

# DESCRIPTION DES CIRCUITS

## A - CONVERTISSEUR FM

Permet la réception d'émissions situées dans la gamme 87,5 à 105 MHz. On recueille à la sortie de cet ensemble un signal FI de 10,7 MHz modulé en fréquence par le signal utile BF. Il comporte trois étages à transistors :

- Q 101 (BF 125) amplificateur HF.
- Q 102 (BF 125) mélangeur.
- Q 103 (BF 125) oscillateur.

### 1 - Amplificateur HF (Q 101)

Il est constitué par un transistor BF 125. La liaison entre l'antenne et le transistor s'effectue par l'intermédiaire d'un transformateur adaptateur d'impédance T 101 dont l'accord de son secondaire est centré dans la gamme à recevoir par les capacités C 102 - C 104 - C 106. La mise à la masse du point de liaison des condensateurs C 104 - C 106 permet de disposer aux bornes du secondaire de deux signaux HF en opposition de phase pour l'attaque simultanée de l'émetteur et de la base du transistor.

On se trouve ainsi en présence d'un montage intermédiaire entre les montages émetteur commun et base commune groupant les avantages des deux et atténuant leurs inconvénients respectifs.

Cette solution permet d'avoir un gain relativement élevé avec un rapport signal/bruit optimal.

Son alimentation est assurée par une tension stabilisée de 9,1 V. Une tension de CAG appliquée à sa base évite la saturation de l'étage en champ fort, l'élaboration de cette tension sera décrite ultérieurement.

Sa charge est constituée par L 103 et le filtre de bande L 104 - L 105 à accord variable par noyaux plongeurs.

La liaison filtre de bande à l'étage suivant qui assure la fonction de mélangeur est réalisée par le condensateur C 116.

### 2 - Mélangeur (Q 102)

Cet étage monté en base commune est attaqué par le secondaire accordé L 105. Un circuit série L 107 - C 117 rejette la FI sur le circuit émetteur.

### 3 - Oscillateur (Q 103)

L'oscillation est obtenue entre émetteur et

collecteur. C 122 condensateur de réaction permet l'entretien de l'oscillation en injectant sur le circuit émetteur une fraction du signal développé aux bornes du circuit oscillant chargeant le collecteur du transistor.

Afin d'asservir en fréquence l'oscillateur local, on monte en parallèle sur L 108 une diode varicap D 101 (BA 110) dont la capacité est fonction de la polarisation inverse appliquée à ses bornes. Lorsque la tension inverse augmente sa capacité diminue.

Dans le montage considéré et lorsque la touche AFC est hors service, l'anode de D 101 est portée à zéro volt et sa cathode à 3,3 V. En mettant la touche AFC en service, on ramène sur l'anode de la varicap une tension par rapport à la masse positive, nulle ou négative, selon que la fréquence médiane du signal appliqué est supérieure, égale ou inférieure à la fréquence d'accord du discriminateur.

Supposons que la fréquence  $f$  appliquée au discriminateur est  $f > f_c$ , fréquence du discriminateur. La tension positive qui en découle, appliquée sur l'anode de la diode varicap D 101, diminue sa tension inverse de repos et entraîne une augmentation de sa capacité ; or, la capacité de la diode fait partie du circuit oscillant de l'oscillateur local, ce qui a pour effet d'abaisser la fréquence de celui-ci.

Ceci revient à dire que le système AFC permet de rattraper les éventuels glissements de l'oscillateur local et de centrer l'accord du récepteur sur la station à recevoir dans le cas d'un calage manuel imparfait.

D 102 est une diode d'amortissement montée en parallèle sur le primaire de FM 1. Lorsque le signal est faible, la diode est bloquée par la tension continue développée aux bornes de R 114, due au courant collecteur de Q 102. Si le signal augmente et que sa tension crête dépasse la tension aux bornes de R 114, augmentée du seuil de conduction de la diode, l'alternance positive est écrétée. Cela revient à ajouter en parallèle sur le circuit collecteur une impédance d'amortissement qui empêchera la saturation des étages suivants.

## B - CONVERTISSEUR AM

Permet la réception d'émissions situées dans les gammes :

- PO de 520 kHz à 1 610 kHz,
- GO de 150 kHz à 265 kHz.

Il comporte deux étages :

- Q 151 BF 125 amplificateur HF,
- Q 152 BF 125 oscillateur mélangeur.

### 1 - Amplificateur HF (Q 151)

Etage amplificateur du type émetteur commun dont le gain est commandé par l'application sur son émetteur, d'une tension variable issue de l'étage Q; commandé par le CAG.

La liaison antenne-transistor s'effectue par deux circuits de structure différente selon la gamme reçue.

**En PO :** L'antenne attaque un circuit résonnant série constitué par C 152 et la self variable (variomètre) L 153. Un condensateur ajustable C 151, de très faible valeur par rapport à C 152, monté en parallèle sur le circuit accordé permet l'ajustage de la fréquence d'accord de celui-ci pour le haut-de-gamme et fait également office d'accord d'antenne.

La liaison base du transistor au circuit accordé s'effectue par C 159 branché au point de jonc-

tion des éléments L 153 - C 155 pour que l'entrée du transistor soit convenablement adaptée et que la variation de sa capacité par la commande du CAG n'influe pas sur l'accord du circuit d'entrée.

**En GO :** Le circuit d'entrée est un filtre en  $\pi$  constitué par les condensateurs C 156 - C 155 et deux selfs en série L 152 - L 153 variable. La liaison entre le filtre et la base du transistor est réalisée par un pont capacitif C 159 - C 161.

### 2 - Oscillateur mélangeur (Q 152)

Ces deux fonctions sont assurées par le transistor Q 152 (BF 125).

L'oscillation est produite par le circuit accordé L 157 (variomètre) relié par la capacité C 177 au collecteur à travers le primaire AM 1. Une fraction de la tension d'oscillation est réinjectée sur l'émetteur par C 178 afin d'obtenir la réaction nécessaire au maintien des oscillations. Le signal local ainsi obtenu bat avec le signal incident injecté sur la base, donnant ainsi une FI de 455 kHz. En GO, le variomètre L 157 est en série avec la self réglable L 158, afin d'adapter la fréquence d'oscillation à la gamme exploitée.

