cet appareil.

Nous n'avons pu trouver les caractéristiques de la R224 dans notre documentation. Nous supposons simplement qu'il s'agit d'une version à culot octal de la double pentode BF transcontinentale utilisée sur certains récepteurs avant la guerre et dont le numéro, si nos souvenirs sont exacts, devait être ELLI.

**A. CH..., à Asnières.**

Intéressé par l'émetteur-récepteur WALKIE-TALKIE WS-38, qui figurait dans notre n° 129, nous demande le prix approximatif de cet appareil et l'adresse de la maison pouvant le lui procurer.

Notre rubrique « surplus » n'a aucun caractère publicitaire. Les appareils sont décrits en fonction des demandes de nos lecteurs ou de leur intérêt technique.

Nous savons cependant que lors de la parution de l'article, on trouvait des W-S 38, chez la plupart des revendeurs de surplus et nous avons tout lieu de penser que le stock n'est pas épuisé, même s'il ne figure plus dans les publicités.

**G. L..., à Gaillon.**

Désirant acheter un téléviseur, nous demande si en utilisant un transfo (sur l'antenne) symétrique, il obtiendrait une meilleure image qu'avec une antenne dipôle isolée.

L'adjonction d'un transformateur symétriseur ne présente pratiquement que très peu d'intérêt.

Nous vous conseillons d'utiliser simplement une antenne avec dipôle isolé.

**E. V..., à Strasbourg.**

A réalisé le bloc FM décrit dans notre n° 146, mais n'a pu recevoir aucune station et nous en demande la raison.

Il y a certainement une erreur de montage, car le schéma est parfaitement correct.

Il est probable que les oscillations ne s'accrochent pas dans le circuit. Il faut en rechercher les raisons dans votre montage.

Votre matériel peut être neuf, mais certains éléments peuvent être défectueux. Il faut les vérifier.

**C. G..., à Pont-de-la-Maye (Gironde).**

Ayant réalisé le dispositif thermostatique décrit dans notre n° 139, n'a pu se procurer les pièces indiquées dans l'article, et de ce fait, il en résulte un fonctionnement défectueux. Il nous demande comment modifier les valeurs de ce pont pour utiliser les éléments qu'il possède.

La première chose est de savoir si la résistance CTN qui vous a été livrée est bien prévue pour fonctionner dans la zone de température qui vous intéresse.

Le pont avait été calculé pour 330 k. Si vous adoptez 100 k, il faut modifier l'autre branche dans les mêmes proportions, de manière à retrouver le même équilibre.

Il ne faut pas mettre de résistance en série avec la CTN car vous diminuez alors la sensibilité.

Le relais doit être prévu pour couper le circuit quand le thyatron débite. C'est une question de nature de relais.

Celui-ci doit supporter normalement le courant d'enclenchement (ici 25 mA). Il faut donc choisir un relais convenable.

**SOMMAIRE  
DU N° 149 MARS 1960**

La démodulation.....	21
Récepteur universel à 6 transistors 3 gammes d'ondes, SFT108, SFT106, SFT107, SFT153, SFT121 (2).....	25
Dispositif de commande électronique. Vérification et amélioration des antennes TV.....	28
Électrophone stéréophonique ECC83 (2), EL84 (2), EZ81.....	29
Flash électronique.....	32
L'amateur et les surplus : le WS-19... L'électronique et l'homme de l'espace	37
Applications spéciales des transistors. Changeur de fréquence 4 lampes noval + la valve et l'indicateur d'accord, ECH81, EBF80 (2), EL84, EM80, EZ80.	38
Mise au point des récepteurs de trafic Super vraiment réduit.....	43
Électrophone original à ampli similitudineux.....	47
Électrophone original à ampli similitudineux.....	50
Électrophone original à ampli similitudineux.....	55
Électrophone original à ampli similitudineux.....	59
Électrophone original à ampli similitudineux.....	62

Enfin, la puissance dissipée par la résistance est de 30/1.200 soit 90/1.200, soit 0,75 W. Il faut donc prendre une résistance modèle 1 ou 2 W. Elle ne s'échauffera pas dans ces conditions.

**A. V..., à Elbeuf.**

Désireux d'entreprendre la réalisation du poste à deux transistors décrit dans le n° 122, nous demande les caractéristiques principales du petit haut-parleur, ainsi que du transfo.

Le haut-parleur que vous pouvez utiliser pour cette réalisation doit être du type à aimant permanent, sa membrane doit avoir un diamètre de 8 à 12 cm quant au transformateur d'adaptation, il doit présenter une impédance de 3.000 ohms.  
(Suite page 66.)

**RALLYE AUTOMOBILE  
DES INGÉNIEURS ET TECHNICIENS**

PARIS-PRAGUE-VARSOVIE-VIENNE-PARIS  
du 4 au 16 avril 1960

Pour tous renseignements et inscriptions  
ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE  
21, rue de Constantine, PARIS (VII<sup>e</sup>)  
Tél. : INValides 38.54

Cherche dépanneur radio-télé, libéré service militaire, aimant son métier et voulant se créer belle situation.  
Téléph. pour rendez-vous ORN. 30-78.

**RUEIL-MALMAISON  
ÉTALONNEUR-DÉPANNEUR**

Même débutant. Place stable. Bon salaire.  
SOCRADEL, 11, rue Jean-Edeline, Rueil-M. (Seine)

**BON DE RÉPONSE Radio-Plans**

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

Le précédent n° a été tiré à 41.868 exemplaires.  
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux.

**EXTRAORDINAIRE BIENFAIT DE LA GYMNASTIQUE DES YEUX FAIT VOIR NET SANS LUNETTES**

Le traitement facile que chacun peut pratiquer chez soi rend rapidement aux MYOPES et PRESBYTES une vue normale. Une ample documentation avec références vous sera envoyée gracieusement. Ecrivez à « O. O. O. » R. 67, rue de Bosnie, 73 et 75, BRUXELLES (Belgique). Résultat surprenant. Décidez-vous puisque c'est gratuit.

# LA DÉMODULATION

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

Si l'on veut vraiment profiter de toutes les qualités des émissions en modulation de fréquence, il faut y mettre le prix, c'est-à-dire établir un récepteur convenable. Notre collaborateur a défini les éléments principaux de ce récepteur spécial dans ses précédents articles : circuits d'entrée (avec triode), changement de fréquence, amplificateur de fréquence intermédiaire (sur 10,7 MHz) avec une bande passante de 185 à 200 MHz, circuit écrêteur ou limiteur et étage démodulateur. Il a insisté sur la nécessité absolue de prévoir de vrais limiteurs et de ne pas compter sur le démodulateur pour effectuer cette opération essentielle. Dans certains cas, on va même plus

loin : on prévoit deux étages successifs de limitation !... La solution la plus simple est l'emploi d'un tube penthode « sous-alimenté » mais notre collaborateur a indiqué d'autres possibilités.

Un élément particulièrement important du récepteur est le démodulateur (improprement appelé : discriminateur). Le circuit le plus communément employé est le détecteur de rapport. Mais l'efficacité est réduite de 50 % par rapport à celle d'un démodulateur à déphasage. La mise au point de ce dernier doit être faite avec soin. C'est pourquoi notre collaborateur insiste aujourd'hui sur cette question.

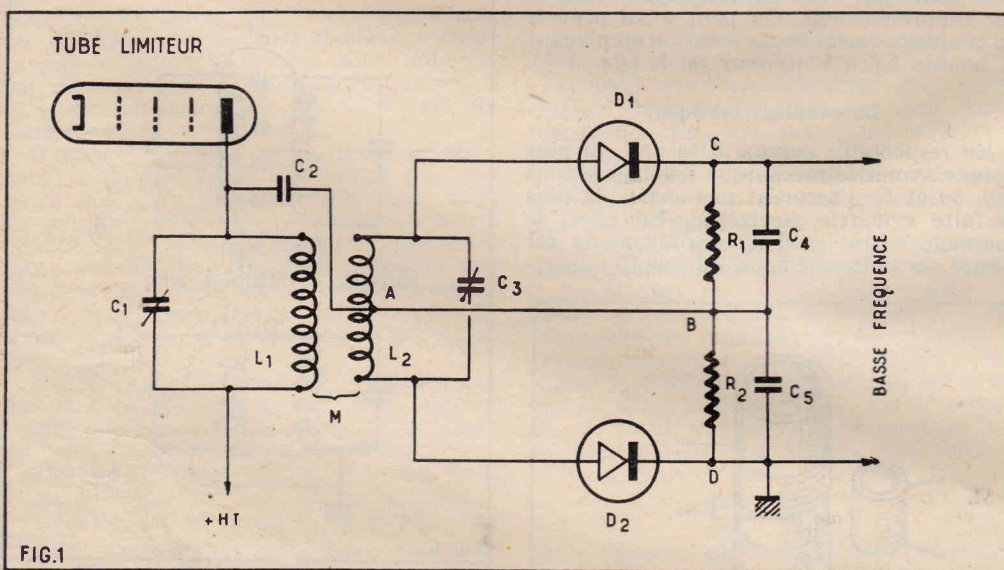


FIG. 1. — Schéma complet du démodulateur à déphasage. Si l'on veut éviter l'amortissement produit sur le circuit primaire par la présence des éléments diodes, on peut insérer une bobine d'arrêt entre les points A et B.

Les éléments diodes peuvent être à cathode chaude (double diode EB 91) ou être des diodes de germanium à pointe. Dans ce dernier cas, il faut que les deux caractéristiques soient bien identiques.

### Importance d'une démodulation correcte.

Tous les circuits précédents qui constituent le récepteur ne sont pas spécialement conçus pour les émissions en modulation de fréquence. En augmentant la bande passante, ils pourraient parfaitement convenir pour la télévision, par exemple. Mais le circuit démodulateur est, lui, tout à fait spécial. De son fonctionnement dépend directement le résultat final. Si le circuit démodulateur fonctionne mal, les résultats ne peuvent pas être bons : il y aura production de distorsion. Or, les auditeurs qui veulent profiter de la modulation de fréquence sont précisément ceux qui désirent éviter les distorsions sous toutes ses formes...

La plupart des procédés de démodulation sont conçus suivant le même principe : on convertit d'abord la modulation de fréquence en modulation d'amplitude, après quoi, par les procédés classiques on détecte la modulation d'amplitude ainsi obtenue. Pour que le résultat soit bon, il faut que les deux opérations : conversion et détection s'effectuent d'une manière parfaitement correcte.

### Un exemple de montage.

Parmi les systèmes possibles, nous avons retenu le démodulateur à déphasage (ou de Foster-Seeley) dont la réalisation se prête d'ailleurs à de nombreuses variantes. Nous en rappelons le schéma sur la figure 1.

Les deux circuits sont accordés rigoureusement sur la fréquence centrale — soit ici 10,7 MHz. Il y a intérêt à prévoir L1 un peu plus faible que L2 — ce qui amène à prendre C1 plus grand que C2. Le rapport le plus favorable entre les deux coefficients d'auto-induction est d'environ 1,5. Ce qui fait un rapport d'environ 2 entre les nombres de spires.

Les capacités d'accord seront de l'ordre de 50 pF pour C1 et de 33 pF pour C3.

La tension développée entre les extrémités de l'enroulement primaire est ajoutée aux tensions développées entre la prise médiane de l'enroulement secondaire et ses deux extrémités. Nous avons montré dans notre dernier article comment la composition géométrique de ces diverses tensions convertit précisément la modulation de fréquence en modulation d'amplitude.

Les deux diodes D1 et D2 peuvent être à cathode chaude et constituer un tube

double diode (EB91 ou 6AF5). On peut aussi utiliser deux diodes à pointes au germanium, à condition que les caractéristiques soient bien identiques. Il existe dans le commerce des paires de diodes qui ont été vérifiées spécialement pour cet usage.

Le condensateur C2 (50 pF) assure la liaison nécessaire pour le déphasage. En même temps, il reporte l'amortissement causé par les deux diodes sur le circuit primaire. On peut éviter cette action en introduisant une bobine d'arrêt entre les points A et B. On peut aussi remplacer cette bobine par une simple résistance de 50.000 Ω.

Toutefois, il n'est pas mauvais que l'enroulement primaire soit amorti pour permettre le passage de la bande passante nécessaire. Les résistances de charge des éléments diodes seront de 100.000 Ω et les deux condensateurs C4 et C5 de 50 pF.

### Éléments de réalisation.

On pourrait être tenté de réaliser L1 et L2 comme des enroulements de fréquence intermédiaire d'un téléviseur, en utilisant des mandrins avec un noyau magnétique réglable. Il serait alors possible de mettre des condensateurs fixes en mica métallisé en C1 et C3 et d'ajouter les circuits au moyen des noyaux. Le réglage serait peut-être parfaitement stable, mais il serait impossible de respecter certaines conditions impératives.

1° Les parties comprises entre la prise médiane de L2 et les extrémités doivent présenter une égale inductance. Or, il est impossible qu'il en soit ainsi avec le procédé habituel (fig. 2). Si l'on déplace le noyau magnétique, la partie supérieure de l'inductance est plus grande que la partie inférieure. Il faudrait prévoir deux noyaux :

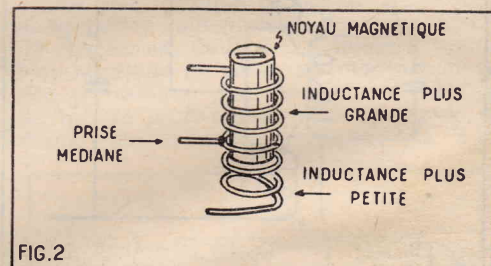


FIG. 2.

Le noyau magnétique n'occupe pas le centre du bobinage. Il en résulte que la prise médiane n'est pas placée au centre électrique de la bobine. Il faudrait prévoir deux noyaux magnétiques symétriques, mais le réglage deviendrait impossible.

(1) Voir les nos 142 et suivants de Radio-Plans.

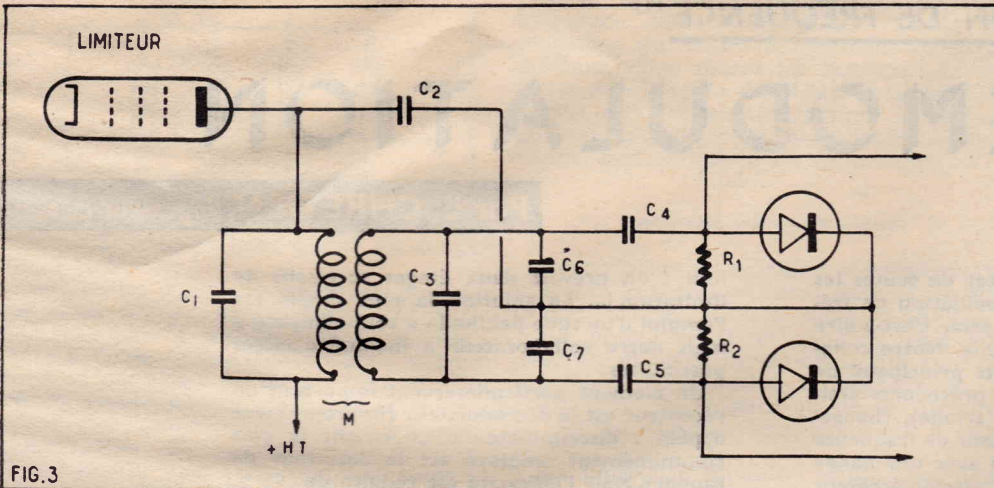


FIG. 3

FIG. 3. — Si les condensateurs C6 et C7 sont égaux on réalise un point milieu électrique parfait, mais le montage des deux diodes D1 et D2 doit être prévu de manière que la composante continue puisse s'écouler.

un de chaque côté. Mais il serait fort difficile de régler les deux d'une manière parfaitement symétrique.

Une autre solution pourrait consister à la création d'un point milieu électrique au moyen de deux petits condensateurs de quelques picofarads C6 et C7, rigoureusement égaux. Mais il faudrait alors utiliser le montage « parallèle » des éléments diodes (fig. 3) ce qui n'est pas sans présenter quelques inconvénients.

La solution qui nous semble préférable est l'emploi d'enroulements à air, donc sans noyaux magnétiques. L'accord est obtenu au moyen d'un condensateur fixe en parallèle avec un condensateur ajustable à air de quelques picofarads. La stabilité ainsi obtenue est au moins aussi bonne que celle que donne l'autre procédé à condition que les condensateurs à air soient de bonne fabrication. On peut aussi, d'ailleurs, utiliser des condensateurs à diélectrique céramique ajustables.

2° La seconde condition à respecter, c'est que le couplage magnétique entre L1 et chacune des deux moitiés de L2 soit rigoureusement le même. Le système ordinaire, avec noyaux magnétiques ne permettrait pas d'obtenir ce résultat.

L'emploi de bobinage à air permet d'y arriver d'une manière beaucoup plus rigoureuse.

La disposition pourra être par exemple, celle que nous avons représentée sur la

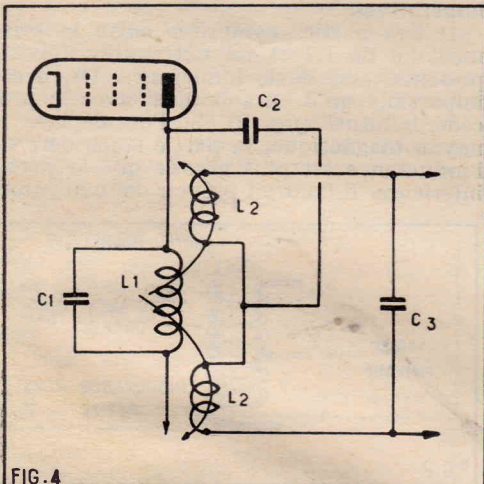


FIG. 4

FIG. 4. — Les couplages magnétiques entre les deux moitiés de l'enroulement secondaire et le circuit primaire doivent être égaux. On réalise plus facilement cette condition en fractionnant la bobine L2 en deux parties identiques.

figure 4. La bobine L2 est constituée par deux enroulements rigoureusement identiques, écartés l'un de l'autre de 10 à 12 mm. La bobine L1 est bobinée en spires rangées et en fil assez fin sur un diamètre beaucoup plus petit (fig. 5 a). Le couplage s'effectue par rapprochement. On peut aussi prévoir un couplage variable par rotation en plaçant la bobine L1 à l'intérieur de L (fig. 5 b).

#### Le couplage statique.

En respectant, comme il se doit, la plus grande symétrie mécanique les dispositions (fig. 5a et b) n'assurent pas encore la plus parfaite symétrie électrique. En effet, le couplage entre les deux enroulements est assuré par l'intermédiaire du champ magné-

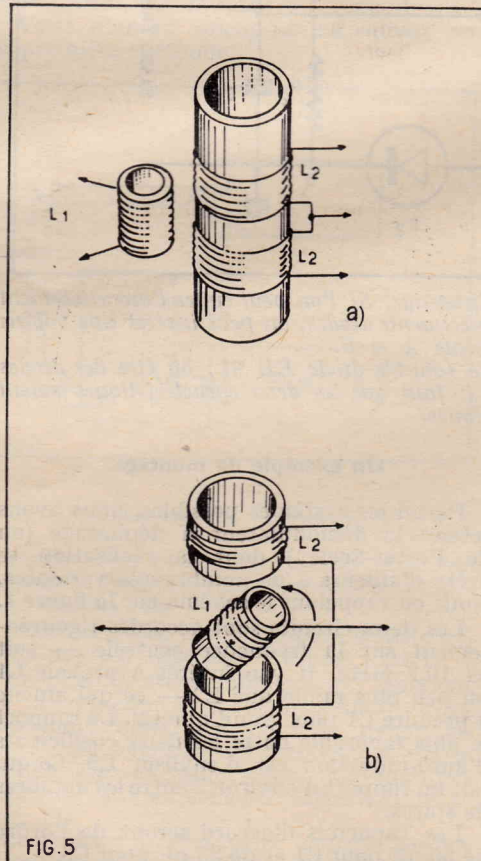


FIG. 5

FIG. 5. — Traduction pratique de la figure 4.

tique H) (fig. 6a). C'est un couplage magnétique. Celui-ci peut être rendu symétrique.

Mais il existe aussi entre les points qui ne sont pas au même potentiel à haute fréquence, des couplages statiques qu'on peut matérialiser par les condensateurs figurés en pointillé sur la figure 6a. Tout se passe finalement comme si le schéma

réel était celui de la figure 6b. La liaison s'effectue entre les points des enroulements qui ne sont pas à un potentiel haute fréquence nul ou, comme on dit encore en argot d'électronicien : entre les « points chauds ».

Ce couplage statique est d'un sens invariable. Le couplage magnétique dépend du sens relatif des enroulements. Il en résulte que, suivant les cas, les deux couplages peuvent s'ajouter ou, au contraire, se retrancher.

C'est cette combinaison des couplages qui permet de comprendre pourquoi les résultats fournis par un transformateur de fréquence intermédiaire sont différents suivant que l'enroulement primaire est branché dans un sens ou dans l'autre.

Or, dans le cas de la figure 5, les couplages magnétiques sont peut-être égaux, mais les couplages statiques ne le sont certainement pas...

Quand on veut éviter tout couplage statique, on peut disposer entre les deux bobines un enroulement ouvert, simplement

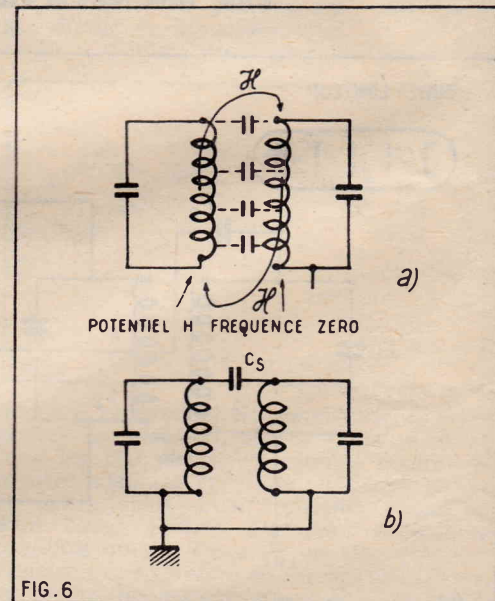


FIG. 6

FIG. 6. — Il existe aussi entre les deux bobines un couplage statique qui risque de détruire la symétrie. Ce couplage s'exerce entre les points dont le potentiel à haute fréquence n'est pas nul (points chauds).

La disposition pratique doit être telle que ce couplage soit négligeable. On peut d'ailleurs facilement en vérifier l'effet.

relié à la terre, faisant fonction de cage de Faraday. C'est une solution assez compliquée.

Il est préférable de prévoir le transformateur de démodulation de manière à pouvoir modifier la position de L1 par rapport à L2 et de vérifier que les tensions transmises aux deux éléments diodes sont égales. Quand la position correcte de L1 est trouvée on fixe sa position d'une manière définitive.

#### Caractéristique du démodulateur.

La caractéristique du démodulateur permet d'en apprécier les qualités. Elle est très simplement obtenue au moyen d'un générateur qui introduit une tension d'amplitude constante à l'entrée de l'amplificateur et d'un voltmètre à tube électronique mesurant la tension continue entre les bornes de sortie CD. C'est une véritable caractéristique statique qu'on peut tracer en faisant varier la fréquence d'entrée.

La même courbe peut naturellement être obtenue au wobbulateur (ou modulateur de fréquence). Ce dernier essai permet de contrôler le premier, mais ne le remplace pas.

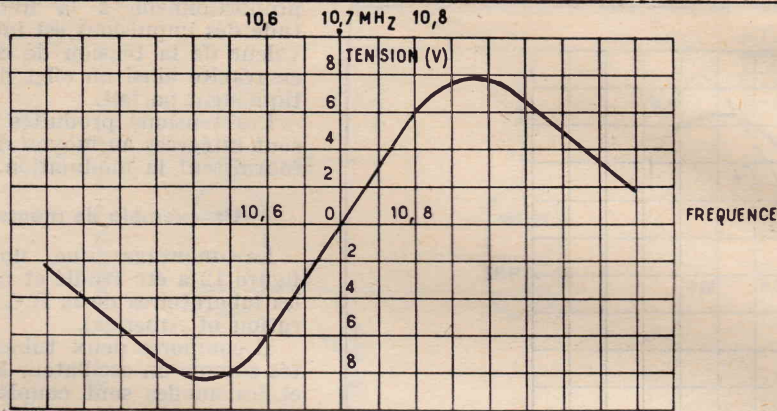


FIG. 7

FIG. 7. — Caractéristique d'un excellent démodulateur. Cette courbe donne les valeurs de tension de sortie (en courant continu) en fonction de la fréquence d'entrée. On peut la relever avec un générateur de haute fréquence et un voltmètre électronique.

On notera que la partie utile, entre 10,6 et 10,8 MHz est parfaitement droite.

La branche utile de la caractéristique doit être une droite qui passe très exactement par la fréquence centrale.

Nous donnons un exemple de courbe obtenue sur la figure 7.

Comment peut-on caractériser un bon démodulateur ?

1° La tension doit être nulle pour  $F_0$ .

2° La caractéristique doit être parfaitement droite sur une étendue qui couvre au moins l'étendue entière de l'excursion de fréquence. Dans les transmissions normalisées cette excursion (ou swing) est de  $\pm 75$  kHz. La courbe figure 7 est parfaitement droite sur une étendue de  $\pm 100$  kHz. Elle peut donc parfaitement convenir. Si la région droite ne couvrait pas  $\pm 75$  kHz, il y aurait production d'une très forte distorsion dans les moments de forte modulation.

3° La pente de la région droite doit être aussi grande que possible. Plus l'inclinaison est grande et plus le démodulateur fournira une tension élevée pour une même variation de fréquence. En d'autres termes, la sensibilité est déterminée par la pente.

Une caractéristique comme celle qui est représentée figure 8 ne peut donner que de mauvais résultats. Pour de faibles déviations de fréquence la sensibilité est plus

FIG. 8. — Caractéristique d'un mauvais démodulateur. La sensibilité pourra sembler meilleure que celle du démodulateur dont la courbe est représentée figure 7, mais il y aura production de distorsion.

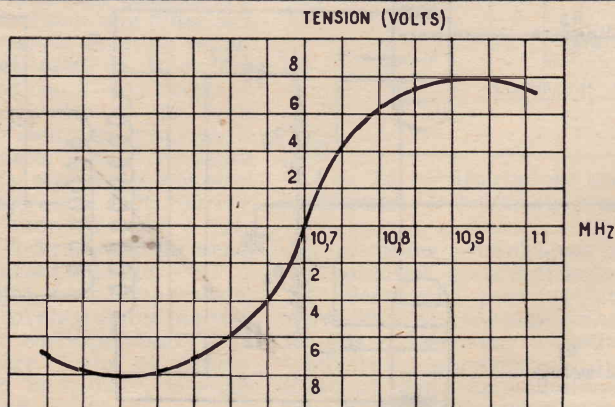


FIG 8

grande que dans le cas précédent mais il y a évidemment production de distorsion.

#### Les éléments de réglage.

Quels sont donc les facteurs qui réagissent sur la forme de la courbe caractéristique? Ce sont :

1° Qualité des circuits, c'est-à-dire facteur de surtension,

2° Accord des circuits,

3° Couplage entre primaire et secondaire.

C'est ce dernier qui est le plus important.

Quelques remarques permettront à nos lecteurs de trouver plus facilement le réglage correct.

#### Accord du circuit primaire.

Un désaccord du circuit primaire a pour conséquence une dissymétrie de la courbe sans affecter beaucoup la réponse pour la fréquence centrale. Les résultats qu'on peut observer sont indiqués sur les figures 9a et 9 b. On voit que dans les deux cas la tension de sortie est nulle pour la fréquence centrale, mais les deux branches ne sont pas symétriques. Les deux pointes ne sont pas également écartées de  $F_0$ .

Pour un désaccord plus important la courbe cesserait totalement de présenter une partie droite.

#### Accord du circuit secondaire.

L'accord du circuit secondaire réagit vivement sur la tension de sortie pour la fréquence centrale. L'effet produit par un désaccord est indiqué sur les figures 10 a et b.

#### Influence du couplage M.

C'est le facteur essentiel, comme on peut s'en convaincre facilement en examinant les différentes courbes de la figure 11 qui ont été tracées avec un même modulateur

en agissant simplement sur le couplage M, entre les enroulements primaire et secondaire. Pour de très faibles valeurs de couplage, au-dessus de la valeur critique, on obtient les courbes a et b. Quand on augmente le couplage de a en b, on n'agit pratiquement pas sur la pente de la région

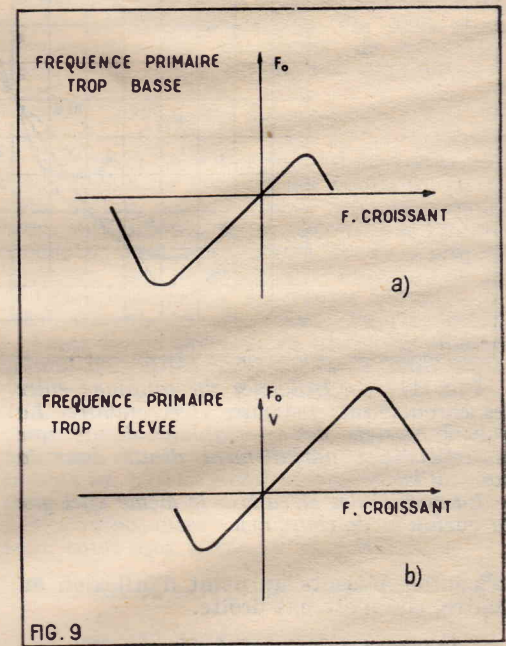


FIG. 9

FIG. 9. — Un désaccord du circuit primaire ne déplace pratiquement pas la fréquence centrale, mais rend la courbe dissymétrique.

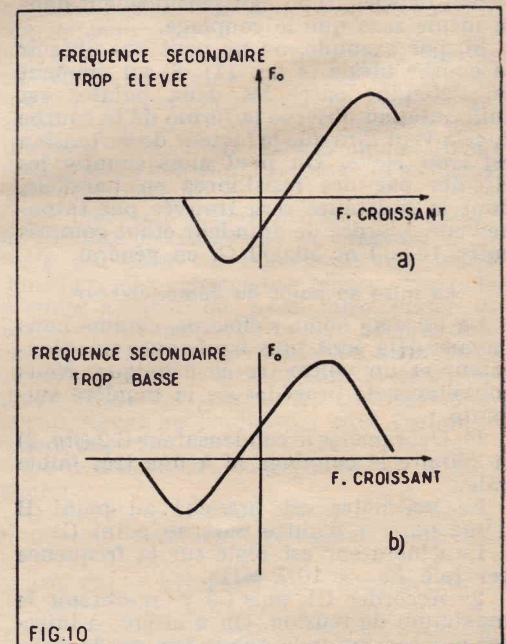


FIG.10

FIG. 10. — Un désaccord du circuit secondaire décale le centre de la courbe de sorte que la tension de sortie n'est plus nulle pour la fréquence centrale.

centrale, mais on constate que les deux pointes s'écartent. Toutefois, la caractéristique n'est pas droite, elle affecte quelque peu la forme d'une lettre S majuscule.

Pour la valeur correcte de couplage on obtient la courbe C dont la région centrale est parfaitement droite. De plus, si les circuits sont convenablement établis, les deux pointes sont écartées suffisamment pour les émissions normales.

S'il était impossible d'obtenir ce résultat, cela voudrait dire que la qualité des enroulements n'est pas correcte.

Si l'on continue d'augmenter le couplage, les deux pointes s'écartent davantage, mais

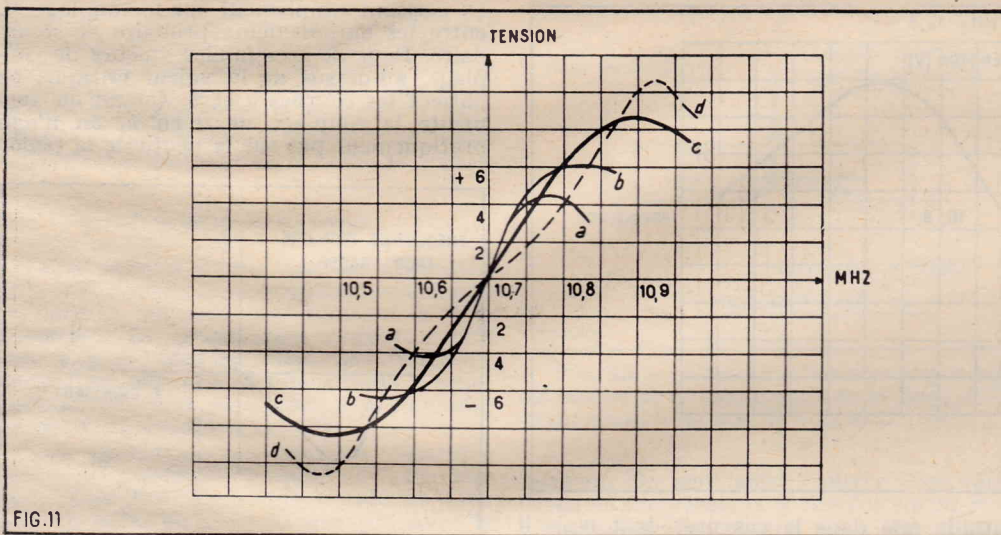


FIG. 11

FIG. 11. — Influence du couplage entre les enroulements primaire et secondaire. La valeur correcte de ce couplage donne une caractéristique parfaitement droite dans la zone utile.

La qualité des circuits a le même effet que la variation de couplage.

la courbe présente un point d'inflexion au centre, elle n'est pas droite.

**Influence de la qualité des circuits.**

On sait que la qualité des circuits se mesure pas leur facteur de surtension, qui est d'autant plus élevé que les pertes en haute fréquence sont plus faibles. Le coefficient de surtension agit sensiblement dans le même sens que le couplage.

Si, par exemple, on ne peut pas obtenir la courbe idéale (c fig. 11). Si au moment où l'étendue entre les deux pointes est suffisante, on observe la forme de la courbe 1, cela veut dire que le facteur de surtension est trop élevé. On peut alors shunter les circuits par des résistances en parallèle, dont la résistance sera trouvée par tâtonnement. L'ordre de grandeur étant compris entre 10.000 et 50.000  $\Omega$ , en général.

**La mise au point du démodulateur**

La mise au point s'effectue, comme nous l'avons déjà écrit plus haut, avec un générateur et un voltmètre électronique. Nous conseillons de procéder de la manière suivante :

1° Débrancher le condensateur C 2 (fig. 2) et réduire le couplage M à une très faible valeur.

Le voltmètre est branché au point B d'une part et d'autre part au point C.

Le générateur est réglé sur la fréquence centrale  $F_0 = 10,7$  MHz.

2° Accorder C1, puis C3 pour obtenir le maximum de tension. On a intérêt à injecter une tension telle que la lecture du voltmètre soit, par exemple, de 4 ou 6 V. En effet, l'amortissement causé par l'élément diode est d'autant plus faible que la tension est plus élevée. La résonance est ainsi beaucoup plus nette et l'accord précis est fait plus facilement.

3° La même déviation doit être observée entre B et D. Si cette déviation était différente, cela voudrait dire :

a) Soit que la prise médiane sur L2 est mal placée ;

b) Soit que les couplages entre les deux demi-secondaires ne sont pas égaux.

Il faudrait alors corriger le défaut.

4° Rebrancher C2. Après quoi, retoucher l'accord du circuit primaire pour obtenir encore la résonance. En effet, le branchement de C2 apporte nécessairement une capacité supplémentaire entre les extrémités de D1.

5° Vérifier que la tension de sortie, prise entre C et D est bien nulle quand le générateur est réglé sur la fréquence centrale. En général, pour obtenir ce résultat, il faut retoucher légèrement à l'accord du circuit secondaire.

6° Augmenter le couplage jusqu'au moment où la séparation entre les deux pointes correspond à environ 100 kHz de part et d'autre de  $F_0$ .

7° Vérifier la caractéristique en modifiant la fréquence du générateur.

**Autres systèmes de démodulation.**

Il existe beaucoup d'autres systèmes de démodulation. Cette étude ne serait pas complète si nous ne les citions pas. Remarquons immédiatement que le procédé consacré par l'usage est celui que nous venons de décrire. C'est uniquement à titre documentaire que nous examinons les autres.

Citons d'abord pour mémoire l'emploi d'un tube spécial comportant neuf grilles (EQ 80) qui permet d'obtenir simultanément la limitation et la démodulation.

Un moyen extrêmement ingénieux d'obtenir la démodulation est l'emploi d'un convertisseur intégrateur. Dans ce cas, on obtient également la limitation.

Un tel convertisseur est essentiellement un générateur d'impulsions qui est normalement bloqué, mais qui est réglé de telle manière que la moindre tension déclenche immédiatement les impulsions.

C'est précisément la tension de fréquence intermédiaire qui déclenche les impulsions. Le nombre d'impulsions produites par une alternance est proportionnelle à la durée de cette dernière c'est-à-dire inversement

proportionnelle à la fréquence. L'amplitude des impulsions est indépendante de valeur de la tension de déclenchement, en résulte ainsi un effet de limitation parfaitement parfait.

Les tensions produites par l'oscillateur sont intégrées au moyen d'un redresseur fournissant la modulation.

**Un exemple de montage (fig. 12).**

Le montage que nous représentons figure 12 a été étudié et mis au point dans les laboratoires de la R.C.A. (Radio Corporation of America).

Il comporte deux tubes pentodes montés comme un oscillateur Mesny. Les grilles et les anodes sont couplées en diagonal par les condensateurs C2 et C3.

Les deux résistances potentiométriques R3 et R4 permettent de régler exactement la réaction de manière que les oscillations se produisent à la moindre sollicitation.

Le déclenchement est contrôlé par la tension de fréquence intermédiaire qui est appliquée aux grilles d'arrêt des deux tubes pentodes.

La moindre tension positive provoque la mise en oscillation d'un tube. Les éléments sont choisis pour que la fréquence d'oscillation soit beaucoup plus grande que la fréquence intermédiaire à convertir.

Un des tubes fonctionne pendant les alternances positives, l'autre pendant les alternances négatives.

Le nombre d'oscillations produites dans un sens dépend ainsi de la durée des alternances, c'est-à-dire de la période instantanée.

Quant à l'amplitude, elle est invariable. On obtient ce résultat en insérant des résistances élevées R1 et R2 dans les électrodes de commande. Il y a ainsi, limitation par courant de grille. Les oscillations produites sont transmises à un détecteur symétrique qui ne doit pas comporter de condensateur.

Ce dernier est d'ailleurs inutile dans ce cas, car les composantes à haute fréquence sont en opposition dans la charge commune R5.

On peut employer soit un détecteur à cathode chaude, soit des diodes à point de germanium.

Le même principe peut être utilisé avec un tout autre oscillateur : multivibrateur, etc. Il faut naturellement que la fréquence produite soit plus élevée que la fréquence intermédiaire ce qui peut, en pratique, être difficile à respecter.

Dans un prochain article nous étudierons la question de l'amplificateur à basse fréquence.

FIG. 12. — Un schéma de démodulateur intégrateur.

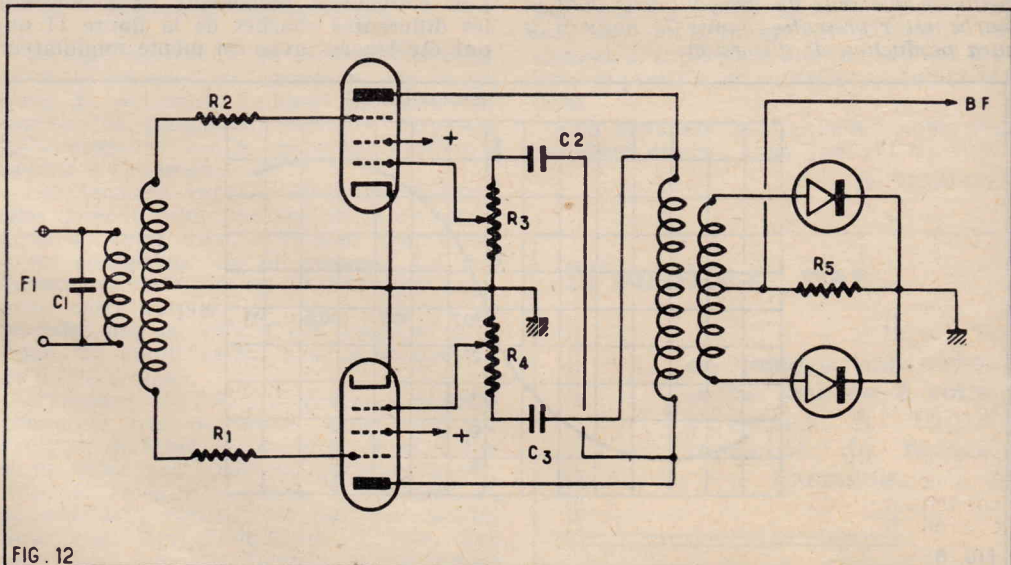


FIG. 12

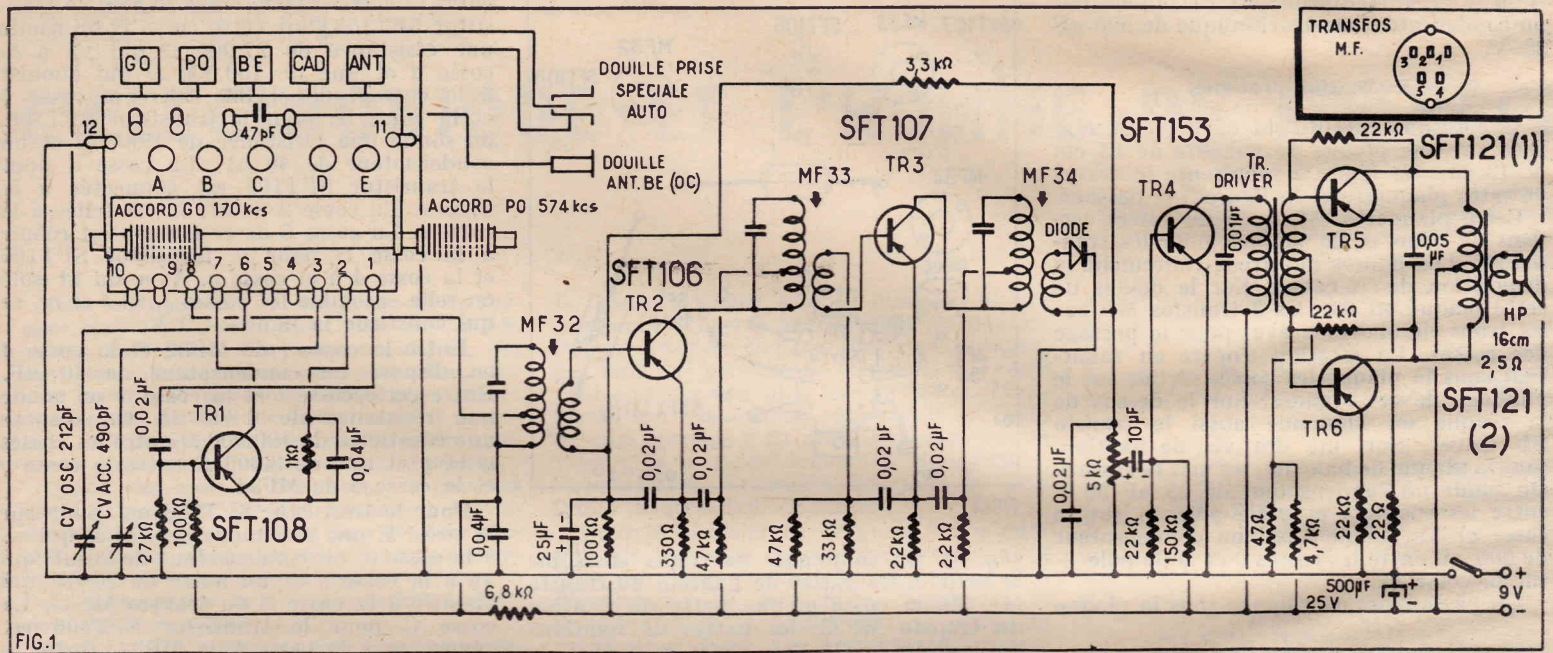


FIG.1

# RÉCEPTEUR UNIVERSEL A 6 TRANSISTORS

## 3 gammes d'ondes

Equipé de 6 transistors, cet appareil est un poste portatif, mais la prise antenne « auto » qu'il comporte permet son utilisation à bord d'un véhicule. Son rendement est alors comparable à celui d'un véritable récepteur « voiture ». D'autre part, sa musicalité et sa puissance sont comparables à celles d'un bon poste secteur et il peut de ce fait parfaitement être utilisé en appartement. Toutes ces raisons justifient le qualificatif « universel » que nous lui avons attribué.

### Le schéma (fig. 1).

Ce récepteur est composé d'un étage changeur de fréquence, deux étages MF, un détecteur, un étage préamplificateur BF et d'un étage final push-pull.

L'étage changeur de fréquence est équipé par un transistor SFT108, associé à un bloc de bobinage 3 gammes. Les gammes couvertes sont les gammes PO et GO normale et une gamme OC.

Il s'agit en fait d'une bande étalée qui contient toutes les stations intéressantes émettant en OC. Le bloc contient le cadre à bâtonnet de ferrocube de 20 cm qui sert de collecteur d'ondes pour les gammes PO et GO. Il contient également les bobinages d'entrée PO et GO qui remplacent les enroulements du cadre et les bobinages oscillateurs pour les trois gammes lorsqu'on utilise l'antenne « auto ». Les bobinages accord sont accordés par un CV de 490 pF et les bobinages oscillateurs par un CV de 21 pF. Bien entendu, ces deux CV sont commandés par le même axe. Le commutateur du bloc est à clavier et comporte en plus des touches GO, PO et BE deux autres qui permettent de remplacer les enroulements du cadre par les bobinages d'entrée PO et GO ou vice-versa. Ces touches sont repérées : CAD et ANT. Vous pouvez remarquer sur le schéma la présence des prises antenne « auto » et « BE », cette dernière reliée au bloc par un condensateur de 47 pF.

Le circuit d'entrée accordé par le CV 490 pF attaque la base du transistor SFT108 à travers un condensateur de

20 nF. Le potentiel de cette base est fixé par un pont de résistances comprenant une 27.000  $\Omega$  allant au + CV et une 100.000  $\Omega$  allant au - 9 V. L'alimentation du récepteur est en effet assurée par une pile de 9 V, dont, bien entendu, le pôle + correspond à la masse.

Les enroulements des bobinages oscillateurs sont placés l'un dans le circuit collecteur et l'autre dans le circuit émetteur du transistor suivant une disposition désormais classique. Le circuit émetteur contient en outre une résistance de compensation d'effet de température de 1.000  $\Omega$  découplée par 40 nF. La partie du primaire du premier transfo MF comprise entre l'extrémité inférieure et la prise d'adaptation du bobinage est insérée dans le circuit collecteur du transistor changeur de fréquence. Signalons que l'accord des transfo MF est réalisé sur 485 kHz. Une cellule de découplage formée d'une résistance de 6.800  $\Omega$  et d'un condensateur de 40 nF est prévue dans la ligne - 9 V de cet étage.

L'enroulement de couplage du premier transfo MF attaque la base du premier transistor MF : un SFT106. La tension de cette base est obtenue par un pont de résistance : une 100.000  $\Omega$  allant au - 9V et une 3.300  $\Omega$  allant au sommet du potentiomètre de volume. Ce pont est découplé par un condensateur de 25  $\mu$ F vers la masse et un de 20 nF vers l'émetteur du transistor. La résistance de 3.300  $\Omega$  venant du circuit de détection forme avec le condensateur de 25  $\mu$ F la cellule de constante de temps de la ligne VCA.

La résistance de compensation d'effet de température insérée dans le circuit émetteur du SFT106 fait 330  $\Omega$ . Le circuit collecteur comprend une portion du primaire du second transfo MF et une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 4.700  $\Omega$  et un condensateur de 20 nF.

