

UN ÉMETTEUR SIMPLE ET A ÉVOLUTION PROGRESSIVE

Le débutant dans l'émission d'amateur hésite souvent à se lancer dans un montage compliqué. Il fut d'ailleurs un temps où, comme « schéma d'émetteur simple », on conseillait un auto-oscillateur !

Or, l'Administration interdit, depuis bon nombre d'années déjà (et à juste raison !), *les auto-oscillateurs*, c'est-à-dire les montages émetteurs formés d'une seule lampe assurant à la fois la fonction oscillatrice et la délivrance, à l'antenne, d'une puissance H.F. importante.

En effet, la puissance entraîne des pertes, c'est-à-dire l'échauffement de la lampe, des circuits... d'où il résulte des dilatations d'organes, et l'on n'échappe pas à une lente variation de la fréquence d'émission connue sous le nom de « rampe » ou « glissement de fréquence ». Nous avons déjà signalé ce fait, mais il mérite qu'on le garde toujours présent à l'esprit.

Dans le cas de la télégraphie, quand on passe, au rythme des signaux, de l'état de non oscillation à celui d'oscillation, la fréquence peut ne reprendre sa valeur normale qu'au bout d'une fraction de seconde (un peu comme l'aiguille d'une balance dépasse sa position d'équilibre et revient ensuite en arrière au moment où l'on vient de charger le plateau). On dit alors que la note est « piaulée ».

En téléphonie, la modulation d'amplitude d'un auto-oscillateur s'accompagne le plus souvent d'une indésirable modulation en fréquence.

Devant ces inconvénients majeurs, il faut donc admettre que *l'émetteur simple* ne pourra se trouver dispensé de comporter un premier étage fonctionnant en pilote et non couplé à l'antenne. Deux formules modernes existent :

a) Le V.F.O., oscillateur constitué de manière que sa fréquence soit *réglable à volonté*, mais qu'elle soit exempte de variation dans le temps, c'est-à-dire qu'elle ne « rampe » pas ;

b) Le pilotage par cristal de quartz.

La construction du V.F.O. n'est pas du ressort d'un débutant et, de plus, un V.F.O. doit être *étalonné*, ce qui dépasse même ses possibilités courantes. Par contre, le pilotage par quartz offre à l'amateur débutant *la certitude* d'émettre sur la fréquence fondamentale du quartz ou sur l'un de ses multiples (harmoniques). L'écart entre ceux-ci sera suffisant pour éviter toute confusion, car nous détaillerons bien les caractéristiques des diverses bobines.

En réservant d'ultérieures possibilités à l'égard de l'adaptation d'un V.F.O., la

solution à retenir par l'amateur-émetteur débutant sera donc celle du pilotage par quartz.

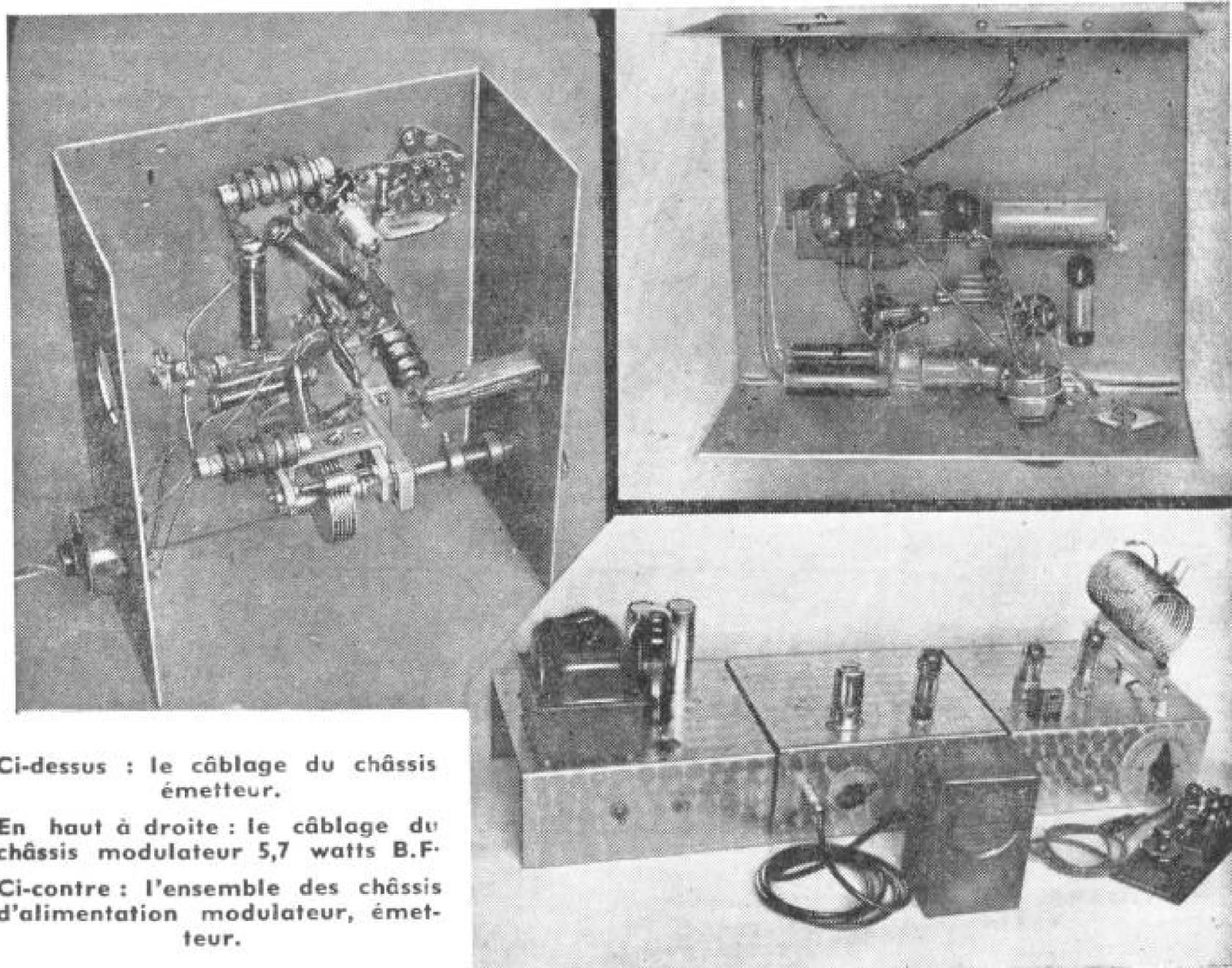
Au chapitre VII nous avons indiqué le schéma de l'oscillateur Pierce, lequel est le plus recommandable. Nous avons signalé aussi qu'à l'aide d'un condensateur ajustable il était permis de rechercher les conditions d'oscillation optima du circuit Pierce. Tout gain étant intéressant sur ce petit émetteur, nous ne laisserons pas cette ressource de côté.