## C - AMPLIFICATEUR MOYENNE FRÉQUENCE

Comporte deux étages communs AM/FM et deux autres étages utilisés seulement en FM.

### 1 - 1<sup>er</sup> étage AM-FM Q 1 (BF 125)

Etage monté en EC dont la base est attaquée à basse impédance par l'intermédiaire d'enroulements couplés aux secondaires AM 1 S ou FM 1 S. La base de Q<sub>1</sub> est soumise en AM à l'action du CAG dont le fonctionnement est décrit dans le paragraphe correspondant. FM 2 P et AM 2 P constituent alternativement la charge de l'étage du fait de leur différence de fréquence de résonance.

### 2 - 2<sup>e</sup> étage AM-FM Q 3 (BF 125)

Etage en EC dont la base est attaquée de la même façon que celle de l'étage précédent. FM 3 P et AM 3 P constituent également, du fait de leurs fréquences de résonance diffé-

rente, la charge de l'étage en FM ou en AM.

**REMARQUE SUR LE FONCTIONNEMENT EN FM.** — Que ce soit pour FM 2 P ou pour FM 3 P, la liaison entre enroulement FM et AM est bien froide, car elle est découplée par la capacité d'accord de l'enroulement AM.

**REMARQUE SUR LE FONCTIONNEMENT EN AM.** — Pour le 1<sup>er</sup> ou le 2<sup>e</sup> étage, le primaire FM constitue un court-circuit à la fréquence de 455 kHz, de ce fait le primaire AM se trouve relié directement au collecteur. Q 3 constitue en AM le dernier étage avant la détection.

### 3 - 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> étages Q 4 - Q 5 (BF 125)

Derniers étages FI en FM avant l'attaque du détecteur de rapport servant à la détection du signal BF.

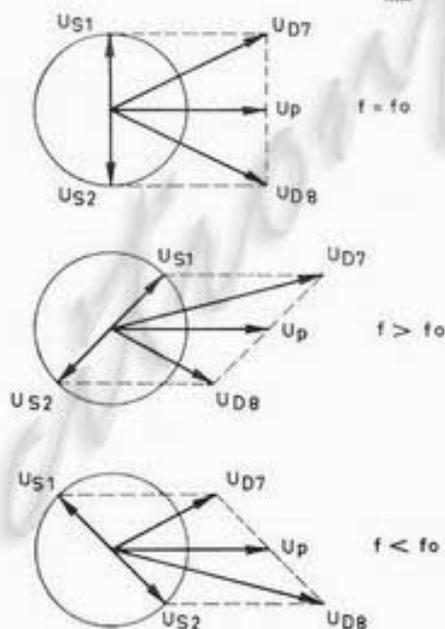
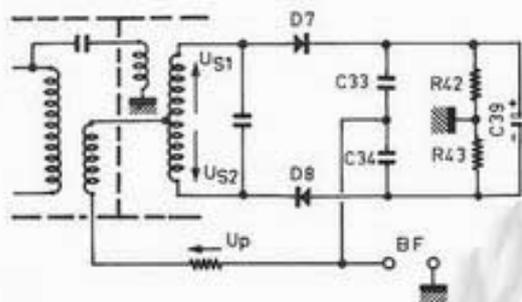
## D - DÉTECTEUR ET CAG

**En AM.** — Un circuit classique de détection au niveau du secondaire AM 3 permet la restitution du signal BF et la composante continue qui en découle sert à la commande de gain du 1<sup>er</sup> étage FI Q 1.

La tension base de Q 1 déterminée par le diviseur R 1, R 16, est fonction du réglage de R 1 et de la composante continue de détection. Quand le signal incident augmente, la tension sur R 14 devient négative. Cette tension trans-

mise à la base de Q 1 diminue le gain de l'étage (1<sup>er</sup> CAG AM). Le réglage de R 1 permet de modifier le seuil d'action du CAG. Q 2 (BF 148) monté en collecteur commun et commandé par la chute de tension aux bornes de R 6, fournit le 2<sup>e</sup> CAG AM pour la commande par l'émetteur de l'amplificateur HF (Q 151).

**En FM.** — Un détecteur de rapport assume la fonction de démodulation. Le détecteur de rapport utilisé dans ce montage est classique, mais comme les enroulements primaire - secondaire sont logés dans des boîtiers séparés, le mode de couplage entre ces deux enroulements s'effectue à l'aide d'un circuit auxiliaire C 31 et l'enroulement 4-5 de FM 5 S. Ce couplage permet de disposer sur les demi-secondaires 1-2, 3-2 de FM 5 S de deux tensions  $U_{S1}$  -  $U_{S2}$  d'égale amplitude et en opposition de phase. Pour que le détecteur puisse fonctionner, il faut injecter



sur le point milieu du secondaire une fraction de la tension primaire, cette tension est prélevée par l'enroulement 4-5 de FM 5 P couplé au primaire.

Sur chaque diode est appliquée une tension  $U_{D7}$ ,  $U_{D8}$  égale à la somme géométrique de la tension primaire  $U_p$  qui sert de référence et la tension de chaque demi-secondaire  $U_{S1}$  ou  $U_{S2}$  dont le déphasage par rapport à  $U_p$  varie en fonction de l'excursion de fréquence du signal FI. Ces variations de phase de  $U_{S1}$ ,  $U_{S2}$  par rapport à  $U_p$  agissent sur les amplitudes des tensions résultantes appliquées sur les diodes et sur les tensions redressées développées aux bornes des condensateurs C 33 - C 34.

Lorsqu'un signal modulé en fréquence est appliqué à l'étage précédent le détecteur, trois cas sont à envisager :

- Fréquence signal = 10,7 MHz  
U sur C 34 = U sur C 33
- Fréquence signal  
< 10,7 MHz — U sur C 33 diminue  
— U sur C 34 augmente
- Fréquence signal  
> 10,7 MHz — U sur C 33 augmente  
— U sur C 34 diminue

Sous l'action de la modulation de fréquence,  $U_{S1}$  et  $U_{S2}$  varient en sens inverse mais comme leur somme est maintenue constante, grâce à la présence de C 39 (6,4  $\mu$ F), on peut dire que seul le rapport de leurs amplitudes varie, ce qui justifie le nom de ce détecteur.

