

TABLEAU II (suite)

Nom de la station	Puissance crête vision Watts (1)	Canal	Polarisation	Emetteur pilote (Canal - polarisation)
Foix - Fla Marty	0,3	F 6	V	Toulouse F 10 H
Barèges-St-Justin (3)	0,3	F 8	H	Réémetteur de Luz
Cazaux - Fréchet	3	F 8	H	Réémetteur d'Arreau - Pic Lançon
Saint-Lary - Pic Lumière	0,3	F 6	V	
Tizi-Ouzou - Belloua	0,3	F 7	H	Alger F 11 H

- (1) Puissance crête vision à la sortie du réémetteur.
- (2) Réémetteur provisoire, à remplacer par un émetteur prévu dans le calendrier des travaux.
- (3) En service à titre expérimental.
- (4) Réémetteur des « Collectivités Publiques » intégré au réseau.
- (5) Lyon-Fourvière réglé à 250 W puissance crête vision et 80 W puissance porteuse son.

De plus, sur le plan international, il facilitera l'échange des programmes.

Bien entendu, les émissions 819 lignes ne seront pas modifiées. Les nouveaux récepteurs devront être bi-standards, puisqu'ils devront permettre, dans la région parisienne, tout au moins au début, la réception des deux définitions 819 lignes et 625 lignes. Quant aux récepteurs déjà en service, il devront, pour recevoir le second programme, être pourvus d'un convertisseur disposé à l'entrée, et il sera nécessaire de prévoir un collecteur d'ondes supplémentaire.

Ajoutons que cette seconde chaîne ne démarrait pas avant juin 1962, et que la France

prévoit deux autres programmes éventuels en 625 lignes, dans la bande IV.

La conférence de Cannes a également étudié les perspectives de la télévision en couleurs. Elle a d'ores et déjà établi que les fréquences porteuses image et les sous-porteuses couleur seront identiques dans chaque pays. La première porteuse image sera de 471,25 Mc/ dans le canal 21 ; la sous-porteuse couleur aura une fréquence supérieure de 4,43 Mc/s à celle-ci et la porteuse image du canal suivant sera à 8 Mc/s au-dessus de la première, et ainsi de suite.

CONCLUSION

Comme on le voit, le réseau national de télévision s'étend rapidement. La mise en service annoncée du second programme nous permet d'heureuses perspectives. Peut-être assisterons-nous en 1962, à la première liaison Etats-Unis - Europe ? On en parle très sérieusement après la réussite du lancement du satellite américain « Echo I » qui permet les liaisons herziennes à longue distance. Il ne s'agirait bien entendu que d'essais expérimentaux, et il n'est pas encore question d'échanges réguliers de programmes !

TABLEAU III Réseau d'Algérie

Emetteurs			
	Puissance crête vision W	Canal	Polarisation
Alger - Mati Fou	500	F 11	H
Oran - Perret	50	F 8	H
Tessala	500	F 12	H
Chrèa	500	F 6	H
Constantine	50	F 12	H
Réémetteur			
Tizi-Ouzou - Belloua	0,3	F 7	H

LES PROGRÈS DES TÉLÉVISEURS

NOUS indiquons, par ailleurs, les progrès les plus récents des téléviseurs et les grands problèmes actuels de la télévision.

L'évolution des téléviseurs dépend évidemment des transformations de l'émission ; il en est ainsi pour l'avènement d'un deuxième programme diffusé par une deuxième chaîne qu'on prévoit sur une bande de fréquences encore plus élevée, et en 625 lignes au lieu de 819. C'est là une éventualité qui doit être envisagée, puisque les premières émissions d'essai dans la région parisienne doivent avoir lieu, en principe, à la fin de 1961.

Il n'en est pas de même, sans doute, pour la télévision en couleurs. Des méthodes fort intéressantes ont déjà été étudiées par des constructeurs français et étrangers, et de nouveaux procédés sont constamment envisagés ; mais leur mise en pratique pose des problèmes complexes et difficiles, et l'avènement pratique des téléviseurs commerciaux en couleurs ne peut être envisagé avant quelques années.

Le téléviseur de 1961-62 restera donc essentiellement un appareil de réception d'images en noir et blanc comportant simplement une « prise » prévue pour l'adaptation facile d'un dispositif additionnel permettant l'utilisation d'un adaptateur extérieur pour la réception des émissions de la deuxième chaîne.

Cet appareil est surtout caractérisé par les progrès des tubes cathodiques, et des systèmes pratiques de régulation et de commande assurant la correction d'image, le réglage de la

sensibilité automatique, l'amélioration du contraste par divers procédés.

La forme extérieure continue à être de plus en plus caractérisée par les dimensions du coffret en profondeur, et par la présentation « tout écran » qui met en évidence uniquement l'écran du tube cathodique, en rendant invisibles les boutons de commande et de réglage.

LA DIFFUSION DES TUBES A GRAND ANGLE

Les premiers tubes « image » avaient un angle de déviation de 50° et comportaient des écrans circulaires d'un diamètre maximum de l'ordre de 31 cm ; puis, sont apparus les modèles de 36 cm et les premiers tubes de 43 cm à écran rectangulaire. Nous avons constaté ensuite le succès des tubes de 54 cm, de plus en plus répandus, à angle de déviation de 70°. Ces tubes de 70° fournissant, d'ailleurs, une image agréable, comportaient un col cylindrique arrière assez long, de sorte que le culot dépassait la paroi arrière du coffret, pourtant d'un encombrement assez gênant.

Pour remédier à cet inconvénient, il fallait réduire la longueur du col du tube et, par suite, augmenter l'angle de balayage, nous avons donc vu réaliser des tubes à angle de 90°, qui rendaient déjà nécessaire une augmentation de l'énergie utile pour la déviation, et présentaient des difficultés de balayage horizontal.

Ce premier progrès permettait déjà de

réduire la profondeur de l'ébénisterie, tout en assurant une protection mécanique suffisante ; pourtant, les constructeurs n'en sont pas restés là, et on a vu apparaître les tubes « grands angulaires » de 110°, d'une longueur réduite de 14 cm. par rapport aux modèles de 54 cm. à déviation de 90°, avec un col de diamètre plus réduit, permettant l'emploi d'une bobine de déviation de plus grande sensibilité, n'exigeant qu'une puissance légèrement supérieure à celle nécessaire à une déviation de 90°, et avec un écran aluminisé fournissant une image brillante et contrastée.

Lorsque le bobinage défecteur est établi avec beaucoup de soin, on ne constate pas beaucoup de distorsion ni de déconcentration de l'image, mais on tend encore à s'engager plus loin dans cette même voie, avec une longueur de col de plus en plus réduite, et un angle qui peut atteindre 114°.

Ces transformations ont posé des problèmes assez complexes, puisqu'un faisceau électronique de balayage peut être comparé à un cylindre de faible diamètre. Lorsque ce faisceau vient frapper l'écran fluorescent près du centre sous un angle voisin de l'angle droit, la surface de contact est presque un cercle ; mais, si la projection a lieu sur les bords, il se forme une ellipse plus ou moins allongée, et aux extrémités, avec une inclinaison qui dépasse 55°, le spot lumineux de balayage devient elliptique.

Quoi qu'il en soit, les téléviseurs actuels de qualité de fabrication française ou d'im-

portation allemande, en particulier, sont ainsi devenus des appareils « tout écran » à tubes-image rectangulaires de 59 cm. à 110° aluminisés et activés de très grande sensibilité (fig. 1 et 2).

Pour aller plus loin, il faudrait sans doute envisager une véritable transformation de la construction des tubes-image, avec des éléments de forme absolument plate, sans col

qui permettraient d'assurer le balayage de ces écrans électro-luminescents, en faisant varier à chaque instant, d'une manière convenable, la position et la brillance de chaque point de l'écran, au moyen d'un procédé électronique. On a signalé ainsi la possibilité d'employer un système piézoélectrique au titanate de plomb; l'idée est intéressante, mais il ne s'agit pas encore là d'appareils pratiques.

dosage progressif des sons aigus. La puissance de sortie atteint normalement 4,5 watts.

Mais ce sont, sans doute, surtout les systèmes de stabilisation et de contrôle automatique de l'image, qui attirent l'attention. Les variations de brillance peuvent provenir des défauts de l'émission elle-même ou, à une distance assez grande des émetteurs, de variations de propagation auxquelles le téléspectateur ne peut remédier qu'en agissant constamment sur le réglage du bouton de brillance et, par suite, en même temps, sur celui du contraste.

L'affaiblissement du niveau des signaux à moyennes ou à grandes distances peut aussi produire des défauts de synchronisation, par suite de l'affaiblissement correspondant des signaux de synchronisme. Les extrémités des lignes de balayage formant la trame de l'image ne sont plus alignées; normalement et se déplacent horizontalement, en formant des « frangettes » déformant plus ou moins complètement cette image. Les bords deviennent incurvés et l'image n'occupe plus la surface complète de l'écran.

On applique de plus en plus des systèmes automatiques; il est normal que l'on ait également imaginé des dispositifs assurant la stabilité, de la brillance, du contraste, des dimensions, de la synchronisation, et des systèmes permettant d'atténuer tout, au moins, les effets gênants des parasites.

Sur les téléviseurs les plus récents, nous trouvons ainsi :

1° Un contrôle automatique de la fréquence de l'oscillateur ;



FIG. 1. — Le téléviseur « tout écran » moderne

à l'arrière, et un canon à électrons projetant le pinceau électronique verticalement vers le bas, et placé ainsi dans la paroi même du tube plat. Ce pinceau électronique passe à travers une paire de plaques de déviation parallèles et oscille comme un pendule, parallèlement à la paroi du tube, à la cadence d'un balayage normal. Il est ensuite dirigé et dévié, de manière à venir balayer l'écran fluorescent; mais il s'agit là, pour le moment, de dispositifs très spéciaux destinés plutôt à des usages industriels qu'à la réception des images diffusées.

Certains songent aussi à remplacer dans un avenir plus ou moins lointain le tube cathodique par une plaque électroluminescente; on a déjà songé ainsi à établir des écrans de télévision plats comportant des réseaux de fils dont les intersections recouvriraient les petites masses de matière électroluminescente.

Mais ces systèmes complexes, de même que les procédés de distribution avec élément mécanique ne peuvent guère être envisagés avec les définitions actuelles, de sorte qu'il faut étudier des systèmes non mécaniques,

LES PROCÉDES DE CONTRÔLE AUTOMATIQUE DE L'IMAGE

Les montages des téléviseurs actuels sont caractérisés normalement par une grande sensibilité. La plupart des appareils moyens ont une sensibilité de 50 à 75 microvolts; nous trouvons même des modèles grande distance dont la sensibilité est de l'ordre de 20, sinon de 15 microvolts.

La qualité d'image est assurée, en particulier, par une large bande passante de l'ordre de 10 Mc/s à 6 dB près, et par un positionnement optimum de la porteuse-image qui assure un effet de « piqué » pouvant être accentué par une correction vidéo modifiant les contours de l'image suivant les goûts personnels du téléspectateur, en agissant sur un clavier très simple.

La musicalité est généralement également très améliorée. Sur les modèles de qualité, nous voyons ainsi deux haut-parleurs latéraux à différents elliptiques de caractéristiques différentes, harmonisés pour restituer le spectre musical intégral, contrôlé, d'ailleurs, par un réglage de tonalité musique-paroles, avec

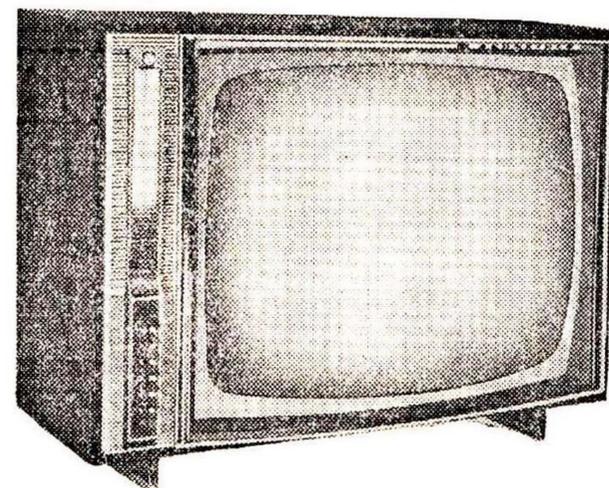


FIG. 2. — Disposition des touches sur un téléviseur à tube image de 59 cm à grand angle (Schneider)

2° Un contrôle automatique du rapport contraste-ambiance, généralement par cellule photo-résistante ;

3° Un contrôle automatique de gain ;

4° Un contrôle automatique de la fréquence horizontale ;

5° Un contrôle automatique du seuil de fonctionnement du système anti-parasite de l'image ;

6° Un dispositif de stabilisation des amplitudes verticales et horizontales, généralement à l'aide de varistors.

Le contrôle automatique de sensibilité peut ainsi être obtenu en faisant varier le facteur d'amplification d'un ou plusieurs étages vidéo, au moyen d'un circuit de commande à l'entrée duquel on applique une tension proportionnelle à la grandeur du signal, et au moyen d'une méthode analogue à celle de la radiophonie.

La composante continue correspond à l'éclaircissement moyen de l'image, et ne peut servir à corriger les variations éventuelles de brillance. Avec la modulation en négatif employée à l'étranger, il suffit de détecter le signal au moyen d'une diode pour obtenir une tension utilisable pour la régulation; mais

TABLEAU 1

Les fréquences des différents canaux des téléviseurs multicanaux

Position	Canal	F. Image	F.I. Image	F. Oscillateur	F.I. Son	F. Son
1	Télé-Luxembourg	189,25 —	33,4	155,85	38,9	— 194,75
2	libre					
3	2	52,4 +	27,75	80,15	38,9	+ 41,25
4	4	65,55 +		93,30		+ 54,40
5	5	164 —		136,25		— 175,15
6	6	173,40 +		201,15		+ 162,25
7	7	177,15 —		149,40		— 188,30
8	8	186,55 +		214,30		+ 175,40
8	8A	185,25 +		213		+ 174,10
9	9	190,30 +		162,55		— 201,45
10	10	199,70 +		227,45		+ 188,55
11	11	203,45 —		175,70		— 214,60
12	12	212,85 +		240,60		+ 201,70

il n'en est pas de même avec la modulation positive française. Les niveaux fixes correspondent au zéro et au noir avec une modulation de l'ordre de 25 %, il faut appliquer le signal sur la diode assurant le contrôle automatique, uniquement pendant les périodes où l'émetteur transmet le niveau de noir.

La **commande de luminosité moyenne** ou C.A.L. est beaucoup plus simple. Le courant détecté doit produire une polarisation négative sur les lampes d'amplification; mais, en

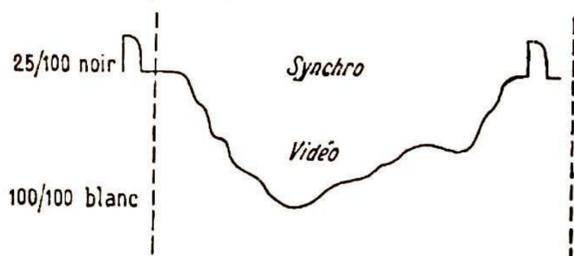


FIG. 3. — La modulation vidéo-fréquence appliquée à la cathode du tube image (standard français)

réalité, le niveau moyen de modulation ne varie pas beaucoup dans l'émission, lorsqu'on observe une période assez longue. Les variations sont lentes, ce qui permet d'utiliser un montage simple de luminosité moyenne, à condition d'employer une cellule de filtrage de la tension à constante de temps assez longue.

La **question de phase** présente également en télévision une grande importance pour les appareils « grande distance », lorsque le niveau des parasites est élevé. On compare alors les impulsions de synchronisation et les

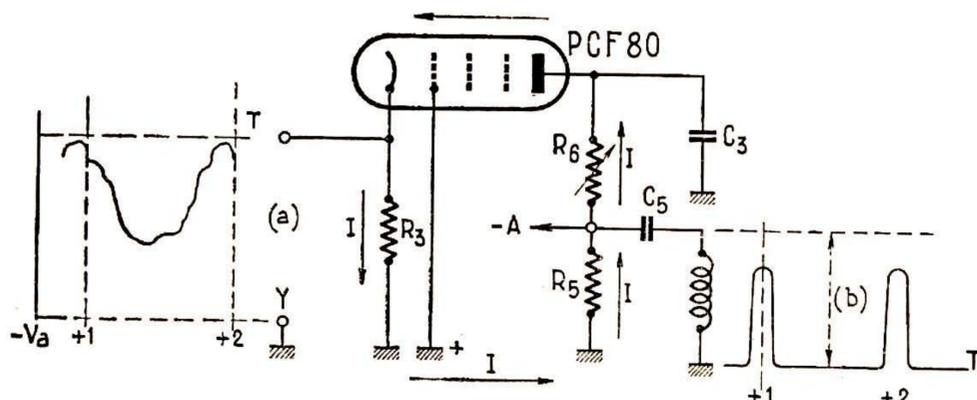


FIG. 4. — Montage de commande automatique de gain (CAG) sur un téléviseur

impulsions recueillies sur les transformateurs de lignes, l'écart de phase produit une tension de correction continue, qui est appliquée après filtrage et amplification sur la polarisation du tube oscillateur, en modifiant sa fréquence jusqu'à ce que la phase des impulsions de synchronisation soit correcte par rapport à celle des impulsions provenant du transformateur de sortie de ligne.

L'oscillateur utilisé pour la fréquence de ligne peut être du type bloqué, sinusoïdal, ou multi-vibrateur. Dans le premier système, dit « en dents de scie », on compare l'impulsion de synchronisation à une dent de scie obtenue par intégration d'une impulsion provenant du transformateur de ligne.

LES REALISATIONS

En pratique, le **contrôle automatique de gain** ou C.A.G. a pour but de maintenir le signal vidéo à un niveau normal et stable, en dépit des circonstances de réception en se référant à la caractéristique stable du signal reçu : les signaux ou « tops » de synchronisme de ligne (fig. 3). La modulation est prélevée sur la cathode d'un tube vidéo aux bornes de la résistance, et appliquée sur la cathode de la partie pentode du tube de balayage de ligne. L'anode de ce tube est alimentée à partir d'impulsions fournies par le transformateur de ligne; ces impulsions sont transmises à l'anode par un condensa-

teur à travers la résistance R_6 , qui est un varistor, dont la résistance diminue avec la température, qui augmente en fonction de l'intensité, jusqu'au moment où les impulsions ont chargé un condensateur C_3 , qui par sa constante de temps fait apparaître à ses bornes une tension continue positive de décharge qui s'oppose au passage des impulsions. L'intensité diminue ainsi à travers le varistor, dont la température diminue et la résistance augmente.

Si la tension aux bornes de C_3 diminue, l'intensité d'impulsion augmente ainsi que la température, d'où diminution de la résistance et accélération de la charge de C_3 , et le varistor devient auto-accélérateur d'intensité du circuit suivant.

Cette intensité, lors du passage du courant dans la résistance R_5 , donne naissance à une tension négative. En modulant ainsi la cathode de l'élément PCF80 par un signal vidéo, la résistance interne varie suivant la modulation, mais la résistance efficace dépend de la tension d'impulsion, et la composante des deux signaux détermine une intensité continue, qui produit une tension négative. C'est cette tension continue qui contrôle la polarisation des tubes amplificateurs à fréquence intermédiaire, pour obtenir une modification automatique du gain maintenant le même niveau de contraste, quel que soit le niveau d'entrée sur l'antenne.

L'ACCORD AUTOMATIQUE

Dans un téléviseur classique, les ondes porteuses HF du son et de l'image sont converties par le procédé de changement de

fréquence, au moyen d'un oscillateur local sur des fréquences moyennes fixes, comme on le voit sur la figure 5.

Ce procédé agit normalement lorsque l'oscillateur local fonctionne à une fréquence normale, mais il peut y avoir des variations de fréquence pour un grand nombre de causes, telles que l'influence de la température, le vieillissement des tubes, les variations de tension du secteur, le jeu mécanique du rotacteur, etc.