Nous savons que, pour la sécurité du cristal, un étage pilote à quartz ne doit délivrer qu'une très faible puissance, et nous le ferons suivre d'une autre lampe. En général, on « voit » à cette place quelque lampe du type « B.F. finale » capable d'une certaine puissance et dont le prix ne grève pas le budget de l'OM débutant.

Il est certain que pour les « petits étages » d'émetteur, l'EL 84 est *imbattable* avec ses 11 mA/V... Mais, au chapitre VII, nous avons également attiré l'attention de nos lecteurs sur le fait que la grille écran de ces lampes était seulement conditionnée en vue du rôle à remplir en B.F. et qu'elle ne constituait pas un blindage suffisant entre circuits. Or, par chance, l'étage pilote ne comprend ici qu'une bobine d'arrêt dans son circuit de plaque (attaquant la grille de l'EL 84), de sorte que, n'ayant pas de circuit *accordé* associé à sa grille, cette lampe EL 84 ne risquera pas d'entrer en auto-oscillation lorsque son circuit de plaque sera réglé sur la fréquence du quartz en service.

Avec le montage Pierce, le fonctionnement sera possible *sur deux bandes, à partir d'un même cristal*. On aura ainsi la faculté de travailler sur la bande 3,5 MHz en fondamentale, avec un quartz taillé pour une fréquence comprise entre 3500 et 3800 kHz. En accordant le circuit $L_1 CV_1$ dans la bande 7 MHz, l'ensemble fonctionnera en doublage de fréquence, et le même cristal 3,5 MHz permettra d'émettre sur cette nouvelle bande. Dans ce cas, on veillera au choix de sa fréquence entre 3500 et 3575 kHz afin de ne pas sortir des limites de la bande 7 MHz, et plus particulièrement encore, on limitera ce choix entre 3500 et 3525 kHz, si l'on veut se tenir à l'intérieur de la sous-bande réservée à la télégraphie (7000 à 7050 kHz).

De même, un quartz taillé pour la bande 7 MHz (7000 à 7150 kHz, ou seulement 7000 à 7050 pour la sous-bande télégraphie) permettra de trafiquer sur cette bande en



Ci-dessus : le câblage du châssis émetteur.

En haut à droite : le câblage du châssis modulateur 5,7 watts B.F.

Ci-contre : l'ensemble des châssis d'alimentation modulateur, émetteur.

fondamentale, ou sur la bande 14 MHz, en doublage de fréquence. La sous-bande télégraphie s'étendant ici de 14 000 à 14 125 kHz, le choix de la fréquence du cristal serait possible entre 7000 et 7062 kHz.

Ainsi, grâce à deux cristaux, l'un compris dans la bande 3,5 MHz et l'autre dans celle de 7 MHz, il est permis d'émettre sur les trois bandes : 3,5, 7 et 14 MHz.

Le schéma de la figure 11-1 et les photographies de ce premier émetteur sont suffisamment explicites pour nous épargner l'examen de détails superflus.

Un support octal ordinaire recevra, entre deux de ses contacts non consécutifs, les habituels boîtiers de quartz à brochage $2,4 \times 12,35$ mm. Les autres connexions à ce support seront un peu spéciales ; on voit qu'un cavalier (formé par un fil de 2 mm replié sur lui-même) prend place entre deux des contacts, afin d'assurer la liaison de la grille de la lampe au condensateur ajustable de 60 pF. De même, une prise de masse est réservée. Ces dispositions trouveront leur utilité lorsqu'on voudra brancher un V.F.O. devant ce petit émetteur.