Si l'amplitude du signal augmente brusquement (sous l'action d'une surmodulation par un parasite, par exemple) U C 39 ne peut pas croître **instantanément** dans la même proportion par suite de la constante de temps relativement grande du circuit C 39 (R 32 + R 43).

Deux effets se superposent, qui tendent tous deux à freiner l'effet de l'augmentation du signal :

- La charge de C 39 qui ne peut être que lente oblige les diodes à débiter davantage ;
- L'amortissement plus grand des circuits FM 5 S et FM 5 P par suite de l'augmentation du courant détecté.

L'insensibilité du détecteur de rapport à la modulation d'amplitude passagère est ainsi soulignée.

Afin de renforcer l'insensibilité du discriminateur à la modulation d'amplitude, le secondaire du transformateur FI (FM 4) est équipé d'un écrêteur à diodes.

Cet écrêteur est constitué par deux diodes montées tête bêche polarisées en inverse à 0,8 V chacune.

Si l'amplitude du signal développé aux bornes du secondaire tend à dépasser 1,6 V c/c, les diodes conduisent et ramènent le signal induit à la valeur précitée.

CAG : La tension de commande automatique

de gain en FM est appliquée, comme nous l'avons déjà vu, sur l'étage HF (Q 101). C'est la résultante d'une tension continue constante fournie par le pont R 23 - R 24 superposée à une tension négative issue du circuit de détection C 18 - D 3 - R 23, dont la valeur varie en fonction de l'amplitude du signal FI développé aux bornes du primaire FM 4.

## E - AMPLIFICATEUR BF

L'amplificateur BF de cet appareil est constitué d'un étage préamplificateur Q 51, d'un déphaseur Q 52, de trois étages Q 53, Q 59 et Q 58, assurant la liaison entre les deux sorties du déphaseur et l'étage de sortie BF. Ce dernier est un push-pull en pont à quatre transistors complémentaires Q 54 à Q 57.

### 1 - Préamplificateur Q 51

Étage classique dont l'élément actif est un transistor NPN monté en émetteur commun. Une double contre-réaction lui assure une réponse en fréquence linéaire, dans de très larges limites elle est obtenue par l'adjonction d'un condensateur C 60 (1,5 nF) entre collecteur et base et par l'absence de condensateur de découplage aux bornes de la charge de l'émetteur (R 61).

### 2 - Déphaseur Q 52

C'est l'étage qui fournit les deux tensions opposées nécessaires à l'attaque des deux paires de transistors complémentaires du push-pull.

Il est alimenté entre le + 14 V et le + 7 V développé au point de jonction C des transistors Q 54 et Q 56. Les charges du collecteur R 66 et de l'émetteur R 67 sont identiques et égales à 1 K $\Omega$ .

Le collecteur est relié directement sur la base du transistor Q 53 dont le rôle est d'exciter la paire de transistors complémentaires Q 56 - Q 54.

Quant à l'émetteur du déphaseur, il est relié à la base de Q 58, étage dont la fonction est identique à celle de l'étage Q 53. Cette liaison s'effectue à travers le transistor Q 59 monté en base commune n'introduisant pas de déphasage entre le signal qui lui est appliqué à l'entrée et celui qu'il fournit à la sortie.

Le rôle de Q 59 est double :

**En statique :** grâce à son pont de base réglable par l'élément variable R 79 (22 K $\Omega$ ) on obtient l'équilibrage du push-pull, car la variation de R 79 entraîne la variation de son courant collecteur qui à son tour commande le courant collecteur de Q 58, or celui-ci développe les tensions base-émetteur de Q 55 et Q 57 en les rendant plus ou moins conducteurs par rapport à Q 54 et Q 56. L'équilibrage du pont est alors fait lorsque la

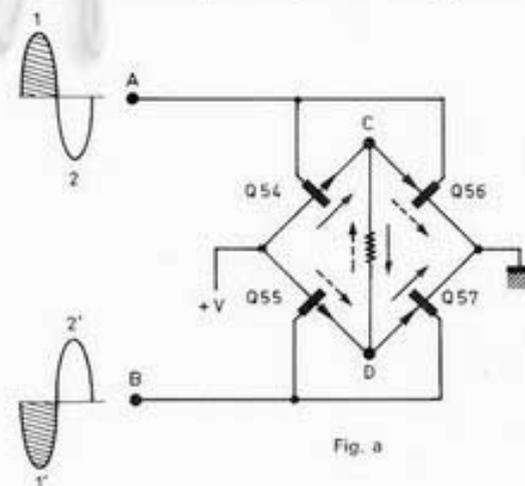
différence de potentiel entre les points C et D est nulle.

**En dynamique :** il contribue à l'auto-compensation des gains des deux paires de transistors complémentaires du push-pull. Cette fonction sera mise en évidence lors de la description du fonctionnement du push-pull dans le paragraphe suivant.

### 3 - Amplificateur de puissance

C'est un montage push-pull en pont dans lequel les quatre branches du pont sont des transistors. Deux de ces transistors sont du type PNP (Q 56 et Q 57), les deux autres sont du type NPN (Q 54 et Q 55).

Soit le montage théorique de la figure a.



Au repos, les points C et D sont au même potentiel, c'est-à-dire à la moitié de la tension d'alimentation, soit 7 volts par rapport à la masse. Le courant qui circule dans chaque branche est donc identique et il n'y a aucun courant dans la résistance de charge montée entre C et D.

