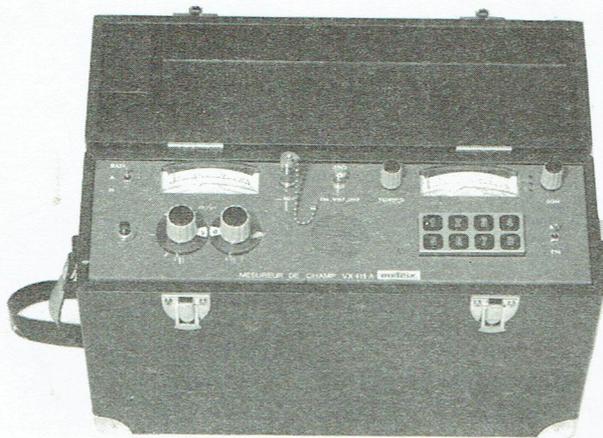


MESUREUR DE CHAMP VX 419



MESUREUR DE CHAMP VX 419

## TABLE DES MATIERES

	Page
<b>CHAPITRE 1 - GÉNÉRALITÉS</b>	
1.1. But	-1-
1.2. Fonctionnement Succinct	-1-
1.3. Particularités	-1-
1.4. Caractéristiques Techniques	-2-
1.5. Composition de la Fourniture	-2-
<b>CHAPITRE 2 - INSTRUCTIONS PRÉLIMINAIRES</b>	
2.1. Déballage	-3-
2.2. Réemballage	-3-
2.3. Stockage	-3-
2.4. Mise en place ou Échange des Piles	-3-
2.5. Description des Commandes	-4-
2.6. Vue Avant	-5-
<b>CHAPITRE 3 - INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION</b>	
3.1. Généralités	-7-
3.2. Mise en œuvre	-7-
3.2.1. Opérations Préliminaires	-7-
3.2.2. Mesures de Niveaux	-10-
<b>CHAPITRE 4 - APPLICATIONS</b>	
4.1. Mesure de Niveaux	-13-
4.2. Comparaison d'un Niveau par rapport à un Niveau normalisé	-14-
4.3. Mesures de Gains ou de Pertes (Atténuation) sur un Dispositif	-15-
4.3.1. Mesure de Gain d'un Amplificateur	-15-
4.3.2. Mesure de Perte en câble (Longueur L Mètres)	-15-
4.3.3. Rappels pratiques sur les Données Constructeur	-15-
4.3.4. Définitions et Conseils pratiques sur une Installation	-18-

.../...

## TABLE DES MATIERES

(Suite)

	Page
<b>CHAPITRE 5 - CONCEPTION DE L'INSTRUMENT</b>	
5.1. Généralités	-23-
5.2. Principe succinct	-23-
5.3. Annexe	-24-
5.4. Liste des Principaux Sous-ensembles	-24-
<b>PLANCHES</b>	
1 - Programmeur	
2 - Schéma de Principe	
3 - Schéma de Principe	

## CHAPITRE 1

### GÉNÉRALITÉS

#### 1.1. BUT

Le mesureur de champ **VX 419** s'adresse aux techniciens, installateurs d'antennes télévision ou FM, de distribution collective ou de télédistribution.

Il permet notamment de vérifier :

- les niveaux de réception
- le type d'antenne à utiliser et son orientation correcte
- l'emplacement le meilleur pour assurer de bonnes conditions de réception.

C'est un auxiliaire indispensable :

- pour réaliser sans difficulté l'installation d'antennes collectives avec amplificateurs appropriés, atténuateurs, ligne de distribution, transformateurs d'impédance, boîte de jonction, etc...
- pour mesurer tout niveau exprimé en  $\mu\text{V}$  ou en  $\text{dB}\mu\text{V}$  (tension de sortie d'un générateur, d'une mire, etc...)
- pour mesurer les gains et pertes des différents éléments utilisés.

#### 1.2. FONCTIONNEMENT SUCCINCT

Le mesureur de champ est un récepteur superhétérodyne étalonné, qui donne la valeur de la tension HF aux bornes de l'entrée du récepteur ou à la sortie de tout autre élément incorporé au circuit de cette antenne.

Il assure une couverture de bande très étendue de 41 MHz à 230 MHz en VHF, et de 470 MHz à 860 MHz en UHF.

Les signaux des fréquences d'émission Bandes 1 à 5 sont transformés en signal FI par un amplificateur mélangeur VHF ou UHF selon le cas.

Ce signal attaque ensuite un amplificateur FI par l'intermédiaire d'un atténuateur ; on détecte la composante continue et on l'applique ensuite à un galvanomètre indicateur de niveau.

La tension alternative de modulation attaque un haut-parleur par l'intermédiaire d'un amplificateur BF. L'alimentation est délivrée par batterie de 4 éléments standards, piles plates de 4,5 volts.

#### 1.3. PARTICULARITÉS

L'appareil est logé dans un coffret de faible encombrement.

La fermeture du couvercle enclenche un poussoir qui coupe l'alimentation batterie, évitant ainsi une décharge intempestive des éléments.

Une courroie bandoulière réglable facilite le transport et l'utilisation en terrain difficile.

Deux rangées de 4 poussoirs programmables permettent de prédéterminer 8 fréquences différentes en AM ou en FM dans la gamme UHF ou VHF.

L'accord peut être repris pour chaque poussoir, la lecture de la fréquence pré-réglée étant faite sur un cadran de galvanomètre disposant de deux échelles en VHF et d'une échelle en UHF.

Entièrement transistorisé, câblé sur circuit imprimé, cet instrument s'avère très robuste et sa maintenance se limite au simple échange des éléments piles de la batterie.

## 1.4. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### COUVERTURE DE FRÉQUENCE

3 gammes :

2 en VHF : Bandes 1 et 2 (B1 - B2) 41,25 à 110 MHz  
Bande 3 Pair - Impair (B3) 110 à 230 MHz  
1 en UHF : Bandes 4 et 5 (B4 - B5) 470 à 860 MHz

Sélection de bande sur le clavier programmeur à 8 touches avec :

- accord progressif pré-réglable sur chacune des huit positions, sur la totalité de chaque bande
- accord fin "Tuning"
- indication de la fréquence sur échelle (repérée par voyant) d'un galvanomètre.

### NIVEAUX MESURÉS

- Sur galvanomètre avec échelle 0 dB + 3 dB à - 12 dB et correspondance indiquée en mV (0,25 mV à 1,5 mV)
- Précision du niveau 0 dB en fonction de la fréquence :  
VHF : Bandes 1 et 2 de 47 à 110 MHz ± 3 dB  
Bande 3 de 160 à 220 MHz ± 3 dB  
UHF : Bandes 4 et 5 de 470 à 800 MHz ± 6 dB

### ATTÉNUATEUR

- Étendue des mesures : 18 dB $\mu$ V à 132 dB $\mu$ V
- Indication : Par action conjuguée de deux atténuateurs à décades à sauts respectifs de 1 et 10 dB :  
Pour l'atténuateur "10 dB" 6 positions de 30 à 80 dB  
Pour l'atténuateur "1 dB" 10 positions de 0 à 9 dB
- Atténuateur fixe 40 dB sur l'entrée
- Précision : Atténuateur "10 dB" : ± 1,5 dB  
Atténuateur "1 dB" : ± 0,3 dB

IMPÉDANCE D'ENTRÉE : 75  $\Omega$

BANDE PASSANTE FI à ± 6 dB : 500 kHz

RÉJECTION DES FRÉQUENCES INDÉSIRABLES : 30 dB

ALIMENTATION : 4 piles de 4,5 V standards

## 1.5. COMPOSITION DE LA FOURNITURE

4 piles 4,5 V plates AL0025

1 câble BNC Péréna HA0845

## INSTRUCTIONS PRÉLIMINAIRES

### 2.1. DÉBALLAGE

Dès réception de votre colis :

- Sortir soigneusement l'instrument de sa boîte. Conserver l'emballage ; il peut vous être utile pour un transport ultérieur.
- Vérifier l'aspect extérieur.
- Vérifier le contenu du colis en utilisant la liste "COMPOSITION DE LA FOURNITURE" figurant au § 1.5. du présent document.
- Vérifier le fonctionnement de votre instrument en vous aidant de ce Manuel Chapitre 3 "INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION".
- En cas de dommage physique ou de fonctionnement défectueux, avertir votre transporteur et nos Services Commerciaux.

### 2.2. RÉEMBALLAGE

Utiliser autant que possible l'emballage d'origine. Dans le cas contraire, caler l'instrument dans une boîte en carton. Un emballage défectueux peut provoquer la détérioration mécanique de l'instrument (glaces brisées, boutons cassés, poignées tordues, châssis déformé).

Il est toujours avantageux et finalement moins coûteux de soigner l'emballage.

Pour une expédition en nos usines en vue d'une réparation, d'un réétalonnage, veuillez joindre à votre colis le volet détachable de votre bon de garantie, et inscrire les défauts constatés dans la partie réservée à cet usage.

Si votre instrument est hors garantie, joindre au colis un MÉMO signalant les défauts constatés.

### 2.3. STOCKAGE

Choisir un endroit sec à température ambiante normale.