La bobine d'arrêt B.A.₁ sera de très bonne qualité, ainsi que nous l'avons déjà recommandé pour le circuit Pierce.

La valeur optimum de la résistance de grille de la lampe V₂ se situe vers 100 000 ohms pour un maximum de puissance de sortie.

Quelques remarques sont à faire au passage sur le choix et l'emplacement des condensateurs de découplage de cathode (C₄) et d'écran (C₅) de la lampe V₂ ; ils seront placés directement entre l'électrode correspondante et la connexion de masse. Pour le condensateur C₅, une valeur de 500 pF est suffisante et nous ne conseillons pas de la dépasser (afin de ne pas dériver inutilement la B.F. à la masse, quand nous en viendrons à la modulation de cet émetteur).

Sur les photographies, on apercevra, au-dessous du support des bobines L₁ (plaque V₂), un trou de 32 mm de diamètre pratiqué dans le châssis ; il ne s'agit pas d'une erreur et nous serons heureux de le trouver percé lors de prochains travaux.

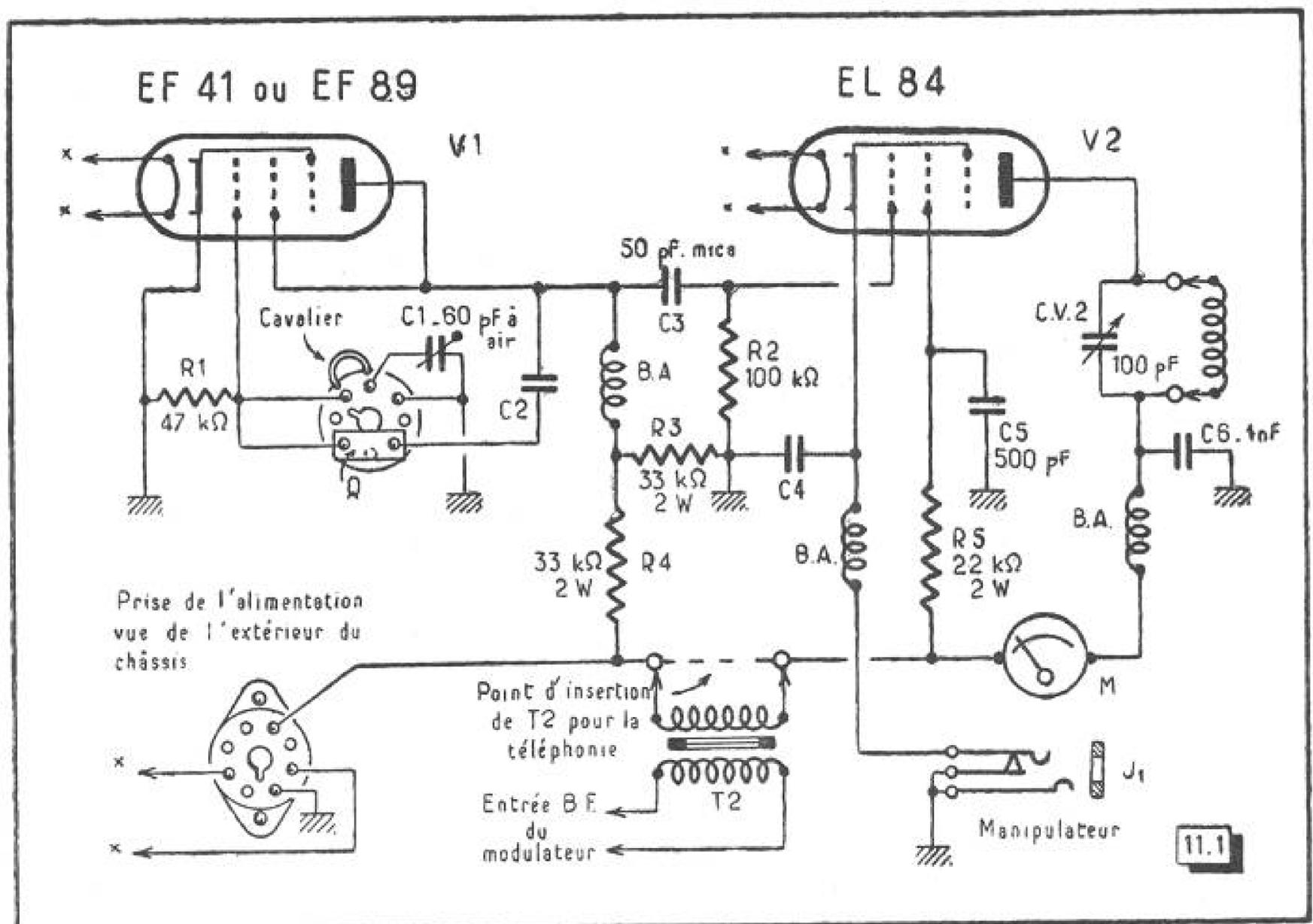


Fig. 11-1. — Schéma du premier émetteur. Le support de quartz (Q) est vu DE L'EXTÉRIEUR, PAR LE DESSUS DU CHÂSSIS. La valeur des condensateurs AU MICA, C₃, C₄, n'est pas critique et peut être comprise entre 2000 et 4000 pF. Les bobines d'arrêt B.A. seront du type 900 microhenrys, décrit au chapitre 7. En M est noté le point d'insertion d'un milliampèremètre (facultatif) de 0 à 50 ou 0 à 100 mA.