Appliquons à présent deux tensions sinusoïdales d'égale amplitude et en opposition de

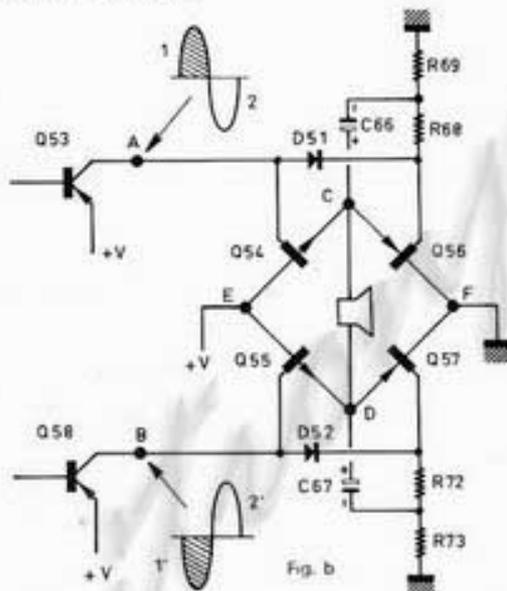
phase respectivement sur les points A et B. Lorsque l'alternance 1 va se présenter sur le point A elle fera conduire davantage le transistor NPN Q54, tout en tendant à bloquer le transistor PNP Q56. Le potentiel du point C passera progressivement de 7 à +V ; V étant la valeur de l'alimentation.

Pendant ce même laps de temps, l'alternance 1' appliquée sur le point B ouvre le transistor PNP Q57 tout en fermant le transistor NPN Q55. Le point D se trouve ainsi déplacé vers la masse à travers Q57, ce qui a comme conséquence la circulation d'un courant dans la résistance d'utilisation R du point C vers le point D.

A la demi-période suivante, l'alternance 2 sur le point A fait conduire davantage le transistor Q56 reliant ainsi le point C vers la masse, alors que l'alternance 2' sur B déverrouille le transistor Q55 pour porter le potentiel du point D de 7V à +V.

Le courant qui circule dans la résistance d'utilisation R change de sens et va alors du point D vers le point C.

#### Montage pratique



Dans le montage qui est le sujet de notre présentation (fig. b), les jonctions base-émetteur des transistors du push-pull sont polarisées par les tensions disponibles sur les collecteurs des transistors d'attaque Q53 - Q54. Le montage étant symétrique de part et d'autre de la ligne imaginaire EF, étudions la partie du montage qui se trouve au-dessus de cette ligne.

Le courant collecteur de Q53 se referme à la masse par les jonctions, base-émetteur de Q54 - Q56 et par le circuit D51, R68 + R69, de sorte que la base de Q54 est positive par rapport au point C et celle du transistor Q56 négative par rapport au même point. Les transistors Q54 - Q56 ayant les mêmes caractéristiques électriques agissent comme un pont diviseur branché entre +V et la masse ; le point C est alors à un potentiel.

$$V_C = \frac{1}{2} V$$

#### Diode D51

Son rôle principal est de déterminer la polarisation base-émetteur des transistors Q54 et Q56 et accessoirement d'agir dans le sens freinage sur le débit de ses transistors, lorsque la température ambiante augmente.

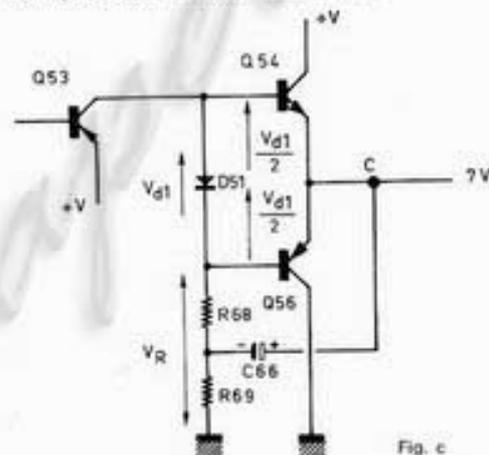


Fig. c

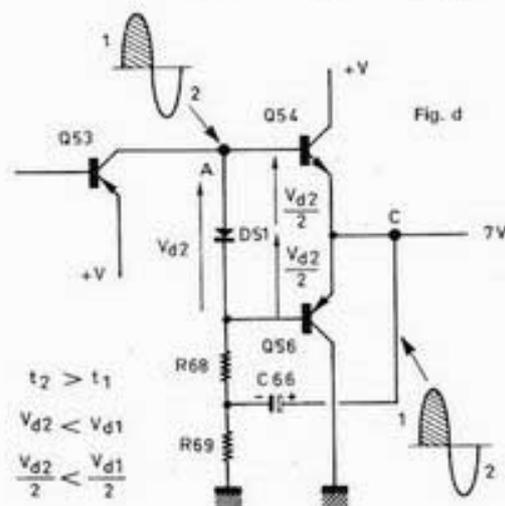


Fig. d

$$t_2 > t_1$$

$$V_{d2} < V_{d1}$$

$$\frac{V_{d2}}{2} < \frac{V_{d1}}{2}$$

Supposons que la température ambiante est de  $t_1$  (fig. c). Aux bornes de la charge du collecteur Q 53 se développe une tension  $V_{d1} + V_R$ ,  $V_{d1}$  étant la tension de seuil de la diode D 51,  $V_R$  est la tension aux bornes des résistances en série R 68 - R 69. Comme les jonctions base-émetteur des transistors Q 54 - Q 56 reliées entre elles se trouvent branchées en parallèle sur la diode D 51, la polarisation de

chaque jonction est égale à  $\frac{V_{d1}}{2}$

Sachant que la tension de seuil diminue lorsque la température ambiante augmente, si la température passe de  $t_1$  à  $t_2$  ( $t_2 > t_1$ ) la tension de seuil de D 51 devient  $V_{d2} < V_{d1}$  de ce fait, les tensions de polarisation des transistors Q 54 - Q 56 diminuent et les transistors se trouvent freinés (fig. d).

#### Condensateur C 66

Le condensateur C 66 permet de prélever une fraction du signal au point C (voir fig. d) pour le réinjecter à l'entrée point A mais comme les signaux entrée-sortie sont en phase, nous avons réaction. Cette réaction permet de minimiser la distorsion que subit le signal par la courbure de la caractéristique  $I_c = f(V_{BE})$  des transistors de puissance.

