

## L'ÉMISSION-RÉCEPTION DANS LA BANDE 144 A 146 MHz

Nous avons voulu traiter à part l'émission-réception dans la bande 144 à 146 MHz (ondes de « deux mètres »).

Les aspects présentés par cette bande sont divers. Tout d'abord, l'autorisation d'émettre peut y être délivrée sans que le postulant ait à satisfaire à l'épreuve de lecture au son du certificat d'opérateur, celui-ci se trouvant ainsi limité à la téléphonie.

D'autre part, les débuts sur cette « bande 144 MHz » sont faisables au moyen d'un matériel relativement peu important, tout en permettant des liaisons locales ou régionales.

Cependant, des communications à des distances appréciables ne sont pas impossibles quand on profite de conditions de propagation un peu spéciales, de même qu'en faisant usage d'une puissance plus grande et d'antennes directives à gain élevé (de même type et guère plus encombrantes que celles utilisées pour la réception de la télévision en « bande III »).

Mais ce chapitre concernera surtout un appareillage simple et facile à réaliser.

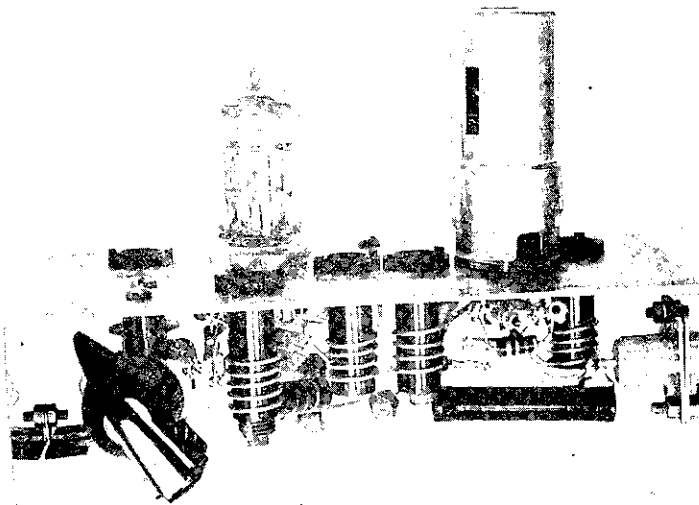
### La réception

En général, l'amateur qui souhaite débiter sur la bande 144 MHz, possède déjà un récepteur, de sorte que la solution d'un *convertisseur* auxiliaire est la plus avantageuse. Ainsi, cet accessoire apportera un premier changement de fréquence devant un récepteur pouvant être un simple ou un double changeur de fréquence.

Sur quelle fréquence sera-t-il bon de régler l'entrée du récepteur? Eu égard aux « infiltrations, au niveau de la liaison entre le convertisseur et le récepteur de H.F. provenant d'ondes incidentes d'amplitude substantielle, on voit déjà qu'il sera profitable de choisir une bande d'ondes relativement libre de stations. En général, la bande 28 MHz se montre satisfaisante.

D'autre part, certaines réalisations de convertisseurs pour 144 MHz sont prévues avec une oscillation locale pilotée par quartz, afin d'en garantir la stabilité. La fréquence du quartz étant multipliée pour donner 116 MHz, par exemple, on trouvera pour 144 MHz, une « fréquence intermédiaire » de  $144 - 116 = 28$  MHz, et pour 146 MHz, on aurait  $146 - 116 = 30$  MHz, soit une fréquence de sortie variable. Ainsi, l'exploration de la bande 144 à 146 MHz s'obtiendrait en faisant varier l'accord du récepteur principal entre 28 et 30 MHz.

## RECEPTION DE 144 A



Le convertisseur 144 MHz.

bande 144 à 146 MHz

abond, l'autorisation  
l'épreuve de lecture  
téléphonie.  
ables au moyen d'un  
ms locales ou régio-

sont pas impossibles  
même qu'en faisant  
élevé (de même type  
télévision en « bande

cile à réaliser.

Si cette solution a ses avantages, elle présente aussi ses inconvénients. L'oscillation locale de l'étage changeur de fréquence du récepteur s'accompagne de ses multiples (harmoniques) et la fréquence de ces derniers varie quand on règle l'accord dudit récepteur. Ainsi peut-il se faire que de « fausses ondes porteuses » se déplacent à l'intérieur de la bande 144 à 146 MHz. Cela risque d'être très gênant pour l'écoute de certaines stations, brouillées sous l'effet de ce processus.

D'un autre côté, il y a la solution d'un oscillateur à bobine, donc à fréquence d'oscillation locale variable et réglée par un condensateur variable. Évitant l'inconvénient précité, elle épargne aussi le quartz, de même qu'une ou deux lampes (avec leurs circuits des multiplications de fréquence). Nous l'avons adoptée, et cela nous conduit à une « tête V.H.F. » de conception très voisine de celle des étages d'entrée pour la « bande III » sur un téléviseur.

### Le convertisseur

Le schéma du convertisseur est donné par la figure 20-1.

La lampe  $V_1$  travaille en amplificatrice H.F. cascade, et le couplage à la lampe changeuse de fréquence  $V_2$  est inductif (entre les bobines  $L_3$  et  $L_4$ ) installées côte à côte (à 16 mm entre axes).

Les mandrins portant les bobines sont des « Isostat » (ex. L.I.P.A.) de  $10,4 \times 25$  mm, et les enroulements, formés au préalable sur un mandrin cylindrique de 10 mm (au moyen de fil de 1 mm, étamé ou argenté) s'enfonceront à frottement sur eux. On tiendra ces enroulements du côté opposé à la fixation, afin qu'ils ne voisinent pas le châssis métallique, et lors des réglages des demi-vis magnétiques on placera toujours celles-ci du côté opposé au trou du châssis, ce trou se conduisant comme une spire en court-circuit.