Mettre l'instrument dans une boîte en carton fermée pour éviter l'accumulation de poussière. Bien fermer le capot protecteur de la face avant.

La remise en service d'un instrument stocké nécessite une mise sous tension de une ou deux heures avant utilisation, de façon à obtenir un équilibre thermique permettant le maintien des caractéristiques énoncées.

### 2.4. MISE EN PLACE OU ÉCHANGE DES PILES

- Dégager, puis sortir du coffret, vers l'avant, le boîtier métallique de l'instrument. (Aucun élément de retenue n'existant, tourner l'instrument face vers le bas avec précaution en retenant la platine d'une main).
- Un évidement sous l'instrument reçoit 2 réceptacles plastiques contenant chacun deux piles plates de 4,5 V, accouplées par un support d'interconnexions disposant d'un bouchon de raccordement. Sortir les réceptacles en s'aidant d'un outil non coupant, retirer les 2 bouchons puis sortir éventuellement les paires de piles. Dégager les piles latéralement de leur support respectif puis engager les nouvelles piles (ou les piles lors de la 1ère mise en place) de la même manière : lame longue côté repère -, lame courte côté repère +. Replacer les 2 bouchons (4 broches enfichables d'une seule façon) et engager à nouveau les réceptacles plastiques, les bouchons étant dirigés vers le fond du logement.
- Replacer le boîtier métallique dans son coffret, en veillant à ce que la cale dans le couvercle se trouve en regard du poussoir coupe-circuit de sécurité (Voir § 2.6. Vue Avant).

## 2.5. DESCRIPTION DES COMMANDES

Avant de procéder à une première mise en fonctionnement, il est nécessaire de localiser les différentes commandes et de connaître leur fonction principale.

Cet instrument est livré encastré dans un coffret de transport avec couvercle.

La face avant du boîtier métallique comporte :

**1 - L'interrupteur "BAT/A/M"**

Sur BAT, vérification de l'état des piles. L'aiguille du galvanomètre dB (2) doit se déplacer dans la zone rouge CB (Contrôle Batterie) ou au-delà, sinon changer les piles.

**2 - Le Galvanomètre de Niveau**

gradué de - 17 dB à + 3 dB échelle noire  
gradué de 0,1 mV à 1,5 mV échelle rouge

} avec 1 mV en regard du 0 dB

**3 - L'entrée Antenne - 40 dB**

Cette entrée comporte en série un atténuateur fixe de 40 dB ; elle doit être utilisée pour les niveaux élevés.

**4 - L'entrée Antenne "FM VHF UHF" 75 Ω**

**5 - Le Réglage fin de la Fréquence d'accord "TUNING"**

**6 - Le Galvanomètre de Fréquence (MHz)**

donnant en lecture directe la fréquence d'accord du mesureur de champ sur 3 échelles : B1 - B2, B3 et UHF (B4 - B5)

**7 - Les trois Voyants**

rouge supérieur, vert intermédiaire et rouge inférieur, correspondant aux 3 échelles précédentes. Le voyant allumé indique l'échelle de lecture à utiliser.

**8 - La Commande de Volume "SON"**

**9 - L'inverseur "AM-FM"**

permettant de choisir le type de modulation son de l'émetteur.

**10 - Le Bloc Programmeur d'accord de la Fréquence**

avec 2 rangées de touches digitales lumineuses numérotées 1 à 8

**11 - La Grille du Haut-parleur**

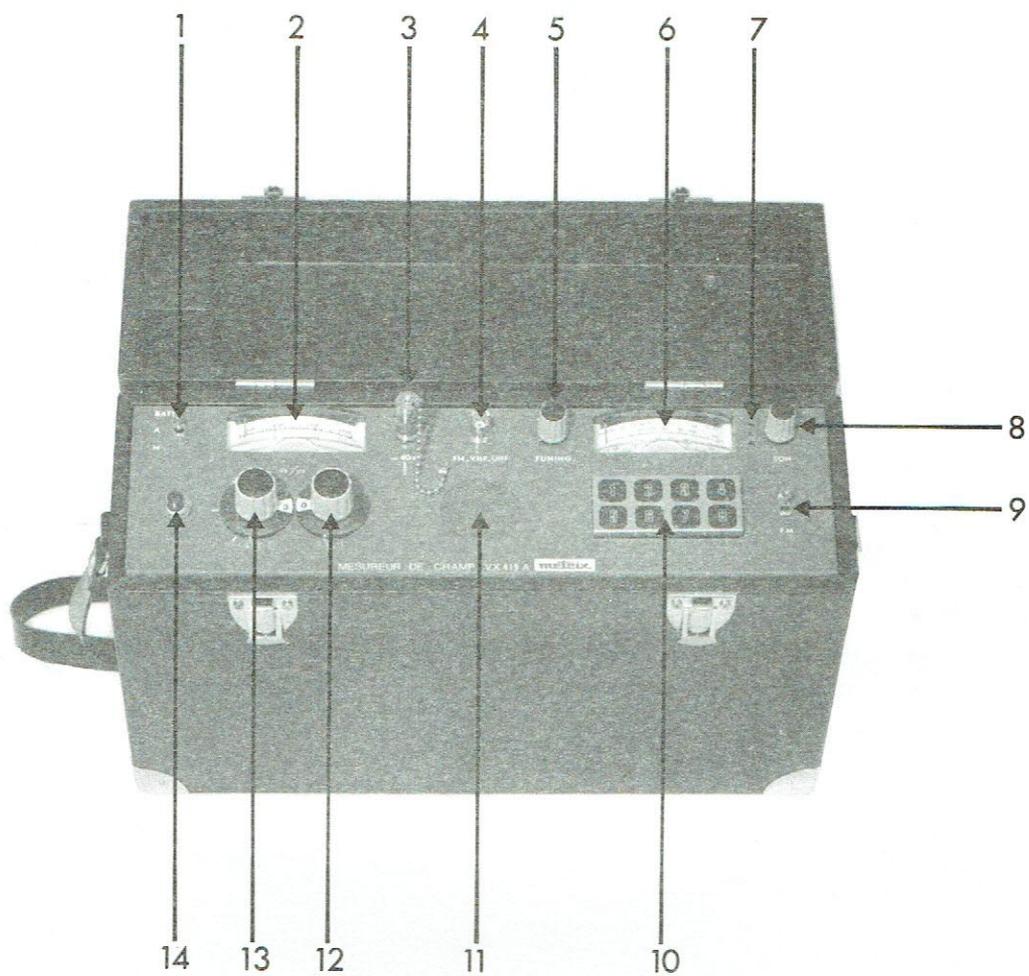
**12 - L'atténuateur à sauts de 1 dB (0 à 9 dB)**

**13 - L'atténuateur à sauts de 10 dB (30 à 80 dB)**

**14 - Le Bouton Poussoir**

qui coupe l'alimentation, quelle que soit la position de l'inverseur BAT/A/M, dès que le couvercle est refermé.

## 2.6. VUE AVANT



INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION

3.1. GÉNÉRALITÉS

Une antenne d'émission fournit de l'énergie donnée par un émetteur ; elle la transmet à une très grande distance sous forme d'onde électromagnétique. Cette énergie décroît rapidement avec la distance.

On utilise comme unité, pour mesurer l'onde électromagnétique, le microvolt par mètre : onde qui donne entre deux points, séparés d'une distance d'un mètre, une différence de potentiel d'un microvolt.

L'onde électromagnétique crée, dans une antenne de réception, une force électromotrice HF qui est transmise par le circuit d'antenne à l'entrée du récepteur.

Les ondes électromagnétiques des émissions FM et TV (VHF et UHF) ont une propagation "optique". Cependant, elles subissent des réflexions importantes dues aux obstacles naturels ou artificiels (collines, forêts, murs d'immeubles, charpentes métalliques, etc..).

Une antenne de réception peut donc recevoir simultanément l'onde directe et l'onde réfléchie qui, parcourant une plus longue distance, arrive à l'antenne avec un certain retard créant des perturbations : image dédoublée, synchronisation défectueuse, mauvaise audition.

On voit donc la nécessité d'utiliser une antenne possédant :

- a) un gain approprié pour amener à l'entrée du récepteur la tension HF nécessaire préconisée par le constructeur du récepteur,
- b) un effet directif pour ne capter que l'onde donnant une bonne réception.

Le mesureur de champ **VX 419** \* permet de rechercher la meilleure orientation et de mesurer la valeur de la tension HF à l'entrée du récepteur constitué par le mesureur de champ. Celle-ci étant connue, l'installateur peut alors définir les éléments nécessaires à l'installation :

- antenne à faible gain ou à gain élevé,
- atténuateur ou amplificateur.

\* **NOTA** : Ce type d'instrument est improprement appelé mesureur de champ. En effet, il mesure en réalité le niveau de tension HF appliqué sur sa fiche coaxiale d'entrée.

La conversion en valeur de champ électrique rayonné par l'émetteur à l'endroit même où est réalisée la mesure fait intervenir :

- la transformation niveau mesuré / force électromotrice pour un système adapté à  $75 \Omega$  qui obéit de ce fait à la règle :  $FEM = 2$  fois la tension d'entrée
- la fréquence de mesure
- le gain de l'antenne et les pertes en câble.