L'enroulement de couplage du second transfo MF attaque la base du transistor SFT107 qui équipe le deuxième étage MF. Pour ce transistor, le pont de polarisation de la base est constitué par une 33.000  $\Omega$  allant au + 9 V et une 47.000  $\Omega$  allant au

- 9 V. Ce pont est découplé vers l'émetteur par un condensateur de 20 nF. La résistance de compensation du circuit émetteur fait 2.200  $\Omega$ . Le circuit collecteur contient une portion du primaire du troisième transfo MF et une cellule de découplage formée d'une résistance de 2.200  $\Omega$  et d'un condensateur de 20 nF allant à l'émetteur du transistor.

L'enroulement de couplage du troisième transfo MF est reliée à la diode détectrice. Le circuit de détection est chargé par le potentiomètre de volume de 5.000  $\Omega$  découplé par un condensateur de 20 nF. C'est aux bornes de ce potentiomètre qu'apparaît la modulation BF. Son curseur attaque la base du transistor préamplificateur BF : un SFT153. La base de ce transistor est polarisée à l'aide d'un pont formé d'une résistance de 22.000  $\Omega$  allant au + 9 V et d'une de 150.000  $\Omega$  allant au - 9 V. L'émetteur du SFT153 est relié à la masse. Son circuit collecteur est chargé par le primaire du transfo driver destiné à attaquer l'étage push-pull final. Ce primaire est shunté par un condensateur de 10 nF servant à prévenir les accrochages éventuels et à favoriser les fréquences graves.

Les transistors équipant l'étage push-pull classe B sont des SFT121. La base de chacun de ces transistors reliée à une extrémité du secondaire du transfo driver. Le pont qui fixe la polarisation de ces bases aboutit au point milieu du secondaire. Les éléments de ce pont sont : une résistance de 4.700  $\Omega$ , côté - 9 V et une 47  $\Omega$  côté + 9 V. Chaque transistor possède sa résistance de compensation d'effet de température propre, résistance de 22  $\Omega$  insérée dans les circuits émetteurs. Les circuits collecteurs de cet étage sont chargés par le primaire du transfo de sortie. Ce primaire est shunté par un condensateur de 50 nF. Le haut-parleur est un 16 cm à aimant permanent de 2,5  $\Omega$  d'impédance de bobine mobile. Pour chaque transistor de puissance, on a placé une résistance de 22.000  $\Omega$  entre le collecteur et la base. Ces résistances forment des circuits de contre-réaction réduisant les distorsions. L'interrupteur est inséré dans la ligne

+ 9 V. L'alimentation est découplée par un condensateur électrochimique de 500  $\mu\text{F}$  25 V.

**Réalisation pratique.**

La presque totalité du câblage est réalisée sur une plaque de bakélite de 13 cm  $\times$  13 cm. La figure 2 représente le dessus de cette plaquette et la figure 3 le dessous.

Cette plaquette est sertie de cosses servant de relais et de support pour les transistors. Les figures montrent clairement la disposition de ces cosses. Sur le dessus de cette plaque on fixe les 3 transfo MF sur les trous circulaires prévus pour le passage des cosses. La fixation s'opère en rabattant sous la plaque les cosses serties sur le blindage de ces organes. Sur le dessus de la plaque on boulonne aussi le transfo BF driver. Sur une des vis de fixation, sous la plaque de bakélite, on met la cosse *g*. On soude un condensateur de 25  $\mu\text{F}$  50 V entre les cosses *g* et *y* (le pôle + sur la cosse *g*). On soude aussi un condensateur de 500  $\mu\text{F}$  entre les cosses *v* et *w* (le pôle + sur la cosse *v*).

On passe alors au câblage sous la plaque

**VERS LE BLOC VOIR FIG 5**

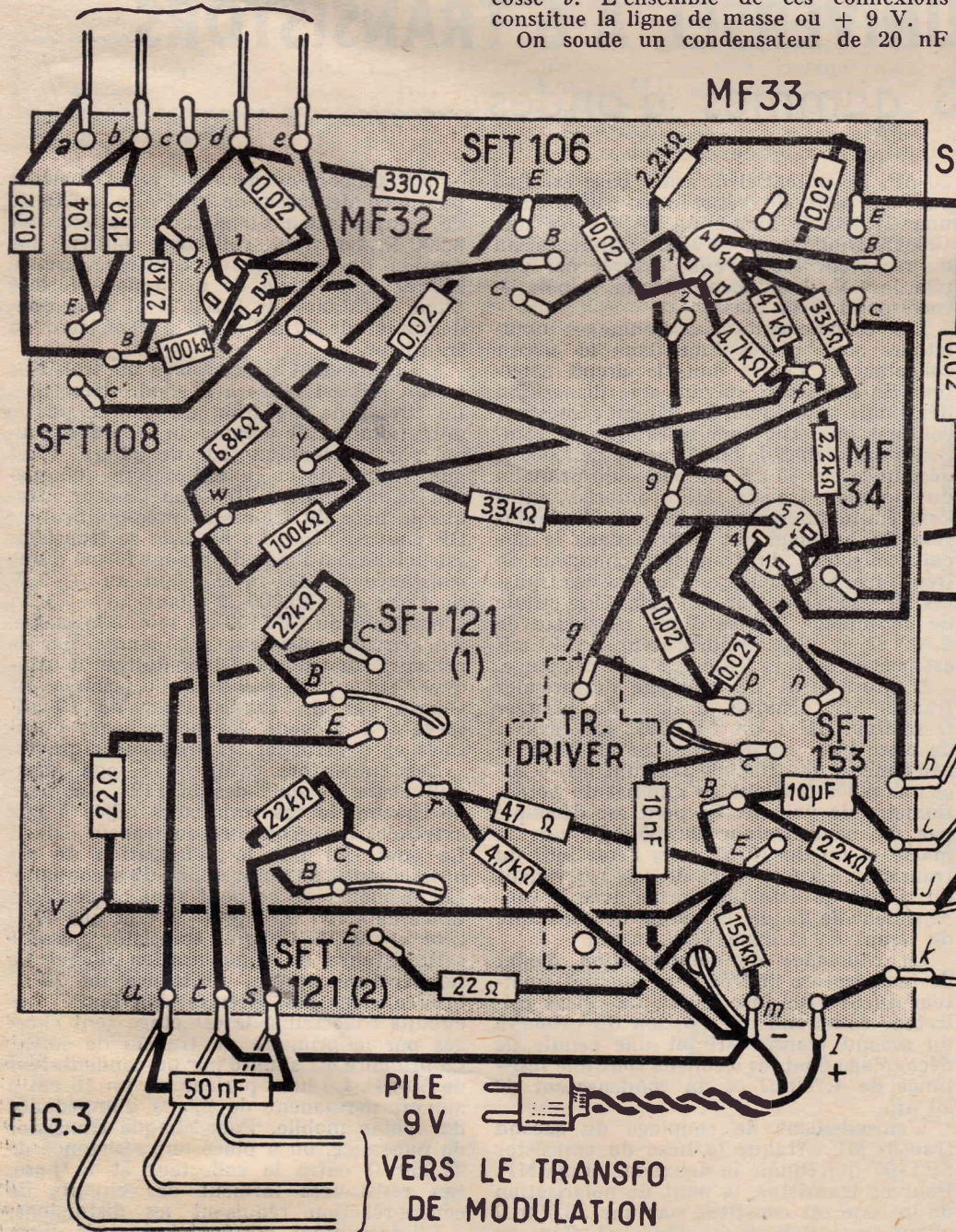


FIG.3

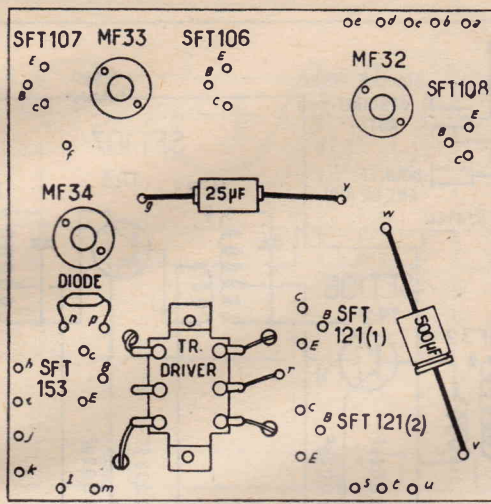


FIG 2

(fig. 3). On commence par relier ensemble la cosse *d*, les pattes de fixation du transfo MF 32, la cosse *g*, une patte de fixation du transfo MF33, les pattes de fixations du transfo MF34, les cosses *q*, *p* et *j*, la cosse E pour le transistor SFT153 et la cosse *v*. L'ensemble de ces connexions constitue la ligne de masse ou + 9 V.

On soude un condensateur de 20 nF

entre la cosse *a* et la cosse B pour le transistor SFT108. Sur cette cosse B on soude une résistance de 27.000  $\Omega$  qui va à la cosse *d* et une de 100.000  $\Omega$  qui aboutit à la cosse *l* de MF32. Entre la cosse *e* et la cosse E, pour le transistor SFT106 on soude une résistance de 1.000  $\Omega$  et un condensateur de 40 nF. La cosse C pour le transistor SFT108 est connectée à la cosse *e*. La cosse 2 de MF32 est reliée à la cosse *c*. La cosse 5 de ce transfo est réunie à la cosse B pour le transistor SFT108 et la cosse 4 à la cosse *y*. Avec du fil isolé on relie ensemble les cosses *f*, *w*, *t* et *m* qui constitue la ligne - 9 V.

Entre la cosse *l* de MF32 et la cosse *w* on dispose un condensateur de 40 nF. Entre cette cosse *l* et la cosse *w* on soude une résistance de 6.800  $\Omega$ . On dispose une résistance de 100.000  $\Omega$  entre les cosses *w* et *y* et une de 3.300  $\Omega$  entre la cosse *w* et la cosse 5 de MF34.

Pour le transistor SFT106 on soude sur la cosse E une résistance de 330  $\Omega$  qui va à la cosse *d*, un condensateur de 20 nF qui va à la cosse *y* et un autre de 20 nF qui aboutit à la cosse 2 du transfo MF33. La cosse C pour le transistor SFT106 est connectée à la cosse *l* de MF33. Entre la cosse 2 de cet organe et la cosse *f* on soude une résistance de 4.700  $\Omega$ .

La cosse 4 du transfo MF33 est reliée à la cosse B pour le transistor SFT108. Sur la cosse 5 de ce transfo on soude une résistance de 47.000  $\Omega$  qui va à la cosse *e* et une résistance de 33.000  $\Omega$  qui va à la cosse *g* et un condensateur de 20 nF dont le second fil est soudé sur la cosse E pour le transistor SFT107.

Entre cette cosse E et la cosse *e* on soude une résistance de 2.200  $\Omega$ . La cosse *l* de MF34 est connectée à la cosse *l* de MF34. Sur la cosse 2 de cet organe on soude une résistance de 2200  $\Omega$  qui va à la cosse *f* et un condensateur de 20 nF qui aboutit à la cosse E pour le transistor SFT107.

La cosse 4 de MF34 est reliée à la cosse *e* et la cosse 5 à la cosse *h*. Entre la cosse 2 de MF34 et la cosse *p* on place un condensateur de 20 nF.

On soude un condensateur de 10  $\mu\text{F}$  50 V entre la cosse *i* et la cosse B pour le transistor SFT153. Sur cette cosse B on soude une résistance de 22.000  $\Omega$  qui va à la cosse *e* et une de 150.000  $\Omega$  qui va à la cosse *r*.

La cosse C pour le transistor SFT153 est connectée à une cosse primaire du transformateur driver. L'autre extrémité de ce primaire est connectée à la cosse *m*. On relie ensemble les cosses *k* et *l*. Une extrémité du secondaire du transfo driver est reliée à la cosse *r* pour le transistor SFT121 (1) et l'autre à la cosse B pour le transistor SFT121 (2). Le point milieu de ce secondaire est connecté à la cosse *r*. Sur la cosse *r* on soude une résistance de 4



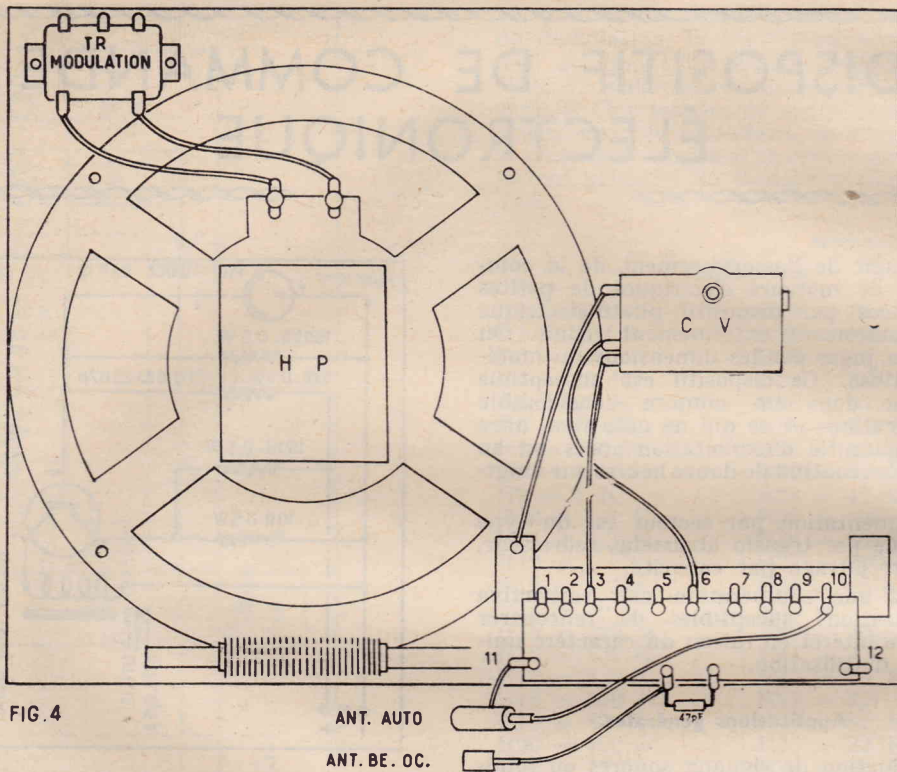


FIG. 4

ANT. AUTO  
ANT. BE. OC.

qui va à la ligne + 9 V et une de 4.700  $\Omega$  qui aboutit à la cosse *m*.

Pour chaque transistor SFT121 on soude une résistance de 22  $\Omega$  entre la cosse E et la ligne + 9 V et une résistance de 22.000  $\Omega$  entre les cosses B et C. La cosse C pour le transistor SFT121 (1) est connectée à la cosse *u* et la cosse C pour le transistor

SFT121 (2) est reliée à la cosse *s*. On soude un condensateur de 50 nF entre les cosses *s* et *u* et un de 10 nF entre la cosse C pour le transistor SFT153 et la cosse *m*.

On relie ensemble sur le potentiomètre de 5.000  $\Omega$  à une de ses extrémités une cosse de l'interrupteur et la cosse de masse du boîtier. Par un cordon torsadé à 4 conducteurs de 25 cm environ de longueur on relie; la cosse de l'interrupteur que nous venons de mentionner à la cosse *j* de la plaque de bakélite, l'autre cosse de l'interrupteur à la cosse *k*, la seconde extrémité du potentiomètre à la cosse *h* et le curseur

à la cosse *i*. Par un cordon à 2 conducteur on relie la cosse *m* de la plaque de bakélite à la broche + du bouchon de branchement de la pile et la cosse *m* à la broche - du bouchon.

On fixe sur le baffle en isorel le HP et son transformateur, le CV et le bloc de bobinages (fig. 4). Les cosses du HP sont reliées au secondaire du transfo de sortie. La fourchette du CV est reliée à l'armature métallique du bloc. La cage 490 pF de ce CV est connectée à la cosse 3 du bloc et la cage 212 pF à la cosse 6.

On fixe maintenant par deux équerres métalliques la plaque de bakélite que l'on a câblée sur le baffle en isorel. Côté isorel, les équerres sont vissées directement par des vis venant de la face extérieure. Côté plaque de bakélite, on bloque d'abord les vis sur les équerres à l'aide de boulons. Ensuite, la plaque de bakélite étant mise en place, on la serre à l'aide d'un second écrou sur chaque vis.

On câble le bloc de bobinages, pour cela on relie : sa cosse *l* à la cosse *x* de la plaque de bakélite, sa cosse 2 à la cosse *b*, sa cosse 7 à la cosse *c*, sa cosse 8 à la cosse *c*, sa cosse 12 à la cosse *d*.

Lorsque le récepteur sera placé dans sa mallette le potentiomètre sera fixé sur un des côtés de cette dernière ainsi que les prises antenne BE et antenne « auto ». La prise antenne « BE » sera connectée à la cosse 13 et on soudera un condensateur de 47 pF entre les cosses 13 et 14. Le contact central de la prise antenne « auto » sera connectée à la cosse 10 du bloc et le contact latéral à la cosse 11.

Pour terminer le câblage du récepteur on relie les extrémités du primaire du transfo de sortie aux cosses *s* et *u* de la plaque de bakélite et le point milieu de cet enroulement à la cosse *t*.

Après vérification du câblage on soude les transistors sur les cosses que nous avons indiquées en tenant compte du fait que le fil du milieu correspond à la base, le fil le plus rapproché à l'émetteur et le fil le

(Suite page 28.)

## LE NOUVEAU SUPER SPOUTNIK

Décrit ci-contre et présenté en couverture.



ENCORE AMÉLIORÉ !

NOUVEAUX BOBINAGE À RENDEMENT TOTAL  
NOUVEAUX TRANSISTORS PLUS PERFECTIONNÉS

- Musicalité et puissance d'un bon poste secteur.
- Prise d'antenne auto, rendement d'un véritable poste auto.
- 3 gammes d'ondes avec OC.

● DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES. ●

Platine PRÉFABRIQUÉE avec résistances condensateurs, transfo MF Driver .....	NF 46,00
Jeu de 6 transistors U.S.A. choisis, de haut rendement + diode germanium .....	NF 85,00
Bloc 3 gammes OC-PO-GO + cadre ferrite. Prix.....	NF 26,40
CV « ARENA » avec cadran gravé + bouton. Prix.....	NF 15,20
HP de 17 cm à gros aimant, spécial pour transistors avec transfo de sortie.....	NF 24,50
Pot. inter. boutons fils, soudure décolletage, bouchon étrier et divers .....	NF 12,50
Mallette grand luxe gainage tweed vulcano plastique indestructible avec bâti général de montage.....	NF 41,50
Pile 9 V transistors très longue durée 500 h	NF 6,40
<b>TOTAL.....</b>	<b>NF 257,50</b>

CARTON STANDARD KIT

NF 240.00

RADIO Bois

175, rue du Temple PARIS-3<sup>e</sup> - ARC. 10-74

Voir aussi notre publicité page 17

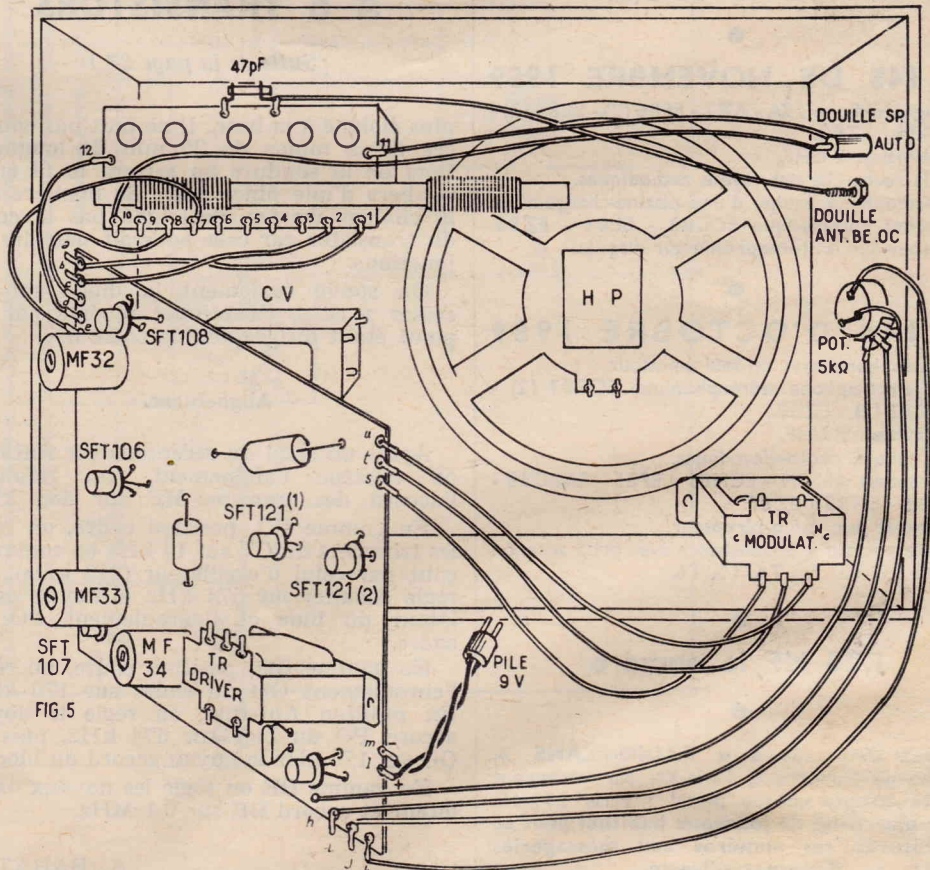


FIG 5

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

Vous y auriez vu notamment :

## N° 148 DE FÉVRIER 1960

- Réception de la modulation de fréquence.
- Récepteur et appareils de mesure.
- Récepteur changeur de fréquence ECH81 - EBF80 - 6BA6 - 6BM5 - EM80-EZ80.
- Récepteur AM-FM à ampli BF bicanal EF85 - (2) - EL84 - ECH81 - EB91 - BEF80 - 5Y3GB.
- Electrophone stéréophonique ECC83 - EL84 - EZ81 - ECC83 - EL84.
- Réalisation d'un posemètre à cellule photo-voltaïque.

## N° 147 DE JANVIER 1960

- Amplificateur de fréquence intermédiaire et circuit limiteur.
- Electrophone fonctionnant sur pile et équipé avec 4 transistors TR14 - SFTB10 - SFT111 (2) - SFTB10.
- Téléviseur multicanal 6BQ7A - ECF82 - EF80 (3) - EB91 - EL84 - EBF80 - ECL82 - EL36 - EY81 - EY82.
- Amateur et surplus : récepteur CR100.
- Transistormètre.
- Deux émetteurs de télécommande.

## N° 146 DE DÉCEMBRE 1959

- Les circuits du récepteur.
- Changeur de fréquence 4 lampes ECH81 - EF89 - EBF80 - EL84 - EM85 - EZ80.
- Récepteur haute fidélité AM-FM et stéréophonique EF85 (4) - ECH81 - EM84 - ECC81 (4) - EL84 (2) - 6AL5 - EZ81.
- Applications spéciales des transistors.
- Les posemètres photographiques.
- Récepteur portatif et auto à 8 transistors EC45 (4) - OA79 - OC71 (2) - OC72 (2).

## N° 145 DE NOVEMBRE 1959

- Magnétophone 12A - AX7 - EF86 (2) - EL84 (2) - EM34 - EZ80.
- Télévision à UHF.
- A la recherche des rayons cathodiques.
- Electrophone équipé d'une platine-changeur de disques automatique ECC82 - EL84 - EZ80.
- Retour sur la stéréophonie par disques.

## N° 144 D'OCTOBRE 1959

- Stéréophonie avec un seul émetteur.
- Un électrophone stéréophonique ECC83 (2) - ECL82 (2) - EZ80.
- Télévision à UHF.
- Les cellules photo-électriques.
- Récepteur AM-FM - ECH81 - EF85 - EABC80 - EL84 - EM85 - EZ80.
- Mesures sur radio-récepteur.
- Poste portatif à 6 transistors avec prise antenne auto T1, T2, T3, T4, T5, T6.

1,20 NF 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 habituel peut se procurer ces numéros aux messageries Transports-Presses.

# DISPOSITIF DE COMMANDE ÉLECTRONIQUE

Il s'agit de l'asservissement de la commande de moteurs électriques de petites puissances par dispositif photo-électrique d'encombrement extrêmement réduit. On peut en juger par les dimensions du matériel utilisé. Ce dispositif est susceptible d'entrer dans un nombre considérable d'applications et ce qui ne gêne rien, offre toute garantie d'exploitation après un an de service continu de douze heures sur vingt-quatre.

L'alimentation par secteur est du type classique par transfo abaisseur, redresseur, pont et filtrage par capacité.

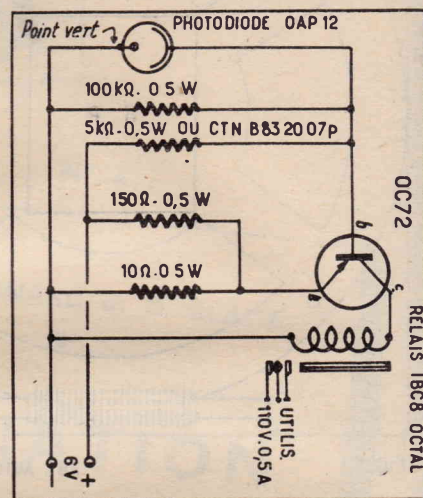
Voici une énumération non restrictive d'applications susceptibles de rencontrer quelque intérêt en raison du caractère universel d'utilisation.

### Applications générales.

Production de signaux sonores ou lumineux pour avertissement ou alarme. Vol, détection de fumée ou de flammes, ouverture de porte.

### Applications industrielles.

Asservissements de moteurs électriques (marche, arrêt, commande par impulsions à l'apparition ou à la disparition du rayon lumineux).



Eclairage par ampoules 6,3 - 0,3 ampère pour fonctionnement par tout ou rien jusqu'à 35 mm, ampoules loupes pour distance plus importante.

Ce dispositif reproduit en plusieurs exemplaires fonctionne depuis janvier 1958, à raison de douze heures par jour, trois cent jours par an.

Protection du personnel sur machines dangereuses telles que presse à découper ou à matricer où l'interposition des mains entraîne automatiquement l'arrêt de la machine équipée d'un moteur frein dans la majorité des cas.

Contrôle de continuité de matières filiformes (fil, ficelle, papier) ou en bande (papier étiré, matières plastiques), valable pour le textile particulièrement.

Dans le même ordre d'idée, détection de casse de fil lorsque l'emploi du micro-contact s'avère impossible.

Comptage d'objets placés sur bande transporteuse (relais spécial).

Détection et régulation de niveau de matières liquides ou pulvérulentes.

Bien d'autres applications sont évidemment passibles, mais je me borne à cette énumération. Par ailleurs, si cela est susceptible d'intéresser vos lecteurs, je vous signale que je monte actuellement un dispositif de commande par relais qui peut entraîner à l'aide du bruit ou de la voix, la commande d'avertisseur, de porte, de mise en route d'appareils électriques ménagers.

(Communiqué par M. G. Templier, de Lille.)

## RÉCEPTEUR UNIVERSEL A 6 TRANSISTORS

(Suite de la page 27.)

plus éloigné à la base. Il ne faut pas couper ces fils à moins de 25 mm de longueur. Lors de la soudure on serrera le fil entre les becs d'une pince plate de manière que la chaleur du fer n'atteigne pas le corps du transistor car cela pourrait détruire les jonctions.

On soude également la diode sur les cosses p et n, l'extrémité repérée par un point étant dirigée vers la cosse n.

### Alignement.

Après un essai du récepteur sur stations, on effectue l'alignement. On retouche l'accord des transfos MF sur 485 kHz.

En gamme PO, position cadre, on règle les trimmers du CV sur 14 kHz en commençant par celui d'oscillateur (212 kHz). On règle ensuite, sur 574 kHz le noyau oscillateur du bloc et l'enroulement PO du cadre.

En gamme GO, position cadre, on règle l'enroulement GO du cadre sur 170 kHz. En position Antenne, on règle le noyau accord PO du bloc sur 574 kHz, puis en GO sur 170 kHz le noyau accord du bloc.

En gamme BE on règle les noyaux oscillateur et accord BE sur 6,1 MHz.

A. BARAT.

Achetez chaque mois  
**RADIO-PLANS**

chez le même marchand

C'est une certitude

de toujours le trouver.

# VÉRIFICATION ET AMÉLIORATION DES ANTENNES TV (1)

par Gilbert BLAISE

## Amélioration du gain.

Dans le précédent article nous avons indiqué les caractéristiques générales des antennes de télévision du type Yagi et les méthodes simples de vérification de leurs performances.

Si l'on trouve que le gain de l'antenne examinée, est insuffisant il est souvent possible de l'améliorer à l'aide de travaux à la portée de tout technicien.

Indiquons d'abord les gains moyens que l'on peut attendre des divers types d'antennes Yagi demi-onde en fonction du nombre de leurs éléments :

Nombre des éléments	Gain en décibels
1	0
2	3 à 6
3	4 à 7
4	5 à 7,5
5	5,5 à 8
6	7 à 10
7	8 à 11
8	9 à 12
9	10 à 13
10	10,5 à 14
11	11 à 15
12	11,5 à 16

Les limites inférieure et supérieure indiquées ne sont pas absolues. Si l'antenne possède moins de gain que celui correspondant à la limite inférieure du tableau cela prouve que son gain est anormalement réduit, tandis qu'une très bonne antenne peut fournir un gain supérieur à la limite supérieure.

## Causes de réduction du gain.

Voyons d'abord quelles sont les causes d'un faible gain.

Lorsqu'on mesure les performances d'une antenne, on effectue la comparaison entre la puissance fournie par l'antenne considérée et l'antenne étalon.

Cette puissance est généralement déduite d'une mesure de tension et nous avons montré que si l'on traduit en décibels le rapport des tensions on trouve le même nombre de décibels que pour le rapport des puissances.

La tension que l'on mesure aux bornes du câble de liaison au récepteur dépend de l'antenne, du câble et de l'entrée du récepteur.

L'adaptation s'obtient lorsque ces trois éléments ont la même impédance dont la valeur standard est de  $75 \Omega$  en France et en Angleterre, tandis que dans d'autres pays elle est de  $300 \Omega$ . Si l'une de ces trois impédances est différente de la valeur nominale il y a désadaptation, ce qui se traduit par une perte de puissance. La tension mesurée est toujours inférieure à celle que l'on aurait obtenue si l'adaptation avait été correcte.

Remarque toutefois que l'antenne étalon qui est une « demi-onde » rectiligne (et

non repliée) a toujours une impédance de  $75 \Omega$ , mais à condition qu'elle soit déterminée correctement pour le canal auquel est destinée l'antenne à mesurer.

Il convient par conséquent que l'antenne étalon mesure exactement  $0,95 \lambda/2$ ,  $\lambda$  étant déterminée comme nous l'avons indiqué dans notre précédente étude.

D'autre part l'antenne à mesurer doit être également calculée pour le canal à recevoir. On s'en assurera en vérifiant si ses dimensions sont correctes. Si nécessaire, on consultera le fabricant de l'antenne pour être certain qu'il n'y a pas eu erreur de canal.

Le câble de transmission est du type  $75 \Omega$  et ne peut introduire d'erreurs d'adaptation.

Si ce câble présente des pertes, celles-ci

n'interviennent pas dans le calcul du gain car les réductions des tensions qui en résultent sont proportionnelles et le rapport des tensions ou des puissances ne change pas.

L'entrée du récepteur est généralement étudiée sérieusement et son impédance est de  $75 \Omega$ .

On voit que la mesure ne peut être faussée que par le désaccord ou par une impédance incorrecte des antennes considérées.

## Correction de l'impédance de l'antenne.

A moins d'une erreur grossière, l'impédance d'une antenne provenant d'un fabricant sérieux ou réalisée d'après une étude digne de confiance est proche de la valeur nominale.

Ainsi, si  $Z = 75 \Omega$ , il se peut que l'impédance de l'antenne soit comprise entre 50 et  $100 \Omega$  et dans ce cas il est possible de la rectifier.

Pour cela on réalisera à nouveau l'installation de comparaison effectuée pour la mesure du gain comme celle de la figure 1.

On effectuera la mesure des tensions proportionnelles à l'aide d'un indicateur monté à la sortie vidéo-fréquence et cela pendant la transmission de la mire.

Il s'agit de modifier certains écartements entre éléments. Examinons l'antenne de la figure 2. Elle se compose d'un bras, soutenu par un mât, le bras supportant les éléments de l'antenne : le réflecteur, le radiateur et plusieurs directeurs.

Un moyen qui permet souvent d'augmenter le gain consiste à isoler certains éléments de cette antenne symétrique.

Au cas où les points milieu des éléments seraient en contact électrique direct avec le bras, on pourrait les isoler de celui-ci par un procédé indiqué plus loin.

Plus important est l'isolement du radiateur. Dans une antenne à nombreux éléments, le radiateur est du type replié avec les tubes de diamètre égal ou inégal. Le tube non coupé au milieu est souvent relié électriquement, à son point milieu, au bras. En isolant ces deux éléments on peut améliorer le gain.

Pour isoler un tube d'un autre, disposé perpendiculairement, il suffit de se procurer une pièce en matière isolante comme celle de la figure 3 percée de trous cylindriques laissant passage aux tubes. Ces orifices ne devront pas se rencontrer sans quoi le dispositif ne serait pas utilisable.

On maintiendra la rigidité de l'ensemble à l'aide de vis, mais faire attention à ce que ces vis ne créent pas de contact entre les tubes.

## Réglage du radiateur.

Considérons maintenant le radiateur dont le détail est donné par la figure 4.

Lorsque les deux tubes parallèles sont d'égal diamètre,  $d_2 = d_1$ , leur distance D d'axe en axe peut être quelconque, pourvu que D soit petite par rapport à la longueur totale du radiateur, égale à  $0,95 \lambda/2$ .

Si les tubes ont des diamètres inégaux,  $d_2$  différent de  $d_1$ , l'impédance de l'antenne dépend du rapport  $d_2/d_1$  et du rapport  $D/d_1$ .

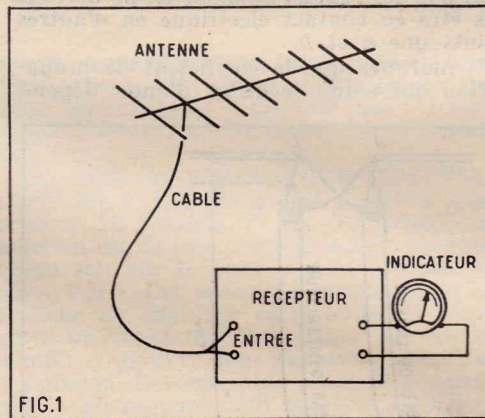


FIG.1

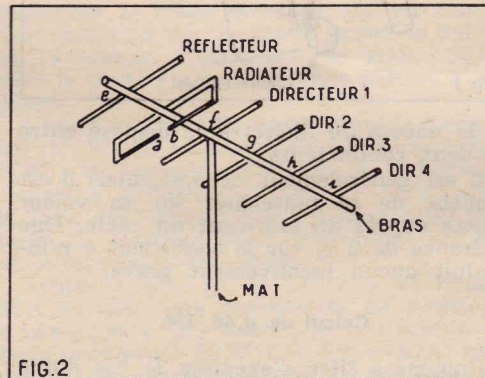


FIG.2

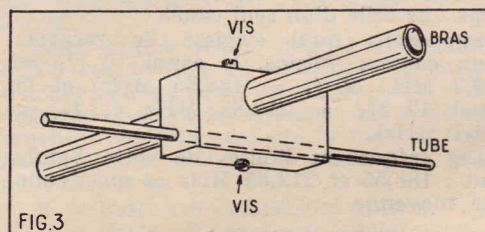


FIG.3

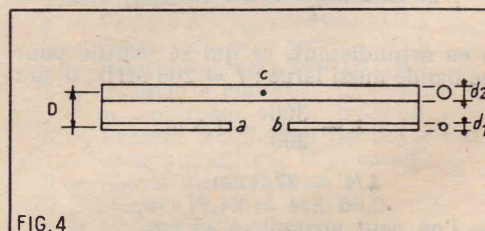
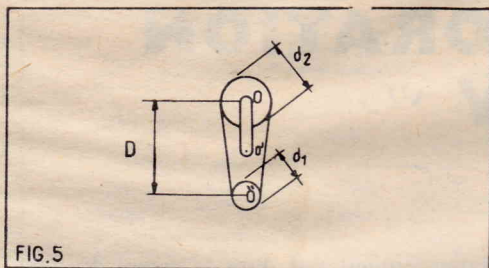


FIG.4

(1) Voir le précédent numéro.



Comme  $d_1$  et  $d_2$  sont constants, l'impédance de l'antenne peut être modifiée en faisant varier la distance  $D$ . Ce procédé n'est pas toujours facile à mettre en pratique à moins que l'antenne soit construite par un amateur qui pourrait réaliser plusieurs jeux de flasques servant à réunir les deux tubes.

La figure 5 montre une de ces flasques. Les tubes sont fixés par des vis aux points  $o$  et  $o'$ . En pratiquant une rainure  $o o'$  on pourra rapprocher les deux tubes.

Indiquons que si l'on désire diminuer l'impédance il faut rapprocher les deux tubes, c'est-à-dire diminuer  $D$ . On augmentera l'impédance en augmentant  $D$ .

#### Variation des écartements.

Un autre procédé plus facile à appliquer consiste à faire varier la distance entre le radiateur et ses deux éléments voisins, le réflecteur et le directeur 1.

En laissant le radiateur fixe, on fera varier d'abord la distance réflecteur-radiateur jusqu'à obtention du meilleur gain et ensuite on effectuera la même opération avec le directeur 1. Répéter deux ou trois fois les deux opérations.

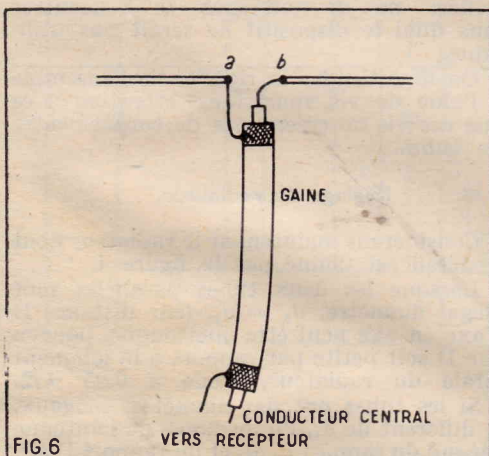
L'impédance varie dans le même sens que les écartements mentionnés sans qu'il y ait, d'ailleurs, proportionnalité. Que les tubes soient isolés ou non il n'est pas difficile de glisser les éléments le long du bras.

Pour augmenter le gain il existe d'autres procédés qui consistent à modifier les distances entre les divers éléments et à rechercher leurs dimensions optima mais il ne s'agit plus alors d'améliorer une antenne donnée mais de chercher à réaliser une autre antenne. Le nombre des variables étant très grand il n'est pas facile, à un amateur, d'effectuer ce travail qui peut être très long.

#### La symétrie de l'antenne.

Les antennes Yagi sont des antennes parfaitement symétriques par rapport à un axe qui coïncide avec le bras. Sur la figure 2 on peut voir que la partie de gauche de l'antenne est la symétrique de celle située à droite.

D'autre part le câble à deux conducteurs du type coaxial de  $75 \Omega$  n'est pas symé-



trique. Sur la figure 6 on montre le branchement de ce câble aux deux points  $a$ ,  $b$ , de l'élément coupé au milieu du radiateur.

Cette liaison entre le câble dissymétrique et les points  $a$  et  $b$  asymétriques cause une perte de puissance, accompagnée d'ailleurs d'autres inconvénients.

Il existe un procédé permettant de pallier cette désadaptation. C'est l'adaptateur symétrique-dissymétrique dit aussi « symétriseur », bien que cette dernière expression n'existe pas dans les dictionnaires de langue française.

Nous donnons à la figure 7 le schéma de ce dispositif qui se compose d'un morceau de câble coaxial identique à celui qui sert à la liaison.

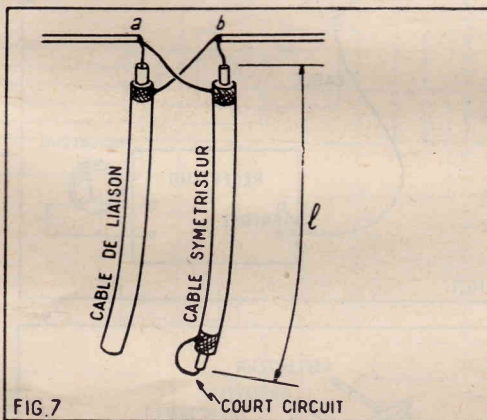
La longueur de ce câble est  $0,66 \lambda/4$ . Les branchements sont les suivants : le câble coaxial de liaison est branché normalement avec le fil intérieur en  $a$  et la gaine en  $b$ .

L'adaptateur, long de  $l = 0,66 \lambda/4$  est relié, côté antenne, avec le conducteur intérieur au point  $b$  et le conducteur extérieur (gaine) au point  $a$ .

Du côté opposé on doit court-circuiter les deux conducteurs en soudant le conducteur intérieur au conducteur extérieur.

Les deux câbles seront maintenus parallèles par des rubans isolants. Ils ne doivent pas être en contact électrique en d'autres points que  $a$  et  $b$ .

Remarquer que le coefficient de propagation qui réduit le quart d'onde dépend



de la nature du diélectrique disposé entre les deux conducteurs.

Il est généralement de 0,66, mais il est prudent de se renseigner sur sa valeur exacte auprès du fabricant du câble. Une tolérance de 2 % sur le coefficient  $k$  n'introduit aucun inconvénient grave.

#### Calcul de $0,66 \lambda/4$ .

Prenons à titre d'exemple le cas d'une antenne qui doit couvrir une bande plus large que celle d'un seul canal.

Supposons qu'il s'agisse de recevoir deux canaux voisins, le canal 10 ( $f_1 = 199,7$  MHz et  $f_2 = 188,55$  MHz) et le canal 12 ( $f_1 = 212,85$  MHz et  $f_2 = 201,7$  MHz).

Les fréquences limites de cette bande sont : 188,55 et 212,85 MHz ce qui donne une moyenne :

$$f = \frac{188,55 + 212,85}{2} = 200,7 \text{ MHz}$$

ou en arrondissant, ce qui se justifie pour une bande aussi large :  $f = 200$  MHz, d'où :

$$\lambda = \frac{300}{200} = 1,5 \text{ m,}$$

$$\lambda/4 = 37,5 \text{ cm,}$$

$$0,66 \lambda/4 = 24,77 \text{ cm,}$$

que l'on peut arrondir à 25 cm.

Lorsqu'on reçoit un seul canal le calcul est basé sur  $f$  égale à la moyenne de  $f_1$  et  $f_2$  seulement.

Dans le cas de deux canaux, si l'un est reçu plus faiblement que l'autre, on pourra encore favoriser le premier pour le calcul de  $f$ .

#### Éléments supplémentaires.

Lorsqu'on possède une antenne à nombre réduit d'éléments, par exemple 1 à 4, il est possible d'augmenter le gain en ajoutant un élément supplémentaire.

En réalité, on peut ajouter autant d'éléments qu'on le désire, mais il ne s'agit plus alors d'une amélioration d'antenne mais de l'étude et la réalisation d'une autre antenne plus importante.

Par contre, ajouter seulement un élément à une antenne à peu d'éléments permet d'augmenter notablement le gain par des moyens simples de mise au point à la portée de tous.

Ainsi, si l'on passe d'une antenne à un élément dont le gain est de zéro décibel (cette antenne étant étalon le rapport des tensions est évidemment 1 d'où zéro décibel) à une antenne à deux éléments (seulement) on peut remonter le gain jusqu'à 6 dB.

Les gains augmentent dans une moindre proportion en passant de 2 à 3 éléments, de 3 à 4, etc.

Examinons le cas de l'antenne à un élément qui sert généralement d'antenne intérieure.

Lorsqu'elle se compose d'un tube unique coupé au milieu, son impédance est de  $72$  à  $75 \Omega$  mais la présence d'un second élément réflecteur ou directeur 1 réduit cette impédance d'autant plus que la distance entre éléments est faible.

D'autre part, le gain varie également avec cette dernière. La figure 8 donne trois courbes indiquant les gains et l'impédance d'une antenne à deux éléments.

La courbe GR donne le gain (en ordonnées à gauche) de l'antenne composée d'un radiateur et d'un réflecteur en fonction de l'écartement ou distance entre les deux éléments.

La courbe GD correspond à une antenne composée d'un radiateur et un directeur.

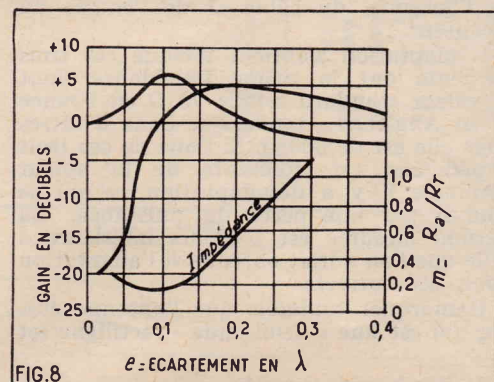
La troisième courbe marquée « impédance » donne le rapport

$$m = \frac{R_a}{R_r}$$

de l'impédance  $R_a$  de l'antenne à  $R_r$ , celle du radiateur seul. Ainsi, si l'écartement entre les deux éléments de l'antenne composée d'un radiateur et d'un seul directeur est  $0,1 \lambda$ , le gain est de 5,5 dB. Pour ce même écartement la courbe « impédance » donne  $m = R_a/R_r = 0,2$ .

Si le radiateur est du type rectiligne à un seul tube on a  $R_r = 75 \Omega$  d'où :

$$\frac{R_a}{75} = 0,2 \text{ ou } R_a = 15 \Omega$$



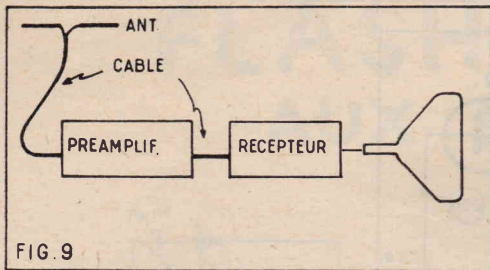


FIG. 9

On voit que pour obtenir le gain maximum on est obligé d'adopter une très faible distance,  $0,1 \lambda$ , entre les deux éléments et l'impédance se réduit de cinq fois d'où désadaptation considérable et perte de puissance.

Pour rétablir l'adaptation il faudrait monter un radiateur de  $5 \times 75 = 375 \Omega$  de sorte que l'on ait :

$$m = \frac{R_a}{375} = 0,2 \text{ d'où } R_a = 75 \Omega$$

On pourrait adopter à la rigueur un radiateur replié à tubes d'égal diamètre dont l'impédance est de  $300 \Omega$  ce qui donnerait  $R_a = 60 \Omega$  valeur proche de  $75 \Omega$ . Une autre possibilité d'augmentation du gain et d'adaptation satisfaisante est offerte par l'antenne composée d'un radiateur et un réflecteur.

Prenons  $m = 0,25$  de sorte qu'en adoptant un radiateur replié de  $300 \Omega$  on ait :

$$R_a = 300 \times 0,25 = 75 \Omega$$

La courbe « impédance » donne un écartement de  $0,15 \lambda$  environ pour  $m = 0,25$ .

La courbe GR donne pour le même écartement un gain de 4,5 dB environ ce qui est fort satisfaisant.

Rappelons que le radiateur a une longueur  $0,95 \lambda/2$ , le directeur  $0,91 \lambda/2$  et le réflecteur  $\lambda/2$ .

#### Antennes à 3 éléments.

Pour réaliser une antenne à trois éléments il n'y a plus de méthode simple de prédétermination et de ce fait il faut procéder par essais expérimentaux ou inspirés d'indications fournies par des travaux antérieurs.

Partons d'une antenne à deux éléments comme celle établie avec un réflecteur, un radiateur replié de  $300 \Omega$  et un écartement de  $0,15 \lambda$  ce qui donne une impédance  $R_a = 75 \Omega$  et un gain de 4,5 dB environ.