Les bobines  $L_1$  à  $L_5$  auront l'aspect montré par la figure 20-2 A. Elles comporteront :

- $L_2$  : 4 tours, répartis sur 10 mm, avec 1 tour 1/2 de fil 0,8 mm isolé, en  $L_1$ , pour le couplage (en bout de bobine);
- $L_3$  : 3 tours 1/2, répartis sur 10 mm;
- $L_4$  : 4 tours, répartis sur 10 mm;
- $L_5$  : 5 tours, répartis sur 11 mm.

MHz, possède déjà  
la plus avantageuse.  
devant un récepteur

Eu égard aux « infil-  
tr de H.F. provenant  
profitable de choisir  
e 28 MHz se montre

MHz sont prévues  
abilité. La fréquence  
vera pour 144 MHz,  
146 MHz, on aurait  
, l'exploration de la  
pteur principal entre

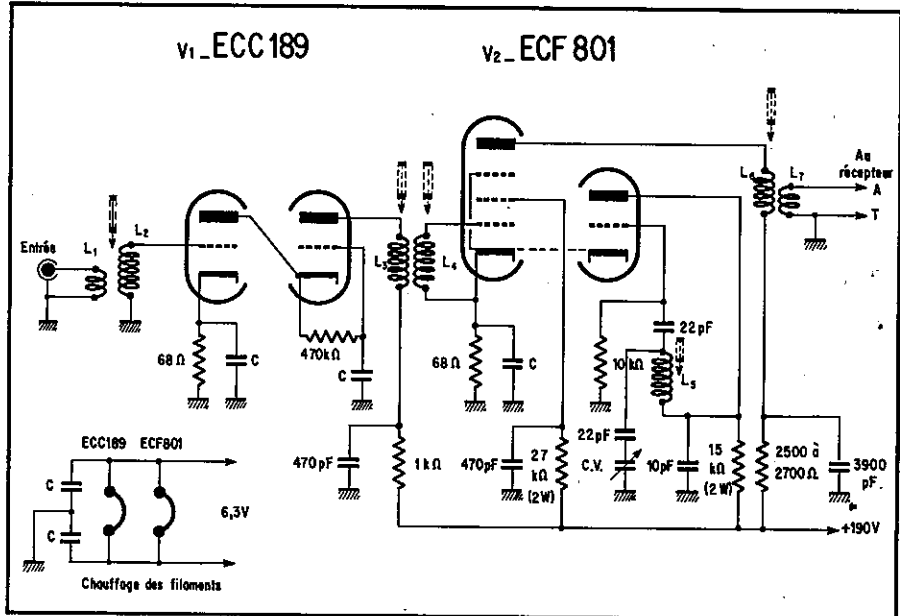
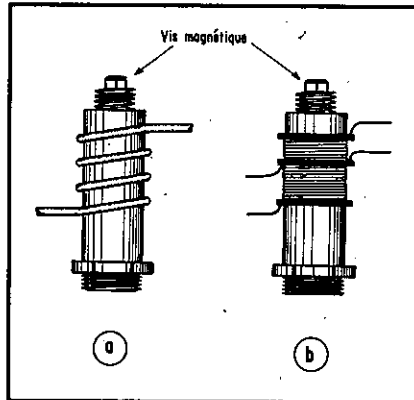
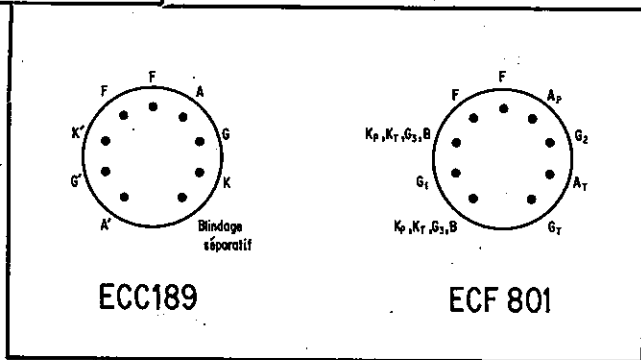


Fig. 20-1. — Schéma du convertisseur 144 MHz. Les condensateurs 470 pF et 3 900 pF sont au mica. En C : 4 700 pF, céramique.

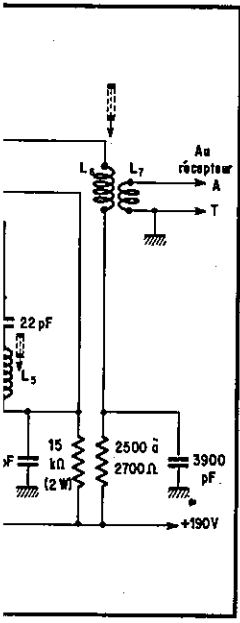


◀ Fig. 20-2. — Détail de la constitution des bobines L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>, en A, et L<sub>3</sub>/L<sub>7</sub>, en B.

▼ Fig. 20-3 — Brochage des tubes utilisés sur le convertisseur



.C.



Les 3 900 pF sont au mica. En

de la constitution des L<sub>1</sub>, en A, et L<sub>1</sub>/L<sub>2</sub>, en B.