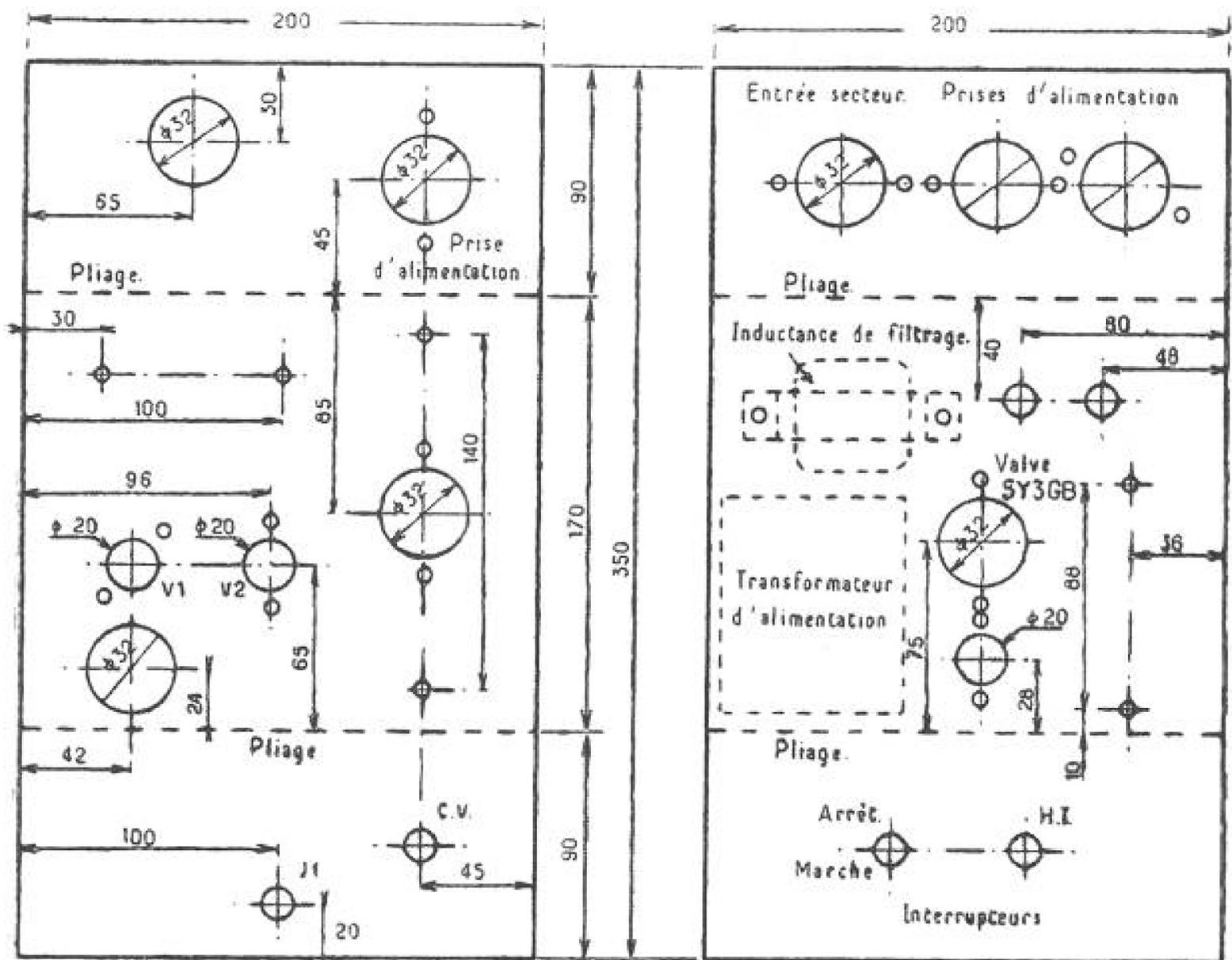


Fig. 11-2. — Cotes essentielles du châssis émetteur.

Fig. 11-3. — Cotes essentielles du châssis d'alimentation.

En raison de la faible puissance de cet appareil (et de son caractère aussi économique que possible), il n'a pas été prévu d'instrument de mesure dans le circuit de plaque de V_2 . Notons d'ailleurs que cette présence serait superflue lors de la future évolution du montage. Mais, si l'on dispose d'un milliampèremètre de 0 à 50 ou de 0 à 100 mA, on pourra fort bien l'installer sur une plaquette métallique auxiliaire et l'intercaler à l'emplacement noté M sur la figure 11-1. Le condensateur variable CV_1 est fixé sur une pièce de Plexiglas, afin qu'il soit isolé du châssis et, pour cette même raison, son axe est commandé par l'intermédiaire d'un prolongateur isolant.

La manipulation de l'émetteur

Le procédé de manipulation le plus intéressant sur ce petit émetteur est celui par coupure du circuit de cathode de la lampe V_2 .