Si l'on ajoute un directeur, quel que soit son emplacement, l'impédance de l'antenne ainsi réalisée avec trois éléments sera intérieure à  $75 \Omega$ .

Adoptons un écartement différent de  $0,15 \lambda$  de façon que l'on obtienne un rapport  $m$  supérieur à 0,25.

Prenons  $e = 0,2 \lambda$  ce qui, pour l'antenne à deux éléments, radiateur et réflecteur, correspond au gain maximum de 5 dB

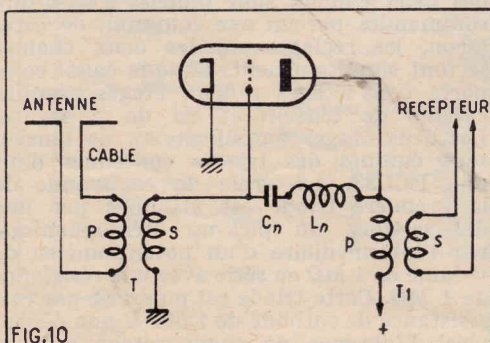


FIG. 10

Pour l'écartement  $0,2 \lambda$  on a  $m = 0,5$  et si le radiateur est du type replié, de  $300 \Omega$ , il vient

$$R_a = 300 \times 0,5 = 150 \Omega$$

L'impédance est maintenant trop grande mais cela convient très bien dans notre cas. En effet en montant un directeur l'impédance globale de l'antenne va diminuer, et en recherchant la meilleure distance entre radiateur et directeur on pourra trouver celle qui réduira  $R_a$  de deux fois, la ramenant à  $75 \Omega$ .

On pourra procéder d'une manière analogue pour passer d'une antenne à  $n$  éléments à une antenne de  $n + 1$  éléments mais le travail de recherche devient de plus en plus difficile et long.

#### Préamplificateur d'antenne.

Une méthode indirecte d'augmenter le gain d'une antenne est de lui adjoindre un préamplificateur. Celui-ci sera monté

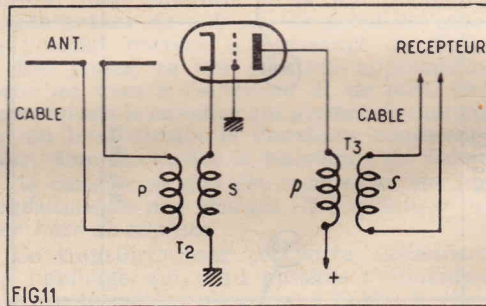


FIG. 11

entre l'antenne et le récepteur de sorte que ce dernier recevra un signal plus élevé dû au gain fourni par le préamplificateur (voir fig. 9).

Il est facile de réaliser un amplificateur ou un préamplificateur à grand gain mais, si ce dernier est indispensable, il faut aussi que le souffle introduit par l'appareil soit réduit afin que l'image ne soit pas voilée par le souffle.

Les montages qui permettent actuellement la réalisation de préamplificateurs ou amplificateurs VHF (30 à 300 MHz) sont le cascode, le neutrode et le circuit avec « grille à la masse » et entrée à la cathode.

Pour les UHF gamme télévision (470 à 1.000 MHz) seul le montage « grille à la masse » donne satisfaction actuellement, l'avenir pouvant apporter d'autres montages.

Les figures 10, 11 et 12 représentent les schémas simplifiés de ces trois montages préamplificateurs.

Figure 10 : montage neutrode. Entrée sur  $75 \Omega$  par câble relié à l'antenne et au primaire P. à faible impédance.

Secondaire S à moyenne impédance dans le circuit grille. Circuit de neutrodynage  $C_n L_n$ . Circuit de sortie  $T_1$  avec P à impédance plus élevée et S à faible impédance. Câble de  $75 \Omega$  relié aux bornes « antenne » du récepteur.

Gain obtenu, entre 3 et 20 fois.

Figure 11 : montage avec grille à la masse.

Le primaire et le secondaire du transformateur  $T_2$  d'entrée sont à faible impédance. Le transformateur de sortie  $T_1$  est comme  $T_1$  de la figure 10.

Gain légèrement inférieur à celui du neutrode.

Figure 12 : montage cascode combinaison des deux précédents.  $T_4$  comme  $T$  du neutrode figure 10;  $T_5$  comporte un primaire à haute impédance et un secondaire à faible impédance;  $T_6$  analogue à  $T_1$  de la figure 11.

Gain supérieur à celui du neutrode.

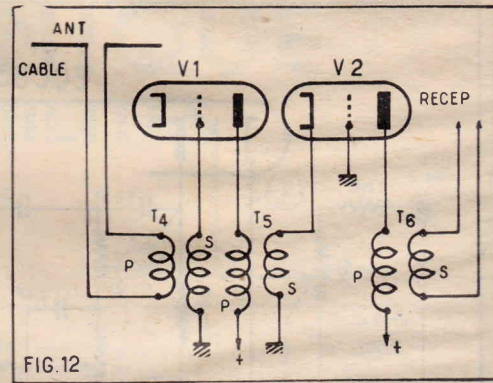


FIG. 12

Nous donnerons quelques schémas pratiques de préamplificateurs VHF dans notre prochaine suite.

**TOUS NOS COURS D'ÉLECTRONIQUE peuvent être complétés**  
 par le **CYCLE COMPLET de nos TRAVAUX PRATIQUES INDISPENSABLES**  
 Successivement, VOUS MONTEREZ sous la direction personnelle de Fred KLINGER  
 \* 3 AMPLIFICATEURS basse-fréquence dont 1 PUSH-PULL haute-fidélité.  
 \* 2 RECEPTEURS de RADIO dont 1 modèle de luxe avec cadre à air et amplificateur Hf.  
 \* A CHAQUE STADE, nous vous DIRIGEONS et nous vous AIDONS pour vos opérations de mesures et d'alignement... et tout cela avec un VÉRITABLE LABORATOIRE, CHEZ VOUS, sans quitter vos occupations.

**NOTRE COURS COMPLET** Niveau « sous-ingénieur Electronicien ».

Qui débute par une Section **Mathématiques** suivant une méthode **entièrement nouvelle et inédite**, l'Algèbre du second degré, la Trigonométrie, les diverses fonctions graphiques, Exponentielles et autres, le Calcul différentiel et intégral, les Imaginaires, les Logarithmes vulgaires et népériens, la Règle à calcul, etc., etc.

Et qui reprend ensuite les **Éléments du Cours Pratique de TECHNICIEN RADIO**

**NOTRE COURS SPÉCIAL** Qui reprend tous ces éléments sous l'angle purement « **MATHES-RADIO** » mathématique.

**LES COURS POLYTECHNIQUES DE FRANCE**  
 67, boulevard de Clichy, PARIS-9<sup>e</sup>.

Documentaion 519, sans engagement de votre part, sur simple demande y compris nos 2 cours **SANS** Mathématiques.

● 12 FORMULES de paiement échelonnées à votre convenance

**3 Montages BF dont 1 Hi-Fi**

**2 Montages HF**

**Notre CYCLE COMPLET de travaux pratiques**

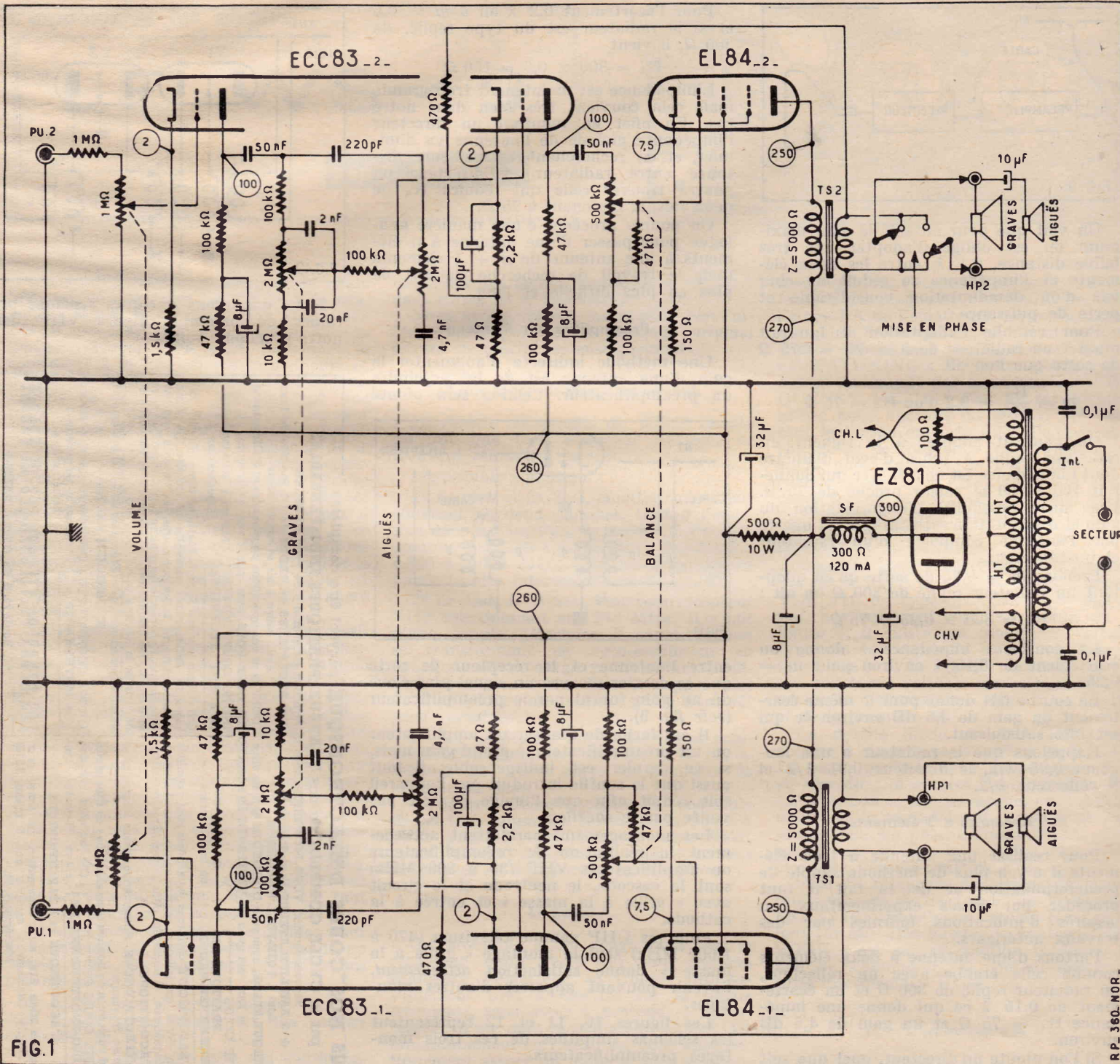


FIG.1

# ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE

Le schéma (fig. 1).

L'ensemble de stéréophonie que nous allons décrire se présente sous la forme d'une mallette, il est donc possible de le transporter facilement. Dans ce but, on a cherché à lui donner un volume et un poids aussi réduits que possible. Disons aussitôt que ce résultat n'a pas été obtenu au détriment de la qualité. Toutes les pièces ont été calculées de manière à avoir une sécurité de fonctionnement absolue. Une bonne reproduction stéréophonique exigeant une fidélité aussi poussée que possible, l'amplificateur qui équipe cet électrophone à été doté de dispositifs de correction permettant d'obtenir cette fidélité.

Selon le principe universellement adopté pour la reproduction stéréophonique, l'amplificateur de cet électrophone est formé de deux canaux identiques actionnant chacun un groupe de haut-parleurs. C'est la synthèse auditive des sons restitués par les deux groupes de HP qui procure la sensation de relief sonore.

Etant donné la similitude des deux canaux, nous n'en avons représenté qu'un seul, complètement sur le schéma. Ce que nous allons expliquer pour celui-là s'applique rigoureusement à l'autre. Signalons que les potentiomètres de même fonction

des deux canaux sont jumelés c'est-à-dire commandés par un axe commun, de cette façon, les réglages sur les deux chaînes se font simultanément. Chaque canal comporte trois étages : deux étages amplificateurs de tension et un de puissance. Les deux étages amplificateurs de tension sont équipés des triodes contenues dans une ECC83. La grille de commande de la première triode est attaquée par une des sections du pick-up stéréophonique par l'intermédiaire d'un potentiomètre de volume de 1 MΩ en série avec une résistance de 1 MΩ. Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 1.500 Ω non découplée. L'absence de condensateur procure

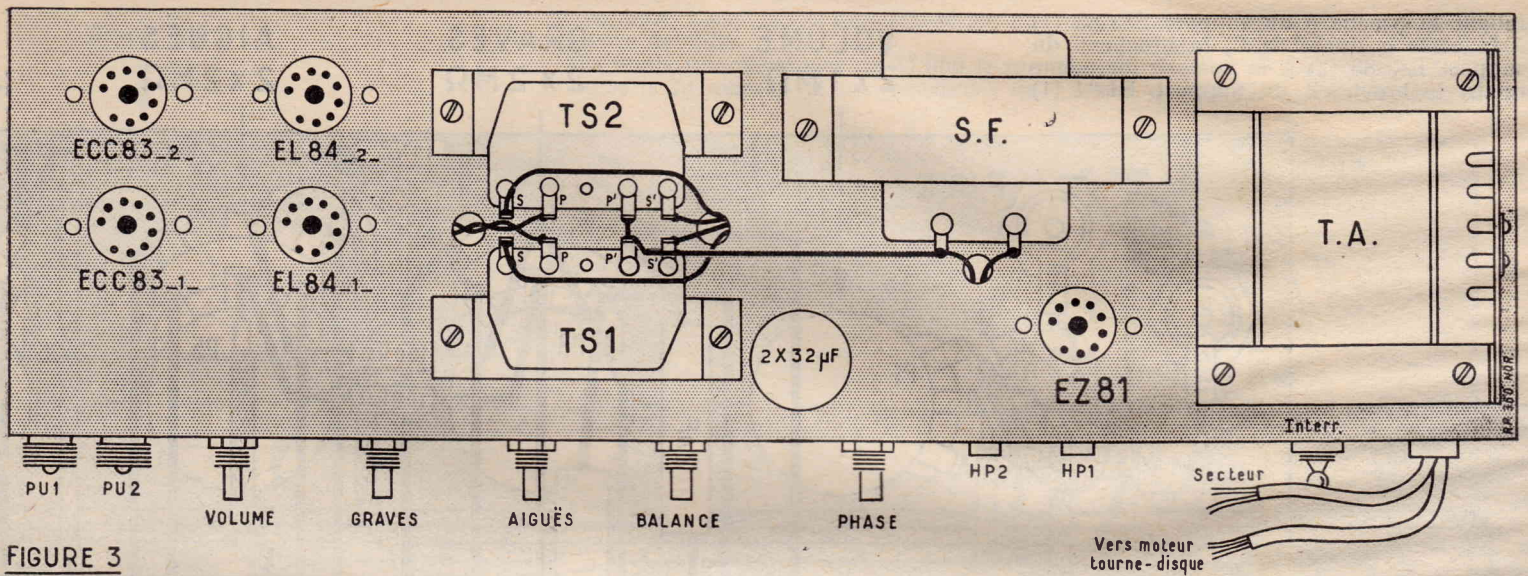


FIGURE 3

une contre-réaction d'intensité qui réduit les distorsions de cet étage.

La résistance de charge plaque est une résistance de  $100.000 \Omega$ . Pour éviter les accrochages, on a placé dans le circuit plaque une cellule de découplage formée d'une résistance de  $47.000 \Omega$  et d'un condensateur de  $8 \mu\text{F}$ . Le condensateur de liaison avec l'étage suivant fait  $50 \text{ nF}$ . A la suite de ce condensateur, nous voyons le dispositif de dosage des graves et des aigus. La branche de ce dispositif, servant au dosage des fréquences graves, comprend une résistance de  $100.000 \Omega$ , un potentiomètre de  $2 \text{ M}\Omega$  et une résistance de  $10.000 \Omega$ . Entre le sommet du potentiomètre et le curseur est un condensateur de  $2 \text{ nF}$  et entre le curseur et la base un condensateur de  $20 \text{ nF}$ . La branche « aigus » est constituée par un condensateur de  $220 \text{ pF}$ , un potentiomètre de  $2 \text{ M}\Omega$  et un condensateur de  $4,7 \text{ nF}$  allant à la masse. Entre les curseurs des potentiomètres « graves » et « aigus », il y a une résistance de  $100.000 \Omega$ . Celui du potentiomètre « aigus » attaque la triode du second étage amplificateur de tension.

Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de  $2.200 \Omega$  découplée par un condensateur de  $100 \mu\text{F}$ . Entre la base de cet ensemble de polarisation et la masse, une résistance de  $47 \Omega$  forme avec une autre de  $470 \Omega$  un circuit de contre-réaction de tension venant du secondaire du transfo de sortie. Ce qui a pour but de réduire les distorsions prenant naissance dans toute la partie de l'amplificateur qu'il englobe.

La résistance de charge plaque de cet étage est une  $47.000 \Omega$ . Ici aussi on a placé une cellule de découplage entre la résistance de charge et la ligne HT. Ces éléments sont une résistance de  $100.000 \Omega$  et un condensateur de  $8 \mu\text{F}$ . Ces deux étages amplificateurs de tension procurent un gain important qui permet de compenser dans tous les cas l'atténuation introduite par le dispositif de contrôle de tonalité. Il assure ainsi la complète efficacité de ce dernier.

L'étage final est équipé par une EL84. La grille de commande de cette lampe est attaquée par l'étage précédent à travers un condensateur de  $50 \text{ nF}$  et une résistance de fuite formée d'un potentiomètre de  $0,5 \text{ M}\Omega$  en série avec une  $100.000 \Omega$ . La portion du potentiomètre comprise entre le curseur et la  $100.000 \Omega$  est shuntée par une  $47.000 \Omega$ . La grille de la lampe est reliée au curseur du potentiomètre. Ce dernier constitue ce que l'on appelle le dispositif de balance. Il est évident qu'il

contrôle dans une certaine mesure la puissance de sortie. Pour les deux canaux, les potentiomètres de balance sont branchés « croisés » de cette façon, lorsqu'on tourne l'axe de commande dans un sens, on augmente la puissance délivrée par un canal et on diminue celle délivrée par l'autre. La manœuvre inverse donne évidemment un résultat inverse. On peut aussi équilibrer exactement l'amplification des deux canaux, ce qui, en principe, est une condition nécessaire pour obtenir l'effet stéréophonique. Nous disons en principe, car il est parfois nécessaire de donner une certaine prépondérance à un canal; par exemple pour compenser un défaut d'acoustique de la salle d'audition. Notre dispositif de balance permet dans tous les cas d'obtenir le réglage satisfaisant. La lampe est polarisée par une résistance de cathode de  $150 \Omega$ .

Le circuit plaque de la EL84 est chargé par un transformateur d'adaptation de  $5.000 \Omega$  d'impédance primaire. Sur le secondaire de ce transfo est branché un haut-parleur à aimant permanent à moteur inversé de  $21 \text{ cm}$  et un tweeter de  $9 \text{ cm}$  en série avec un condensateur de liaison de  $10 \mu\text{F}$ . Pour une des chaînes les haut-parleurs sont branchés directement sur le secondaire du

transfo de sortie, pour l'autre, cette liaison se fait par l'intermédiaire d'un commutateur à deux sections deux positions, qui permet d'inverser le branchement des HP sur le secondaire afin de mettre en phase les HP des deux canaux. Pour obtenir le phénomène de stéréophonie, il faut en effet que les membranes des HP se déplacent ensemble dans le même sens. Or, cela n'a lieu que pour un sens de branchement bien déterminé. Le commutateur de mise en phase permet de déterminer très simplement à l'oreille ce sens correct.

L'alimentation comprend un transformateur délivrant  $2 \times 300 \text{ V}$   $120 \text{ mA}$  à la HT. Cette HT est redressée par une valve EZ81. Une première cellule de filtrage est constituée par une self de  $300 \Omega$  et deux condensateurs électrochimiques de  $32 \mu\text{F}$ . Une seconde cellule de filtre est formée d'une résistance de  $500 \Omega$  et d'un condensateur de  $8 \mu\text{F}$  évite toute ondulation du courant HT.

Toujours en vue d'éviter les ronflements, le circuit de chauffage des lampes est équilibré par un potentiomètre de  $100 \Omega$  dont le curseur est à la masse. Le primaire du transfo d'alimentation est découplé par deux condensateurs de  $0,1 \mu\text{F}$ .

#### Réalisation pratique (fig. 2 et 3).

L'amplificateur est réalisé sur un châssis métallique de  $400 \times 110 \times 35 \text{ mm}$ . On commence par y mettre en place les différentes pièces. On fixe d'abord les supports de lampes. On soude contre la face interne du châssis les relais A, C, D et G. Sur la face avant on monte les deux prises PU, les 4 potentiomètres doubles, le commutateur de phase et les 4 douilles isolées destinées au branchement des HP. On met en place le potentiomètre Loto de  $100 \Omega$  en sondant son curseur contre la face arrière du châssis. Sur le dessus du châssis on monte le condensateur électrochimique  $2 \times 32 \mu\text{F}$ , les deux transfos de sortie, la self de filtre et le transformateur d'alimentation. Lorsque toutes ces pièces sont en place, le montage est prêt pour le câblage.

Avec du fil aussi rigide que possible, on relie les cosses extrêmes du potentiomètre Loto de  $100 \Omega$  à l'enroulement « CH.L » du transformateur d'alimentation. On relie au châssis le blindage central des supports ECC83 et EL84 (2). On réunit les broches 4 et 5 de chaque support ECC83. Avec des torsades de fil de câblage on relie : l'enroulement : « CH.L » du transfo d'alimentation aux broches 4 et 5 du support EL84 (2). Ces broches 4 et 5 aux broches de même chiffre du support EL84 (1) et aux

broches 5 et 9 du support ECC83 (2). Toujours par une torsade on relie les broches 5 et 9 du support ECC83 (2) aux broches de mêmes chiffres du support ECC83 (1).

On relie une extrémité de chaque potentiomètre de volume aux cosses de masse des prises PU. On pose les fils blindés, dont on aura soin de souder les gaines au châssis en plusieurs points. Chaque fois que plusieurs de ces fils se côtoient ou se croisent on soudera leurs gaines ensemble. Une connexion blindée relie le curseur du potentiomètre P1 à la broche 2 du support ECC83 (2), une autre le curseur du potentiomètre P2 à la broche 2 du support ECC83 (1). Sur le contact central de chaque prise PU on soude une résistance de  $1 \text{ M}\Omega$  de manière que cette résistance se trouve à l'intérieur de la prise. L'autre extrémité de la résistance de la prise PU1 est reliée par un court fil blindé à l'extrémité du potentiomètre P2. On relie de la même façon la résistance de la prise PU2 à l'extrémité du potentiomètre P1.

Toujours avec du fil blindé on relie la broche 7 du support ECC83 (1) au curseur du potentiomètre P5. On relie de la même manière la broche 7 du support ECC83 (1) au curseur du potentiomètre P6. On continue la pose des connexions blindées en

reliant la broche 6 du support ECC83 (1) à la cosse *a* du relais C, la broche 6 du support ECC83 (2) à la cosse *b* du même relais, la broche 2 du support EL84 (1)

VOLUME  
2 x 1 MΩ

GRAVES  
2 x 2 MΩ

AIGÜES  
2 x 2 MΩ

BALANCE  
2 x 500 Ω

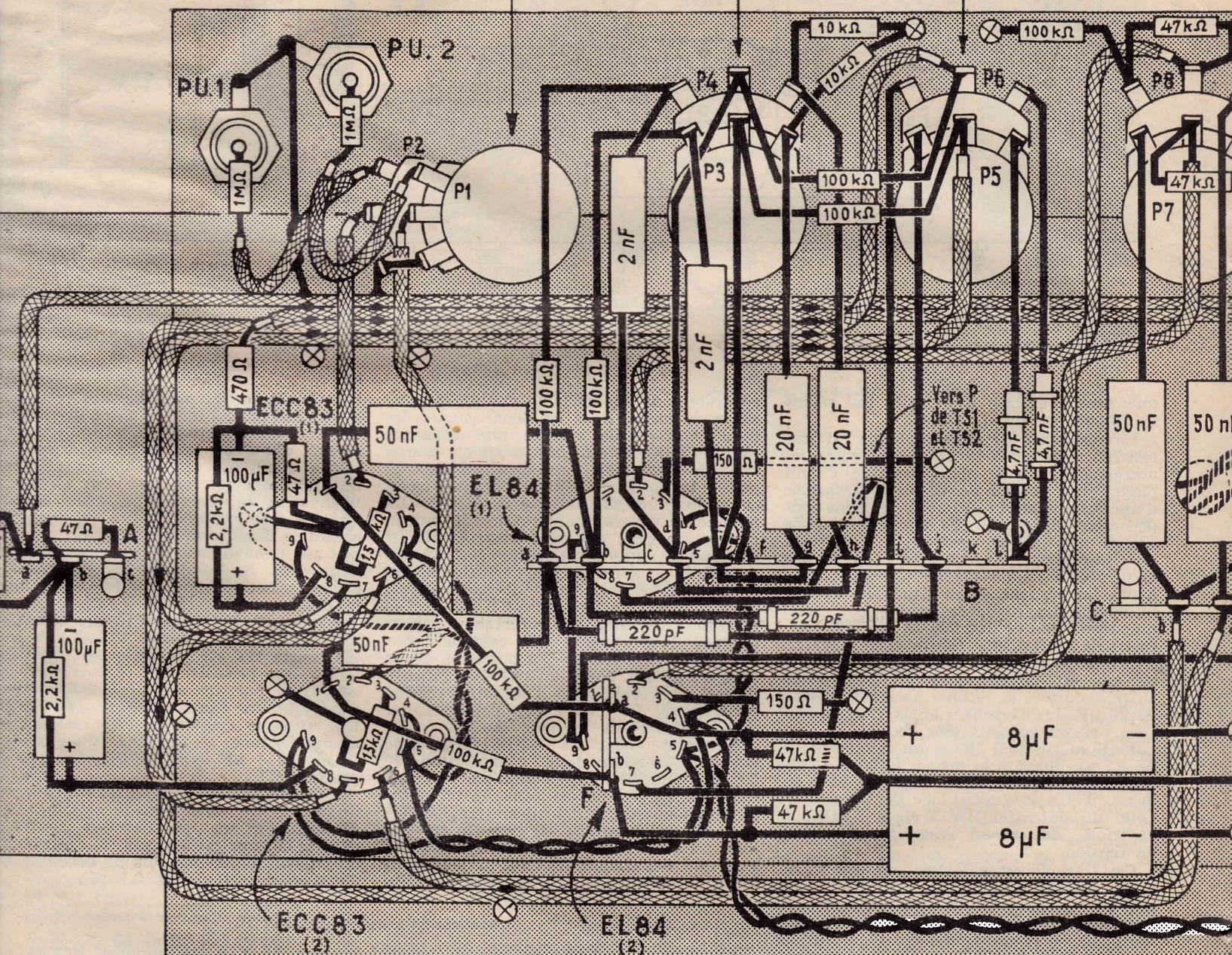


FIGURE 2

du curseur du potentiomètre P8 et la broche 2 du support EL84 (2) au curseur du potentiomètre P7. On soude encore un fil blindé entre la paillette *c* du commutateur « Phase » et la cosse *a* du relais A. Un autre fil blindé est disposé le long de celui que nous venons de poser. Une de ses extrémités est soudée sur une douille HP1. A son autre extrémité on soude une résistance de 470 Ω. Sur l'autre fil de cette résistance on soude une résistance de 47 Ω qui va au blindage central du support ECC83 (1), une résistance de 2.200 Ω et le pôle - d'un condensateur de 100 μF 12 V. La résistance de 2.200 Ω et le pôle + du condensateur sont soudés sur la broche 8 du support ECC83 (1).

Sur chaque support de EL84 on soude entre la broche 3 et le châssis une résistance de 150 Ω. On réunit par une connexion les broches 9 de ces deux supports. La broche 9

du support EL84 (1) est connectée à la cosse *a* du relais D. Sur le blindage central du support EL84 (1) on soude le relais B et sur le blindage du support EL84 (2) le relais F. Entre la cosse 1 du relais B et le châssis on soude un fil rigide,

Sur le support ECC83 (1) on soude : une résistance de 1.500 Ω entre la broche 3 et le blindage central, une résistance de 100.000 Ω entre la broche 1 et la cosse *a* du relais F, un condensateur de 50 nF entre la broche 1 et la cosse *b* du relais B. On soude une résistance de 47 Ω entre la cosse *b* et la patte *c* du relais A.

Sur le support ECC83 (2) on dispose : une résistance de 1.500 Ω entre la broche 3 et le blindage central, une résistance de 100.000 Ω entre la broche 1 et la cosse *b* du relais F, un condensateur de 50 nF entre cette broche 1 et la cosse *a* du relais B,

une résistance de 2.200 Ω et un condensateur de 100 μF 12 V entre la broche 7 et la cosse *b* du relais A. Entre les cosses *a* et *b* de ce relais on soude une résistance de 470 Ω.

On câble maintenant le contrôle de tonalité. Sur une extrémité du potentiomètre P4 on soude une résistance de 100.000 Ω et un condensateur de 2 nF qui aboutissent respectivement aux cosses *a* et *d* du relais B. Sur l'autre extrémité du potentiomètre F3 on soude des éléments identiques qui aboutissent respectivement aux cosses *b* et *e* du relais B. Le curseur de P4 est relié à la cosse *d* du relais et le curseur de P3 à la cosse *e*. Sur l'autre extrémité de P4 on soude une résistance de 10.000 Ω dont l'autre fil est soudé au châssis et un condensateur de 20 nF qui va à la cosse *h*. Sur l'autre extrémité correspondante de P3 on soude des éléments de mêmes valeurs. L'au-



CE  
Ω

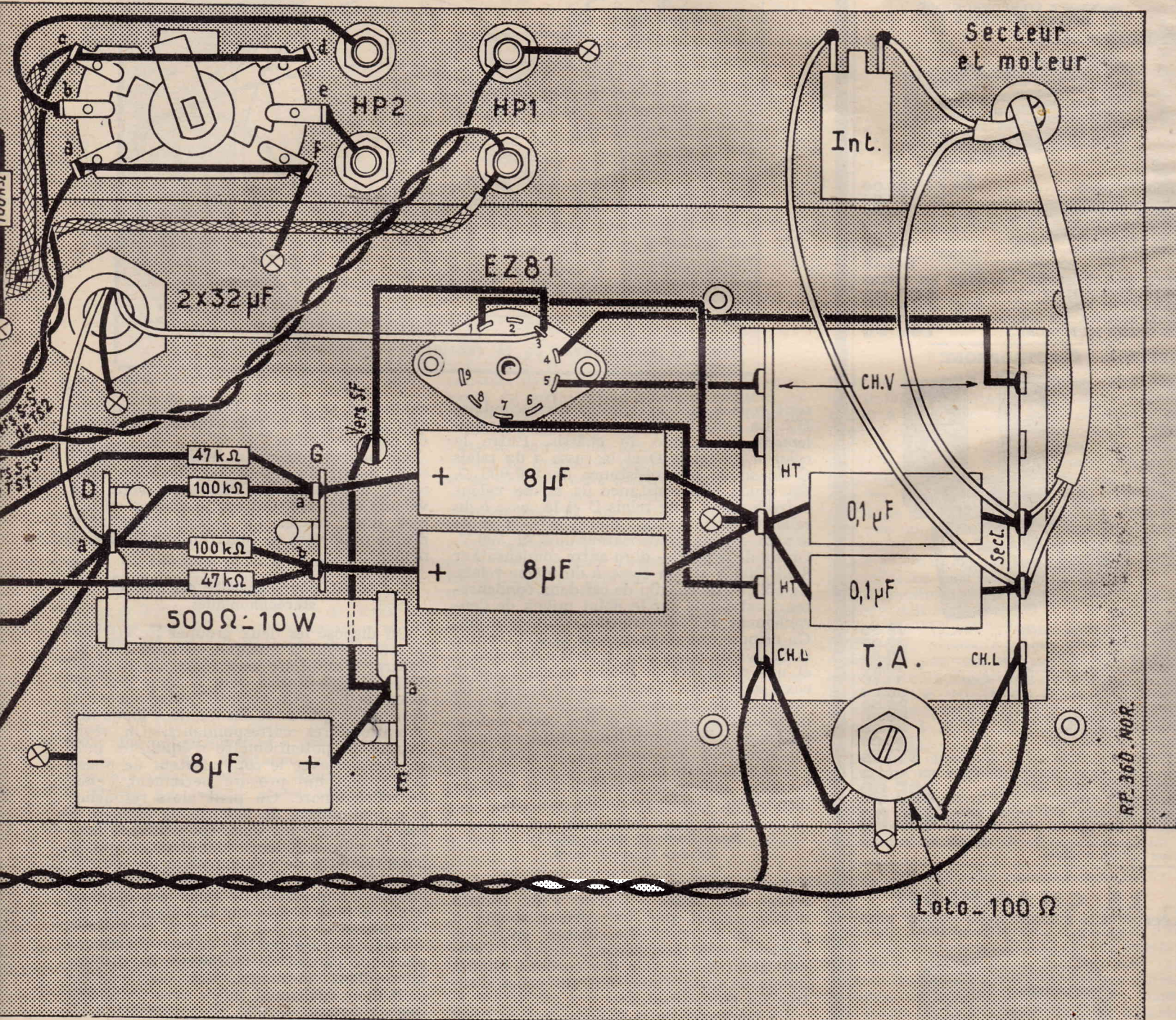
PHASE



du support EL84 (2) à une extrémité du primaire de TS2.

On soude une résistance de 47.000 Ω sur la cosse *a* du relais F et une résistance de

ensemble les paillettes *a* et *f*, puis *c* et *e*. La paillette *f* est réunie au châssis. Les paillettes *b* et *e* sont connectées chacune à une douille HP2. Par une torsade de



tre fil de la résistance est soudé au châssis et le condensateur aboutit à la cosse *g* du relais B. Une extrémité du potentiomètre P6 est reliée à la cosse *i* du relais B et l'autre extrémité correspondante de P5 à la cosse *j*. Entre l'autre extrémité de P6 et la cosse 1 du relais on soude un condensateur de 4,7 nF. On soude un condensateur de même valeur entre l'extrémité de P5 et la cosse 1. Entre le curseur des potentiomètres P4 et P6 on soude une résistance de 100.000 Ω. On dispose une résistance de même valeur entre le curseur des potentiomètres P3 et P5. Sur le relais B on réunit les cosses *e* et *g* puis les cosses *d* et *h*. On soude un condensateur de 220 pF entre les cosses *a* et *i* et un condensateur de même valeur entre les cosses *b* et *j*.

On connecte la broche 7 du support EL84 (1) à une cosse primaire du transfo TS1. On relie de la même façon la broche

même valeur sur la cosse *b* du même relais. A l'autre extrémité ces résistances sont soudées ensemble et reliées à la cosse *a* du relais D. Entre la cosse *a* du relais F et le châssis on soude un condensateur électrochimique de 8 µF 500 V. On dispose un condensateur de même valeur entre la cosse *b* et le châssis. Le pôle - de ces condensateurs doit être au châssis.

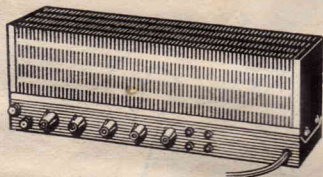
Entre la cosse *b* du relais C et une extrémité du potentiomètre P7 on soude un condensateur de 50 nF. On dispose un autre condensateur de 50 nF entre la cosse *a* du relais C et l'extrémité opposée du potentiomètre P8. Pour chacun de ces potentiomètres on soude une résistance de 100.000 Ω entre l'extrémité encore libre et le châssis et on dispose une résistance de 47.000 Ω entre cette extrémité et le curseur.

Sur le commutateur de « phase » on relie

on relie les paillettes *a* et *c* au secondaire du transfo TS2. Les douilles HP1 sont connectées à l'aide de deux fils torsadés au secondaire du transfo TS1.

Un des fils + du condensateur 2 x 32 µF est soudé sur la cosse *a* du relais D l'autre sur la broche 3 du support EZ81. Le fil - est soudé au châssis. Entre les cosses *a* des relais D et E on soude une résistance de 500 Ω 10 W. Sur la cosse *a* du relais E on soude le pôle + d'un condensateur 8 µF 500 V dont le pôle - est soudé au châssis. La cosse *a* du relais E est connectée à une extrémité de la self de filtre. Cette extrémité est réunie aux cosses de TS1 et TS2 qui n'ont pas encore été utilisées. L'autre extrémité de cette self est reliée à la broche 3 du support EZ81. Les broches 4 et 5 de ce support sont connectées aux extrémités du secondaire « CH.V6V » du transfo d'alimentation. Les broches 1 et

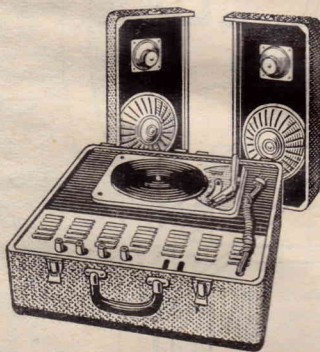
POUR LES AMATEURS DE HAUTE-FIDÉLITÉ  
VOICI LE DEVIS DU  
**STEREO-PERFECT**  
ENSEMBLE STÉRÉOPHONIQUE  
DÉCRIT CI-CONTRE  
VERSION "AMPLI"



Coffret et châssis.....	25.00
1 transfo 120 millis AP.....	25.65
1 self de filtre 120 millis.....	10.90
2 transfos de HP 50 x 60, 5.000 ohms.....	11.40
1 jeu de petit matériel.....	56.00
1 jeu de 5 lampes.....	29.50
<b>TOTAL.....</b>	<b>158.45</b>

**PRIX DE L'ENSEMBLE COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 150.00**  
**PRIX SPÉCIAL DE L'AMPLI EN ORDRE DE MARCHÉ..... 180.00**

VERSION "ÉLECTROPHONE"



Mallette grand luxe et décor.....	75.00
Châssis avec décor.....	20.00
1 transfo 120 millis AP.....	25.65
1 self de filtrage 120 millis.....	10.90
2 transfos de HP 50 x 60, 5.000 ohms.....	11.40
1 jeu de petit matériel.....	56.00
1 jeu de 5 lampes.....	29.50
Platine stéréophonique RADIOHM 4 vit.....	88.50
2 HP de 21 cm inversés.....	44.00
2 tweeters dynamiques.....	30.00
<b>TOTAL.....</b>	<b>390.95</b>

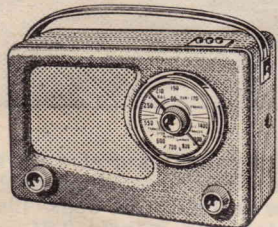
**PRIX DE L'ENSEMBLE COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 365.00**  
**PRIX SPÉCIAL DE L'ÉLECTROPHONE EN ORDRE DE MARCHÉ..... 400.00**

Cet électrophone est livrable sur demande avec une autre marque de platine.

PARTICULIÈREMENT RECOMMANDÉ

**LE CHAMPION**

RÉCEPTEUR A 6 TRANSISTORS DÉCRIT DANS  
LE « H.-P. » du 15 février 1960.



Coffret et décor.....	22.50
Châssis bakélite et tôle.....	8.00
1 jeu de bobinages (bloc, cadre et MF).....	23.00
CV, cadran, boutons, décor.....	14.20
HP 12 cm AP 28 ohms.....	13.50
Transfo driver spécial pour HP 28 ohms.....	5.70
1 jeu de 6 transistors + 1 diode.....	66.80
1 ensemble de petit matériel.....	30.00
<b>TOTAL.....</b>	<b>183.70</b>

**PRIX FORFAITAIRE POUR L'ENSEMBLE EN PIÈCES DÉTACHÉES PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 175.00**  
**PRIX SPÉCIAL POUR LE POSTE EN ORDRE DE MARCHÉ..... 215.00**

**NORD-RADIO**

149, RUE LA FAYETTE - PARIS (10<sup>e</sup>)  
TRU 91-47 - C.C.P. PARIS 12 977-29

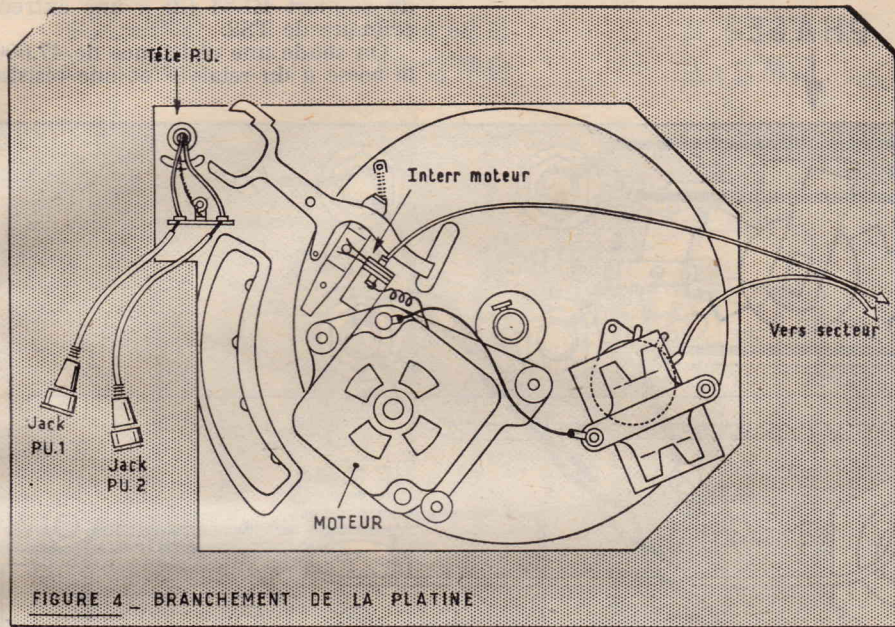


FIGURE 4 - BRANCHEMENT DE LA PLATINE

sont reliées aux extrémités du secondaire HT. La cosse du point milieu de cet enroulement est réunie au châssis. Entre la cosse *a* du relais D et la cosse *a* du relais G on soude une résistance de 100.000 Ω. On soude une résistance de même valeur entre la cosse *a* du relais D et la cosse *b* du relais G. Sur la cosse *a* du relais G on soude le pôle + d'un condensateur de 8 μF 500 V. On soude le pôle + d'un autre condensateur 8 μF 500 V sur la cosse *b* du même relais. Le pôle - de chacun de ces deux condensateurs est soudé sur le point milieu de l'enroulement HT du transfo d'alimentation. On dispose une résistance de 47.000 Ω entre la cosse *b* du relais C et la cosse *a* du relais G et une résistance de même valeur entre la cosse *a* du relais C et la cosse *b* du relais G. On soude le cordon secteur entre une cosse de l'interrupteur et une cosse secteur du transfo d'alimentation. L'autre cosse de l'interrupteur est reliée à l'autre cosse « secteur ». Entre chaque cosse « secteur » et le point milieu de l'enroulement HT on dispose un condensateur de 0,1 μF.

**Branchement de la platine et des haut-parleurs.**

Les cosses moteurs de la platine sont reliées aux cosses « secteur » du transfo d'alimentation par un cordon souple à deux conducteurs. La liaison entre les sections de la tête stéréophonique et l'amplificateur se fait par des cordons blindés munis de prise s'adaptant sur celles d'entrée de l'amplificateur.

Le couvercle de la mallette est en deux parties. Chaque partie constitue le baffle d'un groupe de HP. Il faut donc y visser sur les ouvertures correspondantes un HP de 21 cm et un tweeter de 9 cm. Sur les cosses du HP de 21 cm on soude un cordon souple à deux conducteurs de plusieurs mètres muni, à son autre extrémité de fiches bananes. Sur une des cosses de la bobine mobile du HP 21 cm on soude un condensateur de 10 μF 25 V. Par un cordon deux conducteurs on relie l'autre extrémité du condensateur et la seconde cosse de la bobine mobile aux cosses du tweeter. Le branchement est identique pour les deux groupes de HP.

**Essais.**

Le câblage ayant été soigneusement vérifié on procède aux essais. Tout d'abord si un accrochage se manifeste il convient d'inverser le sens de branchement des fils sur le secondaire du transfo de sortie de la

chaîne où se produit l'oscillation parasite afin de rétablir le sens correct du circuit de contre-réaction.

On pourra vérifier les tensions aux différents points du circuit à l'aide d'un voltmètre d'au moins 1.000 Ω par volt. Les valeurs correctes sont sur le schéma entourées d'un cercle. La reproduction d'un disque permettra de juger du bon fonctionnement.

**Conseils pour l'audition des disques stéréophoniques.**

On dispose les deux groupes de HP sur la même ligne à quelque distance l'un de l'autre. L'auditoire sera placé au sommet d'un triangle isocèle dont la ligne des HP forme la base. On règle la puissance et le dosage des graves et des aiguës à l'aide des potentiomètres correspondants. On règle ensuite le potentiomètre d'équilibre, puis on cherche avec le commutateur de phase la position qui procure nettement l'effet de relief sonore. On peut alors retoucher le potentiomètre de balance de manière à bien « cadrer » les sons. On peut toujours par la suite retoucher la puissance par le potentiomètre de volume et le dosage des « graves » et des « aiguës ». Mais en principe lorsque l'impression de relief est obtenue il n'y a plus à agir sur la balance ni sur la « phase ».

Rappelons qu'une tête de pick-up stéréophonique permet de reproduire les disques microsillons normaux. Cet électrophone peut donc également servir avec n'importe quels disques.

A. BARAT.

**NOTRE RELIEUR RADIO-PLANS**

pouvant contenir  
les 12 numéros d'une année.

En teinte grenat, avec dos nervuré, il pourra  
figurer facilement dans une bibliothèque.

**PRIX : 4.80 NF (à nos bureaux).**

Frais d'envoi :

Sous boîte carton **1.35 NF** par relieur.

Adressez commandes au Directeur de « Radio-Plans »,  
43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>. Par versement à  
notre compte chèque postal PARIS 259-10.

# FLASH ÉLECTRONIQUE AUX ENORMES POSSIBILITÉS

par Georges MATORÉ

Le flash électronique est par excellence la source de lumière actinique toujours à la disposition du photographe, qu'il soit agent de presse, amateur ou portraitiste.

L'appareil que nous vous présentons est très aisément réalisable. La construction ne requiert aucunement des connaissances profondes en électronique. Mais nous soulignerons ses énormes possibilités : double puissance, alimentation universelle.

Il utilise une lampe TE 155 R Mazda à réflecteur incorporé qui peut fonctionner sous 75 et 150 joules, ce qui correspond aux nombres guides 8 et 16 pour une pellicule de rapidité relativement faible (10° A.S.A.)

Nous rappelons que la division du nombre guide par la distance en mètres appareil photographique-sujet-indique le diaphragme à reporter sur l'objectif, pour une sensibilité d'émulsion donnée.

Ce flash peut être alimenté à partir d'une batterie 6 V incorporée dans le coffret. Cette batterie, que l'on préférera du type à électrolyte immobilisé ou de type étanche, commande un vibreur. Ce dernier délivre un courant alternatif « carré » élevé par le transformateur à une tension au secondaire de 500 V. Après redressement on charge un condensateur qui servira à produire l'éclat dans le tube TE 155 R.

Ce Tube en question possède 3 électrodes : anode, reliée au + condensateur, cathode, reliée à la masse, — condensateur, et électrode d'amorçage.

Le condensateur étant chargé, si l'on applique sur l'électrode d'amorçage une pointe de tension élevée on provoque l'ionisation du gaz enfermé dans le tube et l'arc jaillit entre anode et cathode. Cet éclat est d'une intensité extrême, sa brièveté remarquable (le milliseconde est normal).

Pour engendrer l'impulsion de décharge il suffit de vider un petit condensateur préalablement chargé dans le primaire d'une bobine d'impulsion. A l'extrémité du secondaire de cette bobine on obtient ainsi une tension très élevée que l'on applique sur l'électrode d'amorçage. Le contact de déclenchement est assuré par l'appareil photographique lui-même, contact à fer-

meture synchronisé avec l'obturateur qui court-circuite les bornes de la prise « synchro ». La plupart des appareils photographiques sont munis de 2 prises « synchro », l'une pour flash magnésique, l'autre pour flash électronique. Certains spécialistes se chargent de munir les obturateurs non équipés à l'origine de ces dispositifs synchronisés.