ge des tubes utilisés sur nvertisseur

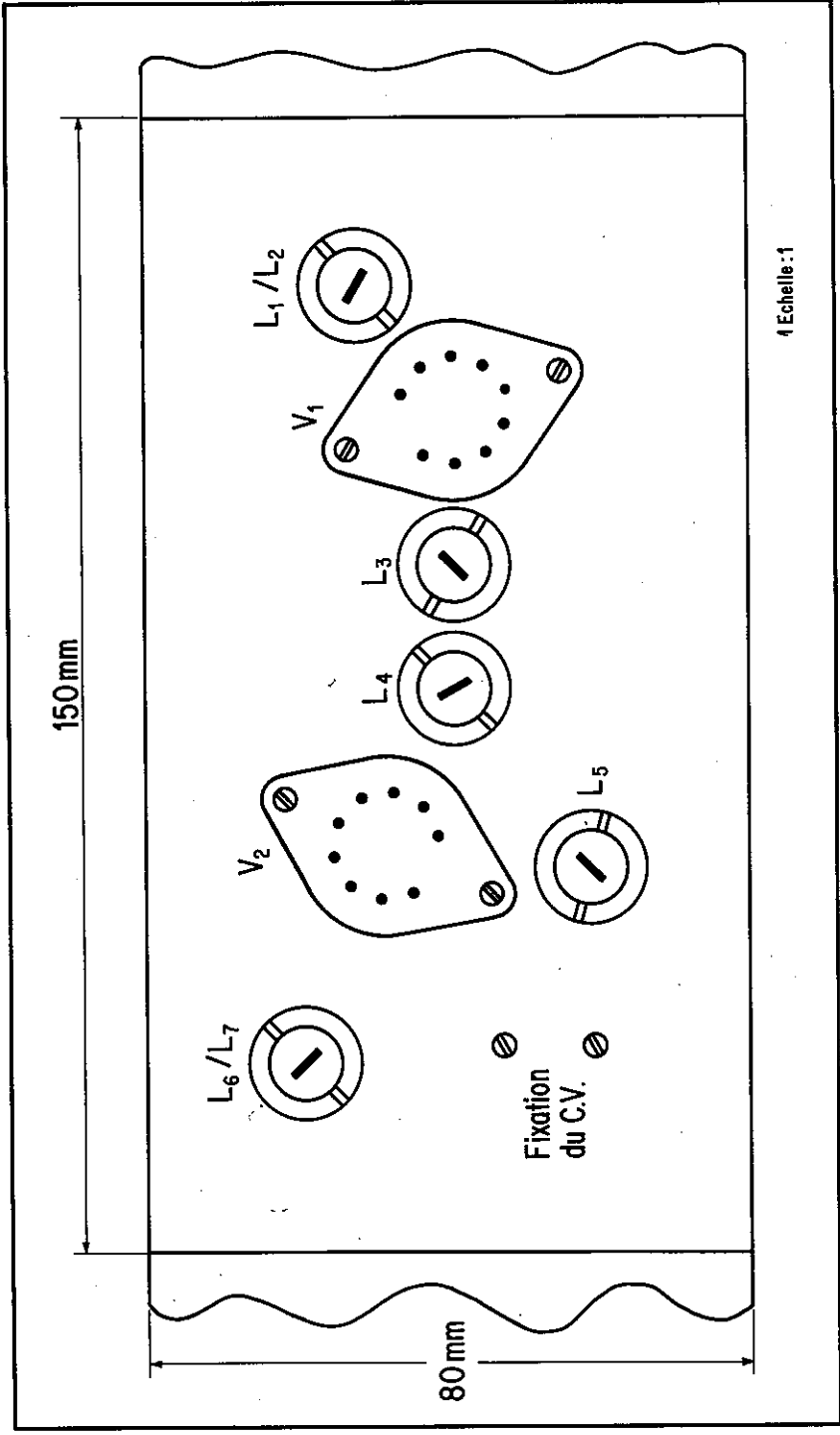
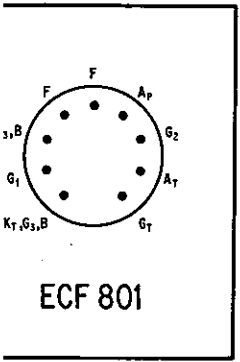


Fig. 20-4. — L'implantation des pièces au-dessus du châssis du convertisseur.

Le groupe des bobines de sortie  $L_6$  et  $L_7$  est représenté par la figure 20-2 B. Il comprend, pour  $L_6$ , 15 tours jointifs de fil 0,25 mm sous soie, et pour  $L_7$ , 5 tours jointifs du même fil, avec séparation et arrêts au moyen de rondelles de bakélite, comme on le voit en 20-2 B.

A la figure 20-3, nous donnons les brochages des deux tubes utilisés (culots vus de dessous, ou supports du côté des soudures). A la lampe  $V_1$ , la grille d'entrée est notée G, et l'anode de sortie : A'. Et à la lampe  $V_2$  sont précisées les électrodes appartenant respectivement à la penthode (P) et à la triode (T). Seule la lampe  $V_1$  nécessite un blindage extérieur.

Il est obligatoire que les connexions soient très courtes. L'implantation précisée par la figure 20-4 est satisfaisante. Bien entendu, il faudra soigner le travail de mise en place des composants avant de les souder.

Le condensateur variable est formé par la section arrière (de 14,5 pF) d'un modèle *Arena* « série 17 000-FM ». Le condensateur sera écarté du châssis par deux entretoises de 12 mm.

Si l'on dispose d'un grid-dip, il sera facile d'accorder sans tarder  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$ , sur 145 MHz, puis  $L_5$  sur 116 MHz (avec CV à mi-course), et enfin  $L_6$ , vers 28 à 29 MHz.

En commençant les essais, on contrôlera la tension d'alimentation anodique. Si celle-ci était plus grande que 190 à 200 V, il faudrait ajouter une résistance en série, avant l'entrée + 190 V de la figure 20-1, de manière à provoquer la chute de tension convenable, sur la base d'une intensité consommée voisine de 45 mA. (Il faudrait encore s'assurer que le modèle de résistance utilisée a bien les possibilités d'accepter la puissance à dissiper.)

Finalement, le réglage optimal de chacune des bobines  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$ , devrait être recherché sur l'écoute de stations (de même que celui de  $L_6$ , pour une fréquence d'accord déterminée du récepteur dans la bande 28 MHz).

La demi-vis magnétique de la bobine  $L_5$  serait située de manière que la réception de la bande 144 à 146 MHz soit « centrée » au milieu de la course de CV (soit un peu plus d'un demi-tour sur la rotation complète de 1 tour 1/2 de l'axe démultiplié).