3.2. MISE EN OEUVRE (Voir Description des Commandes § 2.5)

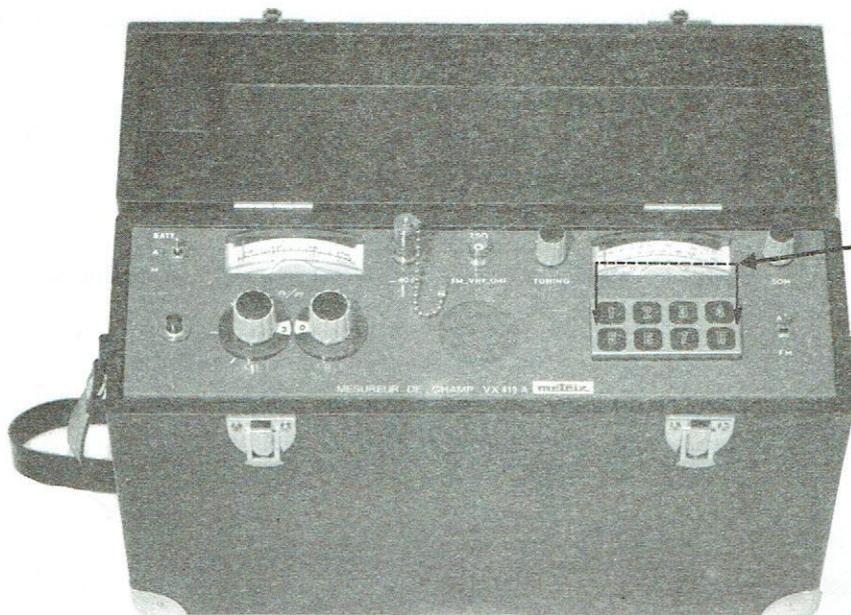
3.2.1. Opérations Préliminaires

- Vérifier que les piles sont bien en place (Voir § 2.4.)
- Leur contrôle s'effectue de la façon suivante :
  - Maintenir l'inverseur Arrêt/Marche (1) en position haute "BATT.". L'aiguille du galvanomètre de niveau (2) doit se déplacer dans la zone rouge CB (à mi-course environ). Si ce n'est pas le cas, changer les piles.

**NOTA :** Toute action de l'inverseur (1) (retour aux positions Arrêt A ou BATT. lorsqu'il était sur Marche M) entraîne le repositionnement automatique du programme sur 1 (sur la position BATT. le programme vient également automatiquement à 1)  
Lorsque l'on revient à la position Marche, il convient de choisir à nouveau l'une des 7 positions autre que 1, si nécessaire. (Le fait de refermer le couvercle ou d'appuyer sur le poussoir (14) a un effet analogue).

● **Préréglage du programmeur en fréquence :**

- Raccorder l'antenne ou le point de mesure de l'installation de réception à l'entrée 75 Ω (ou - 40 dB pour des niveaux de réception élevés). Vérifier que le bouchon 75 Ω est bien placé sur la prise - 40 dB (ou 75 Ω dans le cas où l'on utilise cette entrée).
- Placer l'inverseur (1) sur M et la flèche de la commande TUNING (5) sur sa position médiane | (← | →)



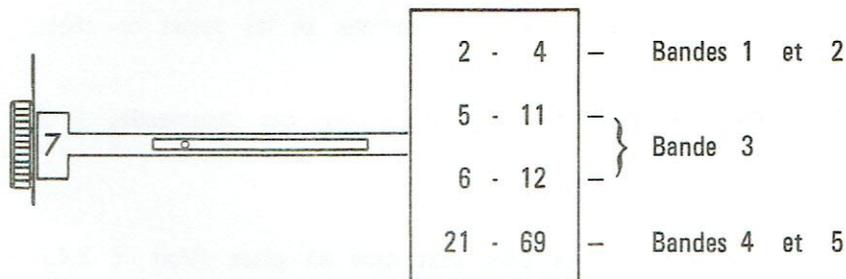
Pour extraire le bloc programmeur de son logement et avoir accès aux différents réglages d'accord :

**appuyer ici**

Le dispositif à ressort se déverrouille et permet de tirer le bloc tiroir vers l'avant.  
(Voir page 9)

Les réglages peuvent alors être entrepris de la façon suivante, après un préchauffage de 1 mn environ

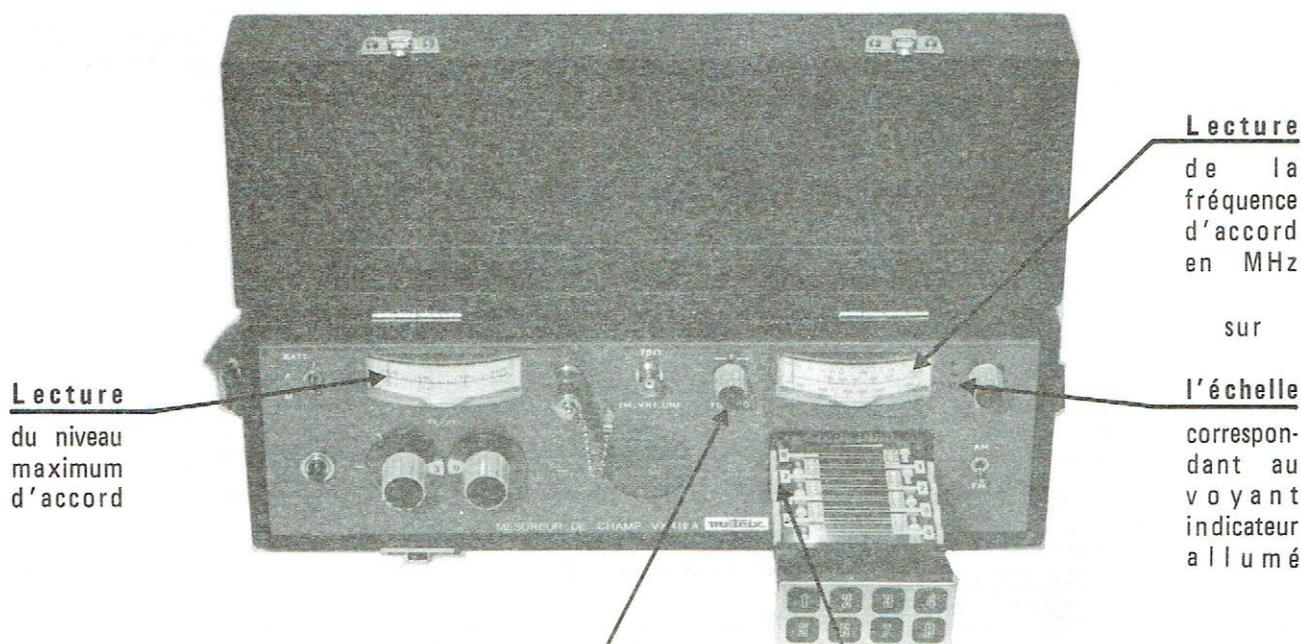
- 1) Repérer la molette de réglage d'accord et l'index du choix de bande correspondant à la position du programme que l'on désire régler (Voir Planche 1).



- 2) Choisir la bande de réception en agissant sur l'index. Le voyant indicateur LED de bande s'allume face à l'échelle de fréquence correspondante.

A noter que les 2ème et 3ème positions de l'index (repères 5 - 11 et 6 - 12) donnent indifféremment les canaux de la bande 110 à 230 MHz.

- Le Tableau de Répartition des différents Canaux (voir page 10) est fixé à l'intérieur du couvercle, au-dessus du galvanomètre fréquence.



**Accord fin du préaffichage**

Fréquence + Niveau maximum  
(Réglage accessible lorsque le bloc programmeur est refermé)

**Accord gros de 1 à 8**

Fréquences préaffichées après sélection de bande et de canal  
(Voir exemple précédent : touche 7 allumée)

- 3) Placer la commande "Tuning" à mi-course (position repérée au centre) et rechercher la fréquence d'accord désirée, en agissant sur la molette de réglage d'accord pour fixer le programme choisi.

L'aiguille du galvanomètre de fréquence indique la fréquence d'accord en regard de l'échelle correspondant au voyant indicateur allumé.

- 4) Parfaire l'accord à l'aide du réglage fin accessible sur la platine avant TUNING, pour avoir une audition parfaite ou une déviation maximum du galvanomètre de Niveau.

N° Canaux		Voyant indicateur d'échelle	Bande	Lecture sur l'échelle
VHF	2 - 4	Rouge supérieur allumé	B1 - B2	Rouge supérieure
E ou F	5 - 11	Vert intermédiaire allumé	B3	Verte intermédiaire
	6 - 12			
UHF	21 - 69	Rouge inférieur allumé	B4 - B5	Rouge inférieure

**RAPPEL :** La répartition des canaux et des fréquences figure sur la plaquette disposée à l'intérieur du couvercle.

Pour l'exemple choisi en bande 3, on peut se centrer par exemple sur la fréquence Son du canal F11, soit en respectant les données du tableau :  
Fréquence Son = Fréquence Image 203,45 MHz (pour F11) + 11,15 MHz = 214,60 MHz

On trouvera le son TV du canal F11 légèrement au-delà de la graduation 210 de l'échelle verte intermédiaire. (En revenant sur la fréquence Image 203,45 MHz on doit percevoir un ronflement lors de la réception d'une émission).