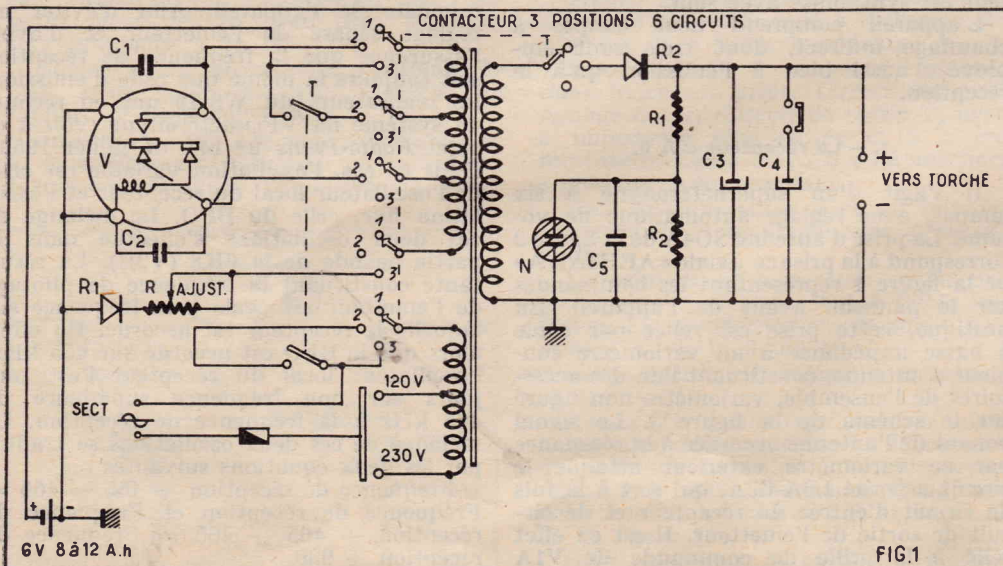
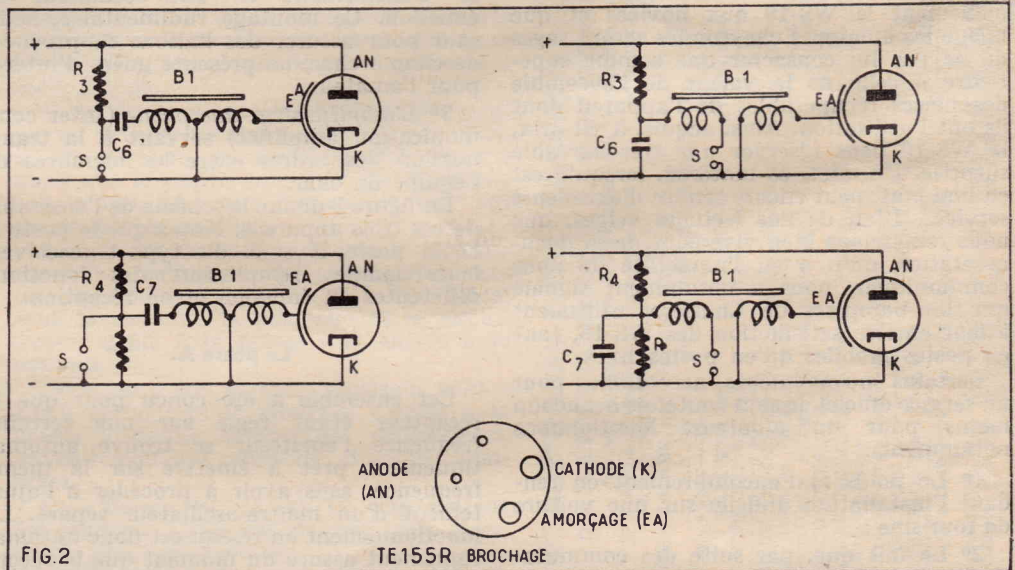
Un condensateur de 600  $\mu$ F chargé sous 500 V emmagasine 75 joules, 2 condensateurs de 600  $\mu$ F 150 joules. Si l'on désire un flash de 75 joules un seul condensateur suffira, bien entendu, mais un deuxième condensateur de 600  $\mu$ F en parallèle avec le premier portera la puissance du flash à 150 joules, ce qui est très appréciable pour les vues à l'extérieur et de nuit. On remarquera le cavalier qui permet de mettre en ou hors service le deuxième condensateur, donc de varier la puissance du flash.

*Ce cavalier ne doit être manœuvré que les condensateurs non chargés. Il y a danger de par l'arc de rupture.*

Le transformateur comporte également un bobinage qui rend possible l'alimentation sur le secteur alternatif 120-230 V, très

## Nomenclature des pièces

V vibreur 6 V et son support CL176.  
Transformateur AFU de la CEA.  
Bobine d'impulsion I15R CEA.  
R<sub>1</sub> redresseur sec Basse tension.  
R<sub>2</sub> redresseur sec Haute tension (type 6S2h Westinghouse).  
Tumbler bipolaire.  
Contacteur 3 positions 6 circuits.  
C<sub>1</sub> = C<sub>2</sub> = C<sub>5</sub> = 0,1  $\mu$ F papier 1 500 V.  
C<sub>3</sub> = C<sub>4</sub> = 600  $\mu$ F 500 V à décharge instantanée (Helgo).  
R<sub>1</sub> = 680 k $\Omega$  0,25 W.  
R<sub>2</sub> = 2,7 M $\Omega$  0,25 W.  
N = néon tension amorçage 200 V.  
R<sub>3</sub> = Valeur non critique de 0,4 à 3 M $\Omega$  0,5 W.  
C<sub>6</sub> = 0,1  $\mu$ F 1 500 V papier.  
R<sub>4</sub> = 25 = 500 k $\Omega$  0,25 W.  
C<sub>7</sub> = 0,25  $\mu$ F 1 500 V papier.  
TE155R = lampe à éclats Mazda, support CL176 matière moulée.  
Batterie 6 V.  
R ajustable dans circuit recharge : quelques ohms 10 W, non indispensable.



pratique lorsqu'on dispose de cette source.

Un autre bobinage et un élément redresseur basse tension servent à la recharge de la batterie. Un commutateur rotatif 3 positions, 6 circuits commande :

- Position 1, utilisation sur le secteur ;
- Position 2, utilisation vibreur-batterie ;
- Position 3, recharge batterie.

Un interrupteur bipolaire (marche-arrêt) ferme et ouvre les circuits + 6 volts-vibreur et secteur. On a intercalé entre le + et le — des condensateurs de 600  $\mu$ F qui sont du type « flash » à décharge instantanée un pont diviseur avec témoin au néon de tension d'amorçage 220 V. Ce voyant s'allume lorsque la tension aux bornes des condensateurs atteint au moins 470 V, indice de la charge.

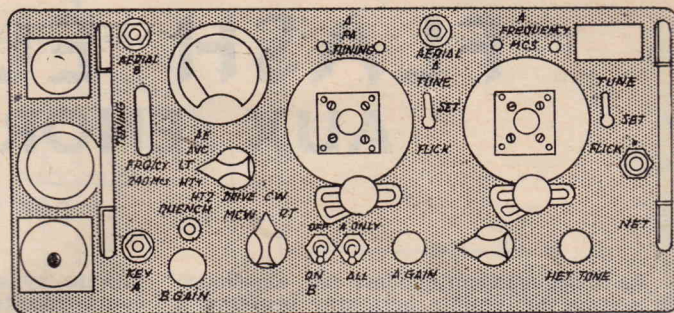
## Torche.

L'ensemble bobine d'impulsion, alimentation du condensateur pour amorçage de

(Suite page 54.)

# LE WS-19

par J. NAEPELS



L'ensemble émetteur-récepteur de chars britannique « Wireless Set N° 19 » — également connu sous l'appellation américaine « B-19 » — n'est pas sans analogie avec la langue d'Esope : on peut justement le considérer à la fois comme la meilleure et la pire des choses. Sa complexité, l'originalité de sa conception, qui en font une remarquable station mobile, fonctionnant sur accu de 12 V, pour les bandes des 80 et des 40 m, lorsqu'on a la chance de le trouver à l'état neuf, avec tous ses accessoires d'origine, en font dans le cas contraire le désespoir du dépanneur. A l'un de ses lecteurs qui lui demandait, il n'y a pas si longtemps, comment tirer parti de « ce monstre », l'un de nos excellents confrères américains fit cette réponse : « Attachez-le solidement au bout d'un gros câble et jetez-le à l'eau ; il constituera une ancre excellente pour votre bateau. »

Sans verser dans un aussi noir pessimisme, disons que nous déconseillons formellement le WS-19 aux novices et que même les amateurs chevronnés seront sages de ne pas lui consacrer une somme supérieure à celle de la valeur de l'ensemble des pièces récupérables de l'appareil dont ils ont l'utilisation. Ainsi acquis, à vil prix, le WS-19 peut réserver une très agréable surprise. En effet, ce matériel, lorsqu'il est en bon état, peut encore rendre d'excellents services. L'un de nos lecteurs belges, que nous remercions bien vivement de la documentation qu'il a eu l'amabilité de nous communiquer, nous a notamment signalé que les pompiers de Charleroi utilisaient à leur entière satisfaction des WS-19, tant en postes mobiles qu'en postes fixes.

Certains inconvénients, acceptables pour un service officiel, le sont toutefois beaucoup moins pour un amateur. Mentionnons notamment :

1° Le poids et l'encombrement en rendant l'installation difficile sur une voiture de tourisme ;

2° Le fait que, par suite des commutations par relais 12 V continu incorporés, un remaniement important et délicat de l'appareil serait nécessaire pour le faire fonctionner sur secteur ;

3° La difficulté à trouver les accessoires convenant au type d'appareil dont on dispose. En effet, au fur et à mesure de sa production, le WS-19 a subi tout une série de modifications depuis le type original (Mark I) jusqu'au type (Mark III), en passant par les types Mark II et Mark II bis. De plus, il existe des différences entre les modèles construits en Grande-Bretagne et ceux réalisés au Canada ou aux États-Unis. Or certaines de ces variantes requièrent des accessoires différents, notamment du fait de modifications des prises multiples de raccordement.

D'aucuns se demanderont, dans ces conditions, pourquoi nous avons choisi de traiter d'un tel monstre.

Nous avons tout d'abord désiré venir en aide aux nombreux possesseurs de ces appareils qu'il a été possible de se procurer depuis quelques années à des prix

modiques dus généralement au piteux état dans lequel ils se trouvaient.

Nous avons surtout été séduits par l'intérêt technique de ce montage original offrant de très utiles enseignements.

## Trois appareils réunis en un seul.

L'évidente complexité du WS-19 résulte du fait que trois appareils distincts se trouvent réunis en un seul.

L'ensemble comprend :

1° Le poste A (A Set), émetteur-récepteur couvrant en deux gammes, tant à l'émission qu'à la réception, de 2.100 à 8.000 kHz (gamme I : 2.100 à 4.500 kHz ; gamme II : 4.500 à 8.000 kHz). C'est de beaucoup la partie la plus intéressante de l'appareil.

2° Le poste B (B Set), émetteur-récepteur VHF fonctionnant sur 240 MHz. Il s'agit d'une simple détectrice à super-réaction se transformant en auto-oscillateur en émission. Ce montage rudimentaire, suffisant pour assurer des liaisons rapprochées de char à char, ne présente guère d'intérêt pour l'amateur.

3° L'amplificateur-interphone (Inter communication amplifier) servant à la transmission des ordres entre les membres de l'équipe du char.

La figure 3 donne le schéma de l'ensemble de ces trois appareils. Notez que le poste A et le poste B sont du type transceiver, leurs lampes remplissant des fonctions différentes en émission et en réception.

## Le poste A.

Cet ensemble a été conçu pour que le récepteur étant réglé sur une certaine fréquence l'émetteur se trouve automatiquement prêt à émettre sur la même fréquence, sans avoir à procéder à l'ajustement d'un maître-oscillateur séparé. Le fonctionnement en réseau est donc automatiquement assuré du moment que le récepteur est synthonisé avec soin.

L'appareil comprend neuf lampes à chauffage indirect, dont trois sont employées aussi bien à l'émission qu'à la réception.

## I. — Le récepteur « A ».

Il s'agit d'un superhétérodyne à six lampes, avec réglage automatique de volume. La prise d'antenne SO4A de la figure 3 correspond à la prise co axiale « AERIAL A » de la figure 1 représentant les commandes sur le panneau avant de l'appareil. En pratique, cette prise est reliée par câble à basse impédance à un variomètre coupleur d'antenne, constituant l'un des accessoires de l'ensemble, variomètre non figuré sur le schéma de la figure 3. Le signal venant de l'antenne accordée à la résonance par ce variomètre extérieur attaque le circuit accordé L3A-C3A, qui sert à la fois de circuit d'entrée du récepteur et de circuit de sortie de l'émetteur. Il est en effet relié à la grille de commande de V1A

(6K7 équipant l'étage HF accordé du récepteur) et à la plaque de V4A (807 constituant l'étage PA de l'émetteur). Le condensateur variable C3A accordant ce circuit est commandé séparément par le cadran marqué « A PATUNING ». Un autre CV, à quatre cages, commandé par le cadran « A FREQUENCY MGS », à l'un de ses éléments utilisé pour l'accord du transfo HF assurant la liaison entre la 6K7 d'entrée et la changeuse de fréquence V2A (6K8) et un autre pour l'accord de l'oscillateur local (partie triode de la 6K8). Les deux autres cages servent à l'accord des petits étages de l'émetteur. L'oscillateur local est accordé sur le battement supérieur (fréquence incidente + 465 kHz).

Viennent ensuite deux étages MF accordés sur 465 kHz et équipés de deux lampes V1B, V1C du type 6K7. Bien que cela ne soit pas apparent sur le schéma de la figure 3, il existe, au moins sur certains types de ces appareils, une commande de sensibilité « A RF GAIN » constituée par une résistance variable permettant de faire varier la polarisation cathode de la HF et de la première MF.

La double diode de V3A (6B8) sert ensuite à assurer la détection et la CAV. La partie pentode de la même lampe sert, en réception, à assurer l'amplification BF. La réception se fait au casque, par branchement sur le secondaire du transfo de couplage T2A. Le potentiomètre R13A, commandé par le bouton « A GAIN » est le classique volume-contrôle BF.

Pour la réception des télégraphies non modulées, la partie triode de la seconde 6K8 (V2B7) fonctionne comme BFO oscillant sur 465 kHz lorsque le bouton « HET TONE » est sur sa position médiane. Ce bouton commande le potentiomètre à prise intermédiaire R10A.

## II. — L'émetteur « A ».

Son pilotage constitue la partie la plus originale de l'appareil. Afin d'éviter un réglage séparé de l'émetteur et d'avoir l'assurance que la fréquence de réception soit toujours la même que celle d'émission, les réalisateurs du WS-19 ont eu recours au système du VFO-hétérodyne (voir à ce sujet *Radio-Plans* n° 141 de juillet 1959). Dans ce cas, l'oscillation variable est celle de l'oscillateur local du récepteur et l'oscillation fixe, celle du BFO. Le mélange de ces deux oscillations s'effectue dans la partie hexode de la 6K8 (V2B). La résultante constituant la fréquence de pilotage de l'émetteur est égale à la fréquence sur laquelle le récepteur est accordé. En effet, alors que le BFO est accordé sur 465 kHz, l'oscillateur local du récepteur l'est toujours sur une fréquence supérieure de 465 kHz à la fréquence de réception. Le mélange de ces deux oscillations se traduit par les deux équations suivantes :

Fréquence de réception + 465 — 465 = Fréquence de réception et Fréquence de réception + 465 + 465 = Fréquence de réception + 930.

On remarquera que si la première de ces équations donne la fréquence désirée la seconde donne une autre fréquence, tout à fait indésirable. Sa rejection est assurée par les circuits accordés sur la fréquence de réception (qui doit également être celle d'émission) L7A-C9D et L4A-C9C intercalés respectivement entre la sortie du pilote et l'entrée de l'étage tampon amplificateur de tension (EF50) et entre la sortie de cette EF50 et l'entrée de la lampe PA. Ces circuits sont accordés par les deux sections non utilisées en réception du condensateur à quatre cages commandé par le cadran « A FREQUENCY MHz ».

Ainsi que nous l'avons vu en examinant le fonctionnement en réception, le circuit de charge plaque de l'étage amplificateur de puissance V4A (807) sert également de circuit d'entrée du récepteur et est accordé séparément par « A PATUNING ». L'énergie HF est transmise par câble blindé au coupleur d'antenne extérieur, et de là, à l'antenne.

En téléphonie et en télégraphie modulée, une polarisation négative produite par la seconde diode de V6A (6H6) est appliquée sur la grille de commande de V4A. Cette polarisation est proportionnelle à la tension d'excitation qui est appliquée à la diode et donc à la grille de commande du PA.

En CW, la polarisation apportée par la diode V6A est supprimée et V4A est autopolarisée par son courant-grille.

La manipulation s'effectue, en CW, par coupure de l'arrivée de la haute tension sur l'écran de V4A, sur l'anode et sur l'écran de V5A et sur l'anode et l'écran de la partie hexode de V2B.

#### Ils — Modulation de l'émetteur « A ».

En émission téléphonique, la 807 est modulée dans sa grille de commande. La partie pentode de V3A (6B8) constituant la BF du récepteur, devient alors amplificateur de modulation, le transfo microphonique T3A attaquant sa grille de commande. Le primaire du transfo BF de sortie utilisé à la réception tient alors lieu de self de choc et la modulation est transmise capacitivement à la grille de la 807. En émission en télégraphie modulée, la partie pentode de V3A fonctionne en oscillateur basse fréquence.

La figure 2 donne une vue d'ensemble schématique du fonctionnement du poste « A ».

#### Boîte d'alimentation et boîte de commande.

L'appareil étant prévu pour fonctionner sur un accumulateur de 12 V, une boîte d'alimentation séparée est nécessaire pour lui fournir sa haute tension. Cette boîte porte la désignation « Supply Unit No 1 MK1 (ou MK2 ou MK3) ». Son élément essentiel est un dynamotor délivrant 500 V sous 50 mA, pour le PA, et 275 V sous 110 mA, pour les autres tensions anodiques.

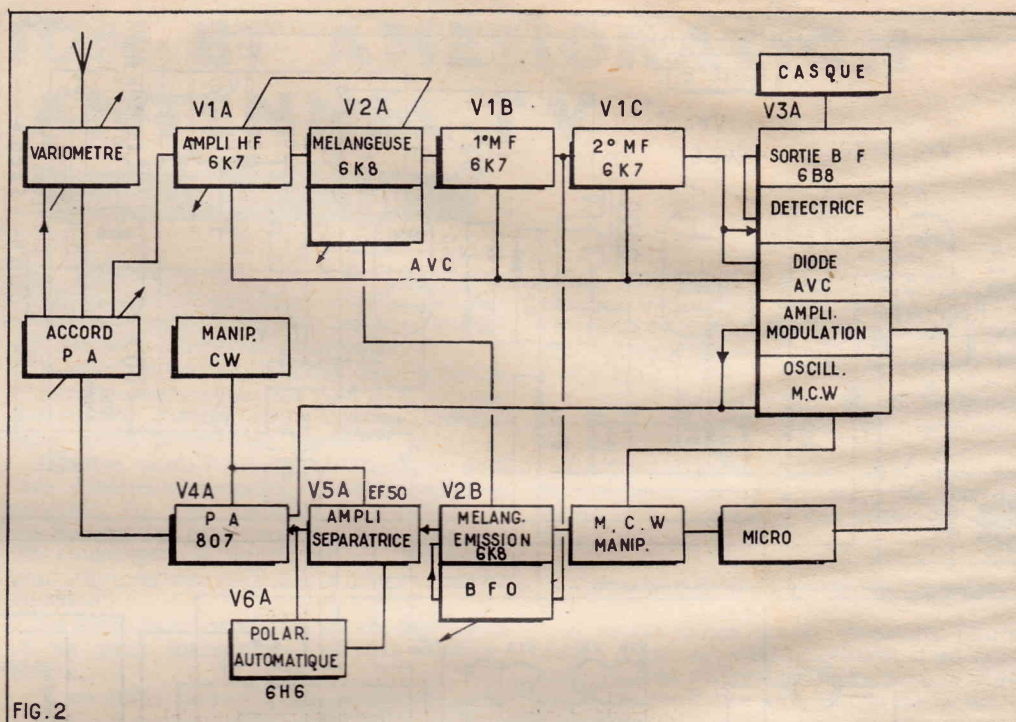
Le débit de l'accumulateur est le suivant selon les divers modes de fonctionnement :

- Récepteur « A » : 6,5 A.
- Émetteur « A », en phonie : 7,5 A.
- Émetteur « A », en CW : 9 A.
- Récepteur « A », Récepteur « B » et Interphone : 8 A.

La boîte d'alimentation est reliée à la prise multiple à six broches PL1A (fig. 3). La correspondance des broches est la suivante :

- 1 = masse, — HT, — 12 V.
- 3 = + 12 V (chauffage et relais).
- 4 = + 500 V.
- 6 = + 275 V.

Apparemment, le cordon de raccordement de la boîte d'alimentation au poste



de l'antenne devait comporter deux brins servant à la transmission des ordres à l'intérieur du char, car la broche 2 est marquée « Interphone parole » et la broche 6, « Signal buzzer ».

La boîte de commande, « CONTROL UNIT No 1 MK No 2 », se raccorde à la prise à 12 broches PL2A. Sa principale fonction est de brancher l'ensemble casque-micro soit sur le poste « A », soit sur le poste « B ». Cet ensemble casque-micro se branche en effet sur cette boîte. Il comporte un contacteur à poussoir sur lequel il suffit d'appuyer pour passer de réception à émission. Cet ensemble porte la désignation « microphone and receiver headgear No 1 ». En appuyant sur son poussoir, on déclenche le relais de commutation émission-réception de l'appareil auquel la boîte est branchée, c'est-à-dire le relais S5A pour le poste « A » ou le relais S5B pour le poste « B ».

Lorsqu'on travaille en télégraphie modulée (MCW) ou en télégraphie non modulée (CW), le passage d'émission à réception s'effectue automatiquement en enfonçant le jack du manipulateur dans la prise de jack du panneau avant pour émettre, et en le retirant pour recevoir.

Signalons que sur la figure 3 les relais S5A et S5B sont représentés en position « réception ». De même, le contacteur à trois positions ( MCW-CW-RT » (S7A) est figuré sur sa position « CW », et le contacteur de gammes S II A, sur la gamme 4,5 à 8 MHz.

Etant donné que la prise à 12 broches PL2A risque fort de constituer la pierre d'achoppement pour les utilisateurs, nous donnons ci-après la correspondance de ses broches (pas très explicite, il faut le dire), relevée sur la maigre documentation dont nous disposons :

- 1 = Poste « A » en service (micro).
- 2 = Poste « B » en service (micro).
- 3 = Interphone en service (micro).
- 4 = Poste « A » hors service (tél.).
- 5 = Poste « B » hors service (tél.).
- 6 = Interphone hors service (tél.).
- 7 = Passage à émission du poste « A » en appuyant sur le poussoir.
- 8 = Passage à émission du poste « B » en appuyant sur le poussoir.
- 9 = Signal du chauffeur.
- 10 = Poste « A » non servi.
- 11 et 12 = Non-connectés.

Le contacteur à 6 positions S8A permet de brancher l'appareil de mesures sur différents circuits pour s'assurer de leur bon fonctionnement. A chacune de ses positions correspondent les mesures suivantes :

« AE » = Mesure du courant d'antenne de l'émetteur. Un petit redresseur oxydometal se trouvant dans le variomètre renvoie dans le milli une partie du courant HF redressé. Si l'on ne possède pas le variomètre, on n'aura donc aucune lecture sur cette position.

« AVC » = Mesure de la tension d'antifading.

« LT » = Mesure de la tension de chauffage.

« HT1 » = Mesure de la HT + 275 V.

« HT2 » = Mesure de la HT + 500 V.

« Drive » = Mesure de l'excitation de l'émetteur du poste « A ».

#### Le poste « B ».

Ce transceiver VHF couvre une gamme de fréquences allant approximativement de 229 à 241 MHz. En position « réception », c'est un récepteur à super-réaction utilisant une oscillation de découpage (quench) de 158 à 228 kHz. En position « émission », c'est un auto-oscillateur modulé plaque.

V7A est une triode VHF montée en oscillateur Colpitts. Il s'agit d'un tube CV6, triode à chauffage indirect à culot octal, dont le brochage est identique à celui de la 6J5 pour le filament et la cathode, mais dont la grille et la plaque sortent par des tétons au sommet de l'ampoule. Ce tube est sensiblement identique à la E1148 américaine. Il est chauffé sous 6,3 V x 150 mA et admet au maximum une tension anodique de 300 V et un courant plaque de 12 mA.

En réception, l'oscillation de V7A est périodiquement interrompue par l'injection de la fréquence de découpage délivrée par V1D (6K7). La tension détectée est appliquée, en passant par le volume-contrôle R35A à la grille de la première amplificateur BF V1E (6K7). Un filtre constitué par C30A, R6H et C30B empêche la fréquence de découpage de pénétrer dans l'ampli BF. V1D attaque par résistances et capacité la BF finale V8A (6V6).

En émission, le micro attaque par le transfo T4A la grille de commande de V1E.

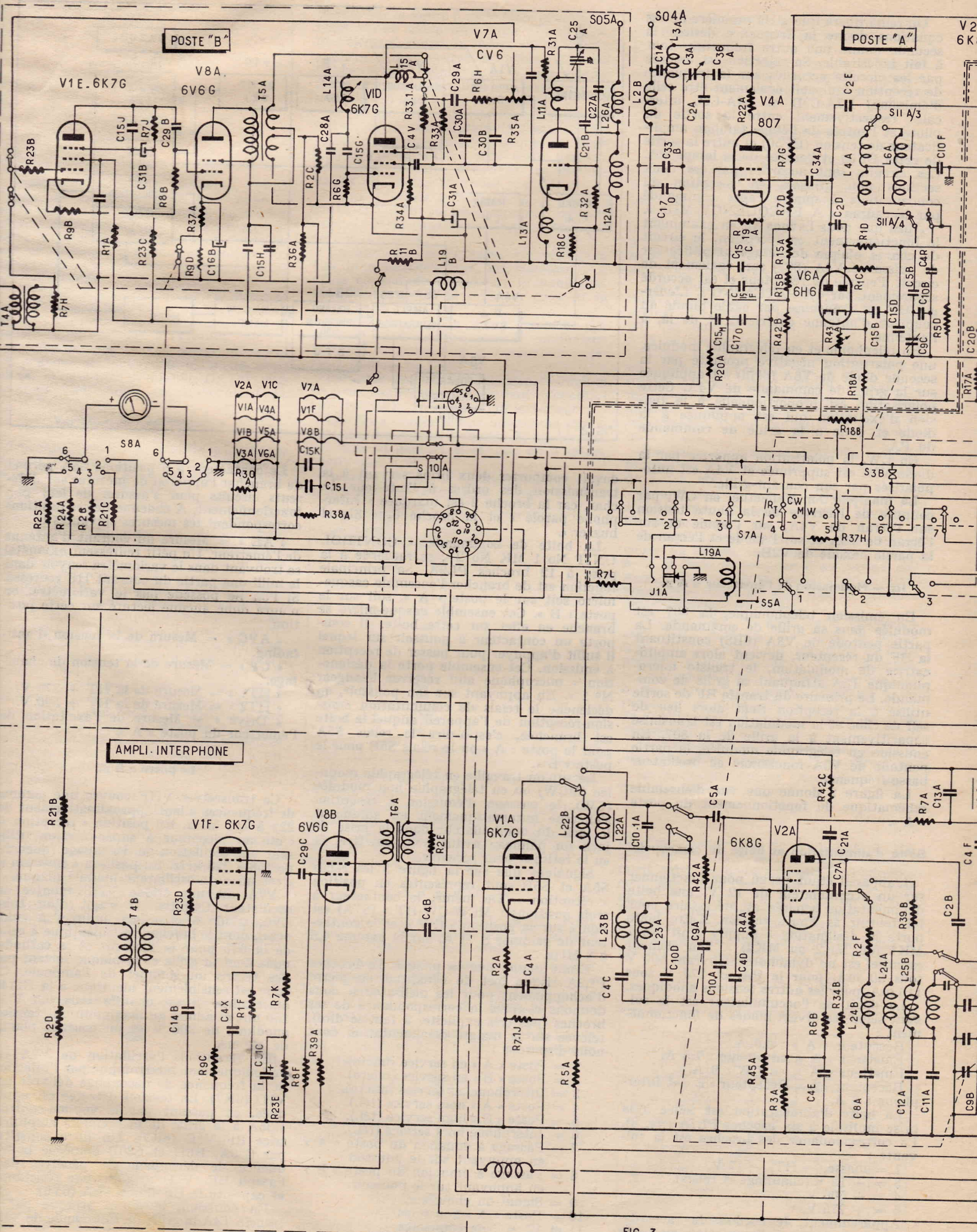
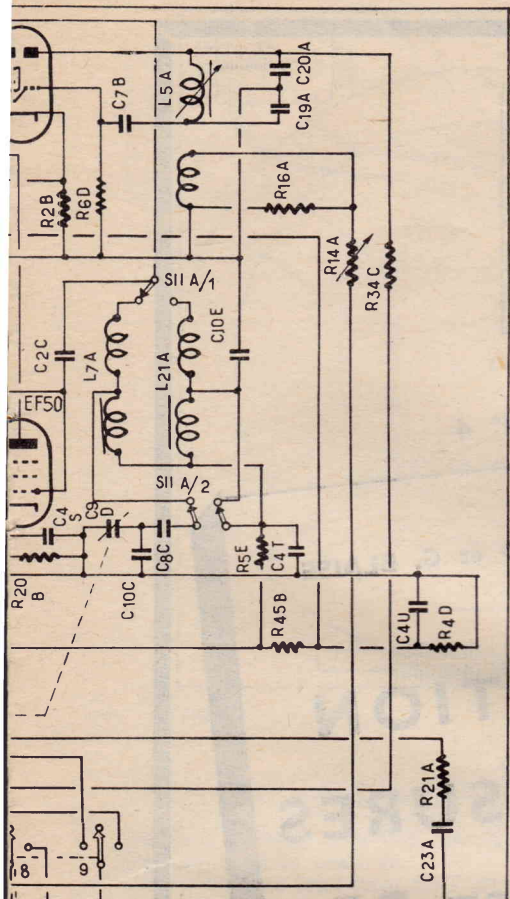


FIG. 3



L'ampli BF du récepteur sert alors d'ampli de modulation, le transfo de sortie de la 6V6 attaquant la plaque de l'oscillatrice V7A. L'oscillation de découpage est alors arrêtée. Une tension de contre-réaction est prélevée sur le secondaire de T5A servant à attaquer le casque et renvoyée sur l'enroulement primaire du transfo microphonique T4A.

### L'amplificateur interphone.

Le micro attaque par le transformateur T4B la préamplificatrice BFV1F (elle-même couplée par résistances et condensateurs à la lampe de puissance V8B). La modulation est appliquée au casque par le transfo T6A. Une contre-réaction prélevée sur le secondaire de T6A est appliquée au primaire de T4B.

### Nomenclature des pièces du WS-19.

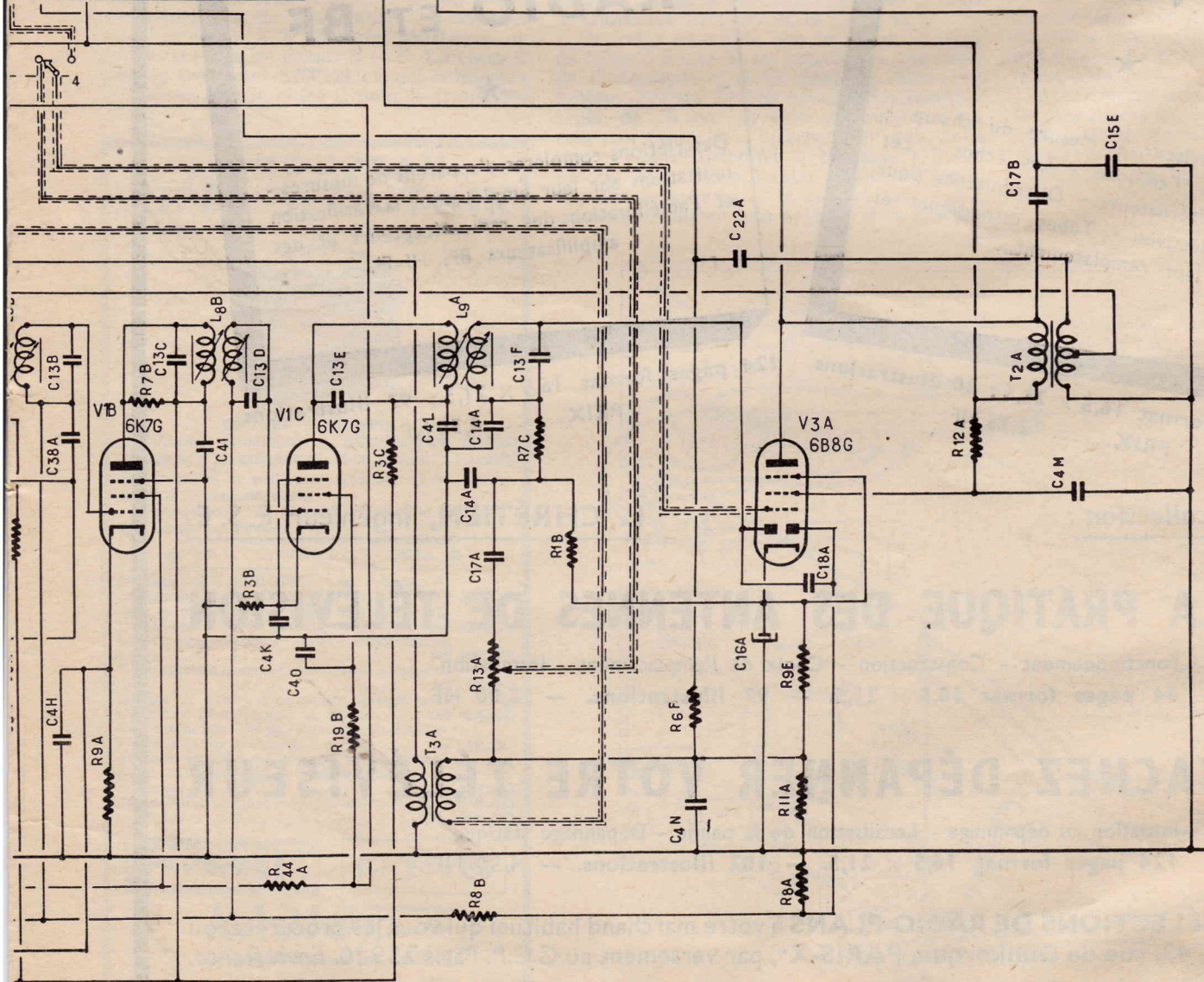
#### Résistances.

R1 = 470 K	R26 = 29,5 K
R2 = 220 $\omega$	R27 = 470 $\omega$
R3 = 270 $\omega$	R28 = 33 $\omega$
R4 = 22 K	R29 = 750 $\omega$
R5 = 22 K	R30 = 30 $\omega$
R6 = 47 K	R31 = 2,2 K
R7 = 100 K	R32 = 15 K
R8 = 1 M $\omega$	R33 = 27 K
R9 = 1 K	R34 = 47 K
R10 = 1,5 K	R35 = 100 K
R11 = 3,3 K	R36 = 39 K
R12 =	R37 = 390 $\omega$
R13 = 1 M $\omega$	R38 = 65 $\omega$
R14 = 20 $\omega$	R39 =
R15 = 220 K	R40 = 20 $\omega$
R16 = 1,8 K	R41 = 2 $\omega$
R17 = 3,9 K	R42 = 10 K
R18 = 270 K	R43 = 3,3 M $\omega$
R19 = 82 K	R44 = 82 K
R20 = 100 $\omega$	R45 = 22 K
R21 = 27 K	R46 = 10 K
R22 = 47 $\omega$	R47 = 1 M $\omega$
R23 = 82 K	R48 = 120 K
R24 = 1,2 M $\omega$	R49 = 390 $\omega$
R25 = 1,2 M $\omega$	

#### Condensateurs.

C1 = 0,004	C24 = 0,001
C2 = 100 pF	C25 =
C3 = 540 pF var.	C26 = 0,001
C4 = 0,1	C27 = 20 pF
C5 = 500 pF	C28 = 700 pF
C6 = 15 pF	C29 = 0,01
C7 = 50 pF	C30 = 0,001
C8 = 5,000 pF	C31 = 2 $\mu$ F él.
C9 = 4 cages var.	C32 = 30 $\mu$ F
C10 = 50 pF trim.	C33 = 0,1
C11 = 750 pF	C34 = 110 pF
C12 = 2,000 pF	C35 = 15 pF
C13 = 140 pF	C36 = 0,01
C14 = 100 pF	C37 = 500 pF
C15 = 500 pF	C38 = 0,1
C16 = 12 $\mu$ F élec.	C39 = 2 pF
C17 = 0,002	C40 = 250 pF
C18 = 20 pF	C41 = 200 pF
C19 = 90 pF	C42 = 0,05
C20 = 0,02	C43 = 45 pF
C21 = 5 pF	C44 = 1 $\mu$ F
C22 = 0,025	C45 = 0,05
C23 = 0,005	C46 = 5 $\mu$ pF

J. NAEPI



# L'ÉLECTRONIQUE ET L'HOMME DE L'ESPACE

par Roger DAMAN, Ing. E.S.E.

Tout le monde sait que les pionniers de l'espace sont déjà choisis, aussi bien en U.R.S.S. qu'aux États-Unis. Ces hommes-cobayes, qui sont naturellement tous des volontaires, doivent avoir une excellente santé physique et morale. Ils doivent être parfaitement équilibrés, et pouvoir résister parfaitement aux chocs, aussi bien physiques qu'émotionnels.

Depuis des mois et des mois, ces hommes ont été examinés par des équipes de spécialistes. On a mesuré avec la plus extrême précision toutes leurs caractéristiques physiologiques. L'équipe médicale qui les entoure a compté le rythme de leur respiration, les battements de leur cœur...

Mais les médecins, psychologues, physiologistes qui ont analysé toutes leurs réactions ne les suivront pas dans leur trajectoire extraterrestre. Et cependant, grâce à l'électronique, ils pourront continuer à tracer, avec la plus extrême précision, les diagrammes où s'inscrivent le comportement de leurs organes. Si, par malheur, l'expérience effrayante devait se terminer tragiquement, ils suivraient, battement par battement, le rythme de leur cœur jusqu'à sa dernière contraction littéralement, ils enregistreraient leur dernier soupir.

Les moyens mis en œuvre pour parvenir à ces résultats fait l'objet d'un certain nombre de publications dans la presse des Américains. Nous citerons particulièrement un intéressant article de la grande revue des États-Unis « Electronics » (16 octobre 1959) dans lequel nous avons puisé une partie de notre documentation.

### Demain, peut-être...

Le temps n'est sans doute pas loin où, emporté par une fusée, un homme échappera, pour la première fois, à la servitude de l'attraction terrestre. La chappe de plomb qui pèse lourdement sur les épaules des hommes sera arrachée. Mais à quel prix ?

FIG. 1. — Disposition synoptique d'un système de transmission et de réception d'informations codées.

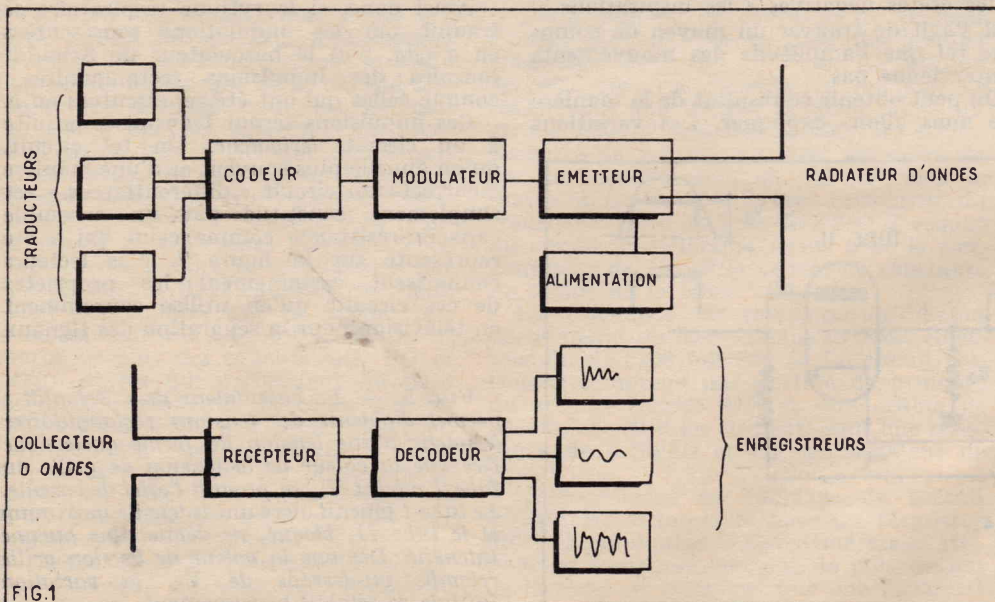


FIG.1

Il faudra d'abord que le pionnier puisse résister à l'énorme accélération du départ. Pour mériter de ne peser plus rien, il devra, pendant la période de lancement, peser peut-être dix fois plus que sur terre. Comment son organisme réagira-t-il à cette terrible épreuve ? Et puis, à mesure que la vitesse de la fusée deviendra plus grande, l'accélération deviendra de plus en plus faible jusqu'à devenir nulle.

Pour le pionnier de l'espace, il n'y aura plus de verticale, plus d'horizontale, plus de haut, plus de bas. Or, des millénaires d'évolution ont adapté les fonctions de l'homme à la présence d'un champ de gravitation. Il n'est pas certain qu'il puisse vivre normalement dans des conditions aussi particulières.

Au moyen de machines spéciales, on a soumis les hommes-cobayes à des conditions à peu près identiques à celles qu'ils rencontreront dans leur voyage vertigineux. Mais il est impossible de savoir la valeur exacte de cet à peu près. Seule, l'expérience directe et vraie permettra d'en connaître l'approximation. Les expériences faites avec des animaux ont, certes, donné des résultats encourageants. Mais le parallèle n'a de valeur que pour la physiologie. Il y a aussi le facteur émotionnel ou psychologique. On ne saurait mettre en parallèle le psychisme d'une souris ou d'un ouistiti avec celui d'un homme. Or le choc émotionnel peut tuer aussi sûrement que la privation d'oxygène. Et il est bien certain que l'animal a un psychisme très différent du nôtre. Quel sera l'état d'âme du pionnier voyant s'enfuir la terre natale avec une vitesse effroyable ? Il importe donc que toutes les réactions de l'homme-fusée puissent être mesurées et interprétées par les mêmes spécialistes qui analysaient son comportement pendant les expériences terrestres. Or, le voyageur sera seul et les informations doivent pouvoir parvenir sur terre quelles que soient les circonstances, même si le sujet est en état de choc ou de syncope. Et c'est là qu'intervient précisément l'Électronique. L'homme-cobaye sera l'objet d'un

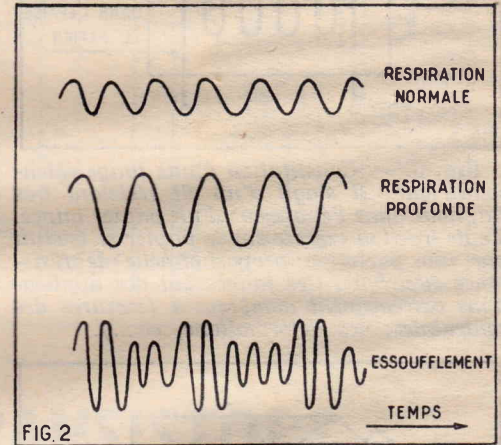


FIG. 2. — a) Rythme respiratoire normal. La fréquence et l'amplitude sont constantes. b) Respiration profonde. Le sujet manque d'oxygène. Le rythme est à peu près inchangé, mais l'amplitude des mouvements est notablement plus grande. c) Essoufflement. Le manque d'oxygène est beaucoup plus accentué. Le rythme est accéléré, l'amplitude est irrégulière.

examen médical continu et approfondi dont toutes les données, après codage, seront transmises à la terre.

### Les informations à transmettre.

Les principales informations à transmettre sont les suivantes :

- 1° Rythme et amplitude respiratoires ;
- 2° Rythme et amplitude des battements du cœur (électro-cardiogramme) ;
- 3° Bruits du cœur ;
- 4° Pression sanguine ;
- 5° Température de divers points du corps ;
- 6° Conductibilité électrique de la peau ;
- 7° Activité des rythmes électriques du cerveau (électro-encéphalogramme).

Quelle que soit la nature de l'information, il faut d'abord en obtenir une véritable traduction électrique. Celle-ci subira naturellement un « codage » qui permettra de la distinguer des autres informations. Enfin, ce signal codé sera utilisé pour moduler un émetteur suivant un programme déterminé. Ce « programme » est indispensable puisque le même émetteur devra transmettre toutes les informations.

À la réception, on utilisera un « démodulateur » pour séparer les diverses informations et les traduire sous forme de graphiques directement lisibles.

L'ensemble du dispositif pourra être représenté comme nous l'indiquons sur la figure 1. Il est bien évident qu'il faudra utiliser une puissance d'alimentation aussi réduite que possible car la fusée ne peut emporter une grande réserve d'énergie. Les batteries solaires pourront fournir un apport sérieux.

Examinons maintenant, en détail, chacune des informations à transmettre.



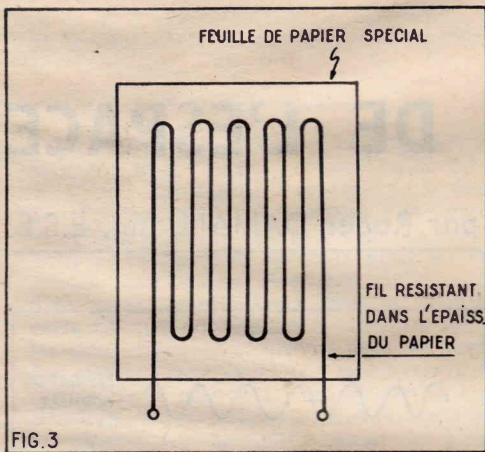


FIG. 3. — Constitution d'une jauge extensométrique. Il s'agit d'un fil résistant très fin, noyé dans l'épaisseur d'un papier mince. Toute traction exercée sur le papier se traduit par une variation proportionnelle de résistance électrique. Ces jauges ont des applications extrêmement nombreuses (mesures des contraintes, des déformations, etc...).

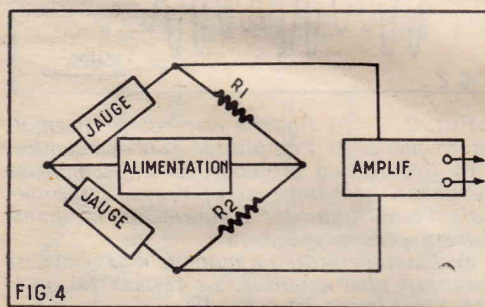


FIG. 4. — Les jauges extensométriques sont montées généralement en « pont ». Ainsi, la moindre variation de résistance peut être mise en évidence.

#### Rythme et amplitude respiratoire.

Respirer est, en pratique, synonyme de vivre. Mais la respiration peut encore faire savoir quelle est la condition physique du sujet observé. En cas d'émotion, comme de fatigue, l'amplitude des mouvements respiratoires s'accroît d'abord. On respire plus profondément pour qu'une quantité d'oxygène plus grande pénètre dans les poumons. Si la situation s'aggrave, le rythme des mouvements respiratoires augmente : on dit alors que le sujet est essoufflé (voir fig. 2).