La bobine d'arrêt $B.A_2$ empêche toute « excursion » des courants H.F. dans le cordon de liaison au manipulateur. Le jack J_1 est un modèle à trois lames (ou quatre lames) afin de disposer de contacts auxiliaires capables d'assurer la fermeture du circuit, une fois la fiche enlevée.

La manipulation par coupure de cathode n'offre aucun danger pour cet émetteur à faible puissance. En effet, pour une tension anodique de 350 volts, la tension sur la cathode (manipulateur levé) ne monte pas au-delà de 80 volts (par suite de phénomènes de « charge d'espace »). Cette mesure, ayant été pratiquée à l'aide d'un voltmètre électronique ayant une résistance d'entrée de 11 mégohms, peut être considérée comme valable. La lampe EL 84, étant capable d'admettre 100 volts entre sa cathode et son filament, ne courra donc aucun risque.

La réalisation et le matériel employé

Nous avons vu la réalisation de ce premier émetteur *dans un plan d'ensemble* et sur des châssis de dimensions uniformes afin de permettre leur association ultérieure, lors du développement de l'émetteur. C'est pourquoi nous donnerons les cotes de ces châssis. La figure 11-2 précise celles de l'émetteur.

Les supports des lampes seront avantageusement en stéatite. Les bobines d'arrêt sont du modèle 900 microhenrys décrit au chapitre VII. Les bobines de plaque de la lampe V_2 sont elles-mêmes conformes aux modèles standard pour circuits asymétriques, définies au même chapitre.

L'alimentation

Avant de passer à la mise au point de l'émetteur, il faut bien assurer l'alimentation de ce dernier. Il est donc logique d'intercaler ici la description de ce nouveau bloc.

La réalisation est toujours faite sur un châssis aux dimensions standard (les mêmes que pour le châssis émetteur). Nous ne préciserons pas toutes les cotes pour la disposition des organes, les dimensions de ceux-ci pouvant varier quelque peu et rien n'étant critique par ailleurs.

Néanmoins, on prendra soin de pratiquer tous les perçages que nous indiquons sur la figure 11-3 et de respecter les places vides. Nous en verrons l'utilité lorsqu'il s'agira d'ajouter un redresseur de polarisation, au cours de futures améliorations.

Le schéma du bloc d'alimentation sera pour l'instant celui que représente la figure 11-4.

Pour le transformateur d'alimentation il sera sage de choisir, d'emblée, un modèle capable de débiter 120 mA, car nous aurons ultérieurement à pourvoir à l'alimentation du modulateur. Le modèle que nous avons employé est un *Vedovelli* NOR 120 E. L'inductance de filtrage est de même marque (LC 2020) 6 henrys, 100 à 115 mA.

Tout est très classique dans cette alimentation, à part le montage de l'inverseur I_2 ; celui-ci établit la haute tension en reliant à la masse le point milieu de l'enroulement H.T. du transformateur; mais sur sa position d'interruption, une résistance de 1000 ohms (2 watts) vient shunter la H.T. Cette « astuce » permet de décharger les condensateurs de filtrage de façon quasi instantanée, afin que la suppression de l'oscillation du quartz suive immédiatement la coupure de la H.T.

Conformément à de précédentes recommandations, le circuit de chauffage des lampes ne présente pas de point de masse sur l'émetteur. Cette liaison, faite sur un seul des deux fils, n'existe que sur le bloc d'alimentation.

Deux prises octal ont été prévues pour la sortie de ce dernier. L'une recevra le bouchon du cordon allant à l'émetteur; l'autre, câblée en parallèle sur la première, attendra le cordon alimentant le modulateur.

Premiers essais

Les branchements entre l'émetteur et le bloc d'alimentation ayant été établis, on placera un quartz sur le support correspondant; supposons, pour fixer nos idées, qu'il s'agit d'un cristal appartenant à la bande 7 MHz. On enfoncera donc la bobine prévue pour cette même bande, sur le support L_1 . Le manipulateur ne sera pas branché au jack J_1 , afin de ne pas introduire, pour le moment, une solution de continuité dans le circuit de cathode de V_2 .

Ayant relié le châssis d'alimentation au secteur et fermé l'interrupteur I_1 , on attendra (une quarantaine de secondes) que les cathodes des lampes soient chaudes. Manœuvrant l'inverseur I_2 afin d'établir la haute tension sur l'émetteur, et couplant la boucle à

ampoule à la bobine L_1 , on tournera le condensateur variable CV_1 . A l'accord de L_1 CV_1 , l'ampoule montrera un maximum d'éclat.

En réalité, il se pourrait que l'on trouve deux maxima, pour deux positions très voisines de CV_1 , ainsi que nous l'avons déjà signalé au chapitre VII. Ce phénomène disparaîtrait dès que l'émetteur serait couplé à une charge extérieure (c'est-à-dire qu'il ne travaillerait plus « à vide »).