**TABLEAU DE RÉPARTITION DES CANAUX DE FRÉQUENCES TV**  
**FRANCE et EUROPE**  
Correspondance dB $\mu$ V /  $\mu$ V ou mV

Europe — VHF TV — France				Europe — UHF TV — France				1E 8437																				
European standard		French standard		European standard		French standard																						
Fréquence Son (FM) = Fréquence Image + 5,5 MHz		Fréquence Son (AM) = Fréquence Image - 11,15 MHz (Pair) + 11,15 MHz (Impair)		Fréquence Son (FM) = Fréquence Image + 5,5 MHz		Fréquence Son (AM) = Fréquence Image + 6,5 MHz																						
Sound frequency (FM) = Vision frequency + 5,5 MHz		Sound frequency (AM) = Vision frequency - 11,15 MHz (Even) + 11,15 MHz (Uneven)		Sound frequency (FM) = Vision frequency + 5,5 MHz		Sound frequency (AM) = Vision frequency + 6,5 MHz																						
Canal Channel	Fréquence image Vision frequency	Canal Channel	Fréquence image Vision frequency	Canal Channel	Fréquence image Vision frequency	Canal Channel	Fréquence image Vision frequency	Canal Channel	Fréquence image Vision frequency																			
Bande I Band I m3 m4	48,25 MHz 55,25 MHz 62,25 MHz	Bande I Band I F2 F4	52,40 MHz 65,55 MHz	21 22 23 24	471,25 MHz 479,25 MHz 487,25 MHz 495,25 MHz	Bande IV Band IV 34 35 36 37	575,25 MHz 583,25 MHz 591,25 MHz 599,25 MHz	46 47 48 49	671,25 MHz 679,25 MHz 687,25 MHz 695,25 MHz																			
m5 m6 m7 m8	175,25 MHz 182,25 MHz 189,25 MHz 196,25 MHz	F5 F6 F7 F8A F8 F9 F10 F11 F12	164,00 MHz 173,40 MHz 177,15 MHz 185,25 MHz 186,55 MHz 190,30 MHz 199,70 MHz 203,45 MHz 212,85 MHz	25 26 27 28 29 30 31 32 33	503,25 MHz 511,25 MHz 519,25 MHz 527,75 MHz 535,25 MHz 543,25 MHz 551,25 MHz 559,25 MHz 567,25 MHz	38 39 40 41 42 43 44 45	607,25 MHz 615,25 MHz 623,25 MHz 631,25 MHz 639,25 MHz 647,25 MHz 655,25 MHz 663,25 MHz	50 51 52 53 54 55 56 57 58	703,25 MHz 711,25 MHz 719,25 MHz 727,25 MHz 735,25 MHz 743,25 MHz 751,25 MHz 759,25 MHz 767,25 MHz																			
Bande III Band III m9 m10 m11 m12	203,25 MHz 210,25 MHz 217,25 MHz 224,25 MHz	Bande III Band III F8A F8 F9 F10 F11 F12	185,25 MHz 186,55 MHz 190,30 MHz 199,70 MHz 203,45 MHz 212,85 MHz			Bande V Band V 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58	607,25 MHz 615,25 MHz 623,25 MHz 631,25 MHz 639,25 MHz 647,25 MHz 655,25 MHz 663,25 MHz	Bande V Band V 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68	775,25 MHz 783,25 MHz 791,25 MHz 799,25 MHz 807,25 MHz 815,25 MHz 823,25 MHz 831,25 MHz 839,25 MHz 847,25 MHz																			
dB $\mu$ V	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	+	0	20	40	60	80	100	dB $\mu$ V
$\mu$ V ou mV	1.00	1.12	1.26	1.41	1.59	1.78	2.00	2.24	2.51	2.82	3.16	3.55	3.98	4.47	5.01	5.52	6.31	7.08	7.94	8.91	X	1	10	100				$\mu$ V
																									1	10	100	mV

### 3.2.2. Mesures de Niveaux

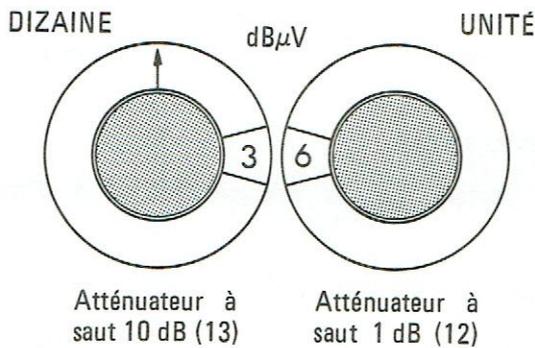
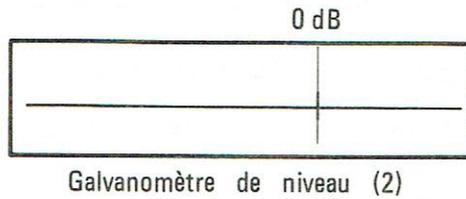
3.2.21 Le VX 419 est spécialement adapté à la mesure en dB $\mu$ V :

Un Tableau de correspondance dB $\mu$ V  $\rightleftharpoons$   $\mu$ V ou mV figure à l'intérieur du couvercle.

- Accorder le récepteur VX 419 au maximum de déviation du galvanomètre de niveau (2) à l'aide de la commande TUNING (5), après avoir défini le programme de réception (touche sensitive (10) choisie de 1 à 8 sur le bloc programme) et éventuellement atténué le niveau à l'aide des commandes (12) et (13) pour permettre d'apprécier la déviation de l'aiguille (maximum en deçà de la fin d'échelle et au-delà du niveau 0 dB).
- Ajuster ensuite la commande (12) puis la commande (13) pour que le niveau affiché sur le galvanomètre (2) soit exactement 0 dB.

Dans ce cas, le niveau affiché correspondra à l'indication lue directement en dB $\mu$ V dans les fenêtres blanches des commandes (12) et (13).

### EXEMPLE



Niveau = 36 dB $\mu$ V

Dans le cas où l'on utilise l'entrée 40 dB majorer la lecture en dB $\mu$ V de 40 dB

Cette façon de procéder s'avère la plus précise, la détection et le galvanomètre mesurant toujours le même niveau.

#### 3.2.22 Utilisation combinée du Galvanomètre et des Atténuateurs

- Réaliser l'accord comme indiqué en début du paragraphe précédent.
- Ramener ensuite la commande (12) unité dB $\mu$ V sur 0.
- Agir sur la commande (13) dizaine dB $\mu$ V pour ramener l'aiguille dans la plage - 7 dB à + 3 dB

Dans ce cas, la lecture s'effectue en ajoutant algébriquement la valeur de l'atténuateur (chiffre 40 par exemple dans les fenêtres blanches) à celle indiquée sur l'échelle (- 4) par exemple, ce qui donne :

$$40 + (- 4) = 36 \text{ dB}\mu\text{V}$$

(Dans le cas où l'on utilise l'entrée 40 dB, majorer la lecture en dB $\mu$ V de 40 dB)

#### 3.2.23 Lecture directe en $\mu$ V

- Placer la commande (13) dizaine dB $\mu$ V sur une des positions 100  $\mu$ V - 1 mV - 10 mV (flèche rouge en regard de l'indication de gamme gravée en rouge choisie), la commande (12) unité demeurant sur 0.

$$100 \mu\text{V} \rightarrow 40 \text{ dB}$$

$$1 \text{ mV} \rightarrow 60 \text{ dB}$$

$$10 \text{ mV} \rightarrow 80 \text{ dB}$$

- Lire ensuite l'indication du niveau sur le galvanomètre (2) :
  - indication rouge directe sur l'échelle 0,1 - 1,5 mV (1 mV face au 0 dB) lorsque la flèche de l'atténuateur (13) est sur 1 mV
  - indication rouge divisée par 10 lorsque la flèche est sur 100  $\mu$ V
  - indication rouge multipliée par 10 lorsque la flèche est sur 10 mV
 (Dans le cas de l'utilisation entrée 40 dB fixe, multiplier les résultats précédents par 100)

Si l'on reprend l'exemple donné au paragraphe 3.2.21 (36 dB $\mu$ V) on peut procéder ainsi :

- Évaluer, à l'aide du tableau de correspondance dans le couvercle, le niveau exprimé directement en  $\mu$ V.

$$36 \text{ dB}\mu\text{V se décompose en : } \begin{array}{l} + 16 \text{ dB}\mu\text{V} \rightarrow 6,31 \\ + 20 \text{ dB}\mu\text{V} \rightarrow 6,31 \times 10 = 63,1 \mu\text{V} \end{array}$$

- Retrouver ce résultat :
  - Afficher 40 (position 100  $\mu$ V de la commande (13) ) à l'aide des commandes (12) et (13) dans les fenêtres blanches de lecture.
  - On lira sur le galvanomètre (2) 0,63 mV environ.
  - Cette valeur est à diviser par 10 (lecture sur la position 100  $\mu$ V à diviser par 10 voir précédemment).
  - On recoupe bien  $\frac{0,63}{10} = 0,063 \text{ mV}$  soit 63  $\mu$ V environ.