En pratique, il suffit de pouvoir compter le nombre d'inspirations et d'expirations par seconde pour être renseigné. Le résultat peut être obtenu de la manière suivante :

Les mouvements respiratoires sont traduits électriquement au moyen de jauges

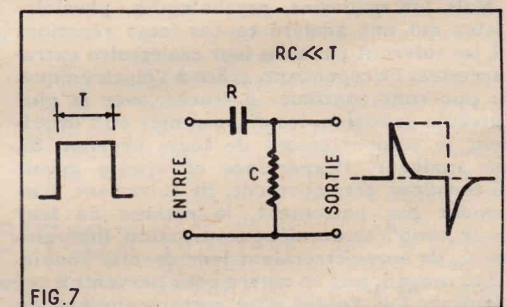
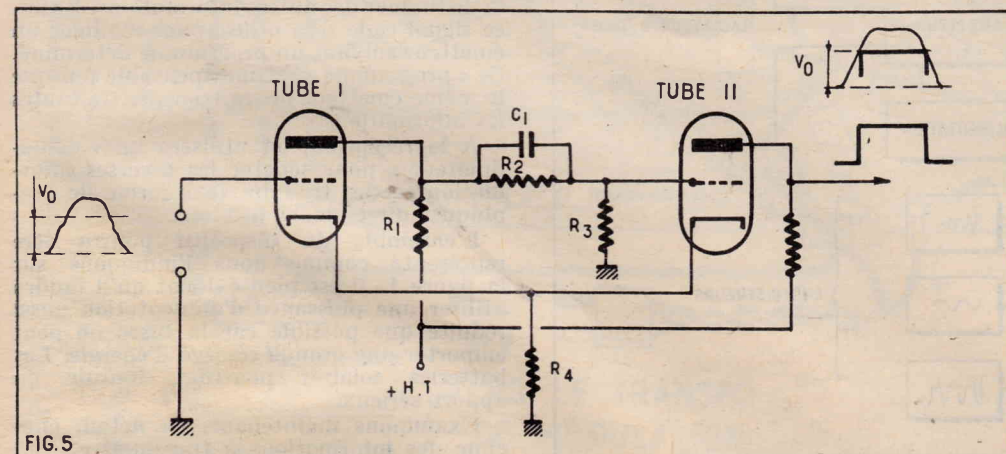


FIG. 6. — Comptage électronique du rythme respiratoire.

a) Enregistrement normal fourni par les jauges extensométriques après amplification.

b) Un basculeur de Schmidt transforme les oscillations en signaux rectangulaires d'amplitude constante, mais de durée variable.

c) Un circuit dérivateur transforme les signaux rectangulaires en « lancées » positives et négatives. Les lancées positives sont supprimées par un écrêteur à diode.

d) Les « lancées » négatives provoquent le déclenchement d'un multivibrateur monostable (encore nommé flip-flop ou univibrateur), on obtient des signaux rectangulaires d'amplitude et de durée constante.

e) Une intégration de ces signaux fournit un courant moyen qui donne la mesure du nombre de respirations par seconde.

extensométriques. Une jauge est constituée par un fil très fin replié sur lui-même et collé sur une feuille isolante plastique. Tout effort se traduit par une variation de résistance (fig. 3).

Pour apprécier plus commodément ceci on se sert généralement d'un montage en pont de Wheatstone (fig. 4). En pratique on utilise deux jauges extensométriques fonctionnant d'une manière symétrique. On obtient donc, finalement à la sortie du « pont » une tension ondulée dont les crêtes positives représentent les « expirations » et les crêtes négatives « les inspirations ».

Il s'agit de trouver un moyen de comptage tel que l'amplitude des mouvements n'intervienne pas.

On peut obtenir ce résultat de la manière que nous allons expliquer. Les variations

FIG. 7. — Un schéma bien connu des télétechniciens : le circuit dérivateur (ou différentiateur). Si la constante de temps  $R \times C$  est beaucoup plus petite que la durée  $T$  du signal, celui-ci est transformé en deux « lancées » de signe opposé.

ondulatoires de tensions représentant les mouvements respiratoires sont transmises à un basculeur de Schmidt. Ce montage est une sorte de multivibrateur qui déclenche lorsque la tension transmise à une des grilles atteint une valeur déterminée (voir fig. 5). On peut ainsi convertir une forme de tension quelconque en une impulsion rectangulaire, dont l'amplitude est constante, mais dont la durée dépend de la durée pendant laquelle la tension variable dépasse une valeur déterminée par les constantes du système.

Ainsi donc, si le rythme respiratoire se traduit par les ondulations représentées en a (fig. 6 a) le basculeur de Schmidt fournira des impulsions rectangulaires comme celles qui ont été représentées en b.

Ces impulsions seront transmises ensuite à un circuit dérivateur. Un tel circuit, qu'on appelle plus souvent et d'une manière incorrecte un circuit « différentiateur » est simplement constitué par un ensemble capacité-résistance comme celui qui a été représenté sur la figure 7. Nos lecteurs connaissent certainement les propriétés de ces circuits qu'on utilise couramment en télévision pour la séparation des signaux

FIG. 5. — Le basculeur de « Schmidt » permet d'obtenir des tensions rectangulaires à partir d'une tension de forme quelconque. Dès que la valeur de la tension de grille de tube I atteint  $V_0$ , se produit l'effet de bascule. Le tube I fournit alors une intensité maximum et le tube II, bloqué, ne débite plus aucune intensité. Dès que la valeur de tension grille retombe au-dessous de  $V_0$ , la variation initiale se rétablit brusquement.

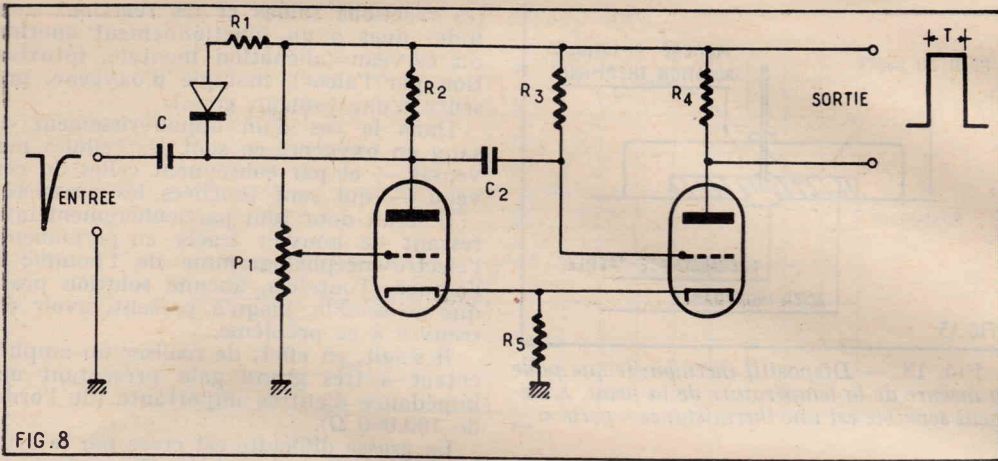


FIG. 8

FIG. 8. — Un exemple de multivibrateur monostable (univibrateur ou flip-flop). Une impulsion négative introduite à l'entrée se traduit par la production d'une tension rectangulaire d'amplitude et de durée constantes.

de synchronisation. Si la constante de temps, c'est-à-dire le produit  $R \times C$  est au moins cinq fois plus petit que la durée  $T$  de l'impulsion, celle-ci est transformée en une « lancée » positive pour le flanc avant et une « lancée » négative pour le flanc arrière.

On recueille exactement finalement, après dérivation, le résultat indiqué sur la figure 6 c. A l'aide d'un dispositif à diode de germanium on peut facilement éliminer une des lancées. On obtient donc finalement une série d'impulsions courtes d'amplitude constante qu'il suffit de compter pour connaître le rythme respiratoire. On pourra procéder de la manière suivante.

Ces impulsions sont utilisées pour déclencher un multivibrateur monostable. On nomme ainsi un montage qui fournit une impulsion de largeur constante quand on excite la grille d'entrée au moyen d'une impulsion. Dans certaines conditions de réglage, le multivibrateur à couplage cathodique (fig. 8) peut fonctionner de cette manière. On obtiendra donc finalement le résultat représenté en d, sur la figure 6 : c'est-à-dire des impulsions de largeur constante dont chacune représente un mouvement respiratoire. Pour obtenir une mesure continue du rythme il suffit d'intégrer ces impulsions dans un « circuit-intégrateur » (fig. 9) qui est l'inverse d'un circuit dérivateur, pour obtenir une amplitude de tension strictement proportionnelle au nombre de mouvements respiratoires par minute.

**Mouvements du cœur. Electro-cardiogramme.**

Le cœur est un muscle dont la contraction, comme celle de tous les muscles, engendre des différences de potentiel. Les électrodes sont généralement placées sur les membres. Elles recueillent une différence de potentiel dont la valeur de crête est de quelques millivolts et dont la fréquence fondamentale, dans les conditions normales est généralement de l'ordre de un cycle par seconde (fig. 10). Toutefois, pour obtenir un tracé convenable, il faut recueillir l'ensemble des composantes utiles qui sont généralement comprises entre 1 et 100 Hz. On utilise donc un amplificateur à très basse fréquence, c'est-à-dire, pratiquement, un amplificateur à courant continu.

Nous avons représenté, pour comparaison, sur la figure 10, un cardiogramme normal et un cardiogramme correspondant à la fibrillation ventriculaire. Dans ce dernier cas, sauf intervention immédiate, le sujet est en danger de mort.

La position normale des électrodes ne convient pas pour l'homme de l'espace qui n'est pas immobile. Or les mouvements de

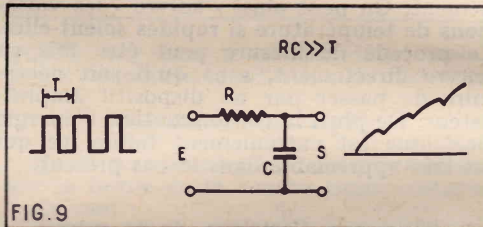


FIG. 9

FIG. 9. — Le circuit « intégrateur » est le réciproque du circuit dérivateur (fig. 7). Si la période  $T$  est beaucoup plus petite que la constante de temps  $R \times C$ , la tension de sortie monte régulièrement, à chaque impulsion nouvelle.

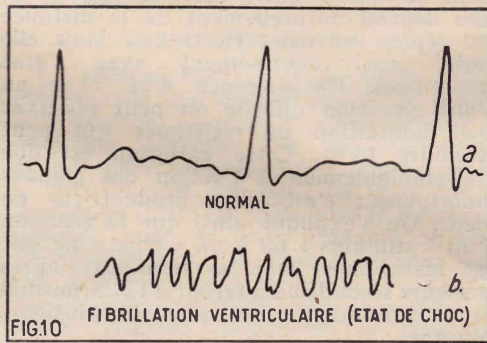


FIG. 10. — a) Un enregistrement normal. b) Enregistrement avec vibration ventriculaire.

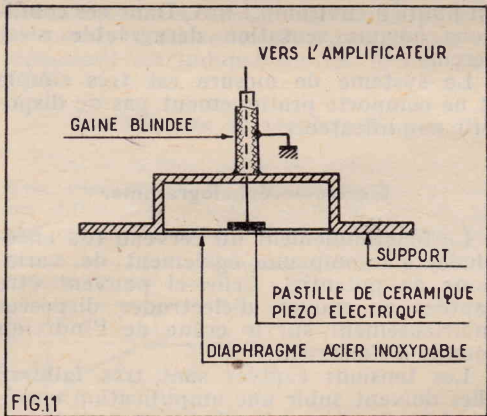


FIG. 11. — Microphone spécial pour enregistrement des bruits du cœur.

ses membres produiraient des différences de potentiel perturbatrices. En pratique, les électrodes peuvent être placées à demeure : l'une sur la poitrine et l'autre dans le dos. Elles sont constituées par une peinture conductrice, à base de poudre d'argent dans du collodion. On applique un disque en treillis métallique sur la peau, en relation avec l'appareil enregistreur, et on passe une seconde couche de vernis conducteur.

L'électro-cardiogramme ainsi obtenu n'a pas la même forme qu'avec la disposition classique, mais il peut donner les mêmes indications.

Le comptage des mouvements cardiaques s'effectue exactement de la même manière que le rythme respiratoire. On passe par l'intermédiaire d'un basculeur et d'un multivibrateur monostable. On peut ainsi transmettre les variations de potentiel sous forme d'une modulation d'amplitude.

**Bruits du cœur.**

L'examen de l'électro-cardiogramme ne peut remplacer l'écoute des bruits du cœur telle qu'on peut l'obtenir par le moyen d'un stéthoscope, ou en passant par l'intermédiaire d'un microphone et d'un amplificateur. On peut alors « entendre » le fonctionnement des différentes valves, le déplacement du sang dans l'aorte, etc...

Dans le cas présent, on utilise un microphone de petites dimensions contenu dans une capsule, placée sur la poitrine du sujet. L'élément sensible est une pastille de céramique piézo-électrique en contact direct avec un diaphragme tendu d'acier inoxydable (fig. 10). Ce microphone est maintenu en place au moyen de bandes adhésives. Les composantes acoustiques nécessaires sont comprises entre 20 et 2.000 Hz.

**Mesure de la pression sanguine.**

La pression sanguine ou, comme on dit plus communément : la tension artérielle est très difficile à mesurer d'une manière simple. Il faudrait, pour cela, introduire une capsule manométrique dans une artère... Les mesures faites normalement au moyen de brassards pneumatiques ont surtout une valeur comparative.

L'onde de pression transmise par la contraction du cœur passe par une valeur maximale (pression systolique) puis décroît jusqu'à une valeur minimale (pression diastolique). Elle n'est jamais nulle. C'est l'écart entre ces deux valeurs qui présente un intérêt certain.

La méthode utilisée permet de mesurer la pression maximale et la pression minimale. On place sur l'index du sujet deux anneaux de caoutchouc creux dans le premier duquel on peut faire varier la pression. Quand la pression atteint une certaine valeur, toute circulation est arrêtée. En conséquence le second anneau ne décèle plus aucune variation et ne transmet plus aucun signal au traducteur et à l'amplificateur (fig. 12).

Le détail du fonctionnement est le suivant :

Quand la circulation atteint l'anneau de traduction électrique, le signal capté est

FIG. 12. — Dispositif pour la mesure de la pression artérielle.

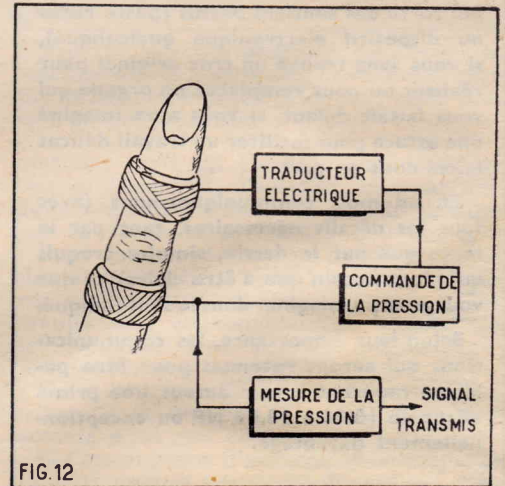


FIG. 12

amplifié et commande automatiquement une augmentation de pression dans le premier anneau. Dans ces conditions, le signal disparaît et il en résulte une diminution progressive de la pression. Quand celle-ci atteint la valeur maximale le signal apparaît de nouveau et le cycle se répète.

### Température du corps.

Cette mesure n'offre pas de difficultés. Elle est effectuée au moyen de *thermistances* miniatures qui sont des éléments dont le coefficient de température négatif atteint des valeurs considérables. Ces éléments, constitués par une simple « perle » semi-conductrice, sont placés sur une plaquette en acier inoxydable (fig. 13).

Une enveloppe en matière plastique recouvre l'élément sensible de manière que l'équilibre thermique s'établisse bien avec la peau du sujet et non pas avec la température extérieure.

Les mesures sont faites en divers points du corps. Il ne suffit pas, en effet, de connaître la température centrale qui indique un état fébrile ou, au contraire une chute anormale. Il est intéressant de déterminer la température de la peau en différents endroits ce qui permet de connaître si la circulation sanguine est normale. Un refroidissement des extrémités peut être dû, par exemple, à un état de choc.

En combinant les caractéristiques du pont de mesure et celles des éléments sensibles qui sont sensiblement logarithmiques, on peut obtenir une réponse exactement linéaire dans la totalité de la zone utile. Ce résultat simplifie très notablement la traduction codée des résultats.

Le dispositif sensible présente une inertie thermique extrêmement faible, si bien que l'équilibre thermique est réalisée instantanément.

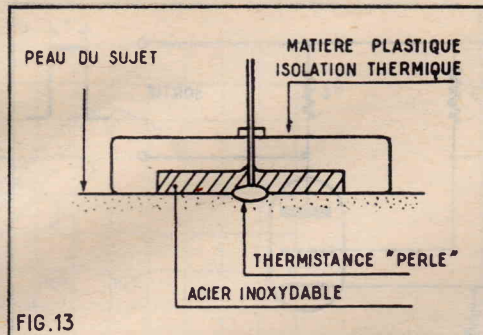


FIG. 13

FIG. 13. — Dispositif thermométrique pour la mesure de la température de la peau. L'élément sensible est une thermistance « perle ».

On peut ainsi « suivre » les variations de température si rapides soient-elles. Ce procédé de mesure peut être mis en œuvre directement, sans qu'il soit nécessaire de passer par un dispositif amplificateur. De plus, la consommation d'énergie électrique est extrêmement faible, ce qui est très appréciable dans le cas présent.

### Résistance électrique de la peau.

En utilisant deux contacts électriques analogues à ceux qui ont été décrits plus haut entre deux points du corps d'un sujet on constate que la résistance opposée au passage d'un courant continu est généralement comprises entre 5.000 et 20.000  $\Omega$ . Elle dépend naturellement de la distance qui sépare les deux électrodes. Mais elle varie aussi énormément avec l'état émotionnel. En présence d'un choc ou d'une situation difficile on peut observer une diminution de résistance qui peut atteindre 10 %. Cette variation est due vraisemblablement à l'action des glandes sudoripares ; c'est-à-dire productrices de sueur. On s'explique ainsi que la réaction à un « stimulus » ou à un « choc » ne soit pas instantanée mais se manifeste après plusieurs secondes. Le retour à l'état normal ne se produit parfois qu'après plusieurs minutes.

En pratique les deux électrodes sont placées au-dessus des chevilles du sujet. Le courant permanent qui traverse le circuit (et par conséquent le corps du sujet) est limité à environ 0,1 mA. Dans ces conditions aucune sensation désagréable n'est perçue.

Le système de mesure est très simple et ne comporte pratiquement pas de dispositif amplificateur.

### Electro-encéphalogramme.

Le fonctionnement du cerveau (ou encéphale) s'accompagne également de variations de potentiel. Celles-ci peuvent être captées au moyen d'électrodes disposées judicieusement sur le crâne de l'individu soumis à l'examen.

Les tensions captées sont très faibles ; elles doivent subir une amplification considérable. Après quoi, elles sont transmises à un enregistreur de diagramme. La fréquence des variations est généralement comprise entre zéro et quelques dizaines de périodes par seconde. C'est donc, en pratique, un amplificateur à courant continu qu'il faut utiliser.

L'examen de l'électro-encéphalogramme donne de très précieuses indications sur l'activité du fonctionnement cérébral. Celle-ci ne cesse pratiquement qu'avec la vie. Elle est ralentie pendant le sommeil et généralement caractérisée par des oscillations régulières d'amplitude réduite. Les spécialistes peuvent facilement distinguer

les réactions saines et les réactions morbides dues à un fonctionnement anormal du cerveau (aliénation mentale, intoxication par l'alcool, manque d'oxygène, présence d'une tumeur, etc...).

Dans le cas d'un appauvrissement du sang en oxygène, ce sont les cellules nerveuses — et par conséquent celles du cerveau — qui sont touchées les premières.

Il serait donc tout particulièrement intéressant de pouvoir tracer en permanence l'électro-encéphalogramme de l'homme de l'espace. Toutefois, aucune solution pratique ne semble, jusqu'à présent, avoir été trouvée à ce problème.

Il s'agit, en effet, de réaliser un amplificateur à très grand gain présentant une impédance d'entrée importante (de l'ordre de 100.000  $\Omega$ ).

La grosse difficulté est créée par le bruit de fond de l'amplificateur. En pratique on utilise des amplificateurs différentiels à liaison directe dont tous les éléments d'entrée sont blindés avec la plus extrême rigueur.

Mais la consommation de puissance électrique de ces amplificateurs est telle qu'il saurait être question d'en placer un dans la fusée spatiale. Il n'est pratiquement pas possible de « transistoriser » ces montages, parce que le rapport signal-bruit de fond aurait une valeur telle que leur emploi serait sans intérêt.

Il faut donc, pour le moment, renoncer à transmettre ces informations malgré le grand intérêt qu'elles pourraient présenter.

### La machine à détecter le mensonge...

Les appareils que nous venons de décrire ont une autre application assez inattendue : on peut les employer, sous une autre forme à la détection du mensonge. Ce procédé scientifique est connu depuis assez longtemps et l'auteur a eu l'occasion de collaborer à quelques expériences faites en France.

La machine à détecter le mensonge est constituée en fait par une série d'enregistreurs qui inscrivent sur des bandes de papier :

- Rythme et amplitude respiratoire,
- Rythme et amplitude cardiaque,
- Variation de résistance de la peau, etc.

On pose d'abord au sujet des questions qui sont sans relation avec ce qu'on veut savoir. Puis, brusquement, on lui pose une question précise. D'après les diagrammes enregistrés, on peut, avec une certaine expérience, savoir d'une manière à peu près certaine s'il ment ou non.

Ce résultat s'explique de lui-même par le fait que les mouvements enregistrés ne sont pas sous le contrôle de la volonté du sujet interrogé, mais varient selon son état émotionnel. L'expérience montre qu'il est à peu près impossible de contrôler certaines réactions.

Les expériences auxquelles nous avons collaboré étaient assez probantes.

R. DAMAN.

## 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 leurs 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 NF ou exceptionnellement davantage.

## N'oubliez pas...

de joindre une enveloppe timbrée à votre adresse à toute demande de renseignements.

# QUELQUES MONTAGES BF

par Michel LÉONARD

Dans le précédent article, nous avons basé la description d'un amplificateur basse fréquence à transistors et à haute fidélité.

Voici maintenant des indications sur l'utilisation de ce montage en stéréophonie ainsi que des renseignements sur les transistors utilisés et sur les haut-parleurs à adopter.

## Transistors.

Les trois transistors du préamplificateur sont des 2N109. Dans l'amplificateur, on a adopté un 2N109, un 2N270, un 2N301 et deux 2N561, tous de la marque R.C.A. Comme nous l'avons dit, il ne faut en aucun cas les remplacer par des modèles « équivalents », même si ceux-ci sont indiqués par des tableaux d'équivalence fournis à titre documentaire par les fabricants de transistors.

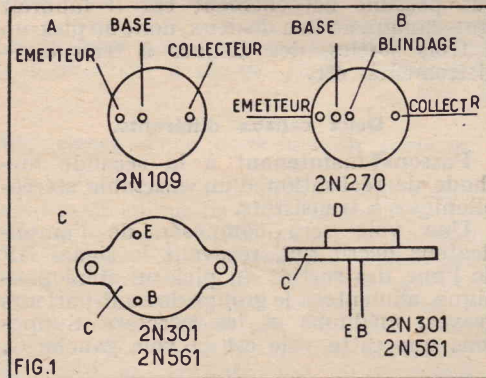
Dans un récepteur radio, il est souvent possible de remplacer une lampe par une autre à peu près équivalente, mais dans un amplificateur basse fréquence à haute fidélité, qu'il soit à lampes ou à transistors, toute substitution d'élément entraîne une augmentation de la distorsion qui pourrait passer, par exemple, de 0,5 % à 10 %. Voici quelques caractéristiques des transistors utilisés :

2N109 : amplificateur BF : tension collecteur à émetteur.  $E_{ce} = -1$  V, courant continu de collecteur  $I_c = -50$  mA, gain de courant en continu,  $G = 75$  fois.

2N270 :  $E_{ce} = -1$  V,  $I_c = -150$  mA,  $G = 70$  fois.

2N301 :  $E_{ce} = -1,5$  V,  $I_c = 1$  A,  $G = 70$  fois.

2N561 :  $E_{ce} = -1,5$  V,  $I_c = -1$  A,  $G = 75$  fois.



Les brochages de ces transistors sont indiqués par la figure 1. En A, on donne le brochage du 2N109 qui comprend trois broches distinctes pour les trois électrodes disposées de façon que la plus éloignée est le collecteur.

Pour le 2N270, il y a 4 broches : un groupe de 3 pour l'émetteur, la base et le blindage et une broche seule pour le collecteur (fig. 1B). Les brochages des deux autres sont indiqués en C et D : un groupe pour la base et l'émetteur tandis que le blindage métallique est relié au collecteur. La figure 1D montre le transistor vu de profil.

En raison de la dissymétrie de la dispo-

sition des contacts, il n'est pas possible de les confondre les uns avec les autres. Remarque que pour la fixation des transistors 2N561 et 2N301, il est nécessaire de percer dans le châssis, obligatoirement métallique, des trous de passage pour les broches base et émetteur. Le collecteur relié au blindage du transistor sera isolé du châssis par une feuille de mica qui transmettra la chaleur de ces transistors de grande puissance au châssis.

Tous ces transistors sont d'ailleurs fournis avec une notice de montage indiquant toutes les dimensions et les écartements ainsi que le mode de fixation.

## Haut-parleurs.

Si l'ensemble amplificateur doit servir comme reproducteur à un seul canal (monophonique) un seul haut-parleur de très bonne qualité doit suffire.

Il doit être fourni sans transformateur de sortie car celui de l'amplificateur désigné par T<sub>2</sub> le remplace.

La bobine mobile peut avoir une impédance quelconque, mais, comme nous l'avons indiqué dans notre précédent article, les prises du secondaire de T<sub>2</sub> doivent être effectuées de manière que le rapport de transformation soit correct. Nous avons donné le mode de calcul en supposant que  $Z_h = 4 \Omega$ . Voici encore le calcul lorsque  $Z_h = 15 \Omega$ , valeur souvent adoptée avec les haut-parleurs de grande puissance.

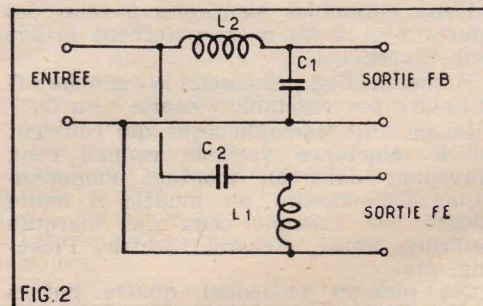
On a, dans ce cas :

$$\frac{Z_s}{Z_h} = \frac{60}{15} = 4$$

et le rapport du nombre des spires est :

$$\frac{N_s}{N_h} = \sqrt{4} = 2$$

Le secondaire de T<sub>2</sub> sera divisé, au point de vue du nombre de spires en quatre parties égales. Une autre possibilité intéressante est de prévoir plusieurs haut-parleurs, l'un pour les graves et le médium et deux pour les aiguës. Il est alors utile de monter entre le secondaire de T<sub>2</sub> (prises de haut-parleur) et l'ensemble des haut-parleurs, un filtre spécial séparant les signaux aux



diverses fréquences. La figure 2 donne le schéma de montage d'un filtre de ce genre. Il en existe d'autres schémas.

On calcule les quatre éléments C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, L<sub>1</sub> et L<sub>2</sub> à l'aide des formules :

$$C_1 = \frac{1}{2\pi f_c R_o} \quad L_1 = \frac{R_o}{2\pi f_c}$$

$$C_2 = \frac{0,625}{2\pi f_c R_o} \quad L_2 = \frac{1,6 R_o}{2\pi f_c} = 1,6 L_1$$

dans lesquelles,  $f_c$  est la fréquence de coupure entre les deux gammes de fréquences correspondant à chaque haut-parleur. R<sub>o</sub> est l'impédance de sortie de l'amplificateur. Les unités sont l'ohm, le farad, le henry et le hertz ou cycle par seconde.

Voici à titre d'exemple le montage d'un groupe de haut-parleurs convenant à une sortie d'amplificateur de 4  $\Omega$ .

Il faut disposer d'un haut-parleur pour graves de 4  $\Omega$  et de deux tweeters (HP pour aiguës) dont l'ensemble soit équivalent à 4  $\Omega$ .

Ceci signifie que chacun doit avoir une impédance de 8  $\Omega$  ou de 2  $\Omega$ . Si l'impédance est de 8  $\Omega$ , on les monte en parallèle et si l'impédance est de 2  $\Omega$ , on les monte en série, ce qui donne 4  $\Omega$  dans les deux cas.

Supposons que la fréquence  $f_c$  soit de 4.000 Hz. On a, d'après les formules données plus haut :

$$C_1 = \frac{1}{6,28 \times 4\,000 \times 4} \text{ farads}$$

$$\text{ou } C_1 = \frac{1\,000\,000}{16 \times 6,28 \times 1\,000} \mu\text{F} = 10 \mu\text{F}$$

$$C_2 = \frac{0,625}{6,28 \times 4\,000} \text{ farads}$$

$$\text{ou } C_2 = \frac{625\,000}{16 \times 6,28 \times 1\,000} = 6,25 \mu\text{F}$$

$$L_1 = \frac{4}{6,28 \times 4\,000} \text{ henrys}$$

$$\text{ou } L_1 = \frac{4\,000\,000}{6,28 \times 4 \times 1\,000} \mu\text{H} = 159 \mu\text{H}$$

$$L_2 = 1,6 \times L_1 = 254,4 \mu\text{H}$$

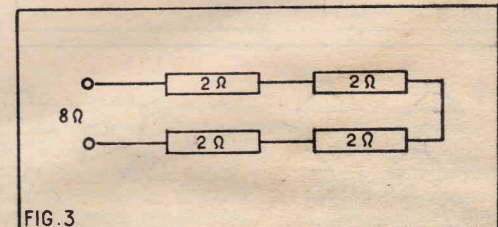
On peut, lorsque cela est pratique, arrondir les valeurs trouvées, par exemple, prendre C<sub>2</sub> = 6  $\mu$ F, L<sub>1</sub> = 150 ou 160  $\mu$ H et L<sub>2</sub> = 250  $\mu$ H.

Il est important de connaître la puissance du haut-parleur destiné à la reproduction des fréquences basses.

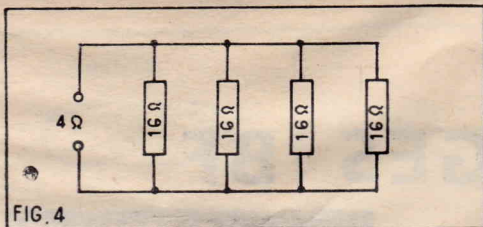
Dans le cas de notre amplificateur, il doit être prévu pour 25 W modulés. Le haut parleur de 25 W peut être remplacé par plusieurs modèles de puissance inférieure, pourvu que la somme des puissances soit égale ou supérieure à 25 W.

On choisira, de préférence, des modèles identiques, ou tout au moins ayant la même puissance et la même impédance Z<sub>h</sub>. On obtiendra, à l'aide d'un montage parallèle, série ou série parallèle, l'impédance Z<sub>h</sub> de sortie de l'amplificateur.

Soit par exemple le cas de Z<sub>h</sub> = 8  $\Omega$ , et de quatre haut-parleurs dont l'impédance de chacun est de 2  $\Omega$ . La figure 3 montre leur montage en série, un montage parallèle est indiqué pour la figure 4. Il s'agit de quatre haut-parleurs de 16  $\Omega$ , ce qui donne un ensemble résultant de 4  $\Omega$ .



(1) Voir les nos 146, 147 et 148 de Radio-Plans.

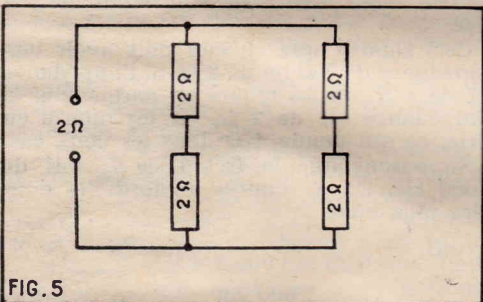


Avec quatre haut-parleurs de 8 Ω on aurait obtenu 2 Ω.

Voici enfin, figure 5, comment obtenir 2 Ω avec quatre haut-parleurs de 2 Ω également par le montage série-parallèle.

Il est évident que toute autre valeur que 2 Ω donnerait le même résultat.

Si les haut-parleurs n'ont pas la même puissance et la même impédance, il y aurait désadaptation et mauvaise distribution des puissances d'où altération très importantes des caractéristiques de haute fidélité de l'ensemble amplificateur-haut-parleur.



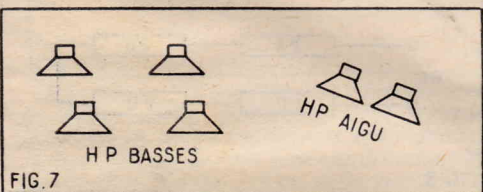
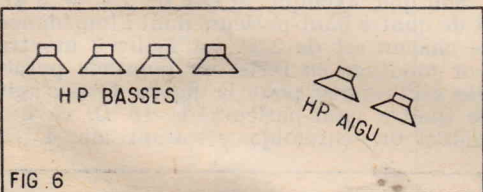
Le montage de la figure 2 se connecte de la manière suivante : l'entrée aux deux prises de haut-parleur du transformateur de sortie T<sub>2</sub>; la sortie FB aux haut-parleurs de graves et médium, et la sortie FE aux « tweeters ».

#### Emplacement des haut-parleurs (monophonie).

Dans un montage monophonique, il est possible de trouver pour les haut-parleurs une disposition permettant d'obtenir un effet de relief apparenté au système 3D, plutôt qu'à la stéréophonie (dont nous traiterons plus loin). En se basant sur le fait que dans un orchestre, avec ou sans chœurs, les exécutants sont disséminés sur une grande surface et, dans une certaine mesure, groupés par tonalité grave ou aiguë, on s'efforcera de reproduire la localisation de ces groupes, en plaçant dans des endroits différents les haut-parleurs pour graves et ceux pour aigus.

On a le choix entre de nombreuses dispositions, mais dans toutes on prévoit la séparation des tonalités.

Les figures 6 et 7 donnent des exemples d'emplacement de six haut-parleurs, 4 pour graves-médium et 2 pour aigus. Pratiquement, c'est l'utilisateur qui trouvera les meilleurs emplacements et les distances entre éléments.



Tenir compte du fait que les notes à fréquence élevée nécessitent moins de puissance que celles à fréquence basse ou médium, donc placer les haut-parleurs de façon que l'oreille distingue aussi bien les basses que les aigus lorsque le réglage de tonalité est en position neutre ne favorisant aucune bande de fréquences.

#### Ensemble stéréophonique.

Pour réaliser un ensemble stéréophonique à partir du montage décrit dans notre précédent article, il y a deux solutions.

La première est la solution que l'on pourrait qualifier de classique qui consiste à doubler l'installation monophonique. Il s'agit donc de réaliser ou de se procurer un second amplificateur identique à celui décrit.

La puissance modulée totale sera dans ce cas de 50 W à pleine puissance.

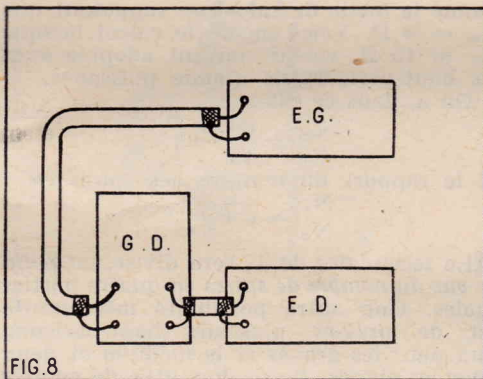
Dans le cas de la seconde solution, il n'est pas nécessaire que le second amplificateur soit identique au premier, bien au contraire, il doit être très différent.

Cette méthode de reproduction stéréophonique se base sur le fait que l'impression de relief stéréophonique est donné surtout par les sons à fréquence élevée et très peu par ceux à fréquence basse ou médium.

Il est alors possible de réaliser deux chaînes, l'une reproduisant les basses et le médium et les aigus d'un seul canal, par exemple le canal stéréophonique gauche, et l'autre ne reproduisant que les aigus du second canal droit.

La puissance totale se maintiendra alors à 25 W modulés à pleine puissance, ce qui est encore plus que confortable dans de nombreuses utilisations.

Voici d'abord quelques indications sur la première méthode.



#### Deux canaux identiques.

Deux ensembles identiques à celui des figures 1 et 2 de notre précédent article sont nécessaires.

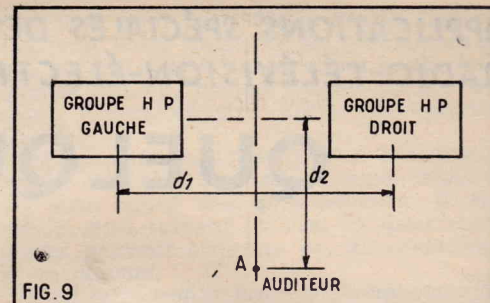
Désignons l'un par ensemble « gauche » G et l'autre par ensemble « droite » ou D.

Le pick-up stéréophonique qui convient est à réluctance variable comme ceux convenant dans un montage monophonique. On choisira un modèle à haute fidélité par exemple ceux des marques Goldring, Shure, General Electric, Pickering, etc.

Ces pick-up possèdent quatre bornes de branchement, deux pour chaque canal.

On les reliera comme l'indique la figure 8 : les deux sorties de pick-up seront connectées séparément par des cordons blindés en reliant les points chauds par le conducteur central et les points froids (masse) par la gaine métallique extérieure.

Les haut-parleurs seront disposés en deux groupes, le groupe gauche et le groupe droite. On voit sur la figure 9 les deux groupes distants de  $d_1 = 1,5$  à 4 m



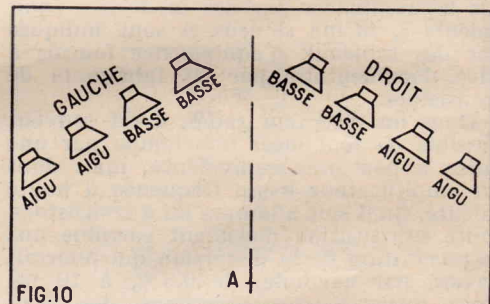
et l'auditeur A à une distance de 1,5 à 4 m également.

Lorsqu'il y a beaucoup d'auditeurs il est bon de les grouper près du point A et d'augmenter les distances  $d_1$  et  $d_2$ .

Dans chaque groupe les haut-parleurs, s'il y en a plusieurs, seront placés de telle façon que ceux pour aigus soient du côté extérieur et ceux pour basses et médium vers l'intérieur, autrement dit la distance  $d_1$  sera plus grande pour les tweeters que pour les HP graves et médium.

La figure 10 indique une disposition qui donne de bons résultats.

On a même poussé plus loin cette ten-

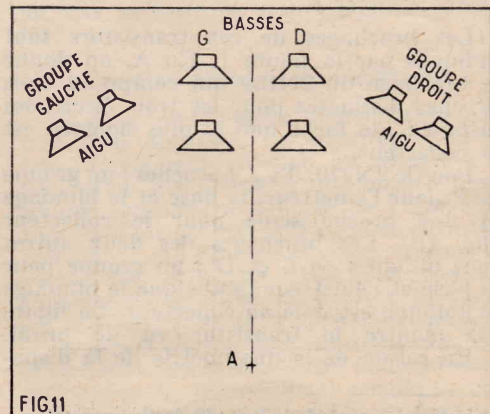


dance à rapprocher les haut-parleurs pour graves en montant sur la ligne médiane tous les HP des deux canaux comme le montre la figure 11. Depuis quelque temps on parle aussi d'un troisième canal ou d'un canal central fantôme ! Il semble toutefois que, à force de vouloir combler l'espace qui se trouve en face de l'auditeur, on arrive finalement non pas à renforcer l'effet stéréophonique mais à le réduire. En tout cas un troisième canal réel n'est pas possible actuellement car il faudrait trois canaux au lieu de deux, donc un pick-up à trois sorties, des disques à trois enregistrements, etc.

#### Deux canaux différents.

Passons maintenant à la seconde méthode de réalisation d'un ensemble stéréophonique à transistors.

Une voie sera composée de l'amplificateur décrit qui, recevant le signal BF de l'une des sorties du pick-up stéréophonique, alimentera le groupe de haut-parleurs graves, médiums et les tweeters. Supposons que cette voie est la voie gauche G.



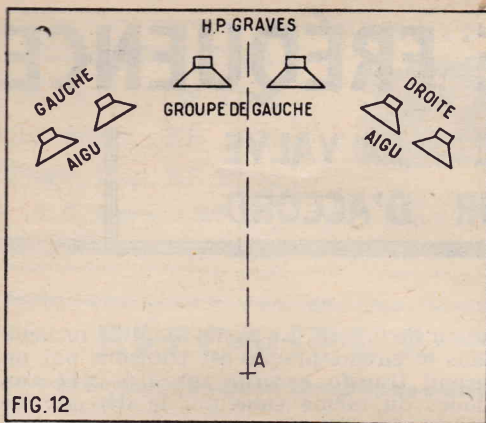


FIG. 12

La voie droite D recevra le signal de la sortie « droite » du pick-up stéréo et alimentera uniquement des tweeters « droite ».

Si l'on examine les figures 10 et 11 on voit que ces deux dispositions sont très proches de celle de la figure 12. Celle-ci, reproduit la figure 11 sauf le fait que les HP graves et médium du canal droite n'existent plus.

L'effet directif qui donne lieu à l'impression de relief stéréophonique n'est créé que par les haut-parleurs pour aigus et il semble, que pour de nombreux auditeurs, cela est suffisant, l'oreille étant, à ce point de vue, peu sensible à la direction d'où proviennent les notes graves et médium.

#### Les réglages variables en stéréophonie.

En revenant aux figures 1 et 2 de notre précédent article on voit que seul le préamplificateur comporte des réglages variables.

On pourra donc conjuguer les deux potentiomètres de volume ( $R_{24}G$  avec  $R_{25}D$ ) ceux de tonalité ( $R_{14}G - R_{15}D$  pour les graves et  $R_{14}G - R_{14}D$  pour les aigus) ainsi que les deux ensembles  $R_{24} - R_{25}$  gauche et droite.

Il est toutefois intéressant de pouvoir disposer de réglages indépendants car on pourra ainsi régler chaque amplificateur séparément permettant une mise au point plus précise ainsi que des utilisations autres qu'en stéréophonie.

Signalons que  $R_{14}$  est un potentiomètre. Son curseur doit être relié à celui de  $R_{15}$ .

Au cas où on laisse les réglages indépendants, on pourra se servir du pick-up stéréophonique pour lire des disques monophoniques et on aura la possibilité de donner à chaque sortie d'amplificateur une tonalité différente.

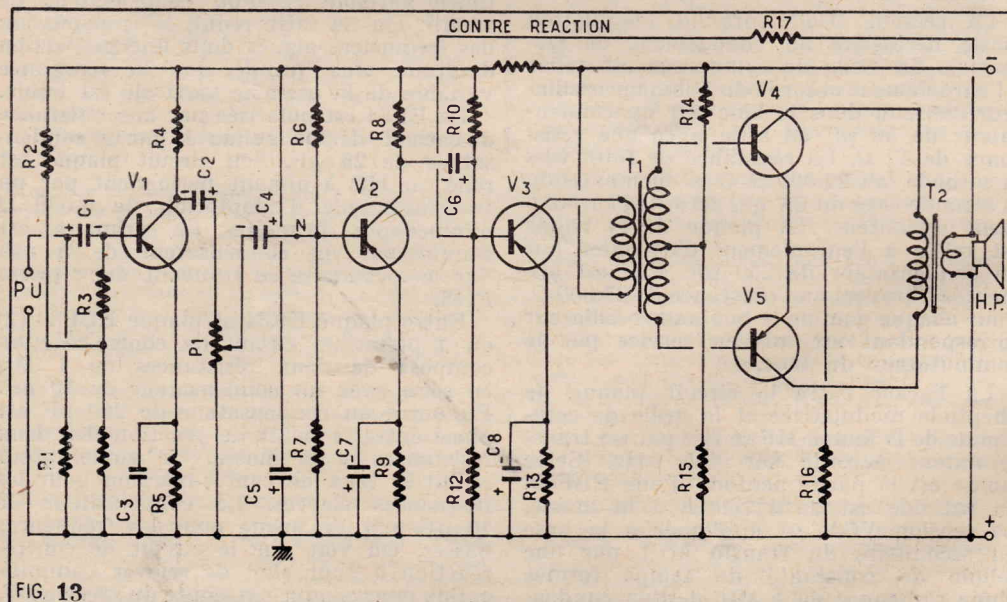


FIG. 13

De plus chaque canal possédant son alimentation propre, pourra servir séparément.

#### Amplificateur spécial pour aigus.

Cet amplificateur dont le schéma est donné par la figure 13 comprend cinq transistors dont les deux derniers sont en push-pull.

La puissance modulée n'est que de 1 W mais cela suffit pour la bande des fréquences élevées.

On a prévu un gain largement suffisant pour que la puissance modulée maximum soit obtenue avec moins de 5 mV à l'entrée, tension fournie par un pick-up à réluctance variable.

Remarquer que le réglage de volume est disposé à la sortie du premier transistor ce qui évite qu'un réglage agisse sur un faible niveau de tension et provoque ainsi des ronflements.

Un dispositif de contre-réaction agit depuis le secondaire du transformateur de sortie jusqu'à la base de  $V_3$ . Cette contre-réaction est efficace à toutes les fréquences.

Le premier transistor est du type 2N109, les autres sont des transistors radiotechniques :  $V_2 = V_3 = OC71$ ,  $V_4 = V_5 = OC74$ . Voici les valeurs des éléments.

Résistances :  $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 12 \text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 3,3 \text{ k}\Omega$ ,  $R_6 = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $R_7 = 33 \text{ k}\Omega$ ,  $R_8 = 6,8 \text{ k}\Omega$ ,  $R_9 = 2,7 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{10} = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{11} = 150 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{12} = 3,3 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{13} = 270 \Omega$ ,  $R_{14} = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{15} = 33 \Omega$ ,  $R_{16} = 4,7 \Omega$ ,  $R_{17} = 56 \text{ k}\Omega$ ,  $P_1 = 10 \text{ k}\Omega$ .

Condensateurs :  $C_1 = 15 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 15 \mu\text{F}$ ,  $C_3 = 500 \mu\text{F}$  3 V,  $C_4 = 32 \mu\text{F}$ ,  $C_5 = 100 \mu\text{F}$ ,  $C_6 = 100 \mu\text{F}$ ,  $C_7 = 100 \mu\text{F}$  3 V,  $C_8 = 1.000 \mu\text{F}$  6 V, tous électrochimiques, tension de service 12 V sauf indication différente.

La tension d'alimentation est de 9 V obtenue avec une pile. Celle-ci devra débiter un courant de 150 mA environ, à pleine puissance, le courant total au repos étant de 20 mA seulement.

Pour refroidir les deux transistors de puissance OC74, leur constructeur (Radiotechnique) a prévu un « clip » spécial qui permet sa fixation sur le châssis, ce dernier étant métallique, obligatoirement.

La réalisation des transformateurs n'est pas à la portée des amateurs.

Voici toutefois leurs caractéristiques qui permettent aux spécialistes de déterminer le modèle qui convient.

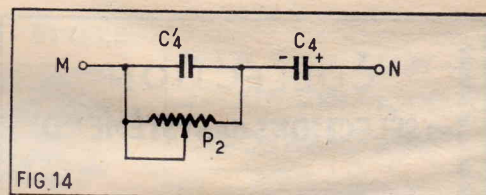


FIG. 14

Transformateur  $T_1$ . Primaire 1.200 spires fil de 0,12 mm. Secondaire  $2 \times 631$  spires fil de 0,2 mm.