#### Auto-compensation

Nous avons vu, lors d'un paragraphe précédent, que le push-pull pouvait être indirectement équilibré en fonctionnement statique par R 79. Si les caractéristiques des transistors constituant le push-pull étaient rigoureusement identiques, l'équilibrage du push entraînerait automatiquement l'égalisation des gains des deux paires de transistors. En pratique, les gains sont toujours légèrement différents et ceci risque d'entraîner une dissymétrie entre deux alternances successives si certaines précautions n'étaient pas prises.

Elles consistent à prélever aux bornes du HP deux tensions en opposition de phase, qui sont appliquées respectivement à chaque émetteur des transistors Q 52 et 59.

Les deux émetteurs étant reliés par C 64 de forte valeur, à tout moment, la tension appliquée sur chacun d'eux sera la résultante de la somme algébrique de ces deux tensions (C 64, comme indiqué dans un paragraphe précédent, a pour fonction d'acheminer la modulation issue de Q 52 à Q 59).

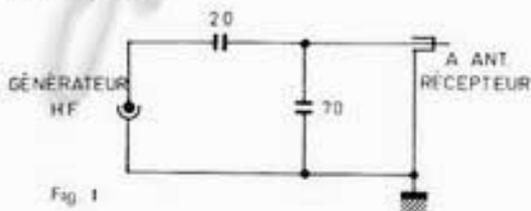


Fig. 1

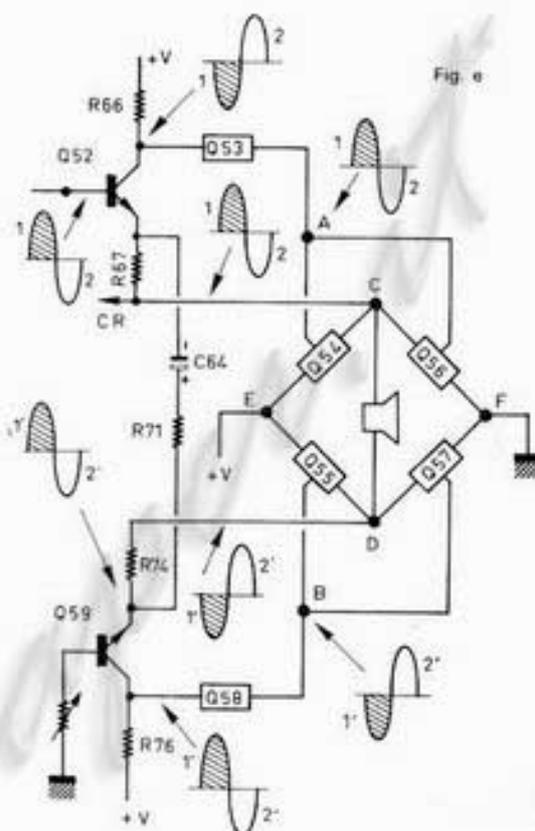


Fig. e

Supposons à titre d'exemple  $V_{i-} > V_{i+}$ , ceci laisse à supposer que le gain de la paire de transistors Q 54 - Q 56 est plus élevé que celui des transistors Q 55 - Q 57. La différence  $V_{i-} - V_{i+}$  est une tension en phase avec  $V_{i-}$  issue du point C. Appliquée sur l'émetteur de Q 52, elle contre-réactionne cet étage et diminue l'amplitude du signal d'attaque des transistors Q 54 - Q 56, par contre injectée à travers C 64 - R 74 sur l'émetteur de Q 59 elle agit en réaction et augmente l'amplitude du signal d'attaque des transistors Q 55 - Q 57. On peut donc dire que les deux actions simultanées de la tension issue de la différence de  $V_{i-} - V_{i+}$  ou  $V_{i+} - V_{i-}$  tendent bien à équilibrer les gains des deux paires de transistors du push-pull.

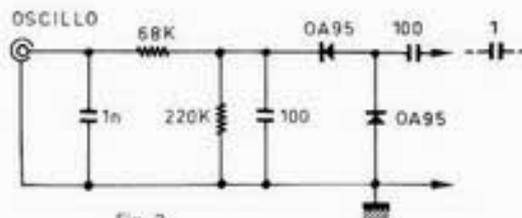
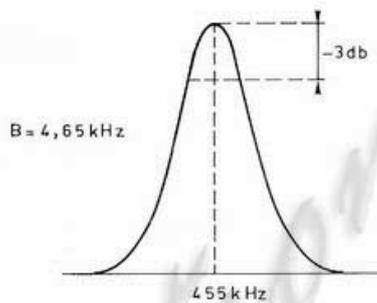


Fig. 2

TABLEAU POUR L'ALIGNEMENT FI et HF en AM et FM

Élément à régler	Appareil utilisé	Point d'injection	Point test	Conditions particulières	Fréquence de réglage	Point de réglage	Observations
FI en AM	Voltmètre à lampes	Neant	Entre émetteur de O 1 et masse	Sans signal	Néant	R 1 470 K $\Omega$	0,56 V aux bornes de R 3 (470 $\Omega$ )
	Wobulateur Oscilloscope Géné. HF modulé 30 % Voltmètre	B à travers 100 nF	Point 12 HP - Niveau 2,45 V (500 mW)	PO en service Aiguille en butée à droite Volume maximum Tonalité touches sorties Réglé: niveau pour éviter action CAG	455 kHz	AM 3 AM 2 S-P AM 1 S-P	(Voir courbe Fig. 3) Réglage au maximum de déviation du voltmètre
HF en AM	Géné. HF modulé 30 % Voltmètre	A Antenne fictive (Fig. 1)	HP Niveau 2,45 V (500 mW)	PO en service Aiguille en butée à droite Dévisser pour sortir au max. noyaux L 157 - 154 - 153	1 640 kHz (1)	C 183 C 167 C 151	Tous ces réglages sont à faire au maximum de déviation du voltmètre
				PO en service Aiguille en butée à gauche	520 kHz (1)	L 157 L 154 L 153	
				PO en service Rechercher l'accord à :	700 kHz (2)	L 154 L 153	
					1 500 kHz (2)	C 167 C 151	
				GO en service Aiguille en butée à droite	265 kHz (3)	C 181	
			GO en service Aiguille en butée à gauche	150 kHz (3)	L 158 L 156 L 152		
FI en FM	Wobulateur Oscilloscope tête détection (Fig. 2)	G à travers 100 nF	T 1 à travers 1 pF	1 touche FM enclenchée Dérégler FM 5 S	10,7 MHz	FM 5 P FM 4 S-P FM 3 S-P FM 2 S-P FM 1 S-P	(Voir courbe Fig. 4) Agir sur ces réglages pour un maximum d'amplitude en centrant le marqueur 10,7 MHz
	Wobulateur Oscilloscope Géné. HF-AM modulé 30 % Oscilloscope		Point 13 et masse	Tous ces réglages doivent être effectués avec un niveau suffisamment bas pour que le limiteur n'agisse pas Touché CAF relevée		FM 5 S	(Voir courbe Fig. 5) Symétrie de la courbe
HF en FM	Géné. HF non modulé VL	A	Entre T 2 et T 3	1 touche FM enclenchée Aiguille en butée à droite	105 MHz	C 126 C 113 C 108	Maximum de tension sur VL Reprendre les réglages une seconde fois
				Aiguille en butée à gauche	87,5 MHz	L 108 L 105 L 104	