Laissant la boucle à ampoule couplée à la bobine L_1 , nous tournerons le condensateur ajustable C_1 en recherchant toujours un maximum d'éclat de l'ampoule. Le réglage de

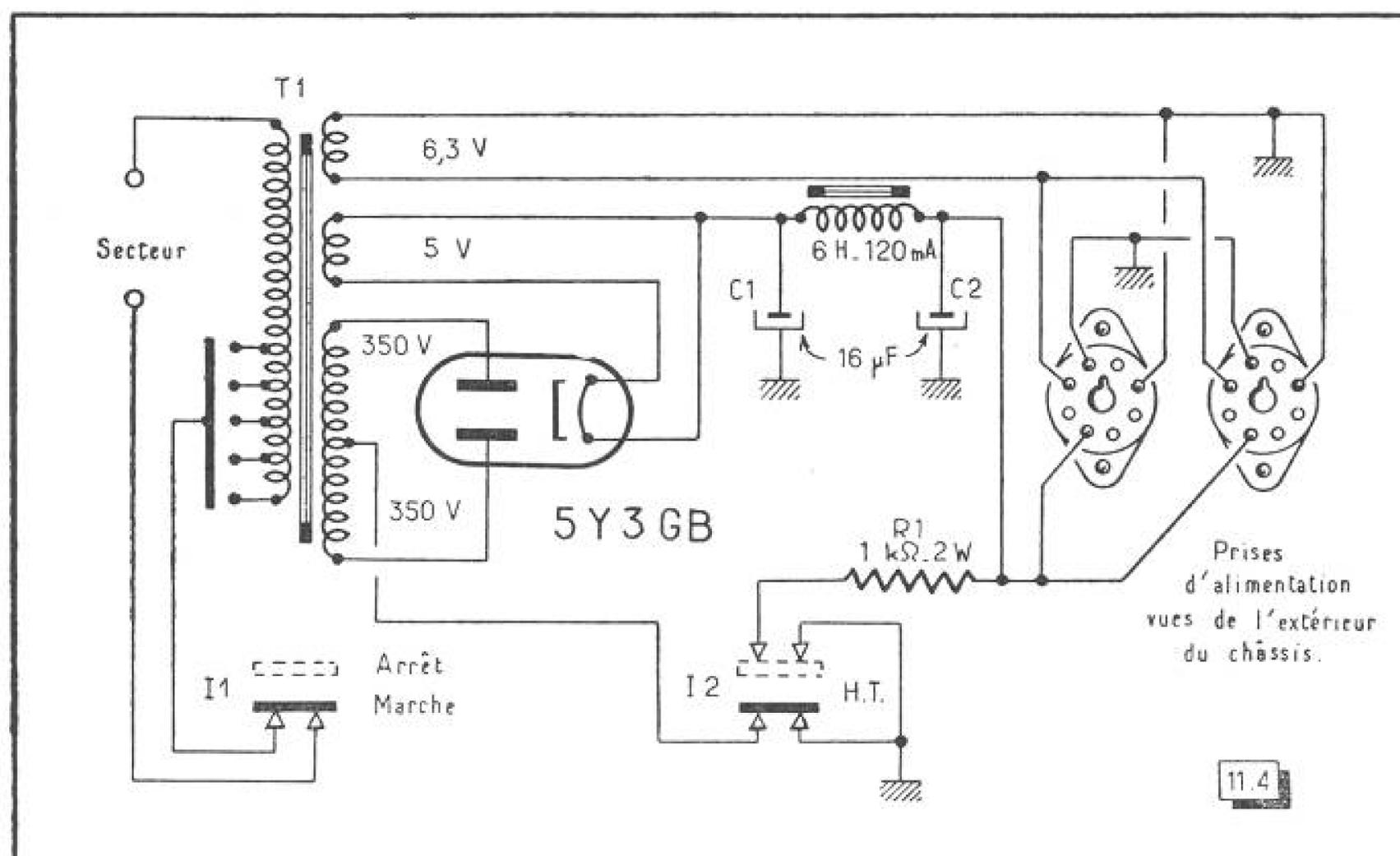


Fig. 11-4. — L'alimentation de l'émetteur. Un transformateur au secondaire H.T. prévu pour 120 mA ménagera l'avenir.

C_1 n'est pas critique, car il ne correspond pas à un accord; il assure simplement les meilleures conditions de travail au cristal de quartz, et il ne nécessitera plus de retouche ultérieure.

Il sera dès lors possible d'enfoncer la fiche du cordon du manipulateur dans le jack J_1 . L'ampoule de la boucle s'éteindra et se rallumera ensuite au rythme de la manipulation.

Pour faire travailler l'émetteur en doublage de fréquence (sur la bande 14 MHz, à partir de notre quartz 7 MHz) il suffirait de mettre la bobine 14 MHz en L_1 et de faire l'accord de CV_1 en recherchant toujours le maximum d'éclat à l'ampoule de la boucle.

« Côté chaud »... « côté froid »...

Si, tenant un tournevis par son manche isolant, on en frotte la lame successivement sur chaque spire de la bobine L_1 , on remarquera que l'on tire des étincelles seulement vers l'extrémité de la bobine reliée à la plaque de la lampe V_2 .

Sans chercher à le vérifier (ce qui sera toujours plus prudent !), on admettra que l'épiderme aurait pu « sentir plus ou moins le roussi », avec quelques perceptions correspondantes de chaleur... s'il s'était agi d'un contact avec le doigt. Cela nous situe bien la notion du côté « chaud » : celui relié à la plaque de la lampe, et du côté « froid » : celui qui correspond au circuit d'alimentation H.T.