Circuit magnétique  $35 \times 44 \text{ mm}^2$ , section  $15 \times 15 \text{ mm}^2$ . Pas d'entrefer.

Transformateur  $T_2$ . Primaire  $2 \times 148$  spires fil de 0,4 mm. Secondaire 61 spires fil de 0,6 mm pour un haut-parleur de  $2,5 \Omega$ . Circuit magnétique  $35 \times 44 \text{ mm}^2$ . Section  $15 \times 15 \text{ mm}^2$ . Pas d'entrefer.

Cet amplificateur réalisé comme il vient d'être indiqué plus haut transmet la bande 70 à 10.000 Hz. Comme il est inutile qu'il amplifie les signaux aux fréquences basses on pourra arrêter ces signaux en réduisant considérablement les valeurs de certains condensateurs de liaison tels que  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_4$  et  $C_6$ .

Les nouvelles valeurs de ces condensateurs seront :  $C_1 = 0,5 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 0,5 \mu\text{F}$ ,  $C_4 = 2 \mu\text{F}$ ,  $C_6 = 6 \mu\text{F}$ .

Si, toutefois, on désire utiliser cet amplificateur comme reproducteur à toutes les basses fréquences, on ne modifiera pas les valeurs des condensateurs de la première liste et on introduira un dispositif variable permettant de supprimer les signaux aux fréquences médium et basses.

La figure 14 donne le schéma de ce circuit qui remplacera  $C_4$  monté entre les points M et N. Il se compose de  $C_4 = 2 \mu\text{F}$  en série avec  $C_4$  dont la valeur initiale de  $32 \mu\text{F}$  est conservée.

Une résistance variable  $P_2$  de 10 k $\Omega$  shunte  $C_4$ . Il est clair que lorsque le curseur de  $P_2$  est du côté de  $C_4$ ,  $C_4$  est en court-circuit et les basses ainsi que le médium sont transmises du point M au point N par  $C_4$  comme normalement.

Si le curseur de  $P_2$  est du côté de M,  $C_4$  est en série avec  $C_4$  et arrête les signaux autres que ceux correspondant aux sons aigus.

Ce réglage est progressif et il est permis de modifier la valeur de  $C_4$  en plus ou en moins suivant le goût personnel de l'utilisateur.

L'amplificateur de la figure 13 que nous venons de décrire est excellent et peut également servir comme un des canaux identiques d'un ensemble stéréophonique à la faible puissance de 2 W modulés.

Cette installation sera décrite dans notre prochain article.

M. LÉONARD.

**COLLECTION**  
**Les Sélections de Système "D"**

N° 64

## LES TRANSFORMATEURS

STATIQUES, MONO et TRIPHASÉS

Principe — Réalisation — Réparation —  
Transformation — Choix de la puissance en fonctions de l'utilisation —  
Applications diverses

**Prix : 1.50 NF**

Ajoutez pour frais d'expédition 0.10 NF à votre chèque (C.C.P. postal 259-10) adressé à «Système D», 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>.  
Où demandez-le à votre marchand de journaux.

COLLECTION

les SÉLECTIONS de SYSTÈME "D"

Numéro 42

## ENREGISTREURS

A DISQUES - A FIL - A RUBAN  
ET 2 MODÈLES DE

## MICROPHONES

ÉLECTRONIQUE ET A RUBAN

Prix : 0.60 NF

Numéro 47

## FLASHES VISIONNEUSES

SYSTÈME ÉCONOMISEUR DE  
PELLICULE ET AUTRES

ACCESSOIRES

pour le photographe amateur.

Prix : 0.60 NF

Numéro 48

pour le cinéaste amateur.

PROJECTEURS, TITREUSES,  
ÉCRANS ET AUTRE MATÉRIEL

pour le montage et la projection

Prix : 0.60 NF

Numéro 56

Faites vous-même

BATTEURS, MIXERS, MOULINS  
A CAFÉ, FERS A REPASSER et  
SÈCHE-CHEVEUX ÉLECTRIQUES

Prix : 0.60 NF

Numéro 61

TREIZE

THERMOSTATS  
POUR TOUS USAGES

Prix : 0.60 NF

Ajoutez pour frais d'expédition 0.10 NF par  
brochure à votre chèque postal (C.C.P. 259-10)  
dressé à "Système D", 43, rue de Dun-  
kerque, PARIS-X<sup>e</sup>, ou demandez-les à votre  
marchand de journaux.

# CHANGEUR DE FRÉQUENCE

4 LAMPES NOVAL + LA VALVE  
ET L'INDICATEUR D'ACCORD

Cet appareil est une version moderne du populaire « 4 lampes ». En effet il met en œuvre un cadre à air dont l'action antiparasite est très efficace, et un bloc de bobinages à clavier prévu pour la réception de 4 gammes dont une d'ondes courtes étalée. Il comporte un circuit de contre-réaction favorisant l'amplification des graves et des aiguës par rapport au médium, et un dispositif de contrôle de tonalité de conception rationnelle. En conséquence il procure une excellente musicalité malgré les modestes moyens mis en œuvre.

Le schéma (fig. 1).

Les principaux organes de l'étage changeur de fréquence sont : une triode heptode ECH81, un cadre à air, le bloc de bobinages à clavier ALVAR 100 HC et un CV  $2 \times 490$  pF. Les enroulements du cadre forment avec une cage du CV le circuit accordé d'entrée pour les gammes PO et GO. Ils servent, bien entendu, de collecteurs d'ondes pour ces gammes. En OC et BE les enroulements du cadre sont remplacés par un bobinage approprié contenu dans le bloc. Dans ce cas une antenne est nécessaire. Elle est représentée sur le schéma raccordée au bloc par un condensateur de 200 pF et un commutateur qui permet de la mettre ou non en service. Ce commutateur est commandé par le dispositif de rotation du cadre. L'antenne peut aussi être utilisée en PO et GO pour accroître la sensibilité lorsqu'on veut écouter une station faible ou lointaine.

Le circuit d'entrée attaque la grille de commande de l'heptode de la ECH81 par un condensateur de 200 pF. La tension de régulation antifading est appliquée à cette électrode par une résistance de fuite de 1 M $\Omega$ . L'heptode fonctionne en modulatrice. Son écran est alimenté conjointement avec celui de la lampe MF par une résistance de 22.000  $\Omega$  découplée par un condensateur de 0,1  $\mu$ F. La cathode de la ECH81 est reliée directement à la masse.

La section triode produit l'oscillation locale nécessaire au changement de fréquence. Sa grille de commande est reliée à l'enroulement accordé du bobinage oscillateur contenu dans le bloc par un condensateur de 50 pF en série avec une résistance de 47  $\Omega$ . La résistance de fuite vers la cathode fait 22.000  $\Omega$ . C'est bien entendu la seconde cage du CV qui accorde l'enroulement oscillateur. La plaque de la triode est reliée à l'enroulement d'entretien par un condensateur de 200 pF. Elle est alimentée à travers une résistance de 27.000  $\Omega$ . Pour chaque gamme le bobinage oscillateur correspondant est mis en service par le commutateur du bloc.

La liaison entre le circuit plaque de l'heptode modulatrice et la grille de commande de la lampe MF se fait par un transformateur accordé sur 455 kHz. Cette lampe est la partie pentode d'une EBF80. Sa cathode est aussi réunie à la masse. La tension VCA est appliquée à la base du secondaire du transfo MF1 par une cellule de constante de temps formée d'une résistance de 1 M $\Omega$  et d'un conden-

sateur de 0,1  $\mu$ F. Le signal amplifié recueilli dans le circuit plaque est transmis par un second transfo accordé sur 455 kHz aux diodes du même tube qui le détecte. Le circuit de détection contient une cellule de blocage HF composée d'une résistance de 100.000  $\Omega$  et d'un condensateur de 200 pF ; il contient également le potentiomètre de volume de 0,5 M $\Omega$  aux bornes duquel apparaît le signal BF. La liaison entre la sortie de la cellule de blocage et le potentiomètre se fait par l'intermédiaire du commutateur PU-radio contenu dans le bloc de bobinages. En position PU ce commutateur coupe la liaison que nous venons d'indiquer et branche la prise PU aux bornes du potentiomètre. La tension de VCA est prise après la cellule de blocage HF.

Le signal NF pris sur le curseur du potentiomètre de volume est transmis à la grille de commande d'une seconde EBF80 par un condensateur de 10 nF et une résistance de fuite de 4,7 M $\Omega$ . Cette lampe équipe l'étage préamplificateur BF. Ses diodes étant inutilisées sont reliées à la masse ainsi que la grille supprimeuse. Son circuit cathode contient une résistance de polarisation de 2.200  $\Omega$  shuntée par un condensateur de 50  $\mu$ F. Sa grille écran est alimentée par une résistance de 1 M $\Omega$  découplée par 0,1  $\mu$ F. Son circuit plaque est chargé par une résistance de 150.000  $\Omega$ . Cette résistance est découplée par un condensateur de 200 pF. Une cellule de découplage formée d'une résistance de 47.000  $\Omega$  et d'un condensateur de 0,25  $\mu$ F est commune aux circuits écran et plaque.

La lampe finale est une EL84. La liaison entre sa grille de commande et le circuit plaque se fait à travers un condensateur de 10 nF, et le dispositif de contrôle de tonalité. La résistance de fuite de cette grille fait 470.000  $\Omega$ . Le dispositif de timbre est un filtre en T dont la branche horizontale est composée de deux résistances de 100.000  $\Omega$  et la branche verticale d'un potentiomètre de 0,5 M $\Omega$  monté en résistance variable et d'un condensateur de 10 nF. Un tel filtre réduit la transmission des fréquences aiguës dans une proportion d'autant plus grande que la résistance variable de la branche verticale est faible.

La EL84 est polarisée par une résistance de cathode de 220  $\Omega$  shuntée par un condensateur de 25  $\mu$ F. Son circuit plaque est relié au HP à aimant permanent par un transformateur d'adaptation de 5.000  $\Omega$  d'impédance primaire. Ce primaire est shunté par un condensateur de 5 nF. Sur le secondaire se trouvent deux prises PHS.

Entre plaque EL84 et plaque EBF80 (2) on a prévu un circuit de contre-réaction composé de deux résistances de 1 M $\Omega$  en série avec un condensateur de 10 nF. En outre un condensateur de 200 pF est placé entre le point de jonction des deux résistances et la masse. Ce condensateur réduit le taux de contre-réaction pour les fréquences élevées. Le condensateur de 10 nF agit de même pour les fréquences basses. On voit que le circuit de contre-réaction a pour effet de relever l'amplification pour chaque extrémité du spectre BF.

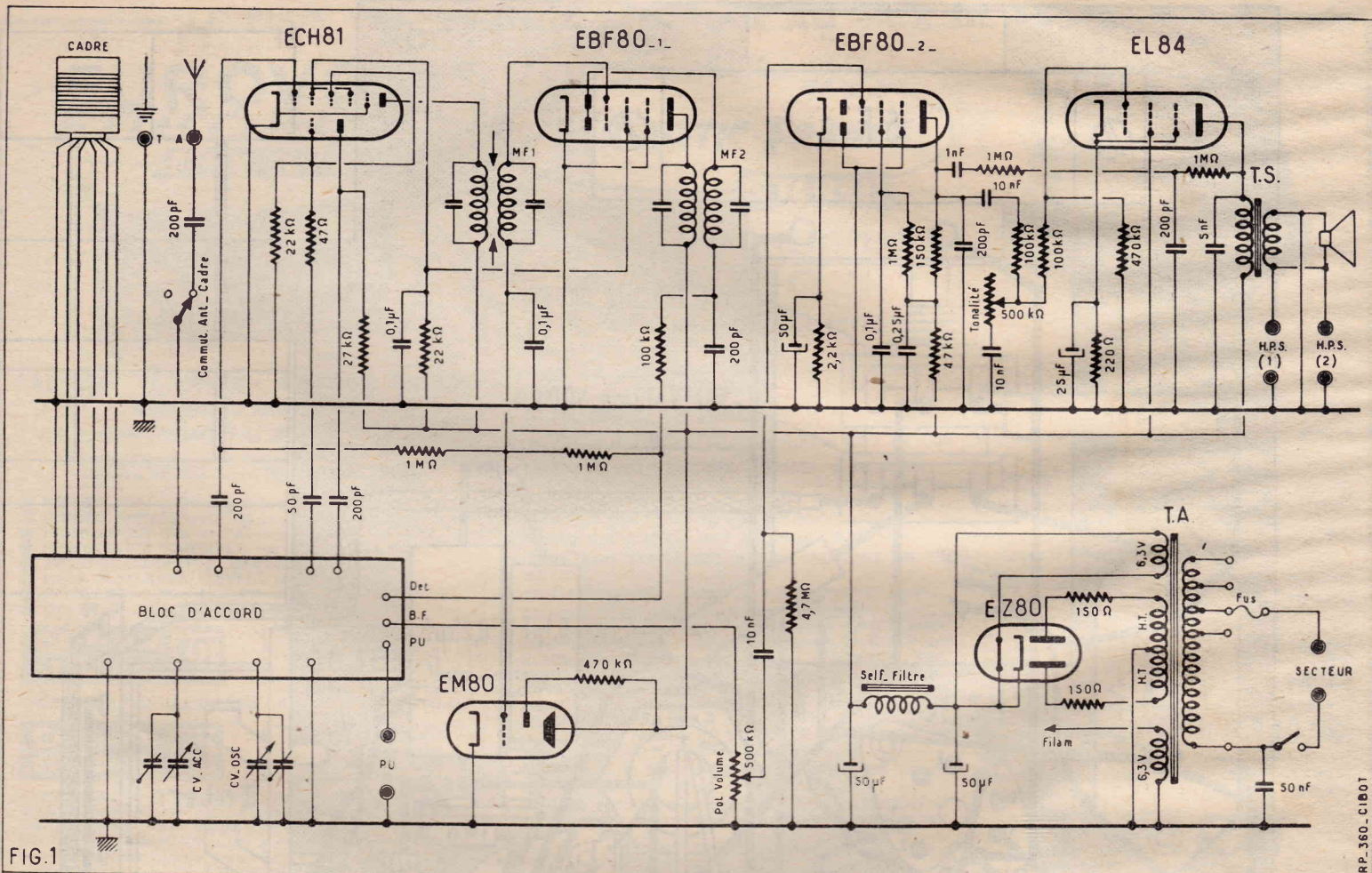


FIG.1

R.P. 360 - C.1801

Ces fréquences étant atténuées avec un ampli sans correction on améliore donc de cette façon la qualité de la reproduction.

L'indicateur d'accord est un EM80 commandé par la tension antifading. L'alimentation est du type alternatif. Elle comprend un transformateur délivrant  $2 \times 300$  V 65 mA à la HT. Cette HT est redressée à deux alternances par une valve EZ80 et filtrée par une self à fer et deux condensateurs électrochimiques de  $50 \mu\text{F}$ . Entre chaque plaque de la EZ80 et les extrémités de l'enroulement HT sont intercalées des résistances de protection de  $150 \Omega$ .

#### Réalisation pratique (fig. 2 et 3).

On fixe d'abord les pièces principales sur le châssis métallique qui sert de support général au montage. Cet équipement se fera de préférence dans l'ordre suivant : les supports de lampes, les plaquettes AT, PU, HPS, Les relais A, B, C, D, E, F et G qui sont soudés contre la face interne du châssis, les transfos MF, le CV avec son cadran, le transfo de HP, la self de filtre, le condensateur électrochimique  $2 \times 50 \mu\text{F}$ . Le bloc de bobinages et le transfo d'alimentation. Sur le cadran du CV on fixe le potentiomètre double (volume et tonalité). Le cadre sera mis en place ultérieurement. Pour le bloc il faut souder sur les cosses de liaison des fils suffisamment longs et de couleur différentes, permettant leur repérage. Cette opération est nécessaire car une fois le bois en place ces cosses sont tournées vers la face interne du châssis et de ce fait inaccessibles. Nous n'avons pas prévu de figure représentant la disposition de ces cosses car les blocs étant toujours vendus avec une notice de branchement cette figure aurait fait double emploi.

L'équipement terminé on procède au câblage. On peut immédiatement souder

les fils venant du bloc sur les deux cages et la fourchette du CV, sur les cosses a, c, d, e du relais E et sur les cosses b, c, d, e, f, g du relais F. Si on prend soin d'utiliser les mêmes couleurs de fils que sur les plans de câblage aucune erreur n'est à redouter.

On relie au châssis : la ferrure T de la plaquette A-T, une ferrure des plaquettes PU, HPS1 et HPS2. Sur le transformateur d'alimentation on relie au châssis une cosse « CH.L » et le point milieu de l'enroulement HT. Les supports de lampes sauf celui de EZ80 ont leur blindage central et certaines broches réunies au châssis. Les broches sont : pour le support ECH81, les broches 3 et 4 pour le support EBF80 (1), les broches 3, 4 et 9 pour le support EBF80 (2) les broches 4, 7 et 9 pour le support EL84 la broche 4. Par des connexions, en fil de câblage isolé, plaquées contre le châssis on relie la seconde cosse « CH.L » du transfo d'alimentation et les broches 5 des supports que nous venons de désigner. De la même façon on relie la cosse a du relais C, la broche 9 du support EL84 et les cosses + des deux transfos MF. On constitue ainsi la ligne HT.

Entre la ferrure A de la plaquette A-T et la cosse a du relais G on soude un condensateur de  $200 \text{ pF}$ . La cosse du relais est connectée à la paillette b du commutateur « Ant-Cadre ». La paillette a de ce commutateur est reliée à la cosse e du relais E.

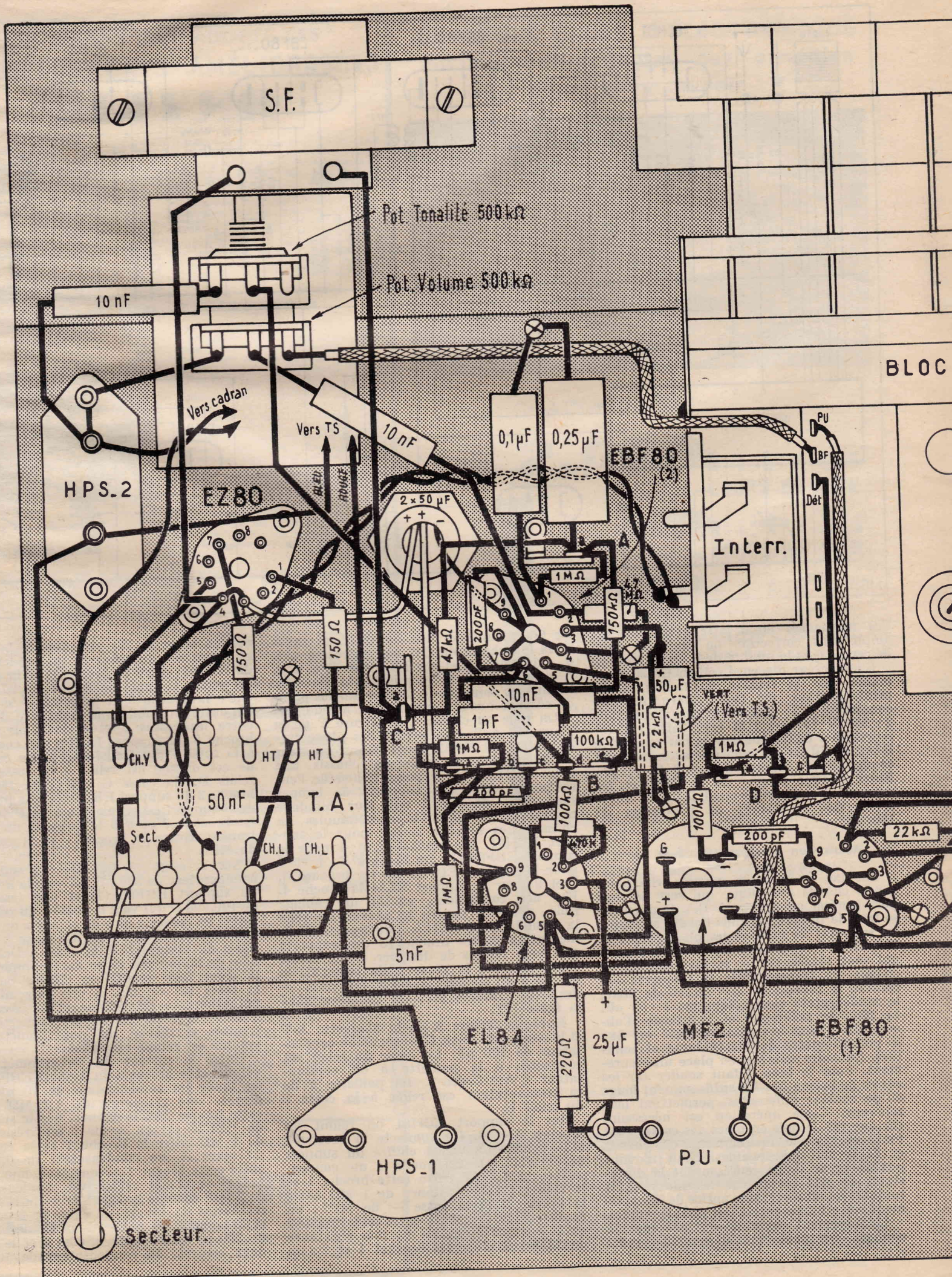
Sur le support ECH81 on réunit les broches 7 et 9. On connecte la broche 1 à la broche de même chiffre du support de EBF80 (1). On soude : un condensateur de  $0,1 \mu\text{F}$  entre cette broche 1 et le châssis ; une résistance de  $1 \text{ M}\Omega$  entre la broche 2 et la cosse — de MF1 ; un condensateur de  $200 \text{ pF}$  entre cette broche 2 et la cosse c du relais E, une résistance de  $22.000 \Omega$  entre les broches 4 et 7 ; un

condensateur de  $50 \text{ pF}$  entre la broche 7 et la cosse b du relais E, un condensateur de  $200 \text{ pF}$  entre la broche 8 et la cosse a du relais E, une résistance de  $27.000 \Omega$  entre la broche 8 et la cosse + de MF1. En outre, on soude une résistance de  $47 \Omega$  entre les cosses b et c du relais E. La broche 6 du support ECH81 est connectée à la cosse P du transfo MF1. La cosse — de cet organe est reliée à la cosse b du relais D. Sa cosse G est connectée à la broche 2 du support EBF80 (1). La broche 6 de ce support est réunie à la cosse P de MF2, les broches 7 et 8 à la cosse G du même transfo. Entre la broche 1 et la cosse + de MF1.

Sur la cosse — de MF2 on soude un condensateur de  $200 \text{ pF}$  qui va à la broche 9 du support EBF80 (1) et une résistance de  $100.000 \Omega$  qui va à la cosse a du relais D. Entre les cosses a et b de ce relais on soude une résistance de  $1 \text{ M}\Omega$ . La cosse a de ce relais est connectée à la cosse « Det » du bloc de bobinages. Avec du fil blindé dont la gaine sera soudée au châssis on relie la cosse BF du bloc à une extrémité du potentiomètre de volume et la cosse PU à la seconde ferrure de la plaquette PU. L'autre extrémité du potentiomètre de volume est réunie au châssis.

Entre le curseur du potentiomètre de volume et la broche 2 du support EBF80 (2) on soude un condensateur de  $10 \text{ nF}$ . On dispose une résistance de  $4,7 \text{ M}\Omega$  entre cette broche 2 et le châssis. Sur le support de EBF80 (2) on soude : une résistance de  $1 \text{ M}\Omega$  entre la broche 1 et la cosse a du relais A, un condensateur de  $0,1 \mu\text{F}$  entre cette broche 1 et le châssis, une résistance de  $2.200 \Omega$  et un condensateur de  $25 \mu\text{F}$  entre la broche 3 et le châssis, une résistance de  $150.000 \Omega$  entre la broche 6 et la cosse A du relais A, un condensateur de  $200 \text{ pF}$  entre cette broche 6 et le blindage central, un condensateur de  $10 \text{ nF}$





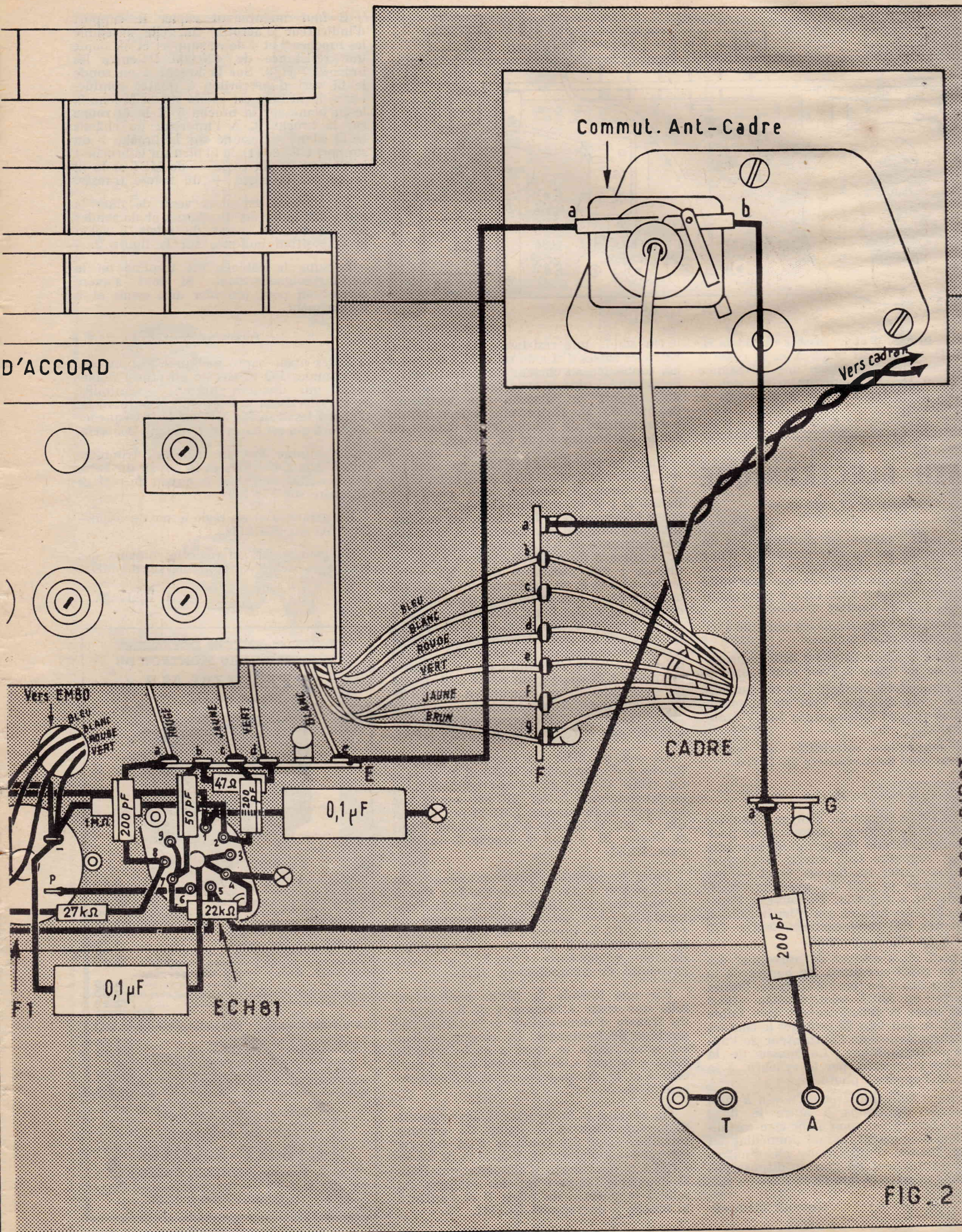


FIG. 2

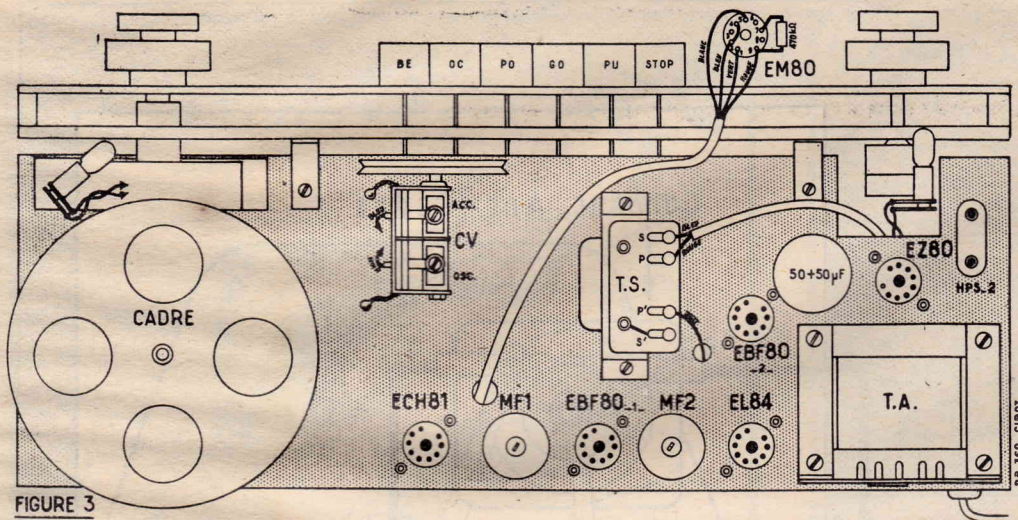


FIGURE 3

entre la broche 6 et la cosse *e* du relais B. Entre la cosse *a* du relais A et la cosse *a* du relais C on dispose une résistance de 47.000 Ω. On soude un condensateur de 0,25 µF entre la cosse *a* du relais A et le châssis.

## FLASH ÉLECTRONIQUE

(Suite de la page 37.)

l'éclat, prise synchro est contenu dans un tube bakélisé revêtu intérieurement d'une feuille alu ou fer étamé (reliée à la masse générale). Ce tube reçoit en son extrémité supérieure le support du tube à éclat (support CL 179 en matière moulée).

La rigidité de l'ensemble est obtenue avec une plaquette relais à cosses.

On aura le choix entre les différentes solutions de la figure 2 (voir schémas).

Les connexions alimentation-torche sont assurées avec du câble THT de récepteur télévision (pour l'isolement, le 500 V étant dangereux).

Les connexions intérieures du boîtier d'alimentation sont réalisées en 12/10.

### Mise en service.

Après s'être assuré du câblage, brancher le flash sur le secteur, commutateur positionné sur 1, fermer l'interrupteur bipolaire tumbler. Attendre 15", ouvrir le tumbler et court-circuiter les bornes + et - des condensateurs de 600 µF avec une résistance de fer à repasser. Renouveler l'opération plusieurs fois, et contrôler la tension aux bornes des condensateurs (entre 470 et 500 V en régime normal).

On peut alors essayer de provoquer des éclats en court-circuitant les bornes de la prise « synchro ». La tension entre ces bornes est de 250 ou 500 V selon schéma utilisé (fig. 2) mais la puissance est très faible comme il se doit afin de protéger le contact de synchronisation de l'obturateur de l'appareil photographique. La masse de la torche est connectée, par le synchro, à la masse de l'appareil photo.

Précisons enfin l'intérêt qu'il y a à faire fonctionner de temps à autre le flash quelques éclairs par mois pour être certain d'un fonctionnement assuré immédiat en cas de besoin d'utilisation, en d'autres termes au moment où l'on ne dispose pas du temps nécessaire lors de la mise en service.

GEORGE MATORÉ.

On soude une résistance de 100.000 Ω entre les cosses *d* et *e* du relais B. La cosse *d* est connectée au curseur du potentiomètre de tonalité. Entre cette cosse *d* et la broche 2 du support on dispose une résistance de 100.000 Ω. Entre une extrémité du potentiomètre de volume et le châssis on soude un condensateur de 10 nF.

Pour le support de EL84 on soude : une résistance de 470.000 Ω entre la broche 2 et le blindage central, une résistance de 220 Ω 1 W et un condensateur de 25 µF entre la broche 3 et le châssis, un condensateur de 5 nF entre la broche 7 et la masse, une résistance de 1 MΩ entre cette broche 7 et la cosse *b* du relais B. Sur ce relais on dispose : une résistance de 1 MΩ entre les cosses *a* et *b*, un condensateur de 200 pF entre la cosse *b* et la patte *c*. On soude un condensateur de 1 nF entre la cosse *a* et la broche 6 du support EBF80 (2). La broche 7 du support EL84 est connectée à une extrémité du primaire du transfo de HP. L'autre extrémité de ce primaire est reliée à la cosse *a* du relais C. Un côté du secondaire de ce transfo est relié à la masse et l'autre à la seconde ferrure de la plaquette HPS2. Cette ferrure est connectée à la seconde ferrure de la plaquette HPS1.

La self de filtre est branchée entre la broche 4 du support de EZ80 et la cosse *a* du relais C. Le fil - du condensateur électrochimique 2x50 µF est soudé sur la broche 9 du support EBF80 (2), un des fils + sur la broche 3 du support EZ80 et l'autre fil + sur la broche 9 du support EL84.

Pour le support EZ80 on réunit les broches 3 et 4. On relie les broches 4 et 5 à l'enroulement « CH.V » du transfo d'alimentation. On soude une résistance de 150 Ω entre la broche 1 et une extrémité de l'enroulement HT et une résistance de même valeur entre la broche 7 et l'autre extrémité de l'enroulement HT.

Par une torsade de fil de câblage on relie une cosse « Secteur » et la cosse *r* du transfo d'alimentation à l'interrupteur du bloc de bobinages. Le cordon secteur est soudé entre la cosse *r* et la seconde cosse « Secteur ». Entre cette cosse « Secteur » et la masse on dispose un condensateur de 50 nF.

On effectue le branchement des supports d'ampoules cadran à l'aide de cordons torsadés. L'un des contacts d'un support est relié au châssis et l'autre à la cosse « CH.L. » du transfo d'alimentation. Pour le deuxième support un des contacts est relié à la patte *a* du relais F et l'autre à la broche 5 du support ECH81.

Il faut maintenant câbler le support d'indicateur d'accord. On relie ensemble les broches 2 et 4 de ce support et on soude une résistance de 470.000 Ω entre les broches 7 et 9. Sur la broche 1 on soude le fil vert d'un cordon à quatre conducteurs, le fil bleu est soudé sur la broche 2, le fil blanc sur la broche 5 et le fil rouge sur la broche 9. A l'intérieur du châssis le fil blanc est soudé sur la broche 5 du support EBF80 (1), le fil bleu sur la broche 4 le fil vert sur la cosse - de MF1 et le fil rouge sur la cosse + du même transfo.

Le moment est alors venu de fixer le cadre sur le dessus du châssis et de souder ses fils sur les cosses du relais F selon la disposition indiquée sur la figure 2.

Lorsque le câblage est terminé on le vérifie soigneusement. Si tout s'avère correct on peut procéder aux essais et à l'alignement.

### Alignement.

Après avoir capté quelques stations sur les gammes PO et GO on effectue l'alignement qui donnera toute sa sensibilité et sa sélectivité à l'appareil. On retouche d'abord les transfos MF sur leur fréquence d'accord qui est, nous le rappelons, 455 kHz.

En gamme PO on règle les trimmers du CV sur 1.400 kHz et le noyau du bobinage oscillateur PO et le noyau de réglage du cadre sur 574 kHz.

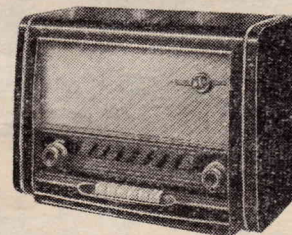
En gamme GO on règle le noyau oscillateur GO sur 205 kHz.

En gamme BE on règle les noyaux des bobinages oscillateur et accord sur 6,1 MHz.

A. BARAT.

## DEVIS des PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DU "FAMILIAL 56"

décrit ci-contre.



Dimensions : 480 x 350 x 230 mm.

1 châssis cadmié 420 x 145 x 65 mm	5.40
1 cadran avec glace + CV 2x0,49 + sup. œil.	26.73
1 transfo d'alimentation « DERI »	14.28
1 bloc clavier 6 touches	27.06
1 cadre avec entraîneur + jeu de MF	23.07
1 potent. double 2x500 K. SI.	3.43
Supports de lampes	1.74
1 self de filtrage 500-65 mA.	5.75
Vis, écrous, passe-fils, plaquettes, cosses relais	2.80
Fils divers, soudure, cordon secteurs, prise pour HP	3.08
1 jeu 4 boutons doubles	1.80
1 jeu de résistances et condensateurs	12.92

### LE CHASSIS COMPLET, prêt à câbler, NF 128.06

1 haut-parleur « Ticoonal » 19 cm	21.30
1 jeu de lampes + ampoules cadran	34.39
1 ébénisterie grand luxe, gravure ci-dessus, avec fond et décor HP	85.00
<b>« LE FAMILIAL 56 » absolument complet, avec lampes et ébénisterie, NF</b>	<b>268.75</b>

Se fait en combiné radio-phon.

C'EST UNE RÉALISATION

## CIBOT-RADIO

1 et 3, rue de REUILLY, PARIS-XII<sup>e</sup>.

Tél. : DID. 66-90 Métro : Faidherbe-Chaligny

C. C. postal : 6129-57 PARIS

# RÉCEPTEURS DE TRAFIC

par A. CHARCOUCHET (F.9.R.C.)

De nombreuses descriptions de récepteurs de trafic ont été publiées dans cette revue. Nous commençons aujourd'hui une série d'articles sur la mise au point et la vérification de ces récepteurs.

## Appareils utilisés pour la mise au point.

Le *contrôleur universel* est indispensable. De très bons modèles sont proposés sur le marché, certains offrent des possibilités plus grandes que d'autres et le choix est souvent difficile. Dans tous les cas, il vaudra mieux attendre plutôt que d'acheter un appareil de mauvaise qualité. Le minimum que l'on doit exiger est de 1.000  $\Omega$  par volt de résistance interne. Des petits contrôleurs, d'un prix très abordable ont une résistance de 10.000  $\Omega$  par volt ce qui est mieux évidemment. Les sensibilités les plus usuelles seront 1,5, 7,5, 15, 30, 75, 150, 300, 600 V, aussi bien en alternatif qu'en continu.

La plupart du temps ces contrôleurs possèdent un ohmmètre d'ailleurs indispensable dont les sensibilités pourront être de 0 à 1.000 et de 0 à 100.000 ou de 0 à 1.000.000  $\Omega$ . Le capacimètre qui équipe quelques contrôleurs est plus ou moins juste et ne pourra être considérée que comme donnant une indication et non une mesure précise. L'*hétérodyne*, quelle que soit sa construction (amateur ou professionnelle) possédera une bande étalée de 400 à 500 kHz qui permet les réglages en moyenne fréquence. Presque tous les appareils possèdent des gammes ondes courtes qui montent en fréquences jusqu'à 30 MHz. Pour les appareils qui ne les posséderaient pas il y aura toujours la possibilité d'utiliser les harmoniques des bandes supérieures, mais en faisant très attention aux erreurs pouvant être commises.

Un autre appareil qui devrait se trouver dans tous les QRA des amateurs, c'est le *grid dip*, nous ne reviendrons pas sur ce sujet, deux articles ont été publiés sur la question. Mais nous le rappelons, cet appareil est indispensable à qui veut faire des réglages et accorder les bobinages sur les fréquences désirées.

## Un peu de théorie sur les récepteurs.

Pour pouvoir régler, vérifier, et éventuellement dépanner un appareil quelconque, il faut en connaître le fonctionnement, tout au moins superficiellement.

Les radio-récepteurs de trafic présentent énormément de variantes dans leur complexité et dans leur réalisation. Tout dépend de l'emploi que l'on désire en faire, et surtout de la bourse de l'amateur qui les utilise. Dans cette classe très étendue on trouve de tout, depuis le récepteur à galène ou à détecteur au germanium jusqu'au récepteur ultra-perfectionné possédant un nombre très important de tubes et de circuits électroniques compliqués qui rendent l'écoute plus agréable et aussi augmentent les performances de l'appareil. Il est bien évident que le récepteur à galène n'est ni sensible ni très sélectif, il ne peut plus être utilisé de nos jours sur les bandes encombrées qui sont allouées aux amateurs. Il peut être utilisé comme contrôleur de modulation, mais ceci est un autre aspect de la question et surtout de l'activité de l'OM.

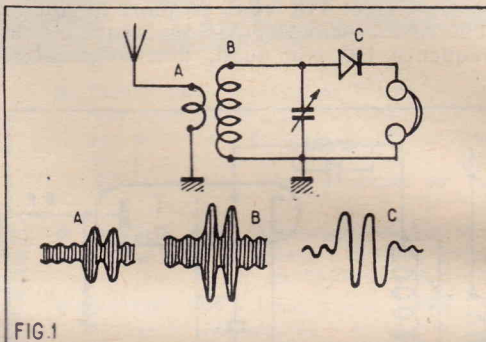


FIG.1  
Détection = démodulation.

Le récepteur élémentaire que nous montre la figure 1, utilise un détecteur cristal quelconque. La HF est recueillie par l'antenne et est mise en évidence sur la self L1 au point A, cette tension est très faible, mais comme la self L1 est intimement couplée à la self L2, nous trouvons sur celle-ci au point B, grâce à sa surtension, une tension HF plus importante. Cette tension HF est appliquée au détecteur cristal dans laquelle elle est détectée, c'est-à-dire se transforme en courant continu variable au rythme de la modulation. Les écouteurs étant en série avec le détecteur restituent la modulation, plus ou moins déformée par les transformations successives. Sur la figure 1 nous voyons les transformations, aux points A, B, C.

Le signal reçu par l'antenne est très faible et l'on comprendra facilement que puisque le montage ne comporte pas de système amplificateur, mais seulement des systèmes transformateurs, il ne sera restitué que très peu de la puissance initiale. Pour avoir un meilleur résultat et une plus grande puissance il sera possible d'adjoindre un ou plusieurs étages à lampes ou à transistors.

Pour obtenir plus de sensibilité et une tension BF plus grande aux bornes des écouteurs, nous pouvons utiliser le schéma de la figure 2. Ce montage est connu sous

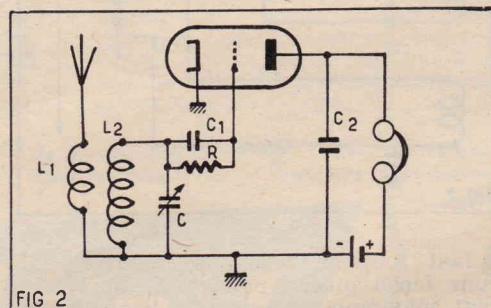


FIG 2

le nom de *détection grille*. Le fonctionnement en est très simple; par rapport au schéma précédent nous avons substitué à la diode, qui possède une impédance assez basse, la grille d'une triode qui, elle, a une impédance très grande sinon infinie et de ce fait amortit moins le circuit oscillant accordé sur la fréquence à recevoir. La résistance R a pour but de porter la grille de la triode à une tension qui lui permettra de travailler dans une partie de la courbe où la lampe redresse la tension HF. Le

condensateur C1 en parallèle sur la résistance R permet à la HF d'atteindre la grille, ce qui ne pourrait être sans ce condensateur, la résistance R étant très élevée et présentant pour la HF une barrière presque infranchissable.

La modulation, débarrassée de l'enveloppe HF, est donc présente sur la grille et soumet celle-ci à des variations de tensions au rythme de la modulation. Nous savons que le débit électronique d'une triode dépend principalement de la tension de grille. Comme cette tension varie selon la tension HF détectée, nous aurons une variation du courant plaque et de ce fait une variation de tension aux bornes des écouteurs, ce qui se traduira par une restitution de la modulation en ondes sonores.

Nous venons de le voir, la HF arrive sur la grille. Bien que théoriquement la détection supprime cette HF, la lampe a tendance à amplifier cette tension ou tout au moins à la restituer. Nous n'en avons que faire et pour nous en débarrasser il faut découpler la plaque à la masse par un condensateur de faible valeur 500 à 5.000 pF suivant la fréquence de réception.

## Détection à réaction.

Un signal radio télégraphique consiste en une porteuse non modulée, interrompue pour former des points et des traits. Bien entendu un tel signal ne serait pas rendu audible par une simple détectrice, tout juste permettrait-elle d'entendre les claquements de manipulation si la station reçue en produisait.

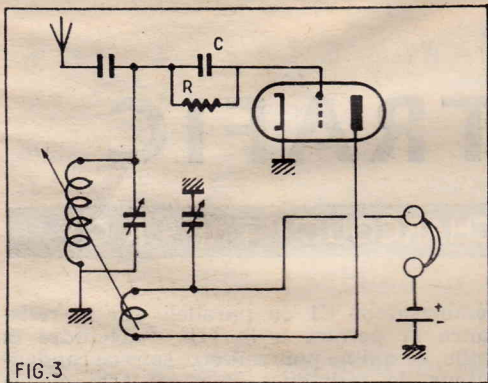
Pour rendre la manipulation audible, il faut que l'on injecte sur la détectrice une onde porteuse locale de fréquence légèrement différente, de manière à la mélanger avec l'onde incidente et produire ainsi un battement audible. La différence de fréquence ou hétérodyne ne se fera que lorsque l'onde incidente sera présente sur l'antenne, il sera alors possible de lire les signaux télégraphiques. Le signal local que l'on utilise pour opérer le battement avec l'onde incidente dans le détecteur, peut être fourni par un oscillateur séparé de très faible puissance, ou bien le détecteur lui-même que l'on ferait osciller lui faisant ainsi remplir les deux fonctions de détecteur et d'oscillateur. Ce type de détection est appelé *autodyne* et le procédé consiste à faire réagir la plaque sur la grille par une réaction quelconque.

Un exemple de réception autodyne est fourni par le schéma de la figure 3. Le détecteur autodyne est sensible lorsqu'il se trouve à la limite d'oscillation, c'est pour cela qu'il faut toujours prévoir un réglage de la réaction, afin d'amener celle-ci à une valeur convenable.

Une détectrice à réaction, dont on a réglé la valeur de l'oscillation locale juste à la limite de l'accrochage est extrêmement sensible et peut fournir des tensions plus grandes qu'une détection classique diode. Elle permet dans cette position de réglage, la réception des signaux téléphoniques.

Pour créer la réaction, il existe plusieurs procédés que nous donnons les figures 3, 4, 5, 6, 7.

Dans le montage de la figure 3, la réaction est obtenue en prenant une petite quantité



de la tension alternative de plaque et en la reportant dans un sens convenable sur la grille. Pour doser la réaction le condensateur C2 de découplage est rendu variable. Il s'agit souvent d'un condensateur variable de forte valeur, qui permet de régler convenablement la réaction avant l'accrochage pour la téléphonie et juste après pour la réception de la télégraphie.

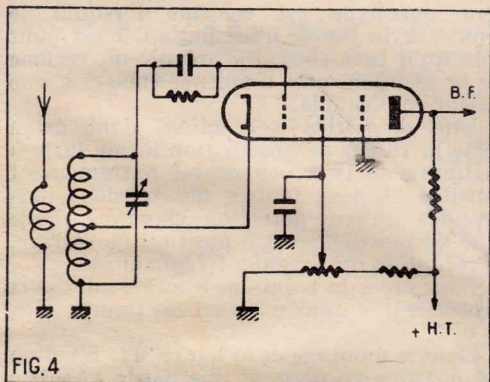
La figure 4 montre un détecteur à réaction dont l'oscillateur est E.C.O. La réaction y est créée par une prise sur la bobine d'accord reliée à la cathode. Le taux de réaction est rendu variable par variation de la tension d'écran, à l'aide d'un montage potentiométrique.

Le montage figure 5 est lui aussi muni d'un oscillateur à réaction cathodique commandé par la tension. Mais ici la cathode est portée à un potentiel HF déphasé à l'aide d'une self séparée. Pour la figure 6, nous retrouvons le schéma 3 mais un peu plus perfectionné et équipé d'une pentode, ce qui donne plus de gain. Quant à la réaction, elle est toujours commandée par le condensateur de découplage de self de plaque évidemment placé du côté froid de a self plaque.