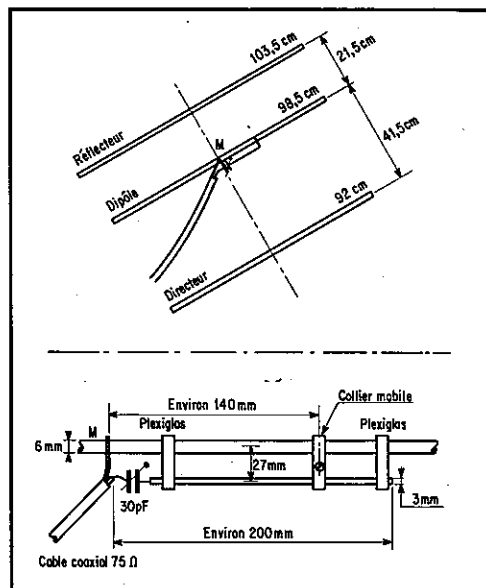


Fig. 20-5. — Une antenne directive à trois éléments pour la bande 144 MHz, et détail de l'adaptation « en gamma ».

## L'antenne

Bien entendu, une antenne accordée est nécessaire pour l'écoute de cette bande. La figure 20-5, donne les cotes d'une antenne directive Yagi à trois éléments, calculée pour 145 MHz. A l'écoute, il n'est pas impossible de choisir expérimentalement les réglages les plus avantageux, pour la position du collier de l'adaptation « en gamma », et pour la valeur de capacité du condensateur variable 30 pF. (Quand l'antenne est montée à l'extérieur, il faut évidemment assurer la protection de ce dernier contre les intempéries.)

A l'émission, ces mêmes réglages sont faisables en intercalant entre l'émetteur et la ligne, un contrôleur d'onde réfléchi, dont on recherchera l'indication minimale.

Au-delà de cette formule d'aérien relativement simple, d'autres types à plus grand gain pourraient être élaborés sur des bases analogues à celles d'établissement des antennes pour télévision. L'on disposerait alors d'une documentation étendue sur ces modèles en consultant notre livre « *La pratique des antennes* » (Société des Éditions Radio).

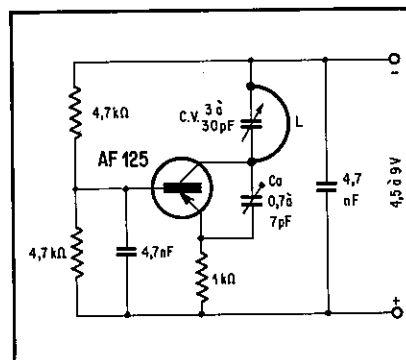
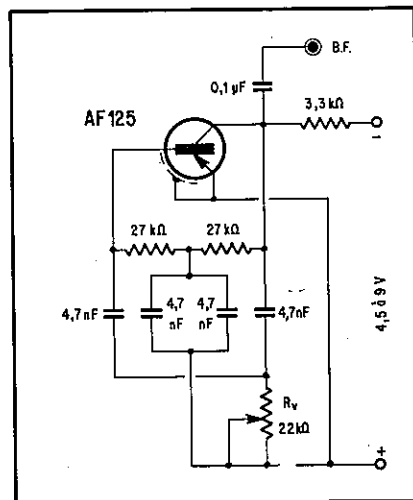
## Un générateur V.H.F. à faible puissance

Il est commode aussi, quand on veut pratiquer diverses mises au point, de disposer d'un générateur V.H.F. à faible puissance (une modulation B.F. y étant applicable).

Nous allons donner les schémas de deux très petits montages, faciles à exécuter sur des plaquettes de fréquence de environ  $75 \times 75$  mm (épaisseur 1 mm) et aux utilisations multiples, l'un est un oscillateur V.H.F., l'autre un oscillateur B.F. Chacun de ces modules est utilisable séparément, mais il est permis de les grouper comme on le verra plus loin.

La figure 20-6 représente le schéma de l'oscillateur V.H.F. Avec un fil d'environ 1 mm de diamètre et d'une longueur de 45 mm, formé « en fer à cheval » (noté L sur ce schéma), la bande 144 à 146 MHz s'inscrit dans la variation de CV. (Avec d'autres valeurs d'inductance en L, il est possible de couvrir d'autres bandes de fréquence.)

Fig. 20-6. — Un oscillateur V.H.F. ▶



◀ Fig. 20-7. — Un oscillateur B.F. aux usages multiples.

figure 20-2 B. Il com-  
7, 5 tours jointifs du  
te, comme on le voit

utilisés (culots vus de  
d'entrée est notée G,  
s appartenant respec-  
te un blindage exté-

antation précisée par  
vail de mise en place

4,5 pF) d'un modèle  
par deux entretoises

order  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$ , sur  
vers 28 à 29 MHz.

ntation anodique. Si  
résistance en série,  
ute de tension conve-  
ndrait encore s'assu-  
epter la puissance à

, devrait être recher-  
eance d'accord déter-

ère que la réception  
CV (soit un peu plus  
ditiplié).

ie antenne directive à  
our la bande 144 MHz,  
aptation « en gamma ».

Si l'on s'assure de l'oscillation au moyen du « contrôleur » de H.F. de la figure 14-3, ce même accessoire traduira le réglage optimal du condensateur ajustable Ca.

Le choix de transistor n'est pas critique. Tout modèle équivalent au type AF 125 (ou AF 124) est satisfaisant. On peut adopter aussi un type NPN, à condition d'inverser la polarité de l'alimentation. (Le blindage du transistor reste « en l'air », non connecté.)

Nous avons déjà examiné le schéma de l'oscillateur B.F. (en « double T ») au cours de la description d'un générateur H.F. modulé, au chapitre 16. Au titre « d'accessoire utile », mieux vaudra réaliser séparément le montage figuré en 20-7.