On sait déjà que *tout couplage à la bobine L_1 (boucle à ampoule, antenne, etc.), sera fait du côté « froid »*. En pratique, de cette manière, le couplage est seulement *inductif* (les effets électrostatiques étant négligeables, en H.F., du côté « froid »).

Les valeurs relevées (tension anodique, intensités, puissance...)

La tension anodique de la lampe V_2 sera de l'ordre de 300 volts en cours de fonctionnement, si le matériel correspond à nos données.

D'autre part, si l'on a pu disposer d'un milliampèremètre pour mesurer l'intensité anodique de V_2 , on devra trouver les valeurs suivantes :

- a) lorsque le circuit $L_1 CV_1$ sera hors de son accord : environ 37 mA ;
- b) à l'accord de $L_1 CV_1$: environ 3 mA lors du fonctionnement sur la fondamentale et 12 mA en doublage de fréquence.

Quand on couple une antenne à l'émetteur, un « appel » d'énergie se produit et l'intensité anodique de V_2 peut ainsi remonter vers 30 à 35 mA.

La *puissance légale* de l'émetteur étant exprimée par le produit de la tension anodique de V_2 et de l'intensité dans le même circuit, cela nous donne dans le présent cas : $300 \times 0,030$ à $300 \times 0,035$, soit 9 à 10,5 *watts alimentation*.

De cette *puissance alimentation*, une certaine partie est perdue sous forme de chaleur sur la plaque de la lampe et nous pourrions, *grosso modo*, admettre un *rendement en H.F.* de l'ordre de 65 % en fondamentale, et de 50 % en doublage de fréquence. La *puissance H.F.* peut ainsi se trouver chiffrée vers 5 à 7 watts H.F. selon le mode de fonctionnement.

La modulation de l'émetteur

La puissance d'alimentation se situant vers 9 à 10,5 watts, il sera facile d'obtenir les 5,25 watts B.F. indispensables pour une modulation par la plaque et l'écran de la lampe V_2 . Aussi est-il inutile d'envisager une autre méthode de modulation, puisque cette dernière placera ce petit émetteur dans ses meilleures conditions de rendement.

La figure 9-16 a donné le schéma d'un amplificateur B.F. capable de délivrer 5,7 watts. La réalisation en sera faite sur un châssis dont les dimensions seront les mêmes que celles du châssis de l'émetteur.

L'impédance de charge optimum de l'EL 84 finale B.F. est ici de 5000 ohms. Au circuit de plaque V_2 de l'émetteur, on a 35 milliampères sous 300 volts, soit : $300/0,035 = 8600$ ohms environ.

L'adaptation sera résolue en montant « dos à dos » deux *transformateurs de sortie* pour haut-parleur, ainsi que nous en avons indiqué la méthode par la figure 9-18, et cela offrira un couplage par ligne à basse impédance entre les deux châssis. On choisira des transformateurs présentant une section du circuit magnétique de 4 cm². Le premier sera, par exemple, un modèle pour une plaque 5000 ohms à une bobine mobile de 2,5 ohms, et le second, pour une plaque 8000 à 9000 ohms à une bobine mobile de 2,5 ohms.

Le second transformateur prendra place sous le châssis émetteur, inséré dans la connexion + H.T. à l'endroit que précise la figure 11-1.

Les réglages seront identiques à ceux pratiqués pour l'émission en télégraphie.

Bien entendu, la fiche du manipulateur doit être ôtée du jack J_1 afin que le retour de cathode de V_2 à la masse ne soit pas interrompu.

Pour contrôler la modulation, on couplera une boucle à ampoule à la bobine de plaque de l'émetteur. En parlant ou en sifflant devant le microphone, on verra le filament de l'ampoule jeter des éclats traduisant la modulation.

Si l'on a placé un milliampèremètre dans le circuit de plaque de V_2 de l'émetteur, son aiguille restera stable pour une modulation normale ; si elle vient à marquer de

légères variations d'intensité, c'est que l'on commencera à surmoduler. Tandis que l'on réglera le potentiomètre P_1 , on aura la ressource de s'écouter sur un circuit détecteur tel que celui décrit au chapitre XIV et, ensuite, de demander des contrôles aux correspondants.

Pour émettre en télégraphie, il suffira de ramener le potentiomètre P_1 au zéro et d'enfoncer la fiche du manipulateur dans le jack J_1 de l'émetteur.

Premiers résultats

Nous voilà en possession d'un émetteur QRP, c'est-à-dire à faible puissance fonctionnant en télégraphie ainsi qu'en téléphonie. De quelles performances sera-t-il capable ?

Evidemment, un émetteur de 10 watts n'est pas comparable à un émetteur de 50 ou 100 watts, mais ce petit montage peut quand même se comporter *fort honorablement* si l'on dispose d'une bonne antenne située dans un endroit dégagé.

En télégraphie, des liaisons à plusieurs centaines ou même à quelques milliers de kilomètres sont réalisables. En téléphonie, nous recevons, aux premiers appels sur la bande 7 MHz, des contrôles S 7, S 8, à des distances de l'ordre de 500 à 800 kilomètres, sans avoir profité de conditions de propagation exceptionnellement favorables.

On voit que cet émetteur n'est pas un jouet !