Cette méthode reste très approximative, en raison des graduations espacées de l'échelle mV du galvanomètre de niveau.

## CHAPITRE 4

### APPLICATIONS

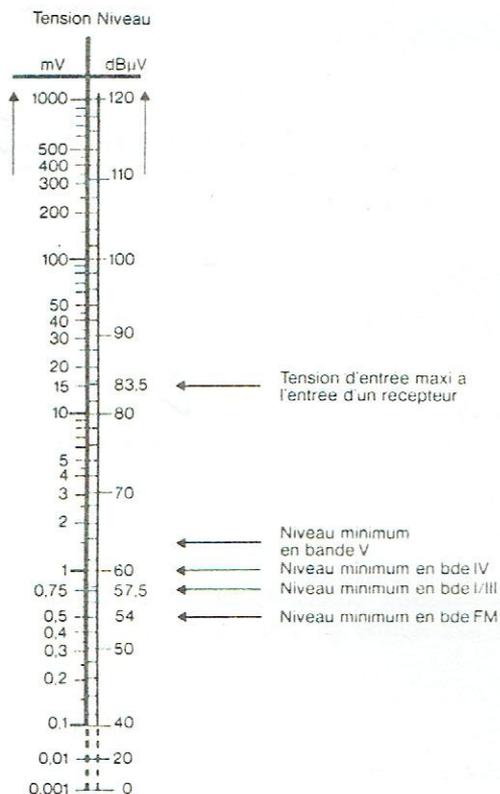
#### 4.1. MESURE DE NIVEAUX

Les niveaux peuvent être mesurés (voir Chapitre 3) soit :

- en niveau de tension  $\mu\text{V}$  - mV ou Volts sur l'impédance théorique  $75 \Omega$
- en dB $\mu\text{V}$  qui donne en fait le rapport entre le niveau mesuré sur l'impédance théorique de  $75 \Omega$  et un niveau de référence appelé 0 dB $\mu\text{V}$ . (Le niveau 0 dB $\mu\text{V}$  représente 1  $\mu\text{V}$  sur  $75 \Omega$ ).

Par exemple, la relation entre tension d'antenne et niveau d'antenne est la suivante :

- au niveau  $n = 0 \text{ dB}\mu\text{V}$  correspond une tension de 1  $\mu\text{V}$  aux bornes d'une résistance de  $75 \Omega$
- au niveau  $n = 60 \text{ dB}\mu\text{V}$  correspond une tension de 1000  $\mu\text{V}$  aux mêmes bornes.



Il y a donc correspondance directe entre les dB $\mu\text{V}$  et les tensions mV ou  $\mu\text{V}$  (voir table dans le couvercle)

On a présenté ci-contre l'échelle de correspondance mV/dB $\mu\text{V}$  avec certains points remarquables

Dans les installations d'antennes collectives et dans la télédistribution, l'utilisation de mesures en dB $\mu\text{V}$  est recommandée

Elle permet d'effectuer la plupart des mesures et calculs à l'aide de règles simples

Pour obtenir un niveau de sortie utile, il suffit d'additionner et de retrancher aux dB $\mu\text{V}$  d'entrée, les dB de gain ou d'atténuation des divers éléments intermédiaires incorporés à l'installation

L'énergie des signaux captés par les antennes se mesure sous forme de tension, grâce au mesureur de champ qui permet de dépanner chaque accessoire en mesurant respectivement les tensions d'entrée et de sortie de ces accessoires.

Il assure également la vérification de la valeur correcte des signaux recueillis à chaque prise d'arrivée en appartement.

A titre indicatif, nous rappelons les principales conditions techniques exigées par le décret du 2 juillet 1966 et du J.O. du 11 décembre 1966, concernant l'installation des antennes collectives :

1/ La jonction entre une antenne à structure symétrique et un câble à structure dissymétrique devra être faite par l'intermédiaire d'un dispositif transformateur d'impédance symétrique-dissymétrique (appelé symétriseur) pour éliminer la circulation des courants de haute fréquence sur la gaine du câble et sur les pièces métalliques qui supportent l'antenne. Les dispositifs d'absorption (par exemple ferrites) ne sont pas considérés comme suffisants.

2/ Sur chaque prise, le niveau doit être au moins égal à :

a) Télévision

de 41 à 225 MHz - bandes 1 et 3 (1ère chaîne)	750 $\mu$ V
de 470 à 606 MHz - bande 4 (2ème et 3ème chaîne)	1 000 $\mu$ V
de 606 à 960 MHz - bande 5 (2ème et 3ème chaîne)	1 400 $\mu$ V

b) FM

de 40 à 80 MHz - bande 1 - 500  $\mu$ V

Le niveau ne doit en aucun cas excéder 15 mV

3/ Affaiblissement entre deux sorties (ou découplage) :

L'affaiblissement entre deux sorties différentes doit être au moins égal à 22 dB pour toutes les fréquences de télévision. Cette valeur est portée à 46 dB entre une sortie pour signaux télévision et une sortie pour signaux radio. (Article de loi n° 66457 du 2 juillet 1966).

## EXPLICATION

### Exemple 1

Si un signal parasite est transmis par l'un des téléviseurs dans l'installation collective, ce signal parasite devra au moins être affaibli de 22 dB (c'est-à-dire de 12,6 fois) aux bornes de tous les autres raccordements en appartement.

### Exemple 2

Un récepteur FM transmet une fréquence parasite dans l'installation collective, ce signal parasite devra au moins être affaibli de 46 dB (c'est-à-dire 200 fois) aux bornes de tous les raccordements T.V. effectués dans ladite installation collective.

## 4.2. COMPARAISON D'UN NIVEAU PAR RAPPORT A UN NIVEAU NORMALISÉ

Si l'on mesure le niveau normalisé 60 dB $\mu$ V (minimum en bande 4) c'est-à-dire :

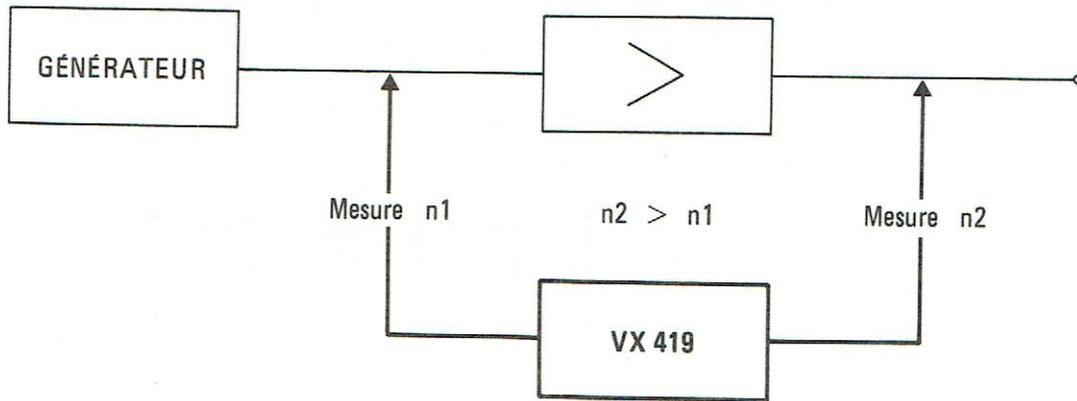
- aiguille du galvanomètre sur 0 dB
- commande (13) sur 6 (position 1 mV sur 1 000  $\mu$ V)
- commande (12) sur 0

on peut être amené à une mesure d'un autre niveau légèrement différent, par exemple :

- 1) niveau atténué de - 6 dB par rapport à la référence 60 dB $\mu$ V, lorsque l'aiguille se déplace vers la graduation 0,5 mV
- 2) ou niveau présentant un gain de + 3 dB par rapport à cette même référence, lorsque l'aiguille se déplace vers la graduation 1,5 mV.