Nota : (1) Parfaire le réglage de C 183 à 1 640 kHz et L 157 à 520 kHz.  
(2) Parfaire le réglage de C 167, C 151 à 1 500 kHz et L 154, L 153 à 700 kHz.  
(3) Parfaire ces réglages.



← Fig. 3

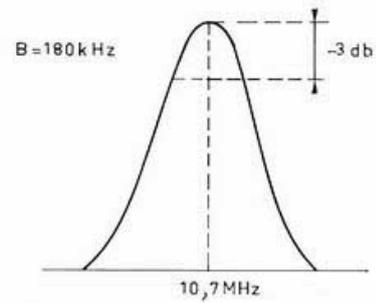


Fig. 4 →

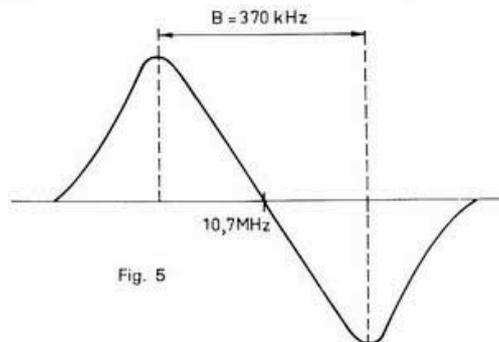
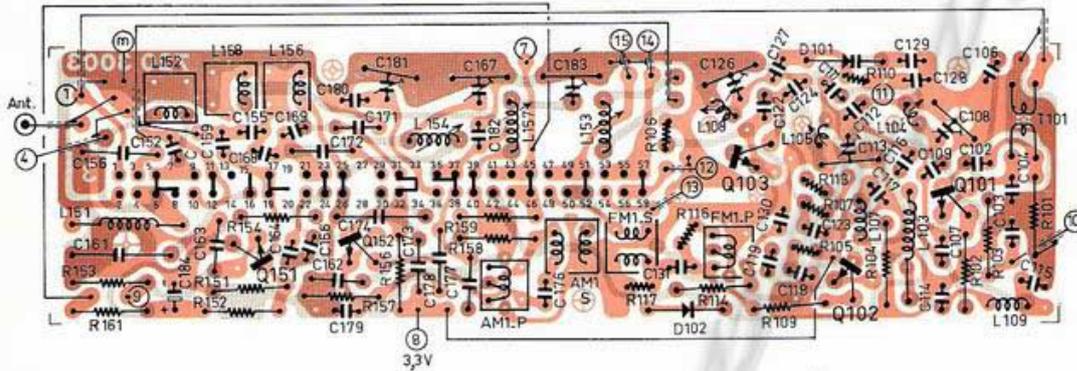


Fig. 5

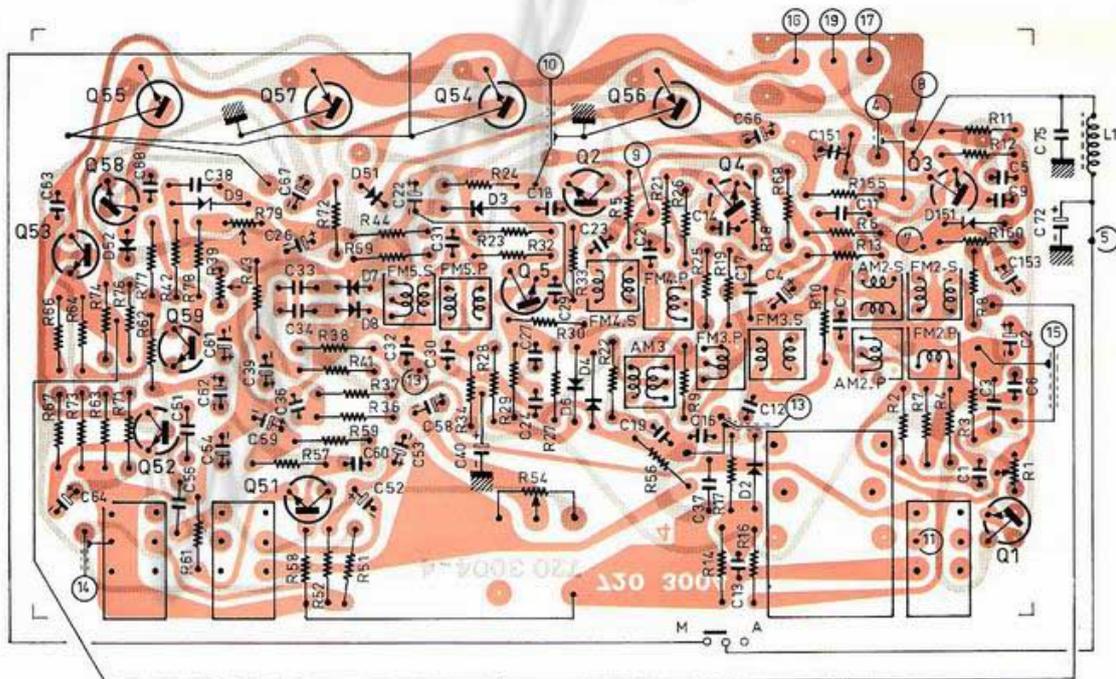
# CIRCUITS IMPRIMÉS

(VUS COTÉ ÉLÉMENTS)

