

LA TÉLÉVISION EN COULEURS

Systemes d'antennes pour TV couleur

GÉNÉRALITÉS

LA réception de la TV couleur s'effectue en France selon le standard choisi pour l'émission ; actuellement, il s'agit du standard 625 lignes transmis en UHF, c'est-à-dire la 2^e chaîne qui transmet également les émissions en noir et blanc.

Précisons tout de suite que le principe de la TV couleur, quel qu'en soit son système (NTSC, PAL, SECAM) n'impose ni le nombre des lignes, ni la fréquence de trame, ni la bande (I, III, IV ou V) sur laquelle il faut émettre et recevoir.

Aux U.S.A., on transmet la TVC en UHF et en VHF, selon le standard américain 525 lignes et 60 demi-images par seconde.

En Europe, la fréquence de trame est 50 Hz et le nombre des lignes 625 dans tous les pays.

Ceci étant établi, les téléviseurs couleur européens, Sécam et Pal comportant de nombreux circuits réglés sur la fréquence de lignes (15 625 Hz) ne peuvent fonctionner, en ce qui concerne les émissions en couleur que sur 625 lignes mais pas obligatoirement en UHF uniquement.

En France, la situation est particulière car en VHF, actuellement, n'existent que des émissions à 819 lignes ; on est donc obligé de transmettre la TVC sur 625 lignes-UHF, mais si un jour, des émissions VHF-625 lignes, existeraient en France, la TVC pourrait être reçue également en VHF.

En résumé, la TVC actuelle ne peut être reçue en Europe que sur les standards 625 lignes et, en France, en UHF seulement, d'où le domaine plus restreint des antennes et des systèmes d'antennes qui sera étudié dans cet article, c'est-à-dire les antennes UHF.

Notons aussi que toute antenne convenant à la deuxième chaîne UHF-625 lignes noir et blanc, doit convenir aussi pour la TVC si elle est bien conçue. Si tel n'est pas le cas, la TV noir et blanc pourrait être reçue d'une manière plus ou moins correcte, tandis que la TVC pourrait ne pas être reçue du tout ou très mal, car pour la TVC, l'antenne doit posséder une largeur de bande suffisante et une courbe de réponse permettant aux signaux de chrominance d'être transmis correctement.

Il y a aussi intérêt à ce que les signaux de TVC parviennent au

récepteur avec une amplitude suffisante et, surtout, aussi purs que possible, c'est-à-dire ne contenant pas des signaux parasites (autres émissions d'images ou de son ou de radio, souffle, parasites industriels, échos). Finalement, au point de vue pratique, on tire les conclusions suivantes de ce qui précède :

1^o Toute installation **parfaitement conçue** pour les UHF noir et blanc, conviendra aussi bien en TVC ;

2^o Toute installation médiocre devra être révisée ou remplacée par une nouvelle installation.

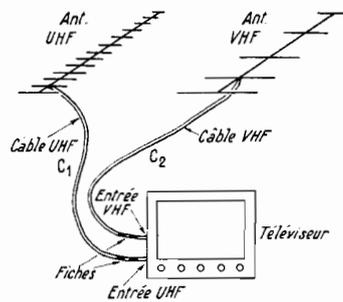


FIG. 1

LES DIVERS CAS D'INSTALLATIONS

D'une manière générale, le matériel d'antennes comprenant les composants des installations individuelles ou collectives, datant de 1967 (et parfois 1966) a été étudié soigneusement par de bons spécialistes de cette branche et donne satisfaction, sauf les cas particuliers des mauvais emplacements où la réception médiocre doit être tolérée faute de mieux.

Deux cas sont à considérer :

1^o Il n'y a aucune installation d'antenne. Dans ce cas, il suffira de s'adresser à un **bon** spécialiste qui réalisera correctement l'installation avec l'excellent matériel actuel, qui convient aussi bien que possible à la TVC ;

2^o Il existe déjà une installation d'antenne : il convient alors, surtout si elle a été effectuée depuis plusieurs années, de vérifier ses performances.

Pour cette vérification, nul n'est besoin d'un appareil de TVC, un appareil de TV noir et blanc sera suffisant pour savoir si la TVC sera bien reçue. De nombreux ins-

tallateurs d'appareils de TVC, avant de livrer le téléviseur couleur, font des essais avec un téléviseur noir et blanc portatif.