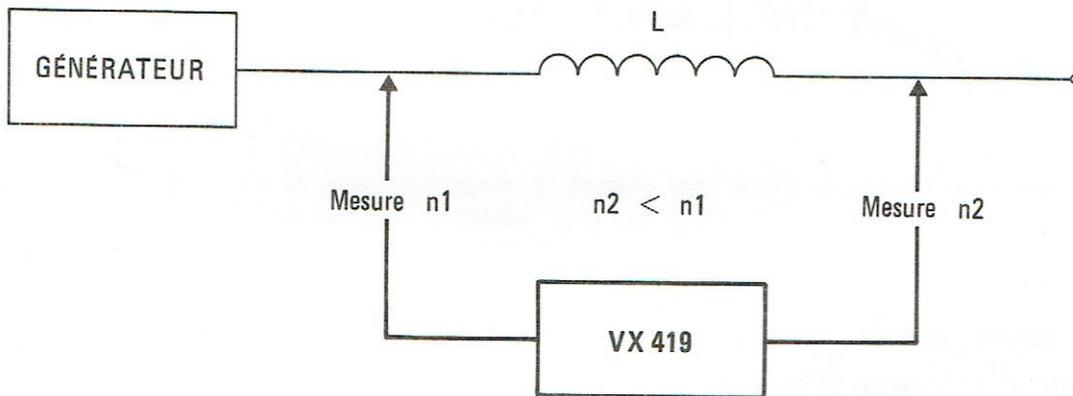
### 4.3. MESURES DE GAINS OU DE PERTES (ATTÉNUATION) SUR UN DISPOSITIF

#### 4.3.1. Mesure de Gain d'un Amplificateur



Le Gain =  $n2 - n1$        $n1$  et  $n2$  mesurés en  $\text{dB}\mu\text{V}$   
G exprimé en dB

#### 4.3.2. Mesure de Perte en câble (Longueur L mètres)



Perte =  $n1 - n2$        $\frac{n1 - n2}{L}$        $n1$  et  $n2$  en  $\text{dB}\mu\text{V}$   
L en mètres

#### 4.3.3. Rappels pratiques sur les Données Constructeur

Gain de l'antenne :

Le gain indique combien de fois le signal délivré par l'antenne est plus élevé que le signal délivré par un dipole placé dans un champ homogène.

Une antenne peut présenter un gain de 12,5 dB.

Cette antenne placée dans les mêmes conditions qu'un dipole donnera un signal environ quatre fois plus élevé que celui-ci. (Si on consulte le tableau page suivante, on voit que le coefficient multiplicateur correspondant à 12 est 4).

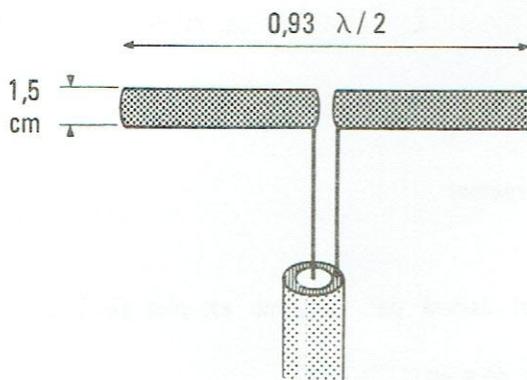
TABLEAU DE CONVERSION EN DÉCIBELS DES GAINS OU PERTES (ATTÉNUATIONS)

Perte ou Gain en dB	Coefficient de Perte	Coefficient d'amplification	Perte ou Gain en dB	Coefficient de Perte	Coefficient d'amplification	Perte ou Gain en dB	Coefficient de Perte	Coefficient d'amplification
0	1	1	9,5	0,33	2,99	28	0,04	25,0
0,5	0,94	1,06	10	0,32	3,16	29	0,035	28,2
1	0,89	1,12	11	0,28	3,6	30	0,032	31,6
1,5	0,84	1,19	12 ●	0,25	4 ●	31	0,028	35,5
2	0,8	1,26	13	0,22	4,5	32	0,025	40
2,5	0,75	1,33	14	0,2	5	33	0,022	45
3	0,71	1,41	15	0,18	5,62	34	0,02	50
3,5	0,67	1,50	16	0,16	6,3	35	0,018	56
4	0,63	1,59	17	0,14	7,1	36	0,016	63
4,5	0,6	1,68	18	0,125	8	37	0,014	71
5	0,56	1,78	19	0,11	8,9	38	0,0125	80
5,5	0,53	1,89	20	0,10	10	39	0,011	89
6	0,5	2	21	0,089	11,2	40	0,010	100
6,5	0,47	2,12	22	0,08	12,5	45	0,0056	178
7	0,45	2,24	23	0,071	14,1	50	0,0032	316
7,5	0,42	2,37	24	0,063	16	55	0,0018	562
8	0,4	2,52	25	0,056	17,8	60	0,001	1 000
8,5	0,38	2,65	26	0,050	20			
9	0,35	2,82	27	0,045	22,4			

Il s'avère donc indispensable de placer une antenne à rendement élevé, là où le champ est faible et où il est utile de compenser les pertes d'une descente d'antenne trop longue.

Mesure du Champ électromagnétique :

- 1/ Utiliser comme antenne de réception un doublet simple dipole dont la longueur hors tout correspond à  $L = 0,93 \frac{\lambda}{2}$   
 $\lambda$  = longueur d'onde de la fréquence d'accord



- 2/ Le champ E est proportionnel à la tension mesurée par le VX 419

e est inversement proportionnel à la longueur d'onde  $\lambda$  de la fréquence de réception

E en  $\mu V$  / mètre  
 e tension en  $\mu V$   
 $\lambda$  en mètres.

$$E = \frac{2 \pi e}{\lambda}$$

### Pertes d'une Antenne individuelle de Niveau non amplifié :

Le niveau A de l'antenne individuelle se trouve diminué des pertes P dB $\mu$ V (descente de câble)

Le niveau R à l'entrée du récepteur sera dans ce cas :

$$R = A - P$$

### EXEMPLES :

1/ La mesure en bande 3 d'une antenne de référence dont le gain est connu donne la valeur :

$$A = 66 \text{ dB}\mu\text{V}$$

c'est-à-dire 2 mV sur 75  $\Omega$

La descente d'antenne comprend :

22 m de câble coaxial	présentant une atténuation de	- 2,6 dB
1 coupleur d'antenne	présentant une atténuation de	- 0,5 dB
1 séparateur	présentant une atténuation de	- 1,0 dB

$$\text{Atténuation totale pertes P} = - 4,1 \text{ dB}$$

Le niveau à l'entrée du récepteur sera :

$$R = 66 - 4,1 = 61,9 \text{ dB}\mu\text{V}$$

ce qui représente environ :

$$1,26 \text{ mV} / 75 \Omega$$

L'antenne utilisée permet une très bonne réception de l'image.

2/ La mesure dans la même installation à l'aide d'une antenne de gain connu donne pour un émetteur UHF bande 4 une valeur :

$$A = 61 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Les pertes dans l'installation sont les suivantes :

22 m de câble coaxial	présentant une atténuation de	- 5,3 dB
1 coupleur d'antenne	présentant une atténuation de	- 1,0 dB
1 séparateur	présentant une atténuation de	- 1,0 dB

$$\text{Atténuation totale pertes P} = - 7,3 \text{ dB}$$

Le niveau à l'entrée du récepteur sera :

$$R = 61 - 7,3 = 53,7 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Le niveau minimum exigé pour avoir toutes les garanties de bonne réception en bande 4 est de :

$$60 \text{ dB}\mu\text{V}$$

En conséquence, il sera nécessaire d'utiliser une antenne qui présente le supplément de gain nécessaire, soit :

$$60 - 53,7 = 6,3 \text{ dB}$$

par rapport à celui de l'antenne de référence.

### Pertes d'une Installation de Réception ayant un Amplificateur

Les calculs sont identiques. Pour évaluer le gain nécessaire, procéder comme suit :

- |  |                |
|--|----------------|
| • Tenir compte de la plus grande perte dans l'installation                     | P <sub>T</sub> |
| • Ajouter la tension minimum exigée  | + R            |
|  | <hr/>          |
| • Obtenir ensuite la tension de sortie d'amplificateur exigée                  | S              |
| • Soustraire de cette valeur le niveau mesuré à l'antenne                      | - A            |
|  | <hr/>          |
| • Le résultat donne le gain nécessaire au bon fonctionnement de l'installation | G              |

Il est évident que le calcul d'une installation par la méthode des dB $\mu$ V est particulièrement avantageux : il suffit d'additionner et de soustraire les dB de gains et de pertes.

**EXEMPLE :**

Une installation d'antennes collectives présente une perte de 52 dB dans la fréquence la plus élevée utilisée (bande 4) — Le niveau du signal à l'antenne étant de 63 dB $\mu$ V, quelle est l'amplification nécessaire et quel amplificateur doit-on utiliser ?

P <sub>T</sub>	=	52 dB
+ R	=	60 dB
S	=	112 dB
- A	=	63 dB
G	=	49 dB

L'amplificateur choisi devra présenter un gain de 50 dB

On vérifiera que la tension de sortie :

$$A + G = 63 + 50 = 113 \text{ dB}\mu\text{V}$$

ce qui est bien inférieur à :

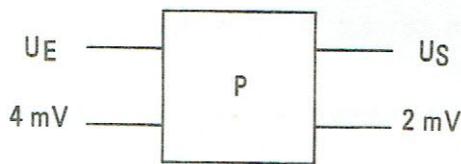
$$S \text{ max.} = 120 \text{ dB}\mu\text{V}$$

**4.3.4. Définitions et Conseils pratiques sur une Installation**

**Perte :**

Tout accessoire composant le système de répartition crée une perte du signal (atténuation due aux câbles, aux coupleurs, aux répartiteurs, etc...).

Le coefficient de perte indique combien de fois la tension de sortie d'un élément est inférieure à sa tension d'entrée.



**EXEMPLE :**

Répartiteur dont la tension d'entrée  $U_E$  mesurée est de 4 mV, et la tension de sortie  $U_S$  mesurée est de 2 mV

$$P = \frac{U_E}{U_S} = \frac{4}{2} = 2$$

La tension de sortie est deux fois inférieure à la tension d'entrée, le coefficient de perte est égal à 2.