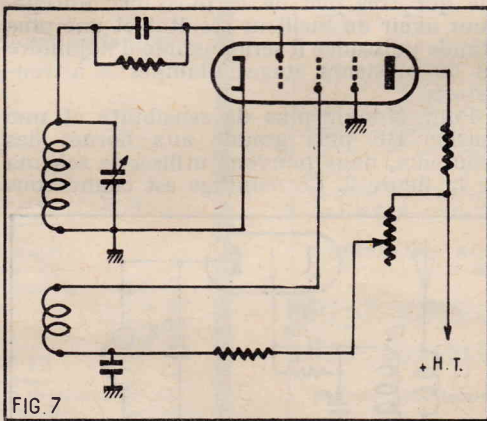
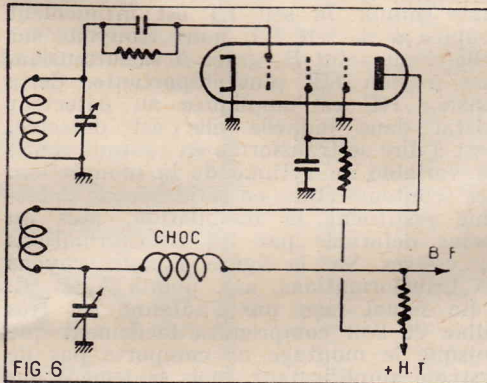
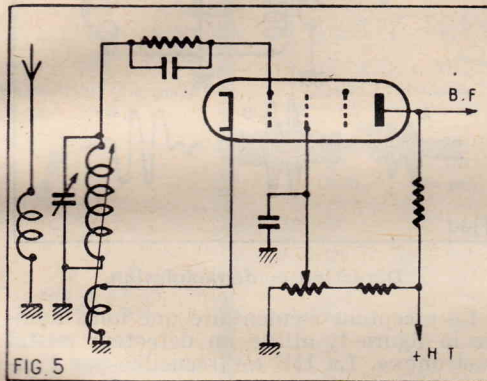
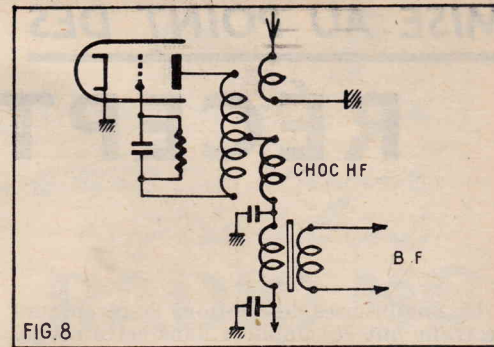
Le schéma 7 est encore un dérivé du montage 3, également avec une pentode mais cette fois la réaction est commandée par la tension de plaque, que l'on fait varier par un montage potentiométrique. Ces montages ont chacun leurs particularités, avantages et inconvénients, il n'est pas question d'aller plus loin dans le cadre de cet article.

### Super-réaction.

Pour augmenter la sensibilité d'un récepteur à réaction, on utilise souvent un procédé que l'on appelle la super-réaction. Il suffit pour cela de mettre en route et d'interrompre l'oscillation locale, à un rythme très rapide inaudible, compris entre 20.000 et 200.000 périodes par seconde. Cette opération s'opère par une oscillation basse fréquence, qui peut être réalisée dans la lampe servant de détectrice, d'oscillatrice HF et aussi d'oscillatrice BF. Parfois deux lampes peuvent être utilisées. Un seul inconvénient à ce système, le bruit de fond assez important qui d'ailleurs, diminue avec la puissance du signal.



La figure 8 nous montre un montage à une seule lampe. La plupart du temps ce montage est à préférer, car il est plus simple et règle automatiquement l'amplitude et la forme de la sinusoïde de l'oscillation BF. Pour obtenir des résultats aussi bons avec un système à deux lampes, il faut une construction soignée et un réglage critique des circuits. Cependant un tel montage est utile quand il y a possibilité de faire osciller un tube à une fréquence très élevée mais qu'il n'y a pas assez de super-réaction pour produire la fréquence BF de coupure. Les fréquences BF et HF vont de pair, lorsqu'on augmente l'oscillation HF en fréquence, la fréquence BF elle aussi, doit augmenter.



Il faut toujours régler la fréquence BF d'une façon précise pour avoir un rendement maximum et une très bonne sensibilité.

Le bruit de fond que l'on entend dans un récepteur à super réaction lorsque l'on ne reçoit pas de signal, n'est pas la fréquence BF, mais l'agitation électronique de la lampe et l'agitation thermique dans le circuit oscillant. Ces systèmes sont peu sélectifs et rendent le trafic assez difficile sur les bandes amateurs décimétriques qui sont très encombrées.

Ils n'en constituent pas moins cependant de très bons récepteurs de début.

### Récepteurs superhétérodynes. Fonctionnement.

Les qualités de ce type de récepteur ne sont plus à vanter, et tous les récepteurs actuels sont des superhétérodynes.

Dans ces récepteurs, la HF est appliquée à un étage changeur ou mélangeur de fréquence, après avoir été parfois amplifiée par un ou deux étages HF. Ce signal est mélangé dans une lampe avec un autre signal produit par un oscillateur local. Le résultat de ce mélange donne deux résultats, une addition et une soustraction. Un exemple, un signal de 1.000 kHz est recueilli par l'antenne, il est mélangé avec un signal de 500 kHz, nous aurons donc deux résultats : 1<sup>er</sup> : 1.000 + 500 = 1.500 kHz; 2<sup>e</sup> : 1.000 - 500 = 500 kHz. Il sera donc possible de recueillir les fréquences 1.500 et 500 kHz sur la plaque. En pratique, ces fréquences ne pourront être utilisées, puisque 500 kHz correspondent à la fréquence de l'oscillateur et 1.500 kHz à trois fois la fréquence de l'oscillateur et que ce signal serait aussi amplifié par les étages moyenne fréquence suivants.

De toute façon, le signal obtenu après mélange est amplifié par les étages *moyenne fréquence*, il est détecté et ensuite appliqué à l'amplificateur basse fréquence.

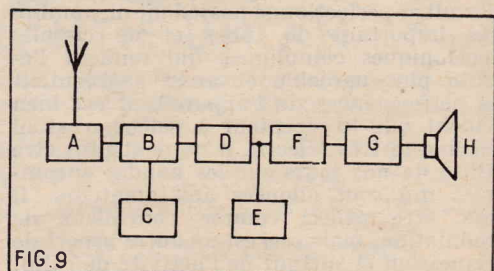
La figure 9 représente le diagramme de fonctionnement d'un récepteur superhétérodyne de conception moderne.

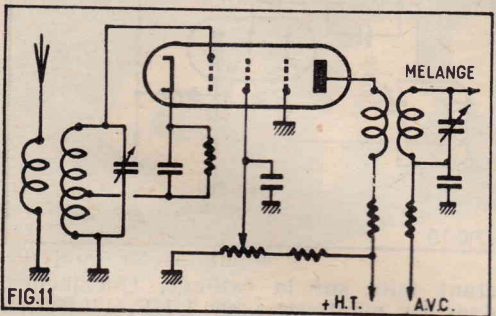
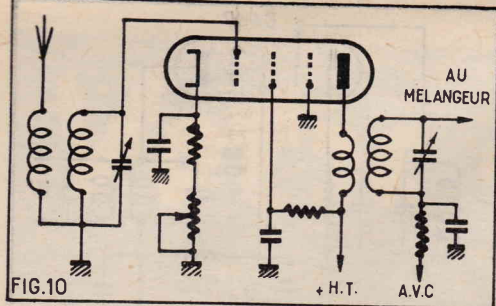
En A, nous trouvons le ou les étages HF, en B le mélangeur, en C l'oscillateur, en D l'amplificateur moyenne fréquence, en F l'étage détecteur, en E l'oscillateur local (BFO) de fréquence identique à celle de la MF, pour produire une note audible permettant de recevoir les ondes entretenues pures qui forment les signaux télégraphiques, en G le préampli BF et l'amplificateur de puissance et pour finir, en H le haut-parleur qui termine la chaîne.

Les avantages de ces récepteurs sont nombreux. La sélectivité et une grande sensibilité dues aux étages moyenne fréquence, et qui permettent une amplification constante sur toutes les bandes, puisque la fréquence est inchangée quelque soit la longueur d'onde du signal écouté.

La détection reste presque toujours la même, soit une diode ou tout autre détecteur que nous avons vu précédemment.

Les étages BF sont classiques et nous en verrons les détails plus loin.





Les étages à haute fréquence.

Quelquefois appelés aussi présélecteurs, parce qu'ils permettent de supprimer la fréquence image, c'est-à-dire : la fréquence obtenue par addition, soit par soustraction de la fréquence d'oscillation et celle des moyennes fréquences. Comme l'on cherche à ne recevoir qu'une seule émission, il faut supprimer le signal indésirable qui se trouve toujours à deux fois la valeur de la moyenne fréquence, en dessous ou en dessus de l'onde incidente, suivant que l'on a choisi le battement supérieur ou inférieur. Nous verrons plus loin cette particularité en étudiant le changeur de fréquence.

D'autre part, l'amplification apportée par l'étage haute fréquence n'est pas négligeable et est nécessaire pour recevoir les

signaux faibles. Le gain est variable suivant le nombre d'étages et les tubes employés, il peut être compris entre 10 et 150 suivant le réglage du gain, par le potentiomètre s'il en existe un.

Celui-ci est monté en résistance variable, fait varier la polarisation de la lampe et permet, soit de donner à la lampe une grande sensibilité ou au contraire de la diminuer, si le signal reçu est très puissant. La figure 10 donne le schéma d'un étage HF classique. Pour avoir plus de gain avec un nombre réduit de tubes, on utilise quelquefois des étages à réaction. Ces étages augmentent l'amplification et la sélectivité de la même façon que la détectrice à réaction. Toutefois, l'amplificateur ne doit jamais osciller. Le plus grand gain est obtenu quand le circuit fonctionne juste à la limite de l'oscillation. Un inconvénient de ce montage est qu'il demande une manœuvre supplémentaire pour régler la réaction lorsqu'on change de fréquence, ce qui ne se produit pas avec un étage HF ordinaire. Il est aussi souvent nécessaire de prévoir un réglage d'accord spécial pour cet étage. La sélectivité étant très grande, il est difficile de faire suivre les trois circuits d'accord variable composant le récepteur, et si la HF n'est pas réglée sur la même fréquence que l'étage séparé, cela que l'on trouve souvent soit un réglage séparé par un condensateur d'appoint au condensateur principal, pour figurer les réglages, soit par un condensateur séparé.

La figure 11 nous montre un tel montage dérivé du détecteur à réaction électronique.

Lorsqu'on dispose d'un récepteur peu sensible sur les fréquences supérieures à 20 MHz, on peut ajouter un ampli HF qui prend le nom de présélecteur. Quelquefois, les récepteurs ne sont pas prévus pour les bandes supérieures à 20 MHz, pour recevoir ces fréquences, on utilise devant eux des convertisseurs. Ces montages peuvent être à une ou plusieurs lampes suivant les performances du récepteur principal et aussi des espoirs du constructeur au point de vue sensibilité.

### Changeur de fréquence.

Cette partie est la plus importante des récepteurs superhétérodyne. Des avantages, nous avons parlé plus haut et nous n'y reviendrons pas.

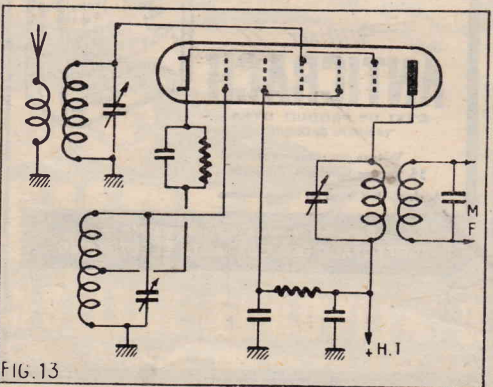
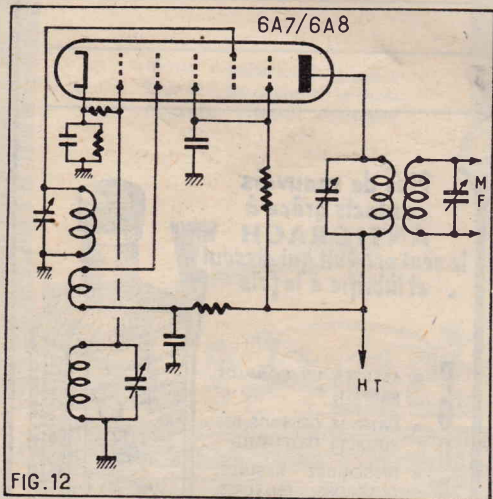
Il existe un nombre très grand de circuits changeur de fréquence, les uns utilisent deux tubes, d'autres un seul. Nous ne citerons que pour mémoire le circuit changeur de fréquence avec une pentode, ce type de montage n'est pas utilisé en ondes courtes pour diverses raisons, stabilité, entraînement des fréquences, manque de sensibilité.

Les figures 12, 13 et 14 représentent des schémas de montage à une seule lampe. Pratiquement seuls, les montages 12 et 13 sont à un seul tube, puisque ceux-ci sont des pentagrides. Le montage 14 étant en réalité un changeur à deux tubes, puisque le tube utilisé est une triode hexode.

Suivant le type de lampe, l'oscillateur change, mais les résultats sont pratiquement les mêmes et les circuits sont montés avec le même soin.

Les figures 15, 16, 17, 18, 19 sont encore des schémas de changeur de fréquences, mais utilisant deux lampes.

Les schémas 12, 13, 14 ne sont pas recommandés d'une façon générale pour de grandes performances en ondes courtes. Certaines lampes pentagrides ou triode hexode donnent de bons résultats si l'on n'utilise que la partie mélangeuse. Les inconvénients viennent du couplage intime entre



# Mobel

## ● ROCK 425 ●

Puissance 5 W couvercle dégonflable, valise luxueuse garnée 2 tons.

Ensemble constructeur, valise, châssis, 2 grilles, HP 19 cm, 3 boutons  
Prix: NF 79.20

Pièces détachées complémentaires  
Prix: NF 51.75



Dim. : 400 x 305 x 185 mm.

Le jeu de lampes ECH81 - EL84 - EZ80.. NF	14.95
Le HP de 19 cm..... NF	22.50
Le TD Star 4 vitesses..... NF	72.25
En pièces détachées..... NF	240.65
En ordre de marche..... NF	256.00

## ● HIT PARADE HI-FI ●

Puissance 5,5 W, 3 HP, contrôle séparé des GRAVES et des AIGUES. Peut recevoir toutes les platines du commerce. Ensemble constructeur, valise, châssis, tissu, boutons..... NF 10 1.40

Toutes les pièces détachées

NF 51.10

Le jeu

de lampes

NF 14.95

HP 21 cm

NF 23.50

HP de 10 cm

NF 16.50



Dim. : 420 x 390 x 210 mm.

COMPLÉT en pièces détachées..... NF 207.45

Changeur « Melodyne » 4 V. changeur à 45 tours.

Prix..... NF 145.00

COMPLÉT, en ordre de marche avec 2 HP.

Prix..... NF 389.50

Peut se monter avec un troisième HP de 10 cm.

Supplément..... NF 16.50

## CHASSIS D'AMPLI 5 W

Complet en ordre de marche.  
Sans lampes..... NF 69.90

## ● GARDEN PARTY ●

6 transistors SPÉCIAL AUTO

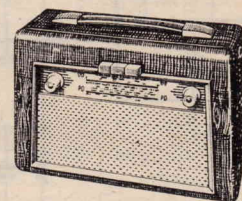
6 transistors + 1 germanium. Bloc clavier 2 gammes. PO-GO. Cadre ferrocube. HP 10 x 14 cm. Platine HP circuit imprimé. Coffret luxueux gainé 2 tons. Dimensions : 260 x 175 x 100 mm.

COMPLÉT PRÊT À CÂBLER... NF 275.55

COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ..... FN 305.00

ATTENTION ! Avec une alimentation spéciale peut fonctionner sur secteur 110-220 V. (Nous consulter.)

TAXE 2,85 % PORT ET EMBALLAGE EN SUS



# Mobel

RADIO-TÉLÉVISION, LA BOUTIQUE JAUNE en haut des marches.

35, rue d'Alsace, 35 Métro : gares de l'Est  
PARIS-X<sup>e</sup> et du Nord. C. C. Postal :

Tél. : NORD 88-25 - 83-21 3246-25 Paris.

BON R.-P. 3-60

Veillez m'adresser votre CATALOGUE GÉNÉRAL 1961, ensembles prêts à câbler, pièces détachées, postes en ordre de marche. Ci-joint NF 1.50 en timbres pour participation aux frais.

NOM.....

ADRESSE.....

Numéro du RM (si professionnel).....

GALLUS PUBLICITÉ

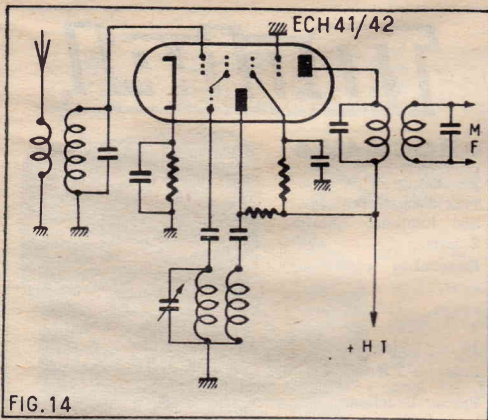


FIG. 14

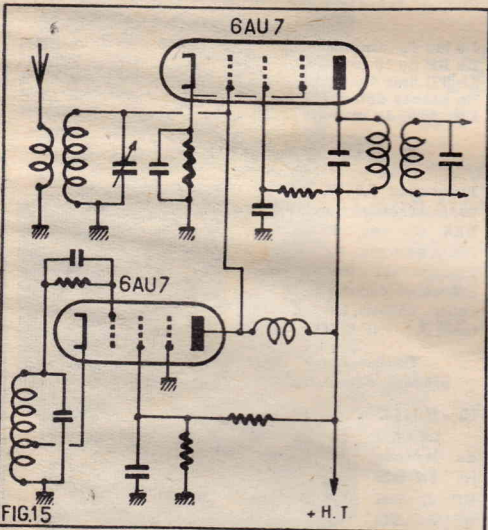


FIG. 15

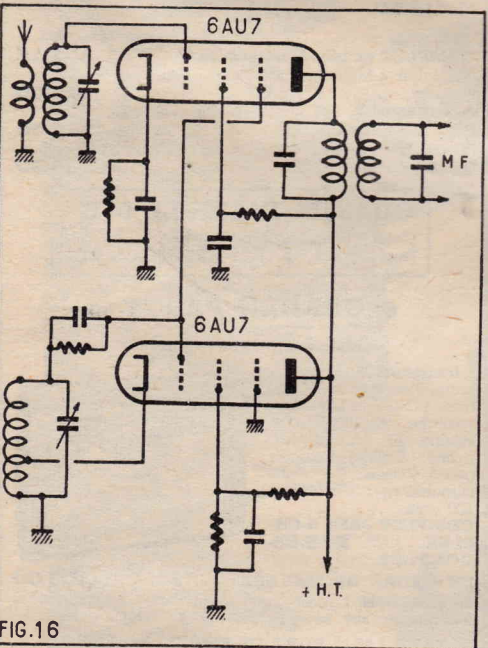


FIG. 16

la partie mélangeuse et la partie oscillatrice, dans les lampes des montages 12, 13, 14, ce qui a tendance à faire un entraînement de fréquence entre l'oscillateur et l'accord de la mélangeuse. Les figures 15, 16, 17, 18, 19 donnent plusieurs schémas

## N'OUBLIEZ PAS...

en cas de règlement par mandat ou par virement postal, de préciser clairement l'objet du paiement.

de changeur de fréquence avec oscillateur séparé. En 15, nous trouvons un mélangeur avec injection sur la grille de commande de la pentode, la sortie de l'oscillateur qui est du type ECO se faisant sur la plaque de la lampe oscillatrice. Le tube mélangeur est une pentode ayant un gain assez élevé.

Le condensateur entre l'oscillateur et le mélangeur est petit, 2 à 5 pF. Le même schéma peut être utilisé, la sortie de l'oscil-

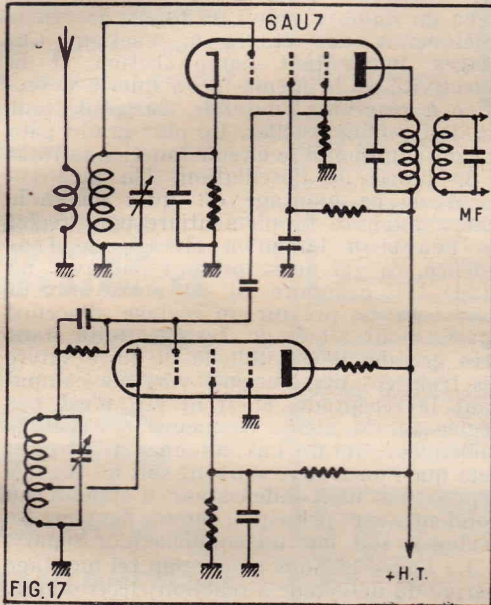


FIG. 17

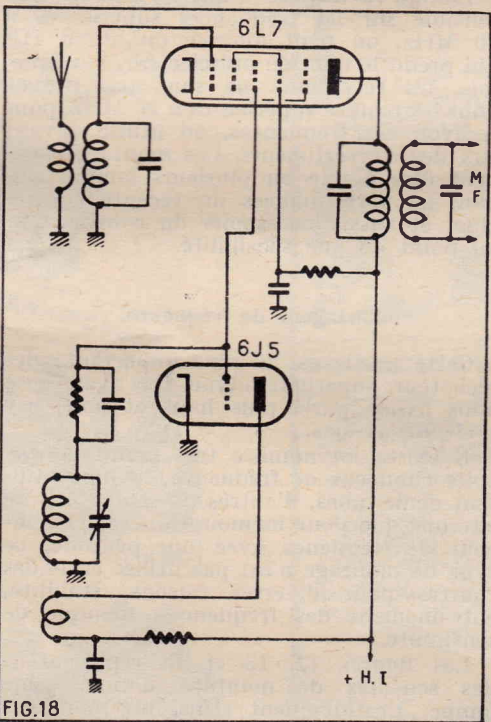


FIG. 18

lateur étant prise sur la grille ou sur la cathode. D'autres fois, on injecte sur la grille suppressor au lieu de le faire sur la grille de mélange. Sur la figure 16, la tension négative nécessaire au fonctionnement de cette électrode est fournie par la grille oscillatrice puisque la liaison est directe. Quant au schéma 17 une résistance montée en fuite de la grille 3 y polarise celle-ci pour obtenir un bon fonctionnement.

Le montage 18 utilise un tube spécialement prévu pour le fonctionnement en mélangeur. L'oscillatrice est classique, mais moins stable que l'ECO.

La figure 19 nous présente une variante, l'oscillateur est encore une ECO, mais cette fois monté avec une triode, et l'injection se fait sur la grille écran, la prise

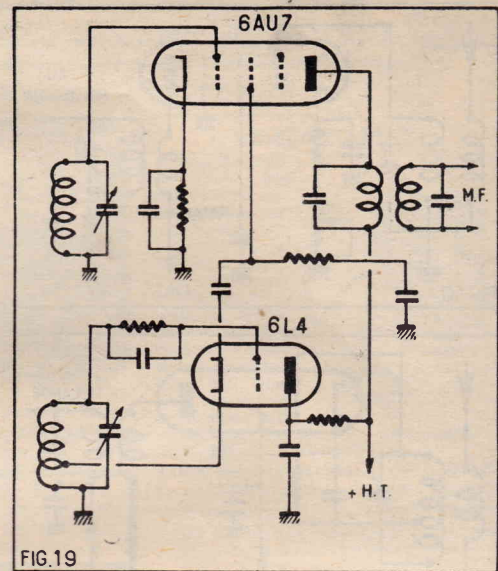


FIG. 19

étant faite sur la cathode. Quelquefois, dans les montages pour UHF, l'injection s'opère dans la cathode. En général, une injection pour un changement de fréquence peut se faire dans n'importe quelle électrode à condition de lui fournir suffisamment de tension oscillante pour battre avec le signal incident.

Dans tous les cas, il faut veiller à ce que les oscillateurs délivrent suffisamment de tension pour opérer le changement de fréquence, sans pour cela passer dans le cas contraire, ce qui aurait pour effet de bloquer la lampe. Aussi, il ne faut pas que l'oscillateur soit trop énergique pour ne pas créer des harmoniques qui seraient gênantes en engendrant des fréquences de battement indésirables.

Plus de mauvais contacts grâce à **ANTICRACH** le seul produit qui dissout et lubrifie à la fois

**P**

- ASSURER UN CONTACT PARFAIT.
- EVITER LE GRIPPAGE DES SURFACES FROTTANTES.
- DISSOUDRE RESINES, GOUDRONS, PEINTURES.



Utilisez **ANTICRACH**  
C'EST UN PRODUIT DYNA  
"LA MARQUE DE QUALITE"

Vente en gros exclusivement  
36, Avenue Gambetta, Paris-20<sup>e</sup>  
Au détail, dans toutes les bonnes maisons.

Demandez la notice technique gratuite 14  
le "NETTOYAGE DES CONTACTS ELECTRIQUES"

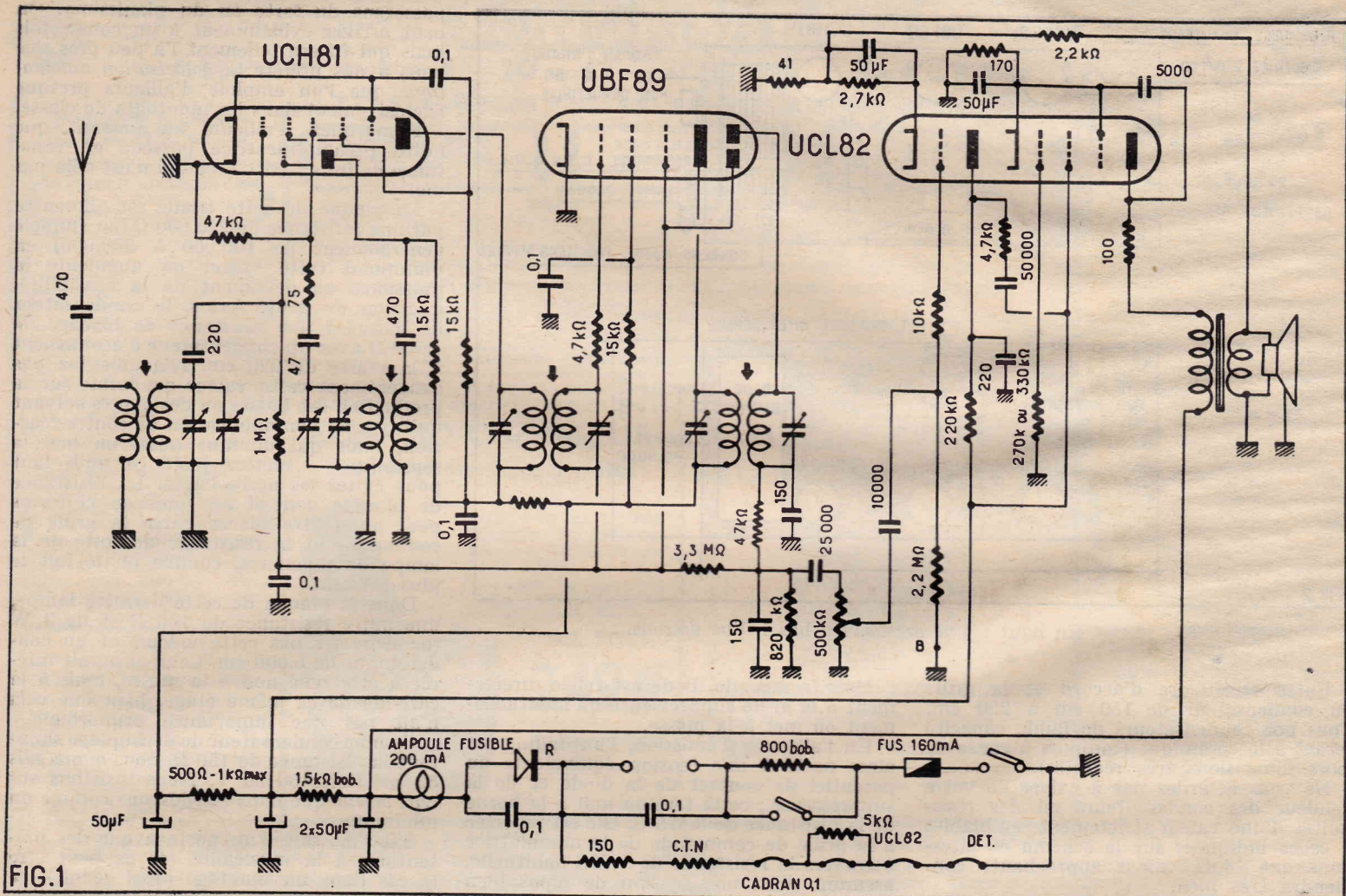


FIG.1

# UN SUPER VRAIMENT RÉDUIT

par R. GUIARD

Un premier coup d'œil sur le schéma nous indique qu'il s'agit d'un montage absolument classique, pour un technicien : de la répétition ? du déjà vu ? Si nous l'examinons d'un peu plus près, lorsqu'on vous aura exposé le but que nous nous sommes assigné avant de le construire, on conviendra qu'il comporte quelques particularités dignes d'être mises en évidence.

Il est indéniable que le poste à transistors conquiert actuellement sur le marché une place de plus en plus importante.

Pourquoi ? Parce qu'il est essentielle-

ment le poste portable, le seul utilisable en camping ; parce qu'il consomme peu ; parce qu'il est de dimensions très réduites ; parce qu'enfin il n'est tributaire d'aucun fil à l'extérieur, tous ces avantages ne sont cependant pas exempts d'un inconvénient majeur : il coûte plus cher et il n'atteint pas encore les performances d'un poste à lampes.

Notre super réduit ne s'adresse donc qu'aux amateurs disposant d'un secteur de distribution électrique, et néanmoins exigeant, au point de vue performances, « petitesse » et musicalité (eu égard aux moyens employés) et enfin ne disposant pas de gros moyens. Mais attention ! il s'agira d'un montage tassé. Sa construction ne demande pas de précautions spéciales, mais seulement « des doigts de fée » et un fer à souder très fin.

A titre indicatif, disons que ce montage a été réalisé par nous avec un simple fer à souder au gaz dont nous avons retailé la panne pour qu'elle soit très effilée.

Notre montage s'apparente comme dimensions à un poste à transistor 20 cm x 12 cm en 7 1/2 cm, on ne peut demander moins.

Il comporte cependant la plupart des perfectionnements rencontrés sur un super normal de dimensions beaucoup plus importantes.

Une polarisation automatique de la préamplificatrice avec contre-réaction sur 2 étages, un découplage très poussé, nécessité par le rapprochement des connexions.

Pour parvenir à ce résultat, il nous fallait

choisir des organes très petits et cependant d'excellente qualité.

Toutes nos résistances sont évidemment des miniatures, qui, pour un wattage équivalent, sont beaucoup plus petites, et possèdent un coefficient de précision égal, sinon supérieur, aux résistances en aggloméré.

Nos condensateurs, des « Néokoy » de dimensions plus petites que les condensateurs papiers à enveloppe verre, et dont le risque de pertes est mieux assuré.

Nos transformateurs moyenne fréquence sont des transfo miniatures de la dimension approximative d'un morceau de sucre.

Le CV double cage est un Philips miniature (lames de laiton, armature mobile en aluminium coulé).

Deux exceptions dans cette recherche du minuscule en faveur : 1° du bloc d'accord qui doit offrir un maximum de sécurité. Nous avons choisi le bloc Dauphin 3 gammes, bien connu ; 2° du condensateur double de filtrage de 2 x 50 µF, possédant une tension d'essai de 350 V, alors que nous ne lui appliquons que 120 V.

Notre schéma plus en détail.

Entre antenne et primaire du bloc d'accord un condensateur de 470 cm. On met généralement 250 cm, mais prévoyons le cas où notre récepteur serait utilisé avec un collecteur d'ondes un peu anémique. Si nous utilisons comme antenne le robinet d'eau, il sera plus que suffisant.

FIG. 1. — Variante : On peut, pour économiser un peu de place, appliquer la CR au seul dernier étage par une simple résistance de 2 MΩ (minimum) de plaque à plaque dans la BF. Mettre à la masse la cathode de la préamplificatrice. Remplacer la R 2 MΩ 2 par une R de 15 MΩ en réunissant le pont B non à la masse mais au point A. Le gain est un peu plus élevé.

LAMPES UCH81 - UBF89 - UCL82 + Si on utilise une UBF80, il faudra mettre dans la grille non une R de 15.000 mais de 47.000 Ω. La faible résistance de fuite de la lampe de puissance 300.000 Ω et la résistance de 5.000 Ω placée en shunt sur le filament de chauffage de ce même tube, concourantes à ce même but : éviter éventuellement un courant de grille qui se traduirait par un affaiblissement au bout d'un certain temps d'écoute.



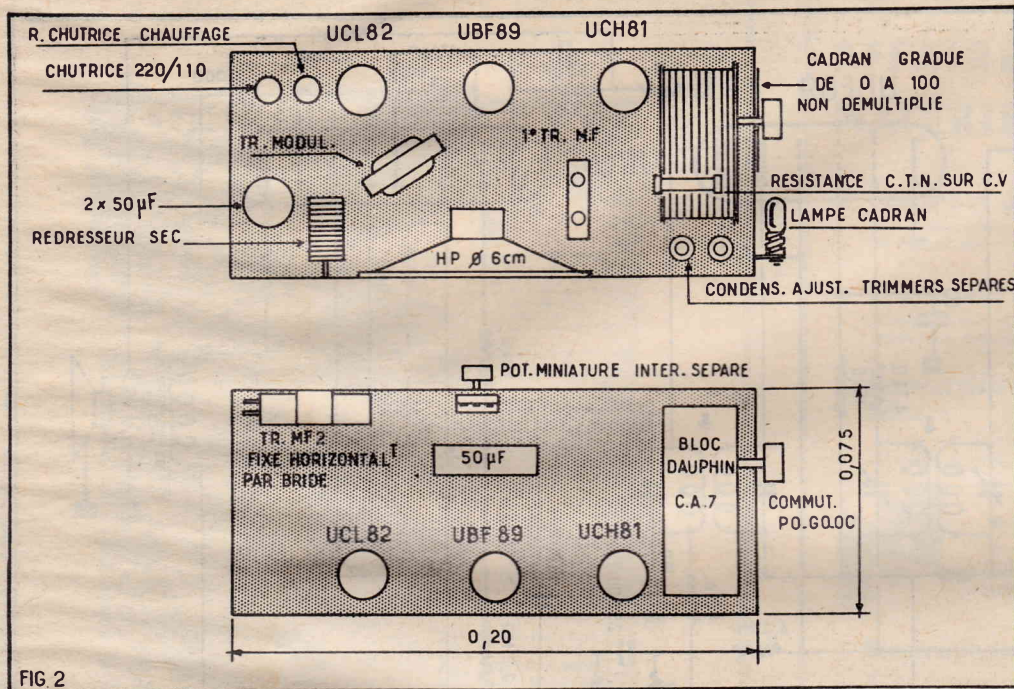


FIG. 2. — En haut : Vue dessus. En bas : Vue dessous.

Entre secondaire d'accord et la grille un condensateur de 150 cm à 220 cm. Tous nos condensateurs de faible capacité seront à la céramique (toujours à cause de leurs dimensions très réduites).

Ne vous attardez pas à exiger de votre vendeur des condensateurs ou des résistances d'une valeur strictement semblables à celles indiquées sur le schéma et dites-vous que toute valeur approchante viendra très bien.

Dans la grille de l'oscillatrice, en communication avec le bobinage, nous voyons un condensateur en série avec une résistance (68  $\Omega$  et 47 cm). Si vous constatez un accrochage en ondes courtes diminuez la valeur de ce condensateur. Si au contraire les grandes ondes sortent mal, augmentez un peu cette valeur ; la résistance permet de bloquer un accrochage éventuel en ondes courtes, ne dépassez pas 100 à 150  $\Omega$  comme valeur.

Côté haute tension la plaque de cette lampe changeuse de fréquence et les grilles de la modulatrice sont alimentées à travers 2 résistances de 100.000  $\Omega$ . Les valeurs habituelles sont comprises entre 10.000 et 20.000  $\Omega$ .

Dans certains montages, la plaque de l'oscillatrice et les deux grilles de l'oscillatrice sont reliées directement et une seule résistance alimente le tout en haute tension. Le montage indiqué ici est préférable, le découplage meilleur.

Passons au tube moyenne fréquence. Nous voyons tout d'abord une résistance de blocage dans la grille de commande. Sans être indispensable, si elle a le très léger inconvénient d'amortir le circuit, par contre, elle offre l'avantage d'une meilleure stabilisation et mérite d'être employée.

Le montage du second transfo MF est tout à fait normal, mais les 2 diodes sont ici employées d'une façon assez inhabituelle.

La première diode n'est ni reliée directement, ni par un condensateur à la seconde diode. La première diode est utilisée en détection. Celle-ci s'opère à la sortie secondaire du deuxième transfo MF par le condensateur shunté de 150 cm et la résistance de 850.000  $\Omega$ . (Avec la cellule habituelle de découplage de 47.000  $\Omega$  et le condensateur de 150 cm à la sortie de ce même transfo. Cette cellule permet d'écouler à la masse le résidu de haute fréquence qui n'a pas été détecté.

Mais la seconde diode est reliée directement à la grille suppressive qu'habituellement on met à la masse.

En l'absence d'émission, l'antifading est alors porté à une tension équivalente au potentiel de contact de la diode et de la suppressive ; cette tension naît à la borne de la résistance de 3 M $\Omega$  3, elle est reportée à la grille de commande de la modulatrice à travers la résistance de 1 MG habituelle, assurant ainsi une tension de repos bien meilleure que si l'on s'était contenté du dispositif simplifié d'antifading (1 M $\Omega$  + 1 M $\Omega$ ), les cathodes étant à la masse. On objectera peut-être que la constante de temps est très grande, mais cela ne constitue pas un inconvénient majeur.

En détection, nous avons mis 150 cm en parallèle avec une résistance de 820.000  $\Omega$ . N'était-il pas plus simple de se servir comme on le fait habituellement du potentiomètre comme résistance de détection.

A ceci, deux raisons. En optant pour une résistance plus forte nous avons voulu améliorer la sensibilité. (Notez en passant que plus la valeur de la résistance est élevée, plus le condensateur sera de faible valeur et inversement ; les valeurs habituellement utilisées sont pour C = de 100 à 200, les R de 300.000 à 1 M $\Omega$ , en diminuant encore C, on améliore la musicalité, mais on risque d'affecter l'efficacité de détection.)

Seconde raison de la présence d'un condensateur entre détection et potentiomètre, on évite par ce dispositif les crachements qui se produisent lors de la manœuvre du volume contrôle, car pour les éviter, il faudrait utiliser un potentiomètre de qualité telle qu'il est bien difficile d'en trouver dans le commerce.

Nous perdrons ainsi, direz-vous, un peu de la qualité !... mais si peu qu'en ce qui nous concerne, nous n'avons pas hésité. Nous n'avons tout de même pas la prétention de faire ici de la haute fidélité.

#### La partie basse fréquence.

La préamplificatrice n'a pas sa cathode à la masse. La polarisation n'est pas assurée par retour de grille avec l'habituelle résistance de 10 M $\Omega$ . Pourquoi ? Celle-ci procure pourtant un gain plus important ?

D'accord, mais une distorsion presque inévitable car notre préamplificatrice sera ou trop ou pas assez polarisée lorsque nous

passerons du forte ou du pianissimo. On peut arriver évidemment à un compromis mais qui friserait tellement l'à peu près que nous avons préféré la polarisation automatique que l'on emploie d'ailleurs presque exclusivement dans les montages de classe.

Remarquez d'ailleurs en passant que notre préamplificatrice possède en résistance de fuite 2 M $\Omega$  2, ce qui n'est déjà pas mal.

La plaque de cette triode est alimentée par une résistance de 220.000  $\Omega$  (on emploie généralement de 100.000 à 200.000) en diminuant cette valeur on augmente la puissance au détriment de la sensibilité, question de goût. Avant le condensateur de liaison : une résistance de blocage de 4.700  $\Omega$  avec un condensateur d'écoulement à la masse de 220 cm. N'augmentez pas exagérément cette valeur qui influe sur la production des basses ou des aiguës suivant qu'il y a ou non application de contre-réaction, mais qui diminue aussi un peu la sensibilité — mettez juste ce qu'il faut pour éviter les accrochages. La résistance de blocage dont il est question ci-dessus peut aussi être placée entre la grille de commande et la résistance de fuite de la lampe de puissance, comme on le fait le plus souvent.

Dans la plaque de cette dernière lampe, une autre résistance de 100  $\Omega$  et de 2 W (ne dépassez pas cette valeur) et un condensateur de 5.000 cm. Celui-ci aurait intérêt à être relié non à la masse, mais à la cathode de ce même étage, bien que cela n'ait pas une importance primordiale.

Comme condensateur de découplage shuntant la résistance de 150  $\Omega$ , nous avons mis 50  $\mu$ F isolés 30/50 V. Nous insistons sur cette valeur que nous considérons comme un minimum.

S'il s'agissait d'un poste ayant des prétentions à la musicalité (ce ne peut être le cas dans un montage aussi réduit), ce n'est pas 50.000 cm en condensateur de liaison, ni 50 F $\mu$  dans la cathode que nous préconiserions, mais bel et bien 0,1  $\mu$ F d'une part et 100  $\mu$ F d'autre part (et ce n'est pas trop pour le second).

D'ailleurs, à quoi bon économiser sur ce point ? Le prix et l'encombrement ne sont guère plus élevés.

Comme transformateur de modulation, il nous aurait fallu au primaire 4.000  $\Omega$  à 400 périodes. Cette valeur est peu employée et difficile à trouver dans le commerce. Nous avons opté ici pour 3.000  $\Omega$  en nous rappelant ceci ! à défaut de la valeur exacte dont on a besoin : Si nous employons une pentode, choisissons plutôt un primaire de valeur un peu moins élevée, si nous employons en finale une triode, une valeur plutôt plus élevée. Mais restons toujours, autant que peut se faire, dans un rapport primaire secondaire équivalent. Cette équivalence étant déterminée par la résistance ohmique du secondaire de la bobine mobile de votre haut-parleur et le rapport de primaire secondaire en nombre de tours de fils du transfo.

Sur notre bobine mobile, nous avons prélevé une contre-réaction non compensée de tension qui englobe les deux étages basse fréquence et au taux de 0,5 %, taux bien faible, pensez-vous, mais n'oublions pas que notre préamplification en tension n'est obtenue que par triode. Nous n'avons pas prévu une atténuation des aiguës pour relever les basses, étant donné les faibles dimensions de notre membrane de haut-parleur qui ne pourrait en tout état de cause les sortir normalement.

Voyons maintenant la ligne HT d'alimentation.

Qu'y a-t-il de particulier :

1° La possibilité de fonctionner sur courant continu ou alternatif de 110 à 130 V ; ne lésinez pas sur le wattage de la résistance chutrice de 800  $\Omega$  si vous ne voulez

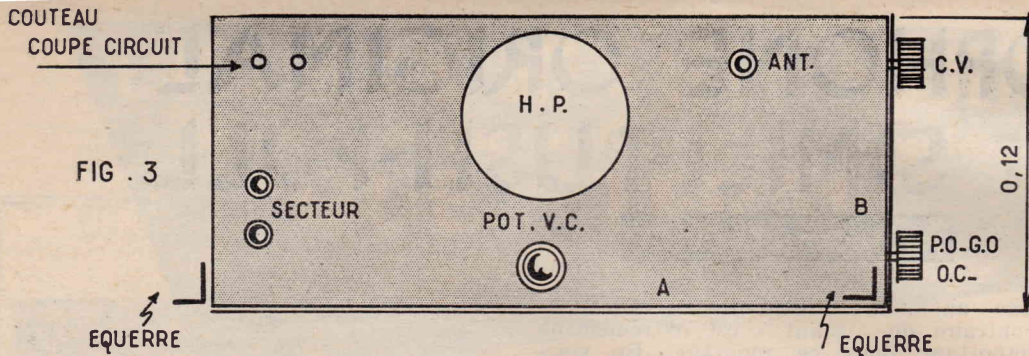


FIG. 3. — Vue de face.

pas que votre poste se transforme en chauffeferette. 20 W sont un minimum. Cette valeur de 800 Ω a été déterminée, compte

tenu de l'ampérage, haute et basse tension réunies (soit environ 100 × 40 à 45 millis).

2° En série dans les filaments, une résistance à coefficient de température négative dite CTN prévue pour 100 millis.

Vos lampes s'allumeront progressivement en quelques secondes et dureront plus longtemps.

3° Un redresseur sec pour 120 V et 60 millis plus robuste qu'une valve et guère plus cher.

4° Une lampe de cadran (sécurité plus grande qu'avec un fusible). Choisissez-la parmi celles qui sont prévues pour débiter 200 à 250 millis, mais pas plus. A l'allumage du poste, elle donnera un très vif éclat; paraîtra s'éteindre; attendez; elle doit maintenant rougir faiblement. Ça va et c'est normal. Si elle a claqué, essayez-en une autre dans les valeurs indiquées.

Supposez qu'un court-circuit se produise dans la haute tension, il n'y aura rien de cassé, peut-être même pas de court-circuit accidentel, mais vérifiez. Nous voyons

ensuite un condensateur double de 50 μ isolé à 350 V (simple mesure de sécurité).

Rappelez-vous en passant qu'un condensateur longuement utilisé pour une tension supérieure à celle employée, finit par augmenter un peu de valeur (ce n'est donc qu'un bien).

Evidemment, notre résistance de 1.500 Ω devra supporter tout l'ampérage de la tension anodique totale, on le prendra de 2 W.

La plaque est alimentée avant filtrage. L'écran de la pentode et la plaque de la préamplificatrice après filtrage. Découplage inutile vu la forte valeur de la résistance de charge.

Puis encore un découplage représenté par une résistance de 1.000 Ω et un troisième condensateur de forte valeur.

Cette ligne alimente seulement la partie moyenne fréquence, puis elle est découplée à nouveau et séparée de la partie changeuse de fréquence par une dernière cellule de 1.000 Ω et 0,1 μF.

Votre montage terminé, il ne restera plus grand-chose pour ajouter quoi que ce soit. Revoyez toutes les connexions, éloignez-les autant que possible les unes des autres, et si le cœur vous en dit, faites comme nous, avec un pinceau très fin, pour prévenir les accidents de transport, passez sur toutes les soudures et tous les fils non gainés une légère couche soit de vernis cellulosique, soit de verre liquide. Mais ménagez-vous, au montage, la possibilité de pouvoir, éventuellement, retirer facilement le potentiomètre et les condensateurs de filtrages, car vous seriez sans nul doute votre propre dépanneur. Rassurez-vous cependant, car, ainsi que vous l'avez vu dans ce qui précède, des mesures de sécurité ont été prévues pour déceler et remédier à une éventuelle panne dans l'un des circuits.

**Notre poste est achevé.**

Il va falloir maintenant le régler, c'est-à-dire passer à l'alignement des circuits.

Les moyennes fréquences ont été choisies par exemple sur 455 kHz (valeur la plus courante actuellement).

Supposons que vous n'avez pas l'instrument de mesure appelé hétérodyne modulée. Nous allons essayer de nous en tirer honorablement quand même, avec notre oreille. Attendez la nuit pour commencer.

Vous allez commencer par régler le deuxième transfo de moyenne fréquence.

Avec un tournevis à manche isolé et très fin (vous avez remarqué que les vis placées sur chaque transfo sont minuscules) vous allez attaquer la vis qui se trouve du côté de l'enroulement de détection, donc le dernier bobinage à droite sur notre schéma. Placez-vous en position petites ondes, et cherchez une émission vers le milieu de votre cadran de CV. Baissez le niveau sonore par le potentiomètre. Ne bougez plus de cette position pour le réglage des 4 vis de vos deux transfos MF.