On notera toutefois, surtout s'il s'agit d'un portatif que celui-ci doit être à large bande et non à bande réduite comme c'est le cas de certains.

Si la bande de l'appareil est large (il faut distinguer 550 et même 600 points), on pourra effectuer convenablement la vérification de la manière suivante :

(a) brancher le téléviseur, en position UHF-625 lignes et recevoir une émission de mires, notamment celle de définition. Si l'on distingue **bien** 550 ou 600 points, la bande de l'antenne est suffisamment large ;

(b) vérifier qu'il n'y a pas d'échos ou, du moins, qu'ils sont très faibles. Pour cela, réduire au minimum d'effet le réglage de relief (s'il y en a) qui trop poussé, crée de faux « échos » dans la partie VF du téléviseur, qui ne sont nullement imputables à l'antenne ;

(c) sur une émission de TVC, reçue en noir et blanc, vérifier que le moirage caractéristique dû à la sous-porteuse est bien visible, ce qui prouvera que le gain du téléviseur à cette fréquence transposée en UHF puis en MF, est suffisant ;

(d) vérifier que les images obtenues sont bien contrastées et ne comportent pas trop de parasites.

Si ces essais donnent satisfaction, il y a beaucoup de chances pour que l'appareil de TVC qui sera installé par la suite, fonctionne bien.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES D'UNE INSTALLATION

Pour que le signal parvienne dans de bonnes conditions à la prise antenne du téléviseur, il faut que l'installation soit réalisée selon deux principes :

1^o emploi de composants convenant exactement à l'emplacement de l'installation et aux appareils à alimenter en signaux HF ;

2^o réaliser matériellement l'installation selon les règles de l'art.

Ces conseils s'adressent évidemment aux non-spécialistes professionnels, car les installateurs professionnels actuels sont bien au courant des travaux à effectuer et les réalisent correctement.

Les utilisateurs, habitant dans

des immeubles où sont installées des antennes collectives, sont obligés, en général, d'utiliser cette installation, mais ils ont le droit d'exiger que cette installation soit éventuellement révisée si nécessaire. Si l'habitation de l'utilisateur permet d'installer une antenne individuelle, celui-ci peut effectuer lui-même **mais à ses risques et périls**, la mise en place de l'antenne et des câbles de transmission.

Il pourra alors choisir entre deux montages :

1^o antennes et transmissions séparées pour les UHF et les VHF ;

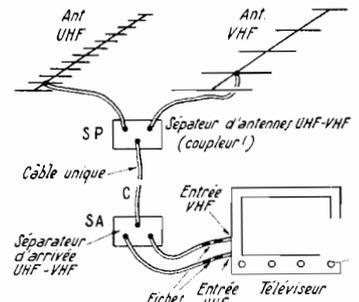


FIG. 2

2^o antennes UHF et VHF séparées, mais circuit de transmission commun.

Les figures 1 et 2 montrent les montages de ces deux sortes d'installations individuelles.

Sur la figure 1, on voit que chacune des antennes, UHF (pour la 2^e chaîne noir et blanc et couleur) et VHF (819 lignes noir et blanc) est branchée par un câble aux entrées correspondantes du téléviseur bistandard.

Il est conseillé d'utiliser du câble à faibles pertes, aussi bien pour la ligne UHF que pour la ligne VHF.

La figure 2 montre l'installation avec un seul câble qui doit être, évidemment, de la qualité « UHF ». Il est nécessaire de monter, près des deux antennes un coupleur UHF-VHF et près du téléviseur un séparateur UHF-VHF. Au point de vue du prix de revient, la différence entre le coût des deux types d'installation est en général faible et dépend de la longueur du câble. Comme un utilisateur d'antennes individuelles habite, en général, un immeuble ou une maison à nombre réduit d'étages, le montage de la figure 1 est plus

recommandable mais celui de la figure 2 donne aussi d'excellents résultats.

Ce dernier est surtout intéressant si l'installation comporte aussi des antennes et des récepteurs radio AM ou FM et dans ce cas, les deux séparateurs auront également des entrées ou des sorties pour la radio, donc 3 ou 4, au lieu de deux, le câble C restant unique.