D'après le Tableau de correspondance page 16, un coefficient de perte égal à 2 correspond à 6 dB. Le répartiteur présente une perte de 6 décibels.

Les pertes de chaque élément sont indiquées sur le Catalogue des Constructeurs.

Signalons toutefois que la perte d'un câble coaxial :

- a) est proportionnelle à la longueur du câble
- b) est d'autant plus importante que la fréquence est élevée (les constructeurs doivent l'indiquer en fonction des fréquences d'utilisation)
- c) varie selon la qualité du câble employé.

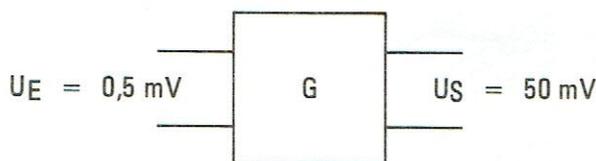
### Gain :

Il est nécessaire pour compenser les pertes créées par le système de distribution.

Pour cela, on fait appel aux amplificateurs disposant d'un coefficient d'amplification convenable.

### Coefficient d'amplification :

A l'inverse du coefficient de perte, il indique combien de fois la tension de sortie d'un élément amplificateur est supérieure à sa tension d'entrée.



### EXEMPLE :

Amplificateur dont la tension d'entrée mesurée est de 0,5 mV et la tension de sortie mesurée est de 50,0 mV

$$G = \frac{U_S}{U_E} = \frac{50,0 \text{ mV}}{5 \text{ mV}} = 100$$

La tension de sortie est 100 fois supérieure à la tension d'entrée, le coefficient d'amplification est égal à 100

D'après le Tableau de correspondance page 16, le coefficient d'amplification correspond à 40 dB. L'amplificateur a un gain de 40 décibels.

En général, les Notices de montage des Constructeurs indiquent pour chaque amplificateur la tension maximum de sortie à ne pas dépasser.

On peut en déduire automatiquement quelle sera la tension d'entrée maximum (appelée encore tension de saturation d'entrée) en connaissant le gain de l'amplificateur.

### EXEMPLE :

Amplificateur de gain 20 dB - Tension de sortie 100 mV.

Le gain 20 dB correspond à un coefficient d'amplification de 10 (voir Tableau de correspondance page 16).

La tension de saturation d'entrée sera donc :

$$\frac{100 \text{ mV}}{10} = 10 \text{ mV}$$

Que se passe-t-il dans le cas où la Tension de Saturation est dépassée :

Lorsque l'amplificateur "sature", les transistors ne travaillent plus dans les parties linéaires des courbes. Tous les récepteurs de l'installation collective sont perturbés :

- barres noires sur les images (le signal son perturbe le signal image)
- ronflements (le signal image perturbe le signal son)

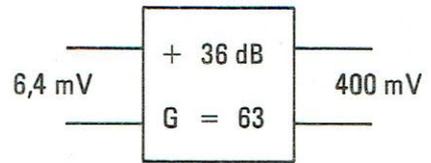
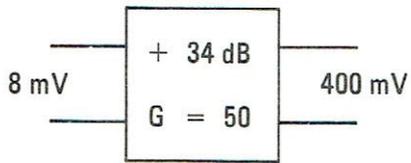
Dans ce cas, il suffit de placer un atténuateur fixe ou réglable avant l'amplificateur.

**ATTENTION :** Ne pas confondre saturation des amplificateurs et saturation d'un ou de plusieurs téléviseurs. Ce dernier phénomène peut se déceler en faisant fonctionner un téléviseur au minimum de contraste et en plaçant un atténuateur à l'entrée du récepteur

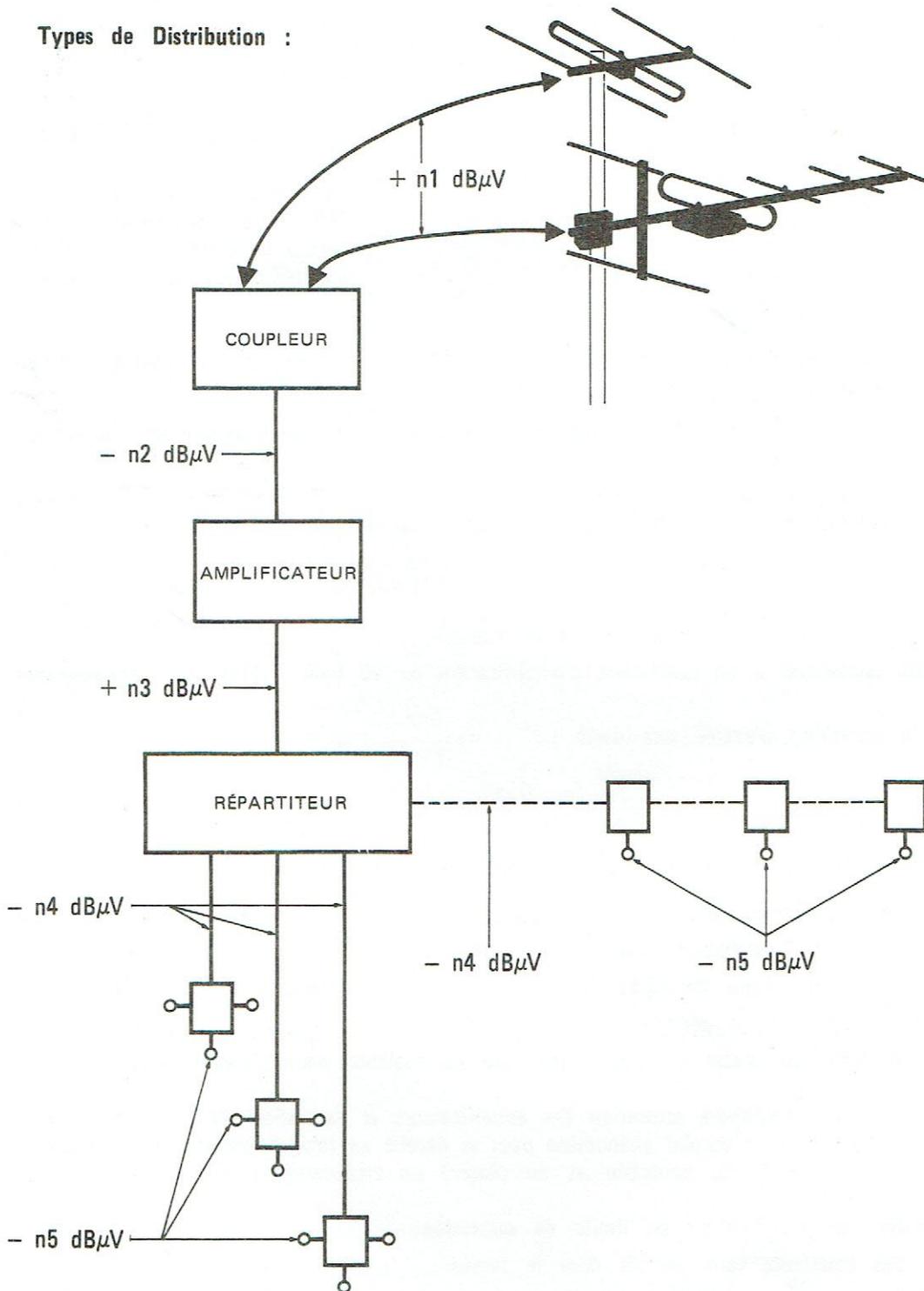
Ne jamais utiliser un amplificateur en limite de saturation.

- Le champ des émetteurs varie parfois dans le temps
- Les appareils de mesure usuels n'indiquent pas avec précision le niveau des signaux
- Ne pas perdre de vue que la saturation est fonction du gain de l'amplificateur.

# EXEMPLES



## Types de Distribution :



Distribution en parallèle

Distribution en ligne

On effectue pour les deux types de distribution les mesures gain (+ dB $\mu$ V) ou pertes (- dB $\mu$ V) aux différents points, et il suffit pour avoir le niveau final chez l'utilisateur d'effectuer la somme algébrique de toutes les mesures :

$$N = + n1 - n2 + n3 - n4 - n5$$

On voit alors si le niveau N correspondant à l'émission concernée est convenable (Catalogue Utilisateur) en fonction du type d'émission et des accessoires nécessaires à sa bonne réception.

**Précautions relatives au Contenu d'image en Modulation positive :**

Le niveau HF lu correspond au niveau moyen mesuré par le circuit détecteur. Le niveau lu est étalonné pour un signal en HF pure en l'absence de toute modulation (Blanc théorique 100 %)

Dès que la modulation intervient, la valeur moyenne devient différente (atténuation) du niveau réel annoncé en Télévision qui, lui, correspond à la valeur maximale de crête.

En conséquence, il faut tenir compte d'un facteur correctif (gain) qu'il y a lieu d'ajouter à la mesure, selon le contenu moyen d'image.

En système français positif, la mesure est en général atténuée par rapport au Blanc théorique 100 % (modulation 0).