Les remarques qui viennent d'être faites sur le choix du transistor, pour l'oscillateur V.H.F., restent valables, mais pour cet oscillateur B.F. en « double T », le gain en courant  $\beta$  du transistor ne devra pas être inférieur à 150.

La tension B.F. est disponible entre la sortie « B.F. » du schéma et le + ou le - de l'alimentation. Un casque suffit pour en contrôler l'existence et pour situer la résistance variable  $R_v$  au milieu de la « zone d'accrochage ».

Si l'on souhaite moduler l'onde produite par l'oscillateur V.H.F., afin de la rendre bien reconnaissable, les deux oscillateurs seront réunis par leurs prises + et - ; puis dans l'un des fils allant à la pile d'alimentation, on connectera *en série*, une inductance à fer (enroulement de transformateur, inductance de filtrage pas trop résistante...). Ainsi obtiendra-t-on l'équivalent d'une modulation « à courant constant » (comme à la figure 9-10).

En dépit de la faible consommation de l'oscillateur V.H.F. seul (2,2 mA, sous 4,5 V, soit une puissance d'alimentation voisine de 10 mW), l'onde modulée est encore audible à une distance de 200 m, au moyen du convertisseur précédemment décrit (et suivi d'un récepteur de trafic classique). Cela permettra de parfaire les réglages du convertisseur.

A l'égard de l'ajustage de la fréquence de l'oscillateur V.H.F. dans la bande 144 à 146 MHz, la solution la plus sûre est évidemment de l'effectuer chez un autre amateur-émetteur possédant déjà un récepteur étalonné sur cette bande.

## L'émission sur la bande 144 à 146 MHz

Le souci principal, lors de la constitution d'un émetteur 144 à 146 MHz est d'assurer, à la fois, la stabilité de la fréquence émise et d'en fixer la valeur avec certitude. C'est évidemment un pilotage par quartz qui est en mesure de garantir ces deux impératifs.

Toutefois, la mise en pratique de cette idée de base, pose divers problèmes, eu égard aux multiplications de fréquence à prévoir entre celle du quartz et celle qui se place dans la bande 144 à 146 MHz. Et comme nous sommes ici devant une réalisation de débutant, nous avons à la choisir relativement simple, mais de fonctionnement très sûr.

Partir d'un quartz de fréquence assez élevé, afin de réduire le « coefficient de multiplication », oblige à faire tailler spécialement un cristal, alors qu'il existe encore un large choix de « FT 243 » peu onéreux!

Il faut encore noter la ressource de faire vibrer l'un de ces quartz « FT 243 » (de la série 8 000 kHz) en « partiel » (dans la littérature anglo-saxonne : overtone), mais les modèles « FT 243 » n'ont été taillés que pour la vibration *en fondamentale*, de sorte que leur comportement « en partiel » est pour le moins problématique. Nous ne voulons pas conseiller l'essai d'une série de quartz dans l'espoir (incertain!) d'en trouver « un bon »!

Remarquons également que si la fréquence de vibration d'un quartz en fondamentale est celle que l'on voit marquée sur le boîtier, la fréquence obtenue « en triplage » lors d'une oscillation « en partiel », *ne sera pas exactement le triple de la fréquence fondamentale*.

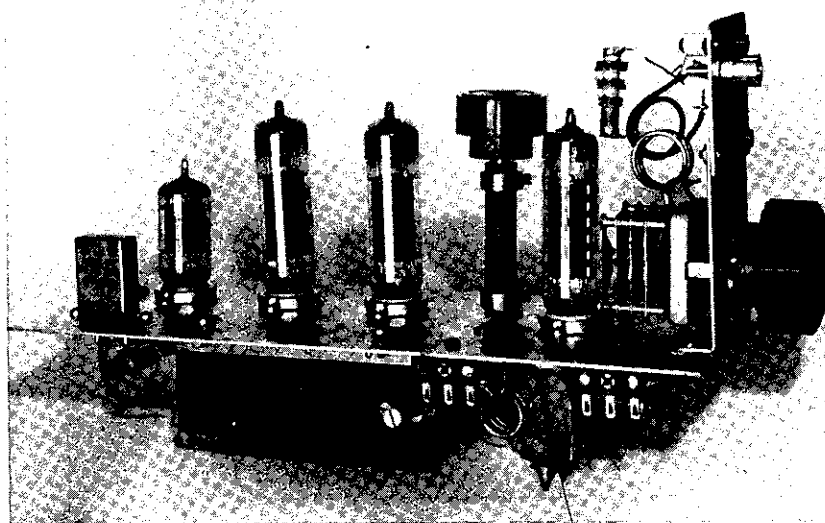
Quoi qu'il en soit, nous avons voulu que notre émetteur n'apporte aucun aléa lors de sa mise au point, et c'est ainsi que nous avons préféré l'oscillateur Pierce, avec lequel le fonctionnement sera *certain*. Il admettra pour cet émetteur, les quartz de fréquence compris entre 8 000 et 8 111 kHz, choisis dans cette série « FT 243 », d'approvisionnement facile.

## Un émetteur 144 MHz

Partant ainsi d'un quartz de la série « 8 000 kHz » oscillant en Pierce au moyen de l'une des triodes d'une lampe ECC 82 ( $V_1$ ), l'autre triode assurera le triplage de fréquence sur 24 MHz (fig. 20-8).

Ensuite, une lampe EL 84 ( $V_2$ ), avantageuse en raison de sa pente, opère un autre triplage :  $24 \times 3 = 72$  MHz, à partir duquel il suffit d'un doublage de fréquence (encore par une lampe EL 84,  $V_3$ ) pour obtenir, sur 144 MHz, une puissance H.F. capable d'assurer l'excitation d'une lampe d'émission QQE 03/12 ( $V_4$ ) travaillant en amplificatrice H.F.