## HF + FI en AM et FM



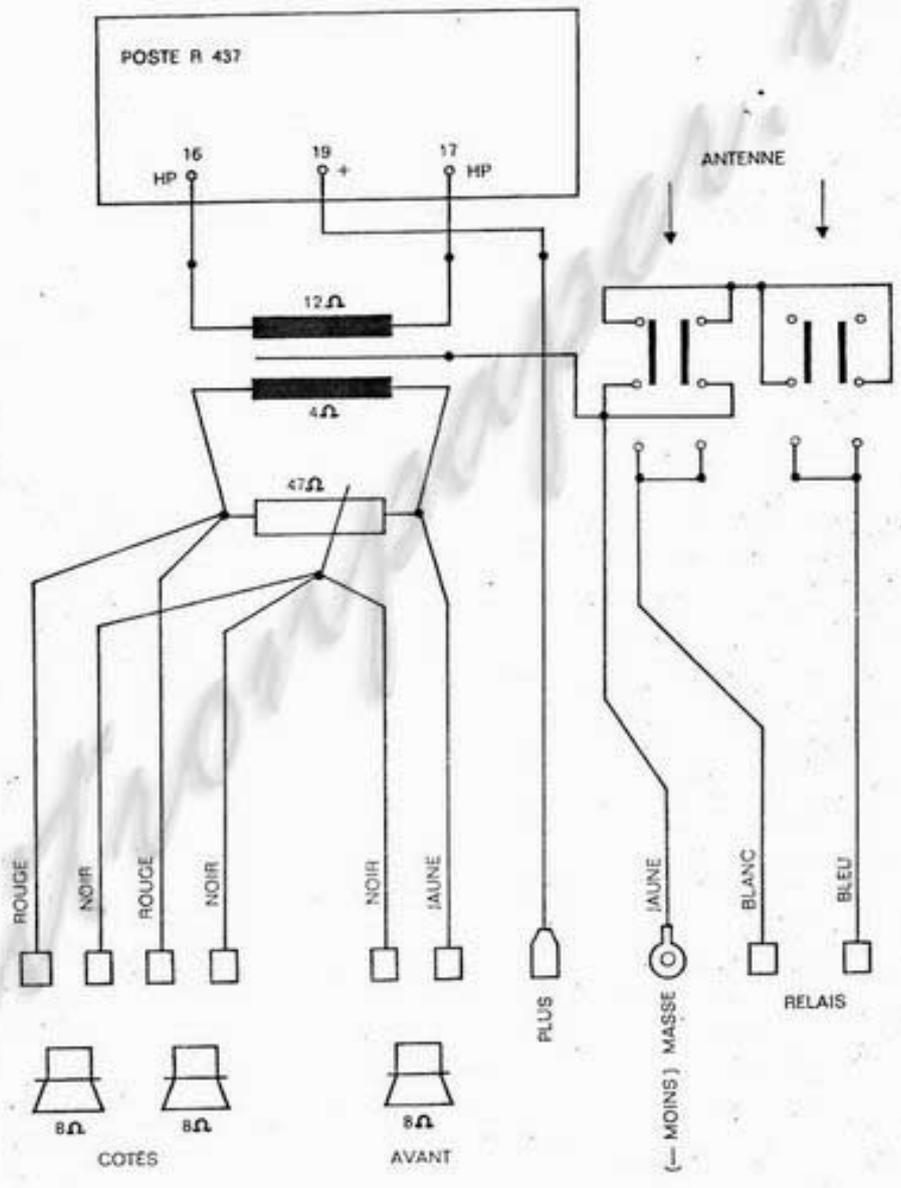
## FI + BF



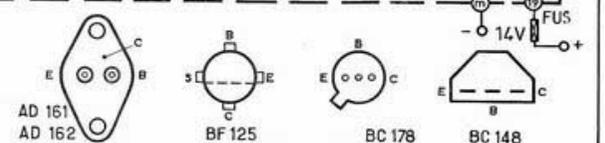
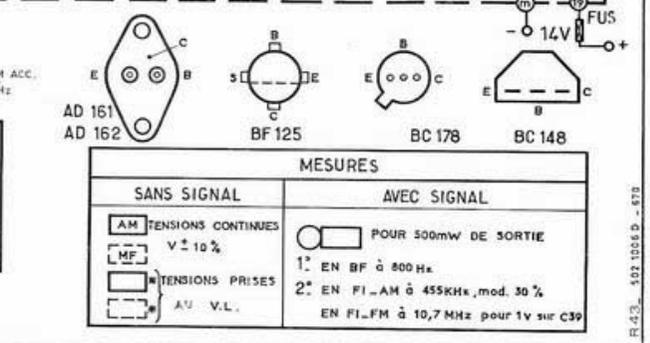
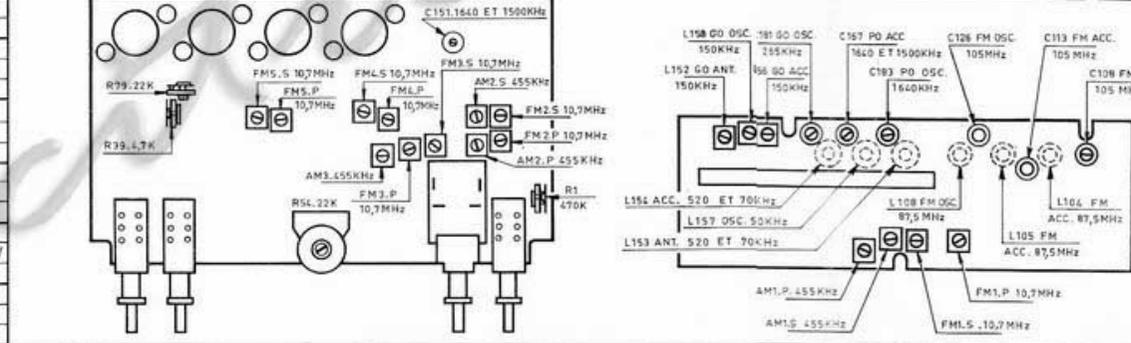
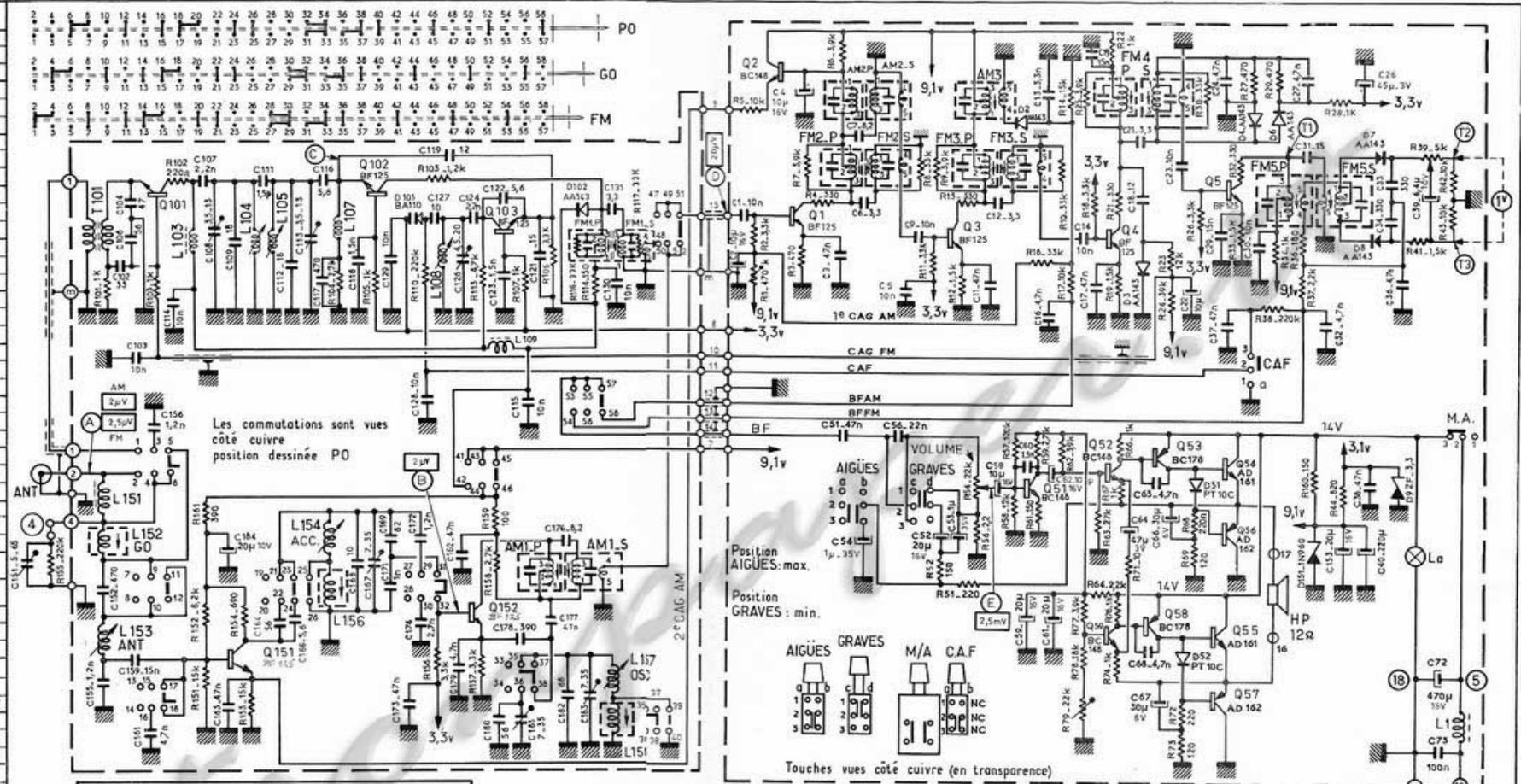
0936359

# MÉLANGEUR R 437

Le Dossier R 437 est identique au R 43  
Seule différence le mélangeur  
Voir schéma ci-dessous



TENSIONS	
Q151	E 5V
BF 125	B 5,7V
	C 8,6V
Q152	E 2,8V
BF 125	B 3,4V
	C 6,8V
Q101	E 1,3V
BF 125	B 2,1V
	C 8,8V
Q102	E 2,95V
BF 125	B 3,45V
	C 7,7V
Q103	E 2,95V
BF 125	B 3,4V
	C 5,1V
Q1	E 0,56V
BF 125	B 1,2V
	C 4V
Q2	E 5V
BC148	B 4,8V