Quant à la « bonne antenne » à laquelle nous faisons allusion, le chapitre XIII offrira les moyens de la bien choisir.

L'adjonction d'un V.F.O.

Le pilotage par quartz de ce premier émetteur a donné à l'opérateur débutant une appréciable sécurité morale, aucune crainte de s'égarer sur une fréquence hors bande ne pouvant exister.

Cependant, l'usage aura permis de constater, à diverses reprises, qu'il était regrettable de ne pouvoir déplacer sa fréquence, soit pour échapper à un brouillage, ou simplement pour l'amener sur celle d'un QSO multiple.

A cela, il n'existe qu'une seule solution : le V.F.O., et, comme *bonne solution*, nous ne pouvons mieux conseiller que le V.F.O. de type E.C.O. à grande stabilité que nous avons décrit au chapitre VII (fig. 7-4).

Dans le présent cas, il suffira de le limiter à la seule lampe oscillatrice V_1 , et le couplage à l'émetteur sera fait à la grille de la première lampe (ex-oscillatrice quartz).

Ainsi que nous en avons expliqué la raison au chapitre VII, la lampe finale EL 84 ne pourra pas travailler en amplificatrice H.F. sans risques d'auto-oscillation. Aussi les modes de fonctionnement auxquels il sera sage de se tenir seront les suivants :

Oscillation du V.F.O.	Accord du circuit de sortie l'émetteur
a) L_1 , sur 1,75 MHz	3,5 MHz
b) L_2 , sur 3,5 MHz	7 MHz
c) L_3 , sur 7 MHz	14 MHz

Pour cette dernière gamme, il évident que l'ensemble formé par L_3 et l'élément correspondant du condensateur variable de V.F.O. ayant été prévu *pour couvrir* (par quadruplage de fréquence) la bande 28 MHz, l'étalement de la bande 14 MHz se trouvera réduit. Mais ce petit inconvénient sera subi en attendant de futures évolutions de l'émetteur.

légères variations d'intensité, c'est que l'on commencera à surmoduler. Tandis que l'on réglera le potentiomètre P_1 , on aura la ressource de s'écouter sur un circuit détecteur tel que celui décrit au chapitre XIV et, ensuite, de demander des contrôles aux correspondants.

Pour émettre en télégraphie, il suffira de ramener le potentiomètre P_1 au zéro et d'enfoncer la fiche du manipulateur dans le jack J_1 de l'émetteur.

Premiers résultats

Nous voilà en possession d'un émetteur QRP, c'est-à-dire à faible puissance fonctionnant en télégraphie ainsi qu'en téléphonie. De quelles performances sera-t-il capable ?

Evidemment, un émetteur de 10 watts n'est pas comparable à un émetteur de 50 ou 100 watts, mais ce petit montage peut quand même se comporter *fort honorablement* si l'on dispose d'une bonne antenne située dans un endroit dégagé.

En télégraphie, des liaisons à plusieurs centaines ou même à quelques milliers de kilomètres sont réalisables. En téléphonie, nous recevons, aux premiers appels sur la bande 7 MHz, des contrôles S 7, S 8, à des distances de l'ordre de 500 à 800 kilomètres, sans avoir profité de conditions de propagation exceptionnellement favorables.

On voit que cet émetteur n'est pas un jouet !

Quant à la « bonne antenne » à laquelle nous faisons allusion, le chapitre XIII offrira les moyens de la bien choisir.

L'adjonction d'un V.F.O.

Le pilotage par quartz de ce premier émetteur a donné à l'opérateur débutant une appréciable sécurité morale, aucune crainte de s'égarer sur une fréquence hors bande ne pouvant exister.

Cependant, l'usage aura permis de constater, à diverses reprises, qu'il était regrettable de ne pouvoir déplacer sa fréquence, soit pour échapper à un brouillage, ou simplement pour l'amener sur celle d'un QSO multiple.

A cela, il n'existe qu'une seule solution : le V.F.O., et, comme *bonne solution*, nous ne pouvons mieux conseiller que le V.F.O. de type E.C.O. à grande stabilité que nous avons décrit au chapitre VII (fig. 7-4).

Dans le présent cas, il suffira de le limiter à la seule lampe oscillatrice V_1 , et le couplage à l'émetteur sera fait à la grille de la première lampe (ex-oscillatrice quartz).

Ainsi que nous en avons expliqué la raison au chapitre VII, la lampe finale EL 84 ne pourra pas travailler en amplificatrice H.F. sans risques d'auto-oscillation. Aussi les modes de fonctionnement auxquels il sera sage de se tenir seront les suivants :

Oscillation du V.F.O.	Accord du circuit de sortie l'émetteur
a) L_1 , sur 1,75 MHz	3,5 MHz
b) L_2 , sur 3,5 MHz	7 MHz
c) L_3 , sur 7 MHz	14 MHz

Pour cette dernière gamme, il est évident que l'ensemble formé par L_3 et l'élément correspondant du condensateur variable de V.F.O. ayant été prévu *pour couvrir* (par quadruplage de fréquence) la bande 28 MHz, l'étalement de la bande 14 MHz se trouvera réduit. Mais ce petit inconvénient sera subi en attendant de futures évolutions de l'émetteur.