En raison des très hautes fréquences (V.H.F.) sur lesquelles fonctionne cet émetteur, un câblage très court est indispensable. Aussi sera-t-il profitable de s'inspirer des photographies montrant la disposition des organes de l'émetteur. (Ce dernier tient sur une plaquette d'aluminium de  $100 \times 265$  mm.) Pour  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$ , la distance entre lampes est de 45 mm.



L'émetteur 144 MHz

Les bobines  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ , sont fixées sur une plaquette de bakélite, afin qu'à l'égard de la vis magnétique, le trou d'un châssis ne vienne pas se conduire comme une spire en court-circuit.

Les condensateurs (de liaison et de découplage) sont des modèles au mica et de petite taille.

Les bobines  $L_1$  et  $L_2$  sont exécutées sur des mandrins de L'Isostat (ex-L.I.P.A.) de 10,4 mm (longueur 25 mm), munis d'une demi-vis magnétique. En  $L_1$ , on a 13 tours de fil 0,25 mm, sous soie, enroulés à spires jointives entre deux rondelles de carton baké-lisé. Pour  $L_2$ , il faudra former 4 tours 1/4 de fil de 1 mm (étamé ou argenté) sur un objet cylindrique de 10 mm de diamètre, avec « étirage » à 11 mm de longueur; ainsi, le « bou-din » s'enfilera (en serrant légèrement) sur le mandrin.

Chacune de ces bobines est accordable par sa demi-vis magnétique. Si l'on dispose d'un grid-dip, il sera facile de régler la première vers 24 MHz et la seconde vers 72 MHz. Mais il faut, bien entendu, que les lampes  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$ , soient en place, puisque leurs capacités internes sont en parallèle sur les bobines.

En  $L_3$ , on formera 4 tours de fil sous plastique sur un cylindre de 10 mm et l'enroule-ment sera soudé à la prise d'anode du support de  $V_3$ , ainsi qu'au condensateur variable

l.F. de la figure 14-3, instable Ca. lent au type AF 125 condition d'inverser r », non connecté.) double T » au cours 1 titre « d'accessoire 7. or, pour l'oscillateur , le gain en courant  $\beta$

na et le + ou le - pour situer la résis-

F., afin de la rendre rises + et -; puis érie, une inductance p résistante...). Ainsi comme à la figure 9-

(2,2 mA, sous 4,5 V, e est encore audible décrit (et suivi d'un es du convertisseur. dans la bande 144 à z un autre amateur-

5 MHz est d'assurer, certitude. C'est évi- : deux impératifs. problèmes, eu égard lle qui se place dans isation de débutant, t très sûr. « coefficient de mul- 'il existe encore un

tz « FT 243 » (de la overtone), mais les tentale, de sorte que tous ne voulons pas trouver « un bon »! rtz en fondamentale « en triplage » lors fréquence fondamen-

orte aucun aléa lors r Pierce, avec lequel quartz de fréquence », d'approvisionne-