	C 9,1V
Q3	E 2,5V
BF 125	B 3,3V
	C 9V
Q4	E 2,5V
BF 125	B 3,3V
	C 7,3V
Q5	E 2,5V
BF 125	B 3,3V
	C 7,3V
D4.CATHODE	0,8V
D6.CATHODE	1,6V
Q51	E 0,18V
BC148	B 0,8V
	C 6,8V
Q52	E 8,2V
BC148	B 8,8V
	C 13,2V
Q53	E 14V
BC178	B 13,2V
	C 7,5V
Q54	E 7,3V
AD161	B 7,5V
	C 1,4V
Q55	E 7,3V
AD161	B 7,5V
	C 14V
Q56	E 7,3V
AD162	B 7,1V
	C 0V
Q57	E 7,3V
AD162	B 7,1V
	C 0V
Q58	E 14V
BC178	B 13,2V
	C 7,5V
Q59	E 8,2V
BC148	B 8,8V
	C 13,2V



MESURES	
SANS SIGNAL	AVEC SIGNAL
AM TENSIONS CONTINUES	POUR 500mW DE SORTIE
MF	1° EN BF à 800 Hz
TENSIONS PRISES	2° EN FI-AM à 455KHz, mod. 30%
AU V.L.	EN FI-FM à 10,7 MHz pour 1v sur C59