ANTENNES UHF

Tous ceux qui s'intéressent aux antennes peuvent constater que, dans la très grande majorité des cas, on n'utilise en France, du moins actuellement, que des antennes Yogi. La raison en est la suivante : pour des bandes relativement étroites, ne dépassant pas celles de 2 ou 3 canaux adjacents, c'est-à-dire de l'ordre de 25 MHz, l'antenne Yogi est incontestablement la meilleure à tous les points de vue : gain, sélectivité en fréquence, sélectivité directive (dite directivité), rapport signal sur souffle, absence de lobes secondaires, simplicité de la construction, donc aussi, économie sur le prix d'achat.

Dans d'autres pays, et en France dans un avenir plus ou moins proche, on pourra être amené à utiliser d'autres types d'antennes à plus large bande et à faible directivité afin de pouvoir recevoir plusieurs émetteurs en UHF, cas qui actuellement est rare. Même dans ce cas, l'emploi de 2 ou plusieurs antennes Yogi distinctes, donnera les meilleurs résultats, chaque émission étant reçue dans les conditions les plus favorables grâce aux qualités mentionnées plus haut.

TYPES D'ANTENNES YOGI UHF

En partant de la composition qui caractérise une antenne Yogi, comprenant un réflecteur, un radiateur et des directeurs en nombre convenablement choisi, on peut réaliser des antennes Yogi qui se distingueront entre elles par :

- 1° La fréquence médiane de la bande à recevoir, autrement dit l'accord sur le canal à recevoir ;
 - 2° La largeur de bande de l'antenne ;
 - 3° Le gain ;
 - 4° La directivité ;
 - 5° Le nombre des antennes élémentaires Yogi couplées en un seul ensemble. Chaque antenne élémentaire se nomme **nappe** ou **étage** ;
 - 6° La disposition des nappes ;
 - 7° L'impédance de l'antenne (75 à 300 ohms en général) ;
- Les détails de sa construction mécanique.

Disons tout de suite que la construction d'une antenne TV par un non-spécialiste professionnel est possible s'il est outillé et dispose d'un temps suffisant de

travail à ne pas compter dans le prix de revient.

En réalisant une antenne, on risque toutefois de ne pas obtenir les résultats escomptés car ne possédant pas l'expérience et le choix entre différents modèles, on est obligé de se servir de l'antenne que l'on aura construite. Même en ne comptant pas le travail, le prix de revient de la matière première est comparable à celui de l'antenne toute faite, cette dernière étant, incontestablement mieux construite au point de vue mécanique et ayant été vérifiée en laboratoire.

Ceci étant admis, nous donnons à titre documentaire, des indications précises sur les caractéristiques d'une antenne UHF Yogi ; à 4 nappes de 12 éléments chacune, soit 48 éléments au total.

Cette antenne a été étudiée aux U.S.A. par Charles L. Smith et décrite dans « Radio Electronics » d'avril 1968. Elle convient pour les émissions UHF de la deuxième chaîne, donc pour celles en noir et blanc et celles en couleur. Remarquons toutefois que le modèle original décrit par l'auteur américain est prévu pour 300 ohms, alors qu'en France on a adopté l'impédance de 75 ohms.

Nous donnons ci-après une adaptation des données originales, établie pour les émissions TV-UHF françaises et à impédance de 75 ohms.

Le gain de l'antenne à 4 nappes et 48 éléments (4 fois 12) est de 20 dB. L'auteur indique que grâce à cette antenne, des portées de l'ordre de 250 km ont été réalisées, mais attention, ceci ne veut dire qu'une chose : dans certains cas favorables de tels résultats sont possibles, mais non dans tous les cas.

Par contre, pour des distances normales, ne dépassant pas 20 à 100 km, cette antenne à grand gain et bonne directivité doit donner de meilleurs résultats qu'une antenne moins importante, même si, le signal obtenu, étant trop intense, on est obligé de disposer un atténuateur entre l'arrivée du câble d'antenne et l'entrée « antenne UHF » du téléviseur.

Dans le cas où l'antenne doit alimenter en signaux plusieurs téléviseurs, le gain élevé qu'elle possède sera apprécié et on pourrait parfois se dispenser d'intercaler des préamplificateurs dans le système de distribution.

LA FORME DE L'ANTENNE

Prévue pour la polarisation horizontale, les quatre nappes sont disposées dans des plans horizontaux en association parallèle-parallèle, autrement dit deux groupes de deux antennes comme le montre la figure 3 sur laquelle on n'a indiqué que les quatre radiateurs et leurs liaisons de couplage.

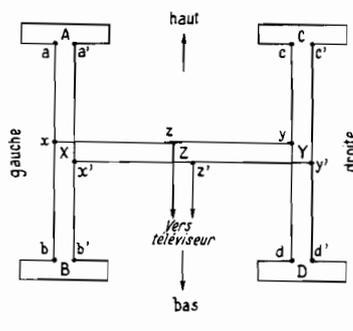


FIG. 3

Pratiquement, le groupe de gauche se compose de la nappe horizontale A (donc le radiateur replié dans un plan vertical) au-dessous de laquelle est disposée la nappe B identique à A.

Le groupe de droite, identique à celui de gauche se compose des nappes C et D.

Chaque radiateur possède deux points de branchement déterminés par la coupure du tube, aa', bb', cc' et dd'. Le premier couplage se fait entre les radiateurs A et B en reliant **sans croiser** les points a-b et a'-b'. La même opération se fait pour le groupe de droite C et D en reliant c-d et c'-d'. Ces liaisons déterminent aux points milieu xx' et yy' des conducteurs les points de branchement entre le groupe de gauche AB et celui de droite CD.

Le couplage entre ces deux groupes se fait encore par la ligne x-y et x'-y' d'où, sur son milieu, les points zz' où l'on branchera le câble de descente. Le problème à résoudre est d'obtenir en Z, l'impédance désirée. Elle dépend :

- 1° De l'impédance de chacun des radiateurs qui sont, d'ailleurs, identiques ;
 - 2° De l'impédance globale de chaque nappe, car la présence des éléments parasites (réflecteurs, directeurs) diminue considérablement l'impédance existant aux points aa', bb', cc', dd'.
- Dans la présente conception de l'antenne, on a établi les radiateurs pour que chaque nappe ait une impédance de 600 ohms ;
- 3° Des impédances des liaisons ab-a'b' cd-c'd' et de celle de la liaison xy-x'y' ;

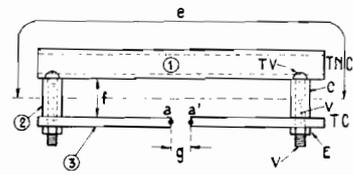


FIG. 4

- 4° Des distances entre les points de branchement.

En déterminant convenablement les diverses distances entre nappes et entre groupes, on réalise des adaptations d'impédances permettant d'obtenir la valeur désirée au point Z.

Restent aussi à déterminer les dimensions de tous les éléments et leur écartement.

Ceux-ci dépendent de la fréquence caractérisant le canal pour lequel est établie l'antenne.

Dans l'étude de l'auteur américain, la fréquence choisie est celle de la porteuse vision f que l'on évaluera en MHz. De cette fréquence on déduit la longueur d'ondes.

$$\lambda = \frac{300}{f} \text{ mètres (1)}$$

ou λ est obtenue en mètres si f est en MHz.

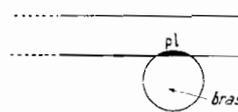


FIG. 5

Exemple : f = 600 MHz. $\lambda = 300/600 = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$. Pour avoir λ en cm, avec f en MHz, il faut adopter la formule :

$$\lambda = \frac{3000}{f} \text{ cm (2)}$$

Ayant calculé λ on déterminera les longueurs des directeurs à l'aide des indications du tableau ci-après :



BON GRATUIT D'INFORMATION

pour recevoir, sans engagement, la documentation gratuite sur le 1er KIT FRANÇAIS

TÉLÉVISION en COULEURS

CE TÉLÉVISEUR EST VISIBLE EN FONCTIONNEMENT AU SIEGE DE L'INSTITUT.

TUBE TRICHROME DE 65 MM AUTO-PROTEGE BLINDE - MONTAGE : Un technicien averti monte le « INFRA-COLOR » en 25 heures, sans appareils de mesure spéciaux (voir page 37).

Nom
Adresse

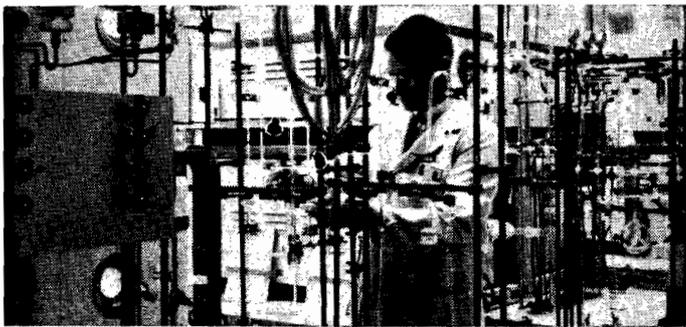
Bon à adresser à (joindre 4 timbres)

INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, rue J.-Mermoz Paris-8^e BAL. 74-65

infra H.R. MÉTHODES SARTORIUS

Procédé breveté de contrôle pédagogique



ETB

électronique

formation ou recyclage

Formation et recyclage nécessitent le choix judicieux d'un mode d'enseignement bien adapté.

Efficace pour être rapidement utile, souple pour s'appliquer à chaque cas particulier, orienté sur les utilisations industrielles des techniques, l'enseignement par correspondance de l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL apporte, depuis vingt ans, les connaissances que souhaite l'ingénieur pour se parfaire, le technicien pour se spécialiser, le débutant pour s'initier.

INGENIEUR

Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires à partir du niveau du baccalauréat mathématiques. Ce cours comporte, avec les compléments de mathématiques supérieures, les éléments de physique moderne indispensables pour dominer l'évolution des phénomènes électroniques.

Programme n° IEN-34.

AGENT TECHNIQUE

Un an à dix-huit mois d'études permettent, à partir d'un C.A.P. d'électricien, d'acquérir une excellente qualification professionnelle d'agent technique.

Programme n° ELN-34

SEMI-CONDUCTEURS-TRANSISTORS

De niveau équivalent au précédent, ce cours traite de l'électronique "actuelle", c'est-à-dire des semi-conducteurs, sous leurs diverses formes et de leurs utilisations qui se généralisent à tous les domaines.

Programme n° SCT-34

COURS ELEMENTAIRE

A partir du Certificat d'Etudes Primaires, ce cours apporte en six à huit mois, les principes techniques fondamentaux de l'électronique. Les comparaisons avec des phénomènes familiers, l'appel au bon sens plus qu'aux mathématiques, facilitent l'acquisition des connaissances de base utilisables et ouvertes aux perfectionnements.

Programme n° EB-34

AUTRES SPECIALISATIONS

ENERGIE ATOMIQUE - Formation d'ingénieur.....	EA 34
ELECTRICITE - Chef Monteur - Ag. Technicien-Ingénieur.....	343
AUTOMOBILE-DIESEL - Technicien et Ingénieur.....	344
MATHEMATIQUES - Du C.E.P. au Baccalauréat....	MA 342
Mathématiques supérieures ..	MSU 342
Math. spéciales appliquées ..	MSP 342
MECANIQUE ET DESSIN INDUSTRIEL	341
CHAUFF. VENTIL.....	347
CHARPENTE METAL.....	346
BETON ARME	348
FROID.....	340

REFERENCES : Ministère des Forces Armées, E.D.F., S.N.C.F., Lorraine-Escout, S.N.E.C.M.A., C^{ie} Thomson-Houston, etc...

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, Rue de Chabrol, Section F, PARIS 10^e - PRO 81-14

POUR LE BENELUX : I.T.P. Centre Administratif 5, Bellevue, WEPION (Namur)
POUR LE CANADA : Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga - MONTRÉAL 4

Je désire recevoir sans engagement le programme N°..... (Joindre 2 timbres)

NOM en majuscules..... F. 8-68

ADRESSE.....

Directeur N° i	Longueur
D1	0,468 λ
D2	0,46 λ
D3	0,462 λ
D4	0,465 λ
D5	0,463 λ
D6	0,457 λ
D7	0,455 λ
D8	0,453 λ
D9	0,45 λ
D10	0,45 λ

Si l'on veut disposer encore trois directeurs D11, D12 et D13, leur longueur sera égale à celle de D10 c'est-à-dire 0,45λ.

Les distances entre les divers éléments sont données par le tableau ci-après :

Éléments	Distance
Réfl.-Rad.	0,18 λ
Rad.-D1	0,14 λ
D1-D2	0,18 λ
D2-D3	0,22 λ
D3-D4	0,28 λ
D4-D5	0,32 λ
D5-D6	0,32 λ
D6-D7	0,42 λ
D7-D8	0,42 λ
D8-D9	0,42 λ
D9-D10	0,42 λ

la même distance étant à adopter pour des éléments D11 à D13.

LE RADIATEUR

La figure 4 montre la réalisation du radiateur.

Il comprend essentiellement deux tubes en métal (cuivre, aluminium, duraluminium, laiton). L'aluminium est préférable étant le plus

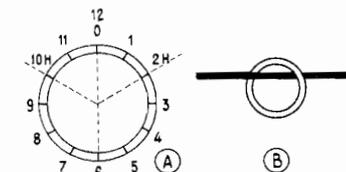


FIG. 6

léger. Le même métal servira pour toute l'antenne : éléments et bras.

Le tube non coupé au milieu TNC a un diamètre extérieur de 1" = 2,54 cm. Le tube coupé au milieu TC a un diamètre extérieur de 0,5" = 1,27 cm. On pourra prendre 2,5 et 1,25 cm si l'on ne trouve les valeurs indiquées.

La distance f (bord à bord) des deux tubes est 1/16 pouce, ce qui donne 2,7 cm.

La coupure aa' détermine une distance g = 1,6 cm.

Aussi près que possible des extrémités des tubes, on percera des trous permettant l'assemblage des tubes par vis, écrou et un petit

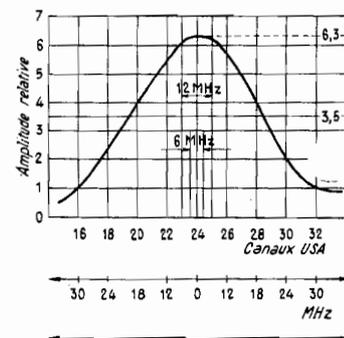


FIG. 7

cylindre métallique découpé sur un tube long de 1,11 cm.

Toutes les dimensions ci-dessus sont valables pour toutes les antennes, quel que soit le canal adopté.

La longueur du radiateur se calcule à l'aide de la formule :

$L_r' = (5\ 540/f)$ pouces qui donne L_r' en pouces avec f en MHz. Pour avoir L_r' en centimètres, il faut multiplier par 2,54 ce qui donne 14 076/f.

$L_r' = (14\ 076/f)$ centimètres avec f en MHz.

La longueur L_r' comprend la longueur réelle du tube TNC (égale à celle du tube TC) plus deux fois la demi-distance f entre les deux tubes, donc la longueur réelle des tubes est :

$L_r = L_r' - f$ la valeur de f étant de 2,7 cm.

Le réflecteur est donné par la formule :

$L_r = (5\ 800/f)$ pouces ou $L_r = 14\ 732/f$ centimètres, avec f en MHz.

FIXATION DES ELEMENTS

Les radiateurs se fixent sur le bras comme le montre la figure 5.

Une échancrure est effectuée sur le tube TNC du côté intérieur (vers l'autre tube) de forme telle que le bras « colle » exactement dans celle-ci.

Les radiateurs supérieurs seront orientés avec le tube TNC vers le haut et les radiateurs inférieurs avec le tube TNC vers le bas, ceci se voit sur la figure 3.

Le directeur et le réflecteur se fixeront sur le bras en perçant deux trous (voir A Fig. 6) que l'on agrandira et modifiera de manière à ce que le tube puisse passer comme on le montre en B figure 6. En divisant par 12 la section du bras, les trous se feront aux emplacements de « 10 heures » et « 2 heures ».

La figure 7 montre la courbe de réponse de l'antenne complète en fonction des canaux américains ou en déviations en MHz par rapport à f, la mesure ayant été faite pour le canal 24 U.S.A.

D'autres détails sur cette antenne seront donnés dans la suite de cette étude.

F. JUSTER