Le facteur correctif consiste à ajouter les dB d'atténuation à la mesure.

Par exemple, on établit pratiquement pour le signal français à modulation positive :

Signal	Niveau mesuré *	Remarques	
Blanc théorique 100 %	73 dB $\mu$ V	Référence modulation (0)	
Blanc 75 %	71 dB $\mu$ V	Atténuation par rapport à la référence - 2 dB $\mu$ V	Facteur correctif de la mesure + 2 dB $\mu$ V
Noir 0 %	63 dB $\mu$ V	- 10 dB $\mu$ V	+ 10 dB $\mu$ V
Signal composite (image moyenne d'une émission)	66,5 dB $\mu$ V environ	- 6 à - 7 dB $\mu$ V	+ 6 à + 7 dB $\mu$ V
Signal de Convergence	64 dB $\mu$ V	- 9 dB $\mu$ V	+ 9 dB $\mu$ V

\* Les mesures de référence précédentes ont été réalisées à partir d'images fixes parfaitement connues (signaux de mire).

## CONCEPTION DE L'INSTRUMENT

## 5.1. GÉNÉRALITÉS

Le mesureur de champ VX 419 comprend :

- un tuner UHF comportant un accord par diodes à capacités variables
- un oscillateur VHF comportant un accord par diodes à capacités variables
- un programmeur à touches de commutation sensibles
- un galvanomètre de mesure de fréquence
- un atténuateur étalonné par sauts de 10 et 1 dB
- un amplificateur FI avec circuits de détection
- un amplificateur BF avec sortie haut-parleur
- un galvanomètre de mesure de niveau
- une alimentation stabilisée.

## 5.2. PRINCIPE SUCCINCT

- Le programmeur à touches (1 à 8) Z1 (voir Planches 1 et 2) établit la fréquence pré réglée dans la bande choisie UHF (21 - 69), B3 (5 - 11 et 6 - 12) ou B1 (2 - 4), selon la position d'un index interne à Z1.

Un accord gros est réalisé par une autre commande interne à Z1 (roue moletée accessible au même titre que l'index de choix de bande à l'intérieur du bloc programmeur que l'on peut extraire depuis la face avant).

Un accord fin est réalisé à partir de la commande TUNING R1 (Voir Planche 3) Z1 transmet, par code logique, une information qui sensibilise Z101 (amplificateur mélangeur VHF) ou Z102 (amplificateur mélangeur UHF) et les circuits de commutation "mesures" Z103 et Z104, sur la bande de fréquence adoptée.

- Le galvanomètre M2 mesure la fréquence d'accord choisie ; l'affichage est réalisé sur l'échelle B1, B3 ou UHF, selon le voyant indicateur DS1, DS2 ou DS3 allumé.

L'allumage est programmé par Z1 en fonction de la bande choisie par la touche programme sensibilisée.

Le commutateur logique Z104 prélève la tension de commande de Varicap, dont le niveau varie avec la fréquence que l'on affiche, pour l'appliquer au galvanomètre M2 (Fréquence MHz)

Le commutateur logique Z103 prélève la détection AM du signal FI pour la bande considérée, afin de l'appliquer au galvanomètre M1 (Niveau dB $\mu$ V) - Voir Planche 3.

- L'accord en fréquence étant préalablement établi, l'entrée 75  $\Omega$  (J1) ou - 40 dB (J2) permet de relier l'instrument à une antenne de réception.

Lorsque l'on reçoit une émission, le signal capté est transmis par Z101 ou Z102 à l'atténuateur 10 dB, puis à l'atténuateur 1 dB (Voir S302 et S403 Planche 3).

- Le signal FI, provenant de l'amplificateur mélangeur approprié (VHF ou UHF), est ainsi atténué puis appliqué à l'amplificateur FI (Voir Planche 3). Le niveau de sortie après détection AM ou FM est réglable par R2 Son, avant d'être appliqué à un amplificateur BF Z105 qui attaque le haut-parleur incorporé LS1 (Inverseur AM - FM S5).

- **L'alimentation stabilisée** (voir Planche 3) dispose de 4 piles 4,5 V BT1 à BT4, avec poussoir interrupteur de sécurité actionné par la fermeture du couvercle S4, et inverseur marche/arrêt contrôle batterie S1. Dans la position batterie, S1a relie le galvanomètre de mesure niveau M1 à la sortie de l'alimentation, pour contrôler le niveau de la batterie (ce dernier est correct à mi-plage CB). L'étage Q101 - Q102 - Q103 assure la régulation de l'alimentation stabilisée. La tension continue de commande du programme (sortie 9 - 12 de Z1) est amplifiée par l'étage Q104 - Q105 - Q106. Le potentiomètre R1 TUNING permet de réaliser le réglage fin en fréquence.

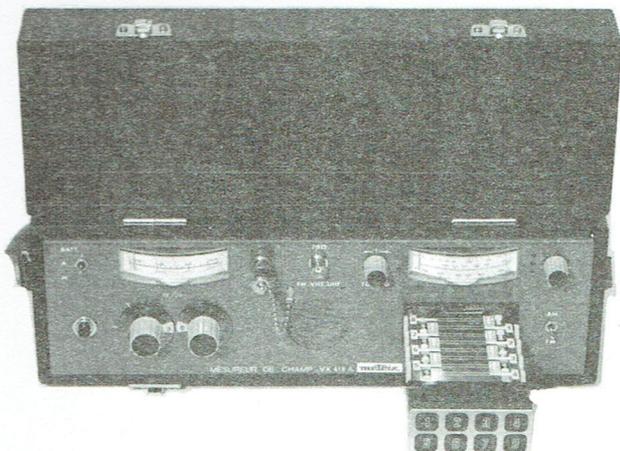
### 5.3. ANNEXE

Correspondance des symboles dont la désignation diffère entre les Planches 2 ou 3 (Schémas) et leur implantation sur circuit imprimé.

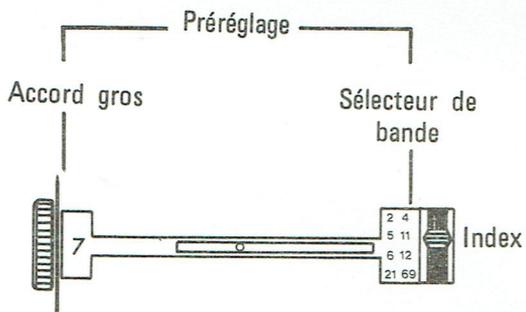
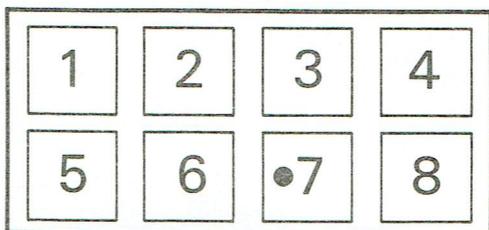
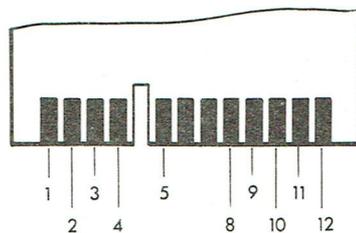
	Symbole Schéma		Symbole Circuit imprimé
Planche 2	R131	→	RA1
	R132	→	RA2
	R133	→	RA3
	R134	→	RA4
	R135	→	RA5
	R136	→	RA6
	R137	→	RA7
	R138	→	RA8
	R139	→	RA9
	CR102	→	D2
	CR103	→	D3
Planche 3	R1	→	P1
	R2	→	P2
	Q101	→	T1
	Q102	→	T2
	Q103	→	T3
	Q104	→	T4
	Q105	→	T5
	Q106	→	T6
	CR101	→	D1
	CR104	→	D4
	CR105	→	D5

### 5.4. LISTE DES PRINCIPAUX SOUS-ENSEMBLES

Planche 2	Z1	Programmateur 8 touches Rode - Stucky	PPS2500
	Z103/Z104	Circuit intégré	MC14066
	Z101	Oscillateur VHF Vidéon	F3724
	Z102	Oscillateur UHF Vidéon	F4714
Planche 3	Z105	Amplificateur BF	TCA160
	LS1	Haut-parleur Audax 25 Ω	52CIS



(Voir Z1 - Planche 2)



- 1 - Bande 1 index sur 3 - 4
- 2 } Bande 3 index sur { 5 - 11
- 3 } ou { 6 - 12
- 4 - UHF index sur 21 - 69
- 5 - + 12 V
- 8 ⊥ Point bas résistance variable (Tuning) accord fin fréquence
- 9 - Alimentation tension continue
- 10 ⊥ Masse 0 V
- 11 - Tension de commande Varicap
- 12 - Analogie à 9

Programme	Code			
	D	C	B	A
1	0	0	0	0
2	0	0	0	1
3	0	0	1	0
4	0	0	1	1
5	0	1	0	0
6	0	1	0	1
7	0	1	1	0
8	0	1	1	1

- 13 - Sortie directe touche 8 inversée
  - 14 - D
  - 15 - C
  - 16 - A
  - 17 - B
  - 18 - Sortie directe touche 1 inversée
- } Voir code ci-contre