Essayez d'obtenir (en vissant ou en dévissant *très lentement*) le maximum de puissance (sans sifflement persistant), il faut qu'avec beaucoup de précision, vous remontiez successivement vers le primaire du premier transfo qui sera le dernier à être aligné. Maintenant que vous êtes satisfaits de ces quatre réglages successifs, n'y touchez plus.

Nous allons maintenant régler les deux condensateurs ajustables en parallèle sur nos condensateurs variables. Vous verrez que l'un d'eux, celui de l'accord, n'aura pour effet que de changer l'emplacement de la station choisie sur le cadran, mais comme notre cadran n'est pas gradué en noms de stations, ceci sera pour nous de peu d'importance.

Par contre, il vous faudra manœuvrer

l'autre ajustable, celui de l'oscillatrice, avec grande précision. Faites cette opération en choisissant une émission dans le bas de la gamme, en cherchant à obtenir un maximum de puissance.

Ce second mode de réglage est terminé. Recherchez maintenant une émission dans le haut de la gamme.

Là également vous constaterez en réglant les noyaux du bloc que l'un des deux noyaux déplace seulement l'émission sur le cadran tandis que l'autre agit sur la puissance.

Vous passerez ensuite aux grandes ondes pour opérer de la même façon sur les deux noyaux du bloc.

Ne touchez surtout pas aux noyaux du bloc d'accord si vous n'êtes pas placé sur l'émission qui vous a servi au réglage.

Avec un peu d'habileté et quelques retouches, vous n'arriverez peut-être pas à la précision absolue d'un réglage par voltmètre électronique, mais à un réglage parfaitement acceptable. Abstenez-vous, même si vous croyez avoir obtenu le résultat optimum de fixer à la cire (pour prévenir un dérèglement ultérieur) les vis de vos transfos MF ou les noyaux de votre bloc, car vous pouvez avoir à tenter un perfectionnement après coup, qui demanderait une retouche de réglage devenue alors très difficile à opérer. Un bon conseil en passant :

Lors de l'achat de votre bloc d'accord, demandez au vendeur qu'il vous délivre en même temps le petit tournevis en matière plastique servant à régler les noyaux GO à travers les noyaux PO.

**Recommandation relative au début de câblage.**

Comme dans tout montage, est-il utile d'appeler votre attention sur la nécessité de ne pas faire voisiner les connexions d'en (Suite page 65.)

**L'IMPORTANTE DOCUMENTATION QUE VOUS ATTENDIEZ!...**

**ACER**

**MET A LA DISPOSITION DE SES CLIENTS UN RECUEIL COMPLET D'ENSEMBLES PRÊTS A CABLER**

**47 MONTAGES**

- RÉCEPTEURS de CHEVET.
- RÉCEPTEURS à TRANSISTORS. Du poste « de poche » au portatif « Auto-Radio ».
- RADIO-ÉLECTROPHONE à transistors.
- APPAREILS de MESURE { Hétérodyne. Générateur HF. Générateur BF d'atelier. Générateur BF série. Labo professionnel.
- RÉCEPTEURS D'APPARTEMENT (du classique 5 lampes au 12 lampes AM/FM avec sortie bicanal).
- TUNER FM et AM/FM. Sortie stéréo.
- AMPLIFICATEURS de salon (monaurales et stéréophoniques).
- AMPLIFICATEURS. Semi-professionnels.
- AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE - « Grand Amateur LOYEZ ».
- 4 TYPES de TÉLÉVISEURS.
- ENCEINTES ACOUSTIQUES

... Et toujours des conseils sur le réglage et l'alignement des récepteurs de Radio et Téléviseurs qui ont fait le

**SUCCÈS de NOTRE FORMULE.**

112 pages sous Couverture cartonnée.

Envoi contre la somme de **2.50 NF** en timbres, mandat ou virement à notre **COMPTE CHÈQUE POSTAL : 658-42, PARIS** pour participation aux frais

**ACER**

**42 bis, rue de CHABROL, PARIS-X<sup>e</sup>.**

Téléphone : **PRO**vence 28-31.

**Mé**tro : Poissonnière. Gares de l'Est et du Nord.

GALLUS PUBLICITÉ

# ÉLECTROPHONE ORIGINAL A AMPLI SIMILI-PUSH-PULL

par Lucien LEVEILLEY

Nous avons réalisé cet électrophone, et bien qu'il soit très simple et économique, il a une musicalité de beaucoup supérieure aux électrophones du type « bon marché ». Il est à remarquer que sa construction revient sensiblement au même prix que l'achat des appareils du type en question. Voici à quoi sont dus ces excellents résultats :

1° Il utilise peu de pièces, mais toutes d'excellente qualité ;

2° L'emploi d'un ampli du type simili-push-pull (dont nous expliquerons le fonctionnement par la suite) donne une bien meilleure musicalité qu'une lampe de puissance. En faisant fonctionner le simili-push-pull à moyenne puissance, la musicalité obtenue est équivalente à un véritable push-pull. A grande puissance (pratiquement jamais utilisée pour ne pas importuner les occupants des maisons voisines), la musicalité obtenue avec un ampli simili-push-pull est inférieure à celle obtenue avec un véritable montage push-pull ;

3° Le tube préampli utilisé est une lampe triode (partie triode d'une UBC41). Dans cette fonction, ce type de lampe a l'avantage de pouvoir être utilisé à son maximum de puissance, sans risque de distorsion (ce qui n'est pas le cas lorsqu'on utilise une pentode pour cette fonction) ;

4° Le haut-parleur utilisé est de 21 cm de diamètre, et du type à haute fidélité. En outre, ses qualités musicales sont encore améliorées par l'utilisation d'un baffle de grandes dimensions (45 cm × 35 cm + côtés de 15 cm de largeur). D'autre part, nous l'avons monté sur une plaque d'Isorel mou de 1 cm d'épaisseur ; l'absence d'un transformateur d'alimentation permet de réaliser une très sensible économie.

## Fonctionnement du simili-push-pull.

Le premier tube UL41 est « attaqué » normalement. Sa cathode broche 7 est commune à la cathode broche 7 du second tube UL41. Ces deux cathodes communes sont connectées à la masse par une résistance de 100 Ω, R4. Cette résistance n'est pas encadrée par le condensateur électrochimique classique. A priori cela paraît

une « anomalie ». Il n'en est rien, et bien au contraire de « point » est extrêmement important dans ce montage. En voici « l'explication » : une variation sur la grille, broche 6, du premier tube UL41 produit une variation de tension sur la résistance de cathode R4. Cette variation de tension cathodique commande le second tube UL41 dont la tension de grille, broche 6, est constante, puisqu'elle est directement connectée à la masse. Les deux tubes UL41 travaillent donc bien en opposition de phase, comme cela se produit dans un véritable montage push-pull, C.Q.F.D. (ce qu'il fallait démontrer !)

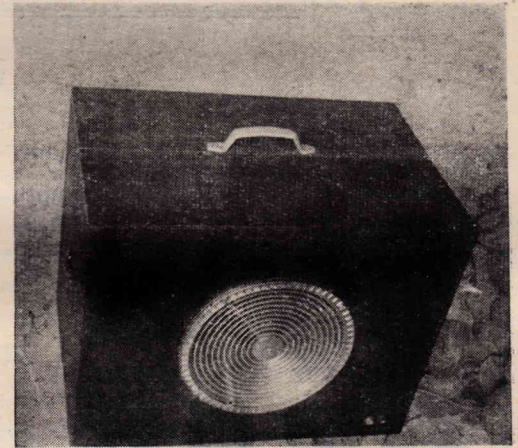
## « Carrosserie » de l'électrophone.

Le coffret que nous avons réalisé présente les avantages suivants :

1° Il est entièrement démontable, et ce, facilement et très rapidement. Ceci rend toutes les pièces de l'électrophone très aisément accessibles ;

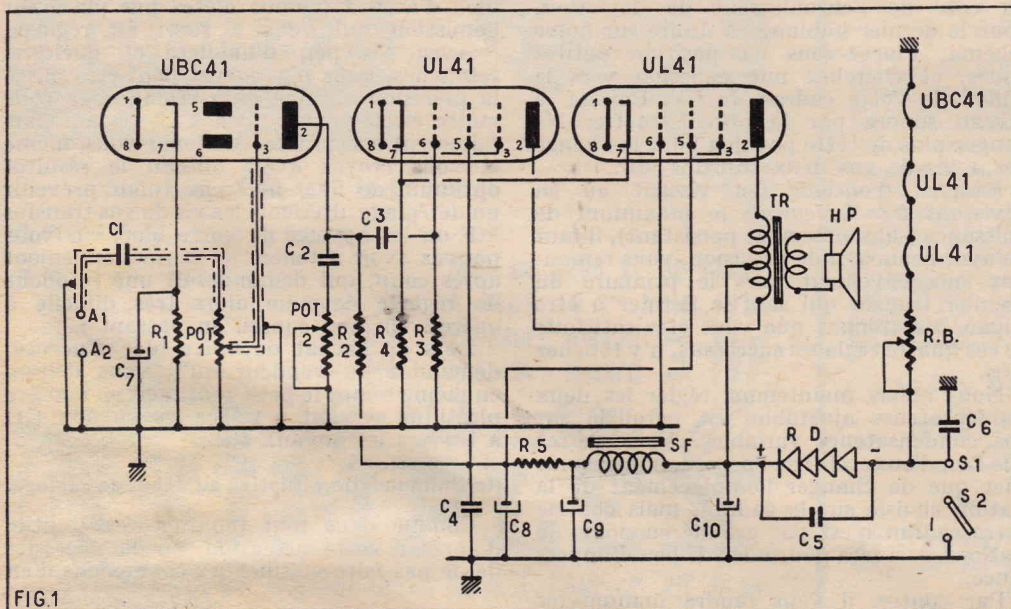
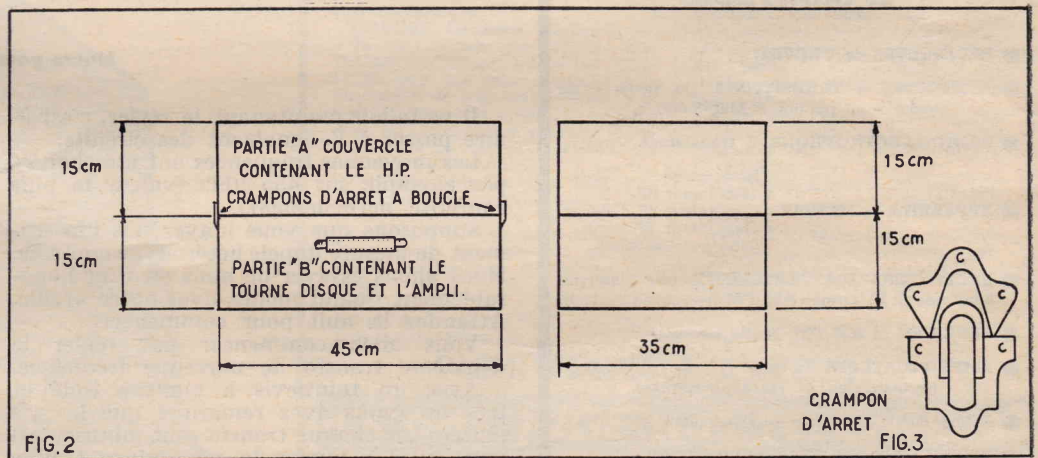
2° Le baffle (amovible) du haut-parleur est de grandes dimensions, ce qui améliore les qualités musicales de ce dernier.

3° L'amplificateur et la platine de pick-up sont séparés par un blindage métallique connecté électriquement à la masse. Ceci

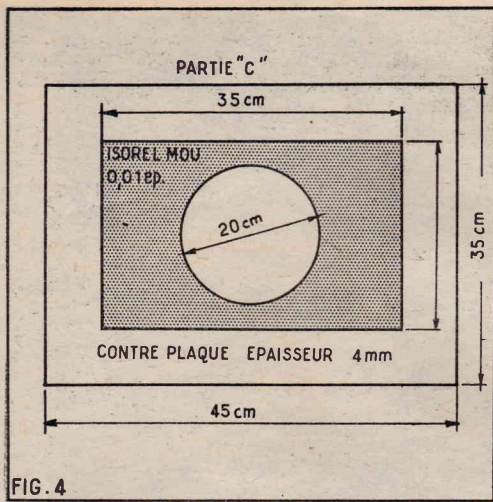


Vue extérieure de l'électrophone.

évitent toute induction parasite du secteur, si minime soit-elle, sur le reproducteur de son. Voici comment est réalisé ce coffret : il est constitué de deux boîtes rectangulaires A et B (fig. 2), solidement maintenues entre elles par deux crampons d'arrêt à boucle (fig. 3). Les côtés de la partie A de



cette double boîte sont en bois de 1 cm d'épaisseur. Le dessus de cette double boîte A est en contre-plaqué de 4 mm d'épaisseur, partie C (fig. 4). Dans cette plaque de contre-plaqué et en son centre est découpé l'emplacement du haut-parleur utilisé. La partie B de la double boîte (fig. 2) est également en bois de 1 cm d'épaisseur. Sur le dessus et le dessous de cette boîte B, et à 4 mm intérieurement, est cloué et collé un encadrement de baguette en bois carré de 1 cm, comme indiqué sur la figure 7. Une plaque de métal, connectée par la suite à la masse, est fixée sur la baguette séparant le tourne-disque de l'ampli. D'un côté de la boîte B et sur la baguette en bois sont vissées, à l'aide de vis à bois de 3 × 16, deux plaquettes en contre-plaqué de 4 mm, découpées en forme et en dimensions, identiques à celles représentées sur la figure 5. De l'autre côté de la boîte B et sur la baguette intérieure carrée de 1 cm, sont fixées, à l'aide de vis à bois de 3 × 16, deux plaquettes de contre-plaqué de 4 mm d'épaisseur, conformes en dimensions à celles représentées sur la figure 6.

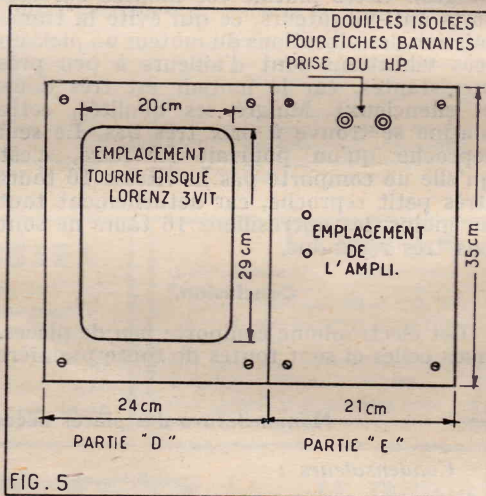


La plaquette F fait face à la plaquette D. La plaquette G fait face à la plaquette E. La platine tourne-disque est fixée par ressorts anti-vibratoire (fournis avec la platine) et vis à bois de 3 × 16, sur la plaquette de contre-plaqué ajouré D. Le châssis de l'ampli et le transfo de sortie sont fixés sur la plaquette de contre-plaqué G. Deux douilles isolées pour fiches banane sont fixées sur la plaquette de contre-plaqué E. Deux trous de passage sont percés sur la plaquette de contre-plaqué E, afin de laisser le passage des axes des potentiomètres pot. 1 et pot. 2 (l'un de ces potentiomètres sert au réglage de la puissance et l'autre agit très progressivement et efficacement sur la tonalité). Une poignée fixée au bord et au milieu de la boîte B permet le transport facile de cet électrophone.

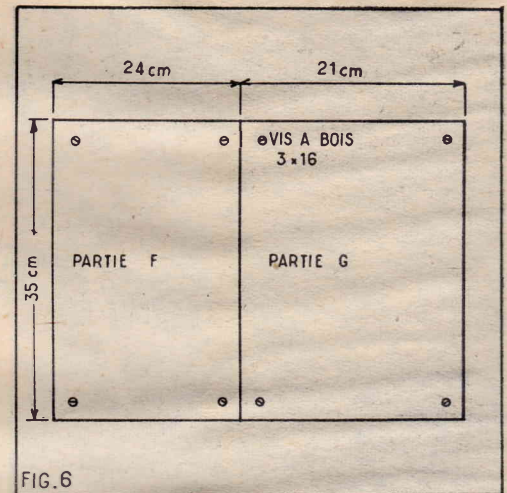
#### Réalisation de l'amplificateur simili-push-pull.

Comportant peu de pièces, et les lampes utilisées étant du type miniature, il peut être réalisé sous un volume extrêmement réduit. Par contre, le transformateur de sortie est assez volumineux (c'est un type push-pull 62 × 75), ceci afin d'obtenir de cette pièce la meilleure qualité possible. La préamplification s'opère par la partie triode d'une double diode triode (Rimlock UBC41). L'amplification de puissance s'opère par deux tubes Rimlock UL41 montés en simili-push-pull. La première opération à effectuer est évidemment de mettre en place sur le petit châssis les diverses pièces constituant l'ampli (supports de lampes Rimlock, potentiomètres, redresseur sec, self à fer de filtrage, etc...). Ensuite, le premier câblage à effectuer est la ligne de masse (fil de cuivre nu et étamé de 15/10, qui doit passer au voisinage des pièces devant par la suite y être connectées (fig. 1). Puis les filaments, broches 1 et 8, des 3 tubes, doivent être connectés en série et dans l'ordre indiqué sur la figure 1 (ceci afin d'éviter des ronflements parasites du secteur, qui se produiraient si vous les connectiez dans un autre ordre). Ces deux câblages doivent être plaqués contre le châssis. Puis à 3 cm environ du châssis, vous câblez la ligne haute tension (courant redressé par le redresseur sec RD). La grille de commande, broche 3, du tube UBC41 est connectée à la cosse du milieu du potentiomètre miniature au graphite de 500 000 Ω avec interrupteur (pot. 1). Une cosse extrême de ce potentiomètre est directement connectée à la masse. La seconde cosse extrême demeurant libre de ce potentiomètre est connectée à un condensateur fixe au papier de 50.000 pF / 1.500 V C1. Le fil demeurant libre de ce condensateur fixe est connecté à la borne A1 (borne à laquelle sera connectée par la suite, l'un des fils du pick-up, l'autre fil du pick-up

sera connecté à la masse en A2). De la grille broche 3 à la borne A1 tout le fil de connexion doit être passé dans une gaine de souplesse blindé GB. La dite gaine est connectée en plusieurs points à la ligne de masse, comme indiqué sur la figure 1. La cathode broche 7 du tube UBC41 est connectée à la masse, en intercalant en série une résistance miniature au graphite de 3.300 Ω type 1/2 W R1, encadrée d'un condensateur électrochimique de 25 μF 30 V C7. En connectant ce condensateur, observez sa polarité (+ à la cathode et — à la masse). La plaque, broche 2 du tube EBC41 est connectée à un condensateur fixe au papier de 5.000 pF 1.500 V C2. Le fil demeurant libre de ce condensateur fixe est connecté à la cosse du milieu d'un potentiomètre au graphite sans interrupteur de 50.000 Ω (pot. 2). Une des cosse extrêmes de ce potentiomètre est connectée à la masse. La plaque broche 2 de la UBC41 est également connectée à une



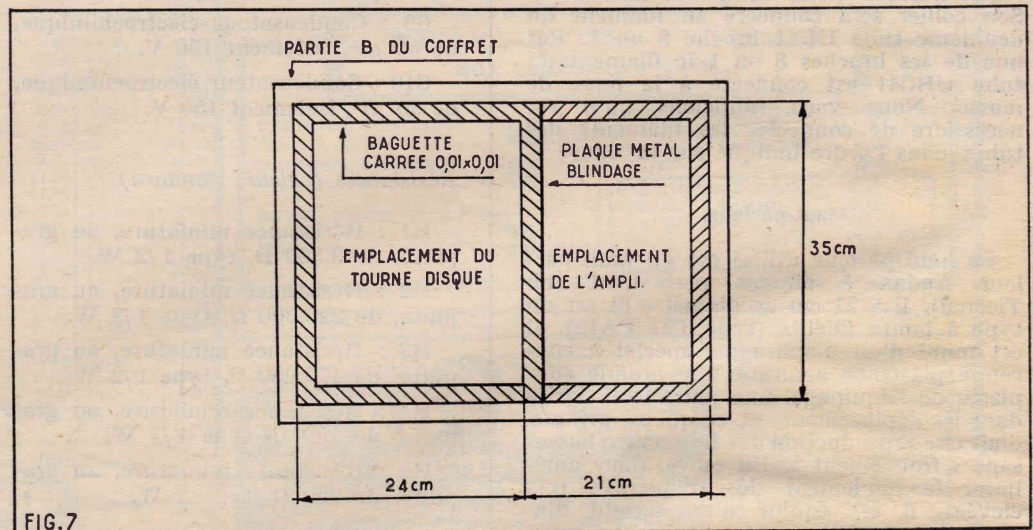
résistance miniature au graphite, type miniature, de 220.000 Ω R2, ainsi qu'à un condensateur fixe au papier, de 50.000 pF 1.500 V C3. Le fil demeurant libre de la résistance R2 est connecté au pôle positif (+) du courant redressé et filtré. Le fil demeurant libre du condensateur fixe C3 est connecté à la grille de commande broche 6 du premier tube UL41. La dite grille est également connectée à la résistance miniature au graphite, type miniature de 470.000 Ω R3. Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté à la masse. La grille écran broche 5 du premier tube UL41 est connectée au pôle positif (+) du courant redressé et filtré. La cathode broche 7 du premier tube UL41 est connectée à la cathode broche 7 du deuxième tube UL41. Cette connexion commune



aux cathodes des deux tubes UL41 est connectée à la masse en intercalant en série une résistance miniature, au graphite, type 1/2 W de 100 Ω R4. La plaque broche 2 du premier tube UL41 est connectée à une cosse extrême du primaire du transformateur de sortie TR. La cosse du milieu de ce bobinage est connectée directement au pôle positif (+) du courant redressé et non filtré (sans risque de ronflement, car ce tube est le dernier de la chaîne. On obtient ainsi le maximum de voltage et de puissance possible avec ce montage). La cathode broche 6 de ce deuxième tube UL41 est directement connectée à la masse (connexion directe indispensable dans ce montage, contrairement à ce qui est fait dans les autres montages amplificateurs basse fréquence). Avec les deux cathodes communes des deux UL41, connectées à la masse par une résistance non encadrée de condensateur électrochimique, c'est ce qui différencie très sensiblement ce montage des autres amplificateurs basse fréquence courants.

La grille écran broche 5 du deuxième tube UL41 est connectée au pôle positif (+) du courant redressé et filtré.

L'alimentation haute et basse tension s'opère ainsi : en S1 un pôle de l'arrivée du secteur. Cette borne est connectée à la ligne de masse, par un condensateur fixe au papier de 0,25 μF 1.500 V C6. Souvent la présence de ce condensateur s'avère très utile, pour l'élimination de certains ronflements parasites du secteur. La borne S1 est connectée au pôle négatif (cosse non repérée de couleur) du redresseur secteur Westalite type YV8 60 millis 120-130 V RD shunté par un condensateur au papier de 0,1 μF 1.500 V C5. Le pôle positif (+) de ce redresseur (cosse repérée d'un point





Le compartiment de droite ouvert montre l'ampli.

de peinture rouge) est connectée au pôle positif (+) d'un condensateur électrochimique de 50  $\mu$ F 150 V C10. Le pôle négatif (-) de ce condensateur électrochimique est connecté à la ligne de masse. Le pôle positif (+) de ce condensateur est également connecté à une cosse d'une self de filtrage à fer de 55 millis 250  $\Omega$  3 H SF. La cosse demeurant libre de cette self à fer est connectée au pôle positif (+) d'un condensateur électrochimique identique au précédent C9. Le pôle négatif de ce condensateur est connecté à la ligne de masse. Le pôle positif de ce condensateur est également connecté à une résistance miniature au graphite, type 2 W de 220  $\Omega$  R5. Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté au pôle positif (+) d'un troisième condensateur électrochimique de 50  $\mu$ F 150 V C8. Le pôle négatif (-) de ce condensateur est connecté à la ligne de masse. En outre, ce condensateur électrochimique C8 est encadré d'un condensateur fixe au papier de 0,1  $\mu$ F 1.500 V C4. Le redresseur sec RD est encadré d'un condensateur fixe au papier de 0,1  $\mu$ F 1.500 V. Ce double filtrage, assuré par self à fer, résistance et capacités est très efficace. Le pôle demeurant libre du secteur est connecté à la ligne de masse, en passant au préalable par l'interrupteur 1 placé sur le premier potentiomètre (pot. 1). A la borne S1 est connectée la résistance chutrice de tension RB de 500  $\Omega$  type 15 W. Cette résistance est réglable par un collier curseur (elle sera réglée à 275  $\Omega$  pour un secteur de 130 V). Son collier sera connecté au filament du deuxième tube UL41 broche 8 ou 1. Par une de ses broches 8 ou 1 le filament du tube UBC41 est connecté à la ligne de masse. Nous vous rappelons qu'il est nécessaire de connecter les filaments des tubes dans l'ordre indiqué sur la figure 1.

#### Haut-parleur.

Le haut-parleur utilisé est un haut-parleur Audax à aimant permanent (au Ticonal). Il a 21 cm de diamètre et est du type à haute fidélité (type T21 PA12). Il est muni d'un diaphragme spécial à couronne plastifiée assurant une grande souplesse de l'équipage, une parfaite linéarité dans les déplacements et, ce qui est primordial, une reproduction des fréquences basses sans « froissement ». En outre, pour améliorer le rendement des fréquences très élevées, il est équipé d'un second diaphragme coaxial supplémentaire. Sa puis-

sance nominale est de 5 W (dans cet électrophone, il travaille toujours au-dessous de son point de saturation). Sa résonance est de 60 Hz. Sa courbe de réponse est excellente. Monté sur Isorel mou et sur un baffle de dimensions « confortables » (comme c'est le cas dans cet électrophone), il est remarquable pour sa bonne musicalité. Les 11.000 gauss de son aimant lui assurent également fidélité et sensibilité.

#### Platine tourne-disque.

Nous utilisons une platine 3 vitesses (33, 45 et 78 tours), moteur asynchrone à vitesses rigoureusement constantes (en outre, ce moteur étant asynchrone ne produit aucun parasite). Bras ultra-léger, pick-up cristal à haute fidélité. Filtre à aiguille très efficace (s'avère indispensable pour les disques 78 tours et est fort utile pour les disques microsillons, tout particulièrement lorsque ces derniers sont un peu usagés). Cette platine est montée sur ressorts anti-vibrations, ce qui évite la transmission des vibrations du moteur au pick-up (ces vibrations sont d'ailleurs à peu près inexistantes, car le moteur est très doux et silencieux). Malgré ses qualités, cette platine se trouve à prix très bas. Le seul reproche qu'on pourrait lui faire, c'est qu'elle ne comporte pas la vitesse 16 tours (très petit reproche, car actuellement tout au moins, les microsillons 16 tours ne sont pas très répandus).

#### Conclusion.

Cet électrophone comporte peu de pièces, mais celles-ci sont toutes de toute première



Platine tourne-disque, pick-up et HP.

qualité. La partie amplification basse fréquence est très supérieure à pas mal de réalisations ordinaires tout en étant évidemment inférieure à de coûteux amplis.

Compte tenu de ceci nous avons réalisé un appareil très simple, peu coûteux et donnant des résultats à notre avis bien supérieurs à des appareils de même prix.

#### Nomenclature des pièces nécessaires à cette réalisation (fig. 1).

##### Condensateurs :

- C1 : Condensateur fixe, au papier, de 50.000 pF, isolement 1.500 V.
- C2 : Condensateur fixe, au papier, de 5.000 pF, isolement 1.500 V.
- C3 : Condensateur fixe, au papier, de 50.000 pF, isolement 1.500 V.
- C4 : Condensateur fixe, au papier, de 0,1  $\mu$ F, isolement 1.500 V.
- C5 : Condensateur fixe, au papier, de 0,1  $\mu$ F, isolement 1.500 V.
- C6 : Condensateur fixe, au papier, de 0,25  $\mu$ F, isolement 1.500 V.
- C7 : Condensateur électrochimique, de 25  $\mu$ F, isolement 30 V.
- C8 : Condensateur électrochimique, de 50  $\mu$ F, isolement 150 V.
- C9 : Condensateur électrochimique, de 50  $\mu$ F, isolement 150 V.
- C10 : Condensateur électrochimique, de 50  $\mu$ F, isolement 150 V.

##### Résistances (valeurs standard) :

- R1 : Résistance miniature, au graphite, de 3.300  $\Omega$ , type 1/2 W.
- R2 : Résistance miniature, au graphite, de 220.000  $\Omega$ , type 1/2 W.
- R3 : Résistance miniature, au graphite, de 470.000  $\Omega$ , type 1/2 W.
- R4 : Résistance miniature, au graphite, de 100  $\Omega$ , type 1/2 W.
- R5 : Résistance miniature, au graphite, de 220  $\Omega$ , type 2 W.

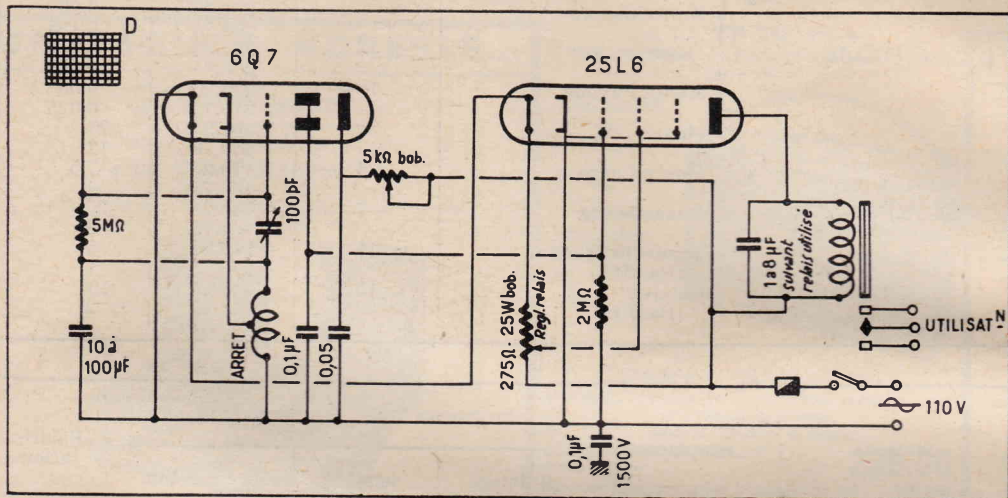
##### Divers :

- RB : Résistance bobinée, à un collier curseur, de 500  $\Omega$ , type 15 W, réglée à 275  $\Omega$  (pour un secteur de 130 V).
- Elément redresseur secteur Westalite (fabricant : Société Westinghouse), type YV8 (60 millis pour tension de 120-130 V).
- SF : Self à fer de filtrage, type 55 millis, résistance 250  $\Omega$ , self-induction 3 H.
- I : Interrupteur du potentiomètre pot. 1.
- HP : Haut-parleur Audax, type T21 PA12 (haute fidélité), de 21 cm de diamètre.
- TR : Transformateur de sortie Audax, type 62-75, modèle push-pull, impédance 5.000  $\Omega$  (plaque à plaque).
- Potentiomètre au graphite, avec interrupteur de 500.000  $\Omega$  (type miniature).
- Pot. 2 : Potentiomètre au graphite, sans interrupteur, de 50.000  $\Omega$  (type miniature).
- S1 et S2 : Entrée du secteur.
- A1 et A2 : A connecter au pick-up.
- GB : Gaine de souplisso blindé.

##### Platine utilisée :

Platine Lorenz, 3 vitesses (33, 45 et 78 tours), moteur asynchrone, bras ultra-léger, pick-up cristal, haute fidélité, filtre à aiguille très efficace.

# DÉTECTEUR D'APPROCHE



L'antenne, si on peut la dénommer ainsi, peut être constituée soit par une plaque métallique (ou papier d'étain ou d'aluminium), soit par un grillage, soit par un rideau dans lequel se trouvent des fils métalliques, etc...

Le relais fonctionne dès l'approche seule de la main car la sensibilité du montage est surprenante. Les tubes utilisés sont des « fonds de tiroirs » 6Q7 et 25L6, de même que le matériel complémentaire, à part peut-être la résistance variable de 275 Ω 25 W qui règle au repos le débit dans le relais et qui doit être tout juste suffisante pour le fermer.

## Un SUPER vraiment réduit

(Suite de la page 61.)

trée et de sortie de chaque étage afin d'éviter les accrochages ?

Nous vous conseillons donc de commencer dans l'ordre suivant :

— Câblez d'abord le circuit en série de chauffage (mettez sous gaine métallique).

— Placez ensuite votre ligne de masse (un fil nu de câblage plus gros que les autres).

— Passez aussitôt après aux lignes « critiques », nous voulons dire aux connexions donnant accès aux grilles d'entrée (de commande). Ceci afin d'avoir la possibilité de faire en sorte que ce soit les connexions les plus courtes de toutes.

Cette possibilité ne vous serait peut-être pas données si vous procédiez au petit bonheur pour débiter.

Si le placement d'un condensateur de découplage vous embarrasse, faites votre possible pour que le côté de la connexion devant rejoindre l'organe à découpler soit le plus près possible de celui-ci. Exemple : le condensateur de 0,1 découplant la ligne G2 et G4 de la modulatrice sera si possible relié à la R de 10.000 Ω par le fil le plus court à la cosse même du support de lampe. Idem pour la connexion médiane du Pot. jusqu'à la grille de la préamplificatrice.

En parallèle sur ce relais (R = 2.000 Ω environ) monter une capacité suffisante pour stopper les vibrations de l'armature

en fonction du type de l'appareil (sa valeur pourra varier entre 1 et 8 μF).

Les valeurs des éléments du circuit d'accord sont très élastiques ; le circuit oscillant doit être le plus près possible de la grille de la 6Q7 et l'antenne très soigneusement isolée du sol. La réaction qui détermine la puissance oscillante du montage Hartley dépend de la valeur du CV et de celle existant entre l'antenne (dans le cas utilisé, un carré de papier aluminium) et le sol. L'approche d'une personne fait varier cette capacité ; l'amplitude des oscillations varie, de même que le courant redressé, par l'élément diode du premier tube et par suite le courant anode de la pentode qui agit sur la bobine du relais.

Le réglage de la sensibilité s'opère par le CV et le potentiomètre (dans notre cas 5.000 bobinés) de valeurs non critiques d'ailleurs.

Le dispositif décrit est du type universel par l'utilisation d'un relais inverseur et peut servir à de nombreuses applications dans des domaines très différents : publicité lumineuse, ouverture de portes, signaux anti-vo, prévention d'accidents, etc.

(Communiqué par G. Templier, de Lille).

## Évitez les échecs et la médiocrité en lisant LA PHOTOGRAPHIE A LA PORTÉE DE TOUS

Par Pierre DAHAN

Un volume de 144 pages et 80 illustrations

Grâce à sa documentation complète sur les appareils, les prises de vues, les temps de pose, l'installation du laboratoire, les accessoires, les agrandissements, les formules des différents types de révélateurs, fixateurs, renforçateurs, etc., etc., cet ouvrage sera votre guide indispensable pour obtenir des résultats impeccables.

PRIX : 2 NF

Ajoutez pour frais d'envoi 0,30 NF et adressez commande à la Société Parisienne d'Édition, 43, rue de Dunkerque, Paris-10<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 libraire qui vous le procurera (Exclusivité Hachette.)

NOTRE

## OSCILLOSCOPE "LABO 99"

En pièces détachées  
UN VÉRITABLE APPAREIL  
de LABORATOIRE  
de hautes performances



- Tube cathodique fort diamètre (16 cm).
- Alimentation T.H.T. (1.800 volts) par EY86.
- Amplificateur vertical à large bande (2 étages à contre-réaction) de l'ordre de 2 Mc/s largement suffisant même pour la TV.
- Relaxation par déphasage inter-électrodes.

(Utilisation possible en Wobbuloscope).

- De 20 p/s à plus de 30 kc/s.
- Amplification et déphasage de la dent de scie.
- Attaque symétrique des plaques de déviation.
- Possibilité de mise hors service de la relaxation.
- Effacement des traces de retour.

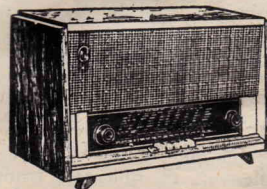
PRÉSENTATION PROFESSIONNELLE en coffret givré gris.

Panneau-avant photographé. Dim. : 470 x 410 x 260 mm. ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées. PORT et EMBALLAGE COMPRIS pour toute la Métropole. NET. .... NF **398.80**

11 AUTRES APPAREILS de MESURE Documentation contre 2 timbres.

## ★ STÉRÉOPHONIE ★

NOTRE GAMME de RÉCEPTEURS « 3 D »  
UNE PRÉSENTATION



Ebénisterie aux lignes sobres. Dim. : 600 x 340 x 270 mm.

TROIS MONTAGES

### ● GAVOTTE 3 D / AM ●

2 CANAUX BF indépendants. ÉTAGE HF accordé 10 LAMPES 3 HAUT-PARLEURS à commande séparée. CLAVIER 6 TOUCHES 4 gammes d'ondes + PU COMPLET, en pièces détachées. FORMULE NET. .... NF **346.70**

### ● GAVOTTE 3 D / FM ●

Comporte la même section BF que ci-dessus mais en plus LA GAMME FM COMPLET, en pièces détachées. FORMULE NET. .... NF **388.40** La tête FM est livrée câblée et réglée.

### ● ADAGIO 60 ●

Mêmes caractéristiques HF que le modèle 3 D / FM PUSH-PULL contre-réactionné. MAIS 2 HAUT-PARLEURS 1 elliptique 270 x 160 mm. 1 de 12 cm aimant renforcé. COMPLET, en pièces détachées. FORMULE NET. .... NF **312.00**

### ● ÉLECTROPHONE BF 60 - HI-FI ●

Push-pull avec deux ECL82 Haut-parleur 21 cm AP inversés dans couvercle. Commandes séparées des « graves » et « aigus ». Correcteur d'enregistrement. Contre-réaction variable. Alimentation par transfo et redresseur. Tourne-disques 4 vitesses. Coffret ton s / ton Dim. : 41 x 29,5 x 16,5 cm. COMPLET, en pièces détachées, y compris le tourne-disques. EN FORMULE NET. .... NF **257.00**



### ● AMPLIFICATEUR HI-FI 282 ●

avec transfo de modulation C.S.F. 6 lampes dont 2 doubles. Push-pull EL84. Déphasage par lampe symétrique. Triple correction de l'enregistrement. Compensation physiologique des « basses » et des « aigus » Présentation professionnelle. Dim. : 34 x 23 x 21 cm. COMPLET, en pièces détachées. FORMULE NET. .... (Sans les HP) NF **232.00**

RADIO-TOUCOUR 25, rue Vauvenargues, PARIS-18<sup>e</sup>

Tél. : MAR 32-90 C.C. Postal 5956-66 PARIS OUVERT TOUS LES JOURS SAUF LUNDI de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 heures. Métro : Porte de Saint-Ouen.

## RÉPONSES A NOS LECTEURS

(Suite de la page 19.)

### F. M..., à Suresnes.

Désire le plan d'un électrophone à transistors, ainsi que celui d'un émetteur-récepteur à transistors le plus petit possible.

Nous avons donné dans les numéros 138 et 139 de notre revue (avril et mai 1959) la description détaillée avec schéma et plan de câblage de deux électrophones à transistors, répondant à vos désirs.

Nous sommes à votre disposition pour vous procurer ces numéros au prix de NF : 1,20 le numéro. (Règlement par versement à notre C.C.P. 259-10 Paris.)

Nous n'avons pas encore publié dans *Radio-Plans* la description d'un poste émetteur-récepteur à transistors.

Nous avons donné dans le numéro 144 (octobre 1959) la description d'un émetteur à transistors. (Prix : 1,20 NF le numéro.)

De toutes façons, nous vous signalons que **quel que soit leur puissance, tous les postes émetteurs doivent obligatoirement être déclarés à l'administration des P.T.T.**

### R. C..., à Florac.

En possession d'un téléviseur commercial, a de bons résultats lorsqu'il est relié à la prise secteur 117 V, mais aucun son, ni image, lorsqu'il est branché sur un régulateur fer saturé :

Le mal est dû au fait que votre régulateur de tension fournit une tension non sinusoïdale dont la valeur efficace est bien 121 V, mais la valeur de crête est beaucoup plus faible que celle du secteur. Il en résulte une tension anodique trop basse qui perturbe le fonctionnement de votre téléviseur.

Il est probable que celui-ci se trouve à la limite de fonctionnement et que son transformateur, sans doute trop saturé, s'accommode mal de la forme de tension fournie. Il faudrait adjoindre un filtre au régulateur.

Vous pourriez aussi remplacer le haut-parleur par un filtre moins résistant et utiliser un haut-parleur à aimant permanent.

### I..., à Alger.

Eprouve les inconvénients suivants au sujet de son téléviseur :

Au moment du passage de la mire, il constate sur l'écran que les carrés du bas sont plus allongés que ceux du haut (8 mm de différence environ).

Votre téléviseur comporte un réglage de linéarité. C'est en combinant l'action de ce réglage avec celui de la hauteur d'image que vous arrivez à égaliser exactement les dimensions des carrés.

### E. C..., à Dranguignan.

Nous demande :

1° Si l'antenne LB5 peut convenir pour le réémetteur de Dranguignan canal II polarisation verticale ;

2° S'il peut utiliser un tube de fer pour la réalisation de cette antenne.

L'emploi du fer dans la construction d'une antenne n'est pas absolument recommandable. Il faut utiliser soit du cuivre rouge, soit un alliage léger. A l'extrême rigueur, vous pourrez employer du fer superficiellement cuivré.

L'antenne en question peut convenir sans modification pour le canal II.

### J.-B. N..., à Metz.

Intéressé par l'émetteur-auto oscillateur décrit dans notre numéro 147, nous demandons s'il y aurait moyen de commander le fonctionnement de plusieurs relais ensemble ou séparément.

Il est possible de commander plusieurs relais en utilisant à la réception le système à lames vibrantes. Il suffit de faire varier la valeur des trois résistances de 10 k fixant la fréquence de l'oscillateur phase shift.

Par ce système, il n'est possible que d'agir sur les relais récepteurs séparément.

### R. B..., à Neuves-Maisons.

Les longueurs d'ondes son et image des émetteurs de Paris et des relais régionaux de Luxembourg et Suisse.

Voici les longueurs d'ondes son et image des différents émetteurs que vous désirez :

	Stations	N° du canal	F. en MHz	ERP kW image-son
ITALIE	Monte Caccia	5	175,25	1
	Monte Cammarata	—	180,75	0,25
			201,25	1
	Monte Conero	—	206,75	0,25
			201,25	0,25
	Messina	—	206,75	0,125
			201,25	0,25
Monte Favone	10	206,75	0,125	
		210,25	0,05	
LUXEMBOURG	Milano	—	215,75	0,025
			201,25	24
	206,75	12		
SUISSE	Monte Lauro	5	175,25	7,5
	Luxembourg	7	180,75	4
			189,25	30
	Saint-Christophe (Basel)	10	194,75	8
Gempen (Basel)	10	210,25	5	
		215,75	1	
			210,25	10
			215,75	2

Stations	Emplacement	Fréquence MHz		Puissance apparente		Polarisation
		image	son	image	son	
Amiens		203,45	214,60	30	7,5	V
Bordeaux	Bouliac	199,70	188,55	50	12	H
Bourges	Neuvy-Deux-Clochers	190,30	201,45	200	50	H
Caen-Mont Pinçon	Mont Pinçon	52,40	41,25	50	12	H
Cherbourg	Digosville	312,85	201,70	5	1,25	H
Clermont-Ferrand	Puy-de-Dôme	173,40	162,25	200	50	H
Côte d'Azur	Pic-de-l'Ours	173,40	162,25	10	2,5	H
Dijon	Nuits-Saint-Georges	199,70	188,55	5	1,25	V
Le Havre		164,00	175,15	1	0,25	H
Limoges	Fort des Cars	177,15	188,30	50	12	H
Lorraine	Luttange	173,40	162,25	50	12	H
Lyon-Mont Pilat	Mont Pilat	212,85	201,70	200	50	H
Mulhouse	Mulhouse	186,55	175,40	200	50	H
Nantes	Haute-Goulaine	186,55	175,15	10	2,5	H
Reims	Montagne-de-Reims	164,00	54,40	50	12	V
Rennes	Chantepie	65,55	188,55	50	12	H
Rouen	Grand Essart	199,70	214,60	50	12	H
Toulon	Cap Sicié	203,45		10	2,5	H

### H. M..., à Masseube.

— Y a-t-il intérêt dans un récepteur de trafic, de remplacer la pentode HT (genre 6SG7) par un montage cascade (ECC81) ?

— Pourriez-vous m'établir un schéma de la ECC81 en amplificatrice HF accordée avec cathode à la masse.

— Dans le récepteur de trafic choisi, la pentode HF est polarisée par le retour de la grille sur la ligne VCA.

— Effectivement, il y a intérêt à remplacer une pentode par une triode montée en cascade, le gain est plus important et le souffle plus réduit.

— Il est inutile d'appliquer la tension d'AVC sur cette lampe, puisque ce tube est à pente fixe.

— Dans tous les cas, il y a lieu de ne pas appliquer d'AVC à la lampe HF, mais un réglage de sensibilité en faisant varier le potentiel de cathode soit par un pont, soit par un potentiomètre en série dans celle-ci.

### G. S..., à Niort.

A réalisé le poste à transistors « Sport et Musique », reçoit très faiblement Luxembourg, Europe et B.B.C.

Il a constaté qu'en touchant du doigt le positif ou négatif de la pile ou un endroit quelconque du poste, l'antenne étant branchée, la puissance du récepteur augmente considérablement.

Il est assez normal dans votre région que vous ayez quelque mal à recevoir les émissions de la gamme GO dont vous êtes assez éloigné.

Le phénomène que vous avez constaté s'explique par le fait qu'en touchant du doigt votre appareil, vous constituiez une sorte de liaison à la terre.

Vous pourriez vous rendre compte d'ailleurs que l'adjonction d'une prise de terre augmente dans de fortes proportions la puissance de réception. Il vous suffira de réaliser une telle prise sur un tuyau de conduite d'eau, par exemple.

### D. D..., à Amiens.

Disposant d'un amplificateur avec une sortie marquée 3 ohms, désire y brancher 3 HP :

— 1 HP basses, bobine mobile 15 ohms.

— 2 tweeters ayant chacun une bobine mobile de 5 ohms.

Nous demandons quel est le meilleur montage pour arriver à l'impédance cherchée de 3 ohms.

Il voudrait également faire le raccordement à 1.500 Hz par un condensateur en série avec les tweeters et ne sait quelle est la valeur du condensateur.

Il n'est pas possible, étant donné les impédances de vos haut-parleurs, de les grouper pour obtenir une impédance résultante de 3 ohms.

Le groupement en parallèle qui donne une impédance de l'ordre de 2 ohms est le plus satisfaisant.

Pour le raccordement des tweeters, utilisez un condensateur électrochimique de 25 microfarads 50 V. Le sens de branchement est indifférent.

### J.-P. Q..., à Gouvieux.

En possession d'un récepteur de trafic, nous demandons de déceler la panne qui s'est produite et la marche à suivre pour la remettre en état.

Avec ce genre de panne, il est bien difficile de donner des conseils utiles à distance sans voir l'appareil.

La première chose à faire est évidemment d'essayer le remplacement tour à tour de chacune des lampes HF, changeuse de fréquence, MF et détectrice de l'appareil. Si cela ne change rien, mesurez les tensions sur chacun des étages : un condensateur claqué ou une résistance grillée pourraient être responsables. Si tout est normal de ce côté, incriminez le bloc de bobinages, notamment le contacteur qui pourrait bien être fautif.

Regardez surtout le montage de l'oscillateur local et de la mélangeuse, car manifestement vous n'avez pas d'oscillation sur OC.