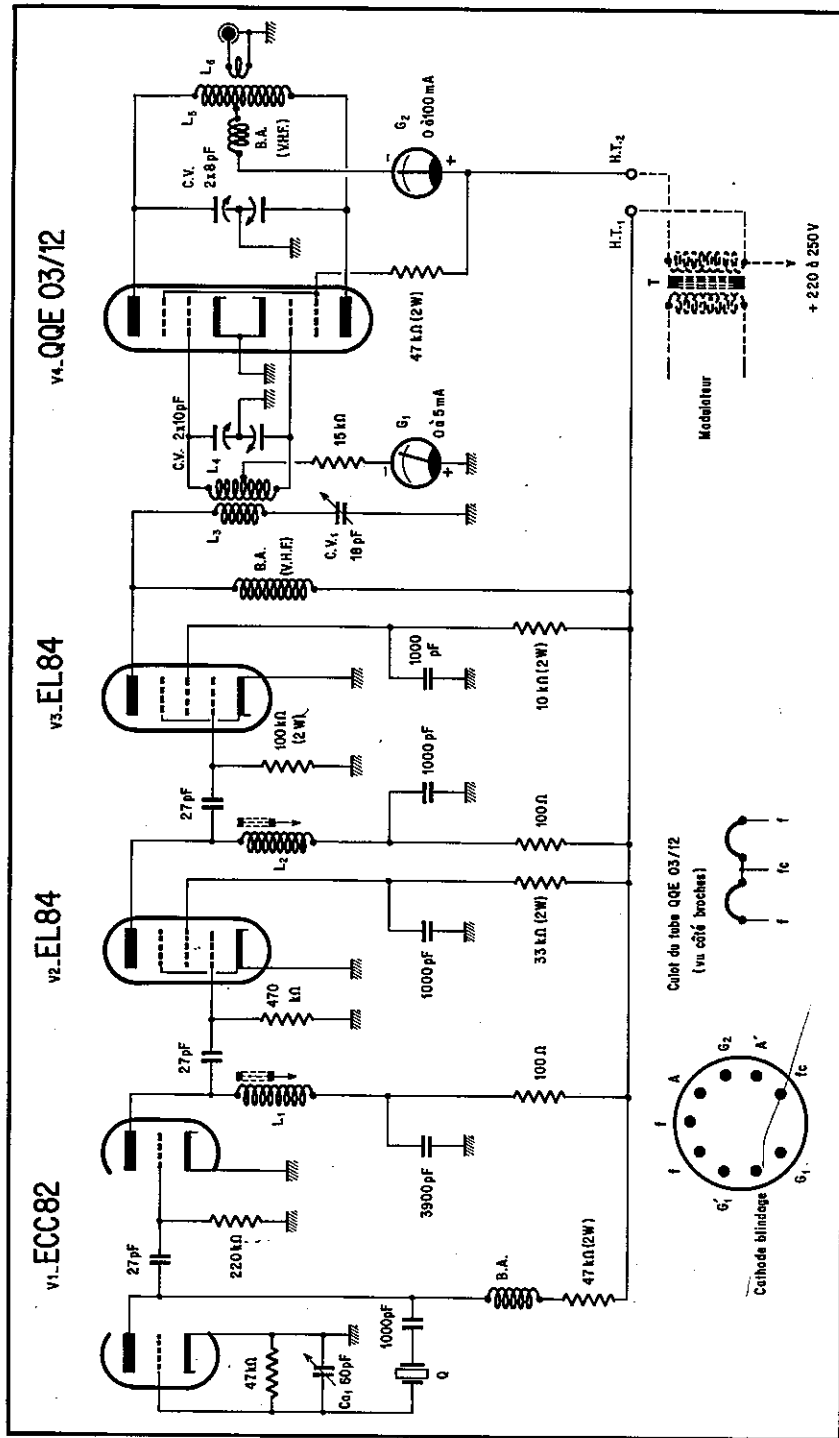


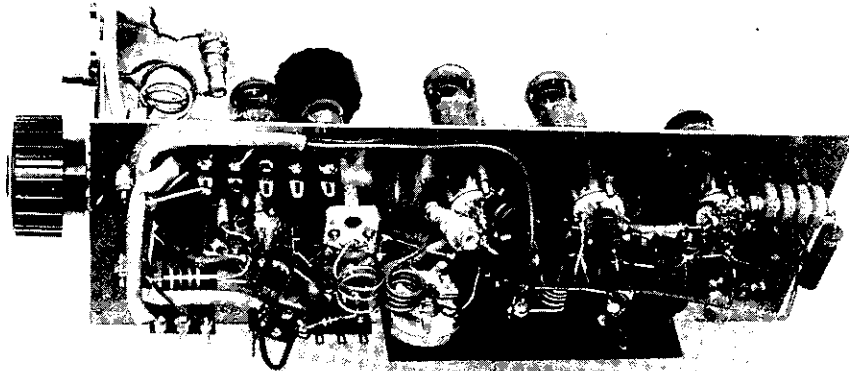
Fig. 20-8. — Schéma d'un émetteur 144 MHz.

$CV_1$ , de 18 pF. De cette manière, la bobine  $L_3$  pourra se trouver inclinée afin d'être placée contre  $L_4$ . Cette dernière comprend 3 tours de fil nu, 1 mm (au pas de 5 mm) et elle est directement soudée sur le condensateur variable « papillon »  $CV_2$  ( $2 \times 10$  pF).

Sous le support (Noval, stéatite) de la lampe QQE 03/12, ( $V_4$ ), un blindage découpé dans du cuivre mince (ou dans du fer blanc) assure la séparation entre les prises des deux grilles, d'une part, et les sorties des deux plaques, d'autre part.

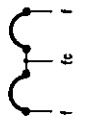
De ces deux dernières sorties, deux fils passant dans une ouverture faite dans le châssis, vont au condensateur variable « papillon »  $CV_3$  ( $2 \times 8$  pF), aux bornes duquel est soudée la bobine  $L_5$ , comprenant 3 tours de fil nu, 1,5 mm, étirés pour donner un pas de 4 mm.

Pour le couplage d'antenne, deux spires de fil 0,8 mm, sous plastique ( $L_6$ ), branchées sur la prise coaxiale de sortie, s'introduisent entre les spires de  $L_5$ , assurant l'ajustage du couplage d'antenne.



L'émetteur 144 MHz, vu par le dessous du châssis

Fig. 20-8. — Schéma d'un émetteur 144 MHz.



Il est très important que la bobine d'arrêt (pour V.H.F.) du circuit anodique de  $V_4$  s'écarte de la bobine  $L_5$  selon le prolongement d'un rayon (comme on le voit sur la photographie), afin de ne pas présenter de couplage avec cette dernière bobine.

La bobine d'arrêt appartenant aux circuits de  $V_1$  est classique (1 000  $\mu$ H); ses caractéristiques ont été données au chapitre 7, de même que celles des bobines d'arrêt V.H.F. (modèle 30  $\mu$ H).

Lors des essais de l'émetteur, le condensateur ajustable  $Ca_1$  sera tourné jusqu'au point où l'activité du cristal sera la plus énergique.

L'émetteur étant seulement alimenté à la prise H.T.<sub>1</sub>, une boucle à ampoule (2 tours de fil et ampoule 6,5 V - 0,1 A) sera successivement couplée aux bobines  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ , en recherchant l'accord optimal de chacun de ces circuits (grâce aux vis magnétiques, pour  $L_1$ ,  $L_2$ , et par  $CV_1$  pour  $L_3$ ).

Couplée à  $L_4$ , la boucle à ampoule s'allume aussi lors de l'accord (par  $CV_2$ ) tandis que le milliampèremètre  $G_1$  passe par un maximum de déviation (2 à 3 mA).

La haute tension étant appliquée en H.T.<sub>2</sub>, (anodes et écran de  $V_4$ ), il ne restera qu'à pratiquer l'accord du circuit final, par  $CV_3$ . Au moment de cet accord, le courant anodique, lu en  $G_2$ , tombera en un « creux » de l'ordre de 25 mA.

Si l'on désire charger l'émetteur sur une ampoule (antenne fictive), on pourra coupler à  $L_5$ , une boucle de fil soudée à une ampoule de voiture, type « navette » 6 V, 4 W. Ainsi verra-t-on le courant anodique monter vers 60 à 70 mA, en  $G_2$ .

L'émetteur est facilement modulable par l'anode et l'écran, au moyen d'un transformateur T dont le secondaire est inséré dans l'alimentation H.T.<sub>2</sub>, comme il est indiqué

en pointillé à la figure 20-8. Le choix du rapport de transformation de T et la puissance B.F. nécessaire, répondent aux mêmes conditions que celles qui ont été définies au chapitre 9, pour ce procédé de modulation.

Bien entendu, l'ensemble de l'émetteur sera enfermé dans un coffre métallique formant blindage. Les éléments réglables pourront rester accessibles (au moyen de prolongateurs d'axe isolants). Les deux galvanomètres seront montés en façade, afin de demeurer continuellement visibles.

On trouve, pour ces derniers, de bons appareils à cadre mobile, mais dont la déviation totale a lieu pour de faibles intensités (par exemple,  $400 \mu\text{A}$ ). On les emploiera facilement en milliampèremètres, en procédant comme nous allons l'indiquer.

Étant admis que la présence d'une résistance de faible valeur (disons  $27 \Omega$ ) est admissible dans chacun des circuits de grille et d'anode de  $V_4$ , nous ferons le montage de la figure 20-9, sans connecter le galvanomètre G. Par la résistance  $R_V$ , on amènera la déviation du contrôleur à 10 mA, par exemple, si c'est cette valeur qu'on souhaite lire en extrémité d'échelle de G. Le galvanomètre est alors connecté entre A et B, en interposant une résistance  $R_2$  (de plusieurs milliers d'ohms). Selon l'intensité indiquée par le contrôleur et celle qu'on lit sur G, diverses valeurs de  $R_2$  seront essayées jusqu'à l'égalité des lectures. Mais, cet ajustage sera plus souple en jouant sur deux résistances plutôt que sur une seule. Et, la « résistance série » du système serait ainsi formée par la somme de  $R_2$  et  $R_3$ .

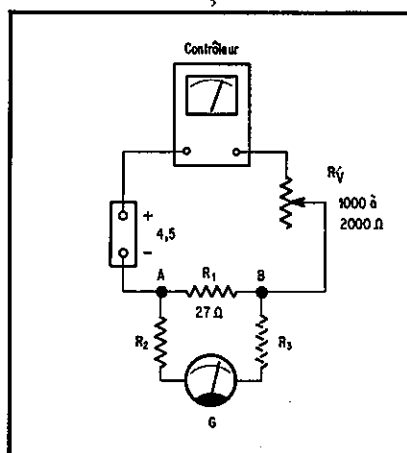


Fig. 20-9. — Comment shunter aisément un galvanomètre.

De la sorte, l'association  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et G, constitue *un tout* que l'on peut mettre en place.

L'antenne déjà mentionnée à la figure 20-5 est très convenable pour cet émetteur, et nous avons déjà formulé les remarques relatives à l'émission, à propos de l'aérien 144-146 MHz utilisé à la réception.

## Un ondemètre 144 MHz

Sur la bande 144 MHz, l'Administration exige également la présence d'un ondemètre à la station.

L'adjonction d'une « bobine 144 MHz » aux ondemètres à absorption décrits au chapitre 14, n'est pas possible. En effet, sur cette bande 144 MHz, l'étalonnage ne peut être garanti que par une construction exempte de toute modification mécanique (c'est-à-dire, un changement de bobines). De plus, la capacité du condensateur variable doit être *très réduite*, afin que l'étalonnage soit suffisamment « étalé » pour être lisible.

La disposition des organes d'un ondemètre spécial pour la bande 144 MHz sera faite comme l'indique la figure 20-10. La « bobine » est constituée par une longueur de 175 mm de fil de 2 mm, pliée « en épingle à cheveux » (selon le trait gras).

L'ampoule est du modèle 1,2 V-0,22 A (type loupe, Wonder, « Minos »). Le condensateur variable CV présente une capacité minimale de 2 pF et de 4 pF à son maximum. Pour le condensateur ajustable Ca, il est fait usage d'un modèle 3 à 30 pF, mais comme il est n'utilisé qu'au voisinage de son minimum, un type plus réduit conviendrait aussi.

En pointillé sur la figure 20-10, nous avons situé le boîtier de l'ondemètre; il est en bois. Une plaquette d'aluminium porte le condensateur variable CV et le support d'ampoule. Afin d'éviter les déformations, « l'épingle à cheveux » de l'inductance ne sort du boîtier que d'environ 25 mm, maintenue au passage, dans les trous d'une plaquette de bakélite.

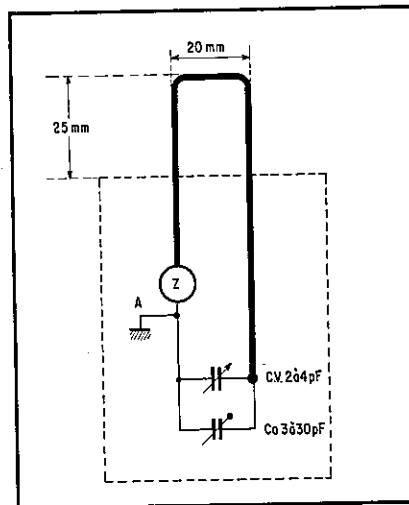


Fig. 20-10. — Constitution d'un ondemètre spécial pour la bande 144-146 MHz.

Il reste à bien placer la gamme d'ondes couverte par l'ondemètre, ce qui sera fait, une fois pour toutes, en agissant sur le condensateur ajustable Ca (ensuite immobilisé par une goutte de colle cellulosique). Pour cette opération, de même que pour l'étalonnage ultérieur, on s'aidera de l'émetteur précédemment décrit, tout en se basant sur les fréquences de quelques quartz.

La gamme d'ondes couverte s'étend normalement de 125 à 155 MHz, pour la course de CV.

A l'égard de l'étalonnage proprement dit, nous avons déjà mentionné que sur l'émetteur de la figure 20-8, le cristal oscillait sur sa fréquence fondamentale. La multiplication de fréquence s'opérant au coefficient  $3 \times 3 \times 2 = 18$ , on obtiendra donc à la sortie de l'émetteur, des fréquences égales à dix-huit fois celles qui sont marquées sur le boîtier du quartz, de sorte qu'à partir de quelques points, il sera permis de tracer une courbe parfaitement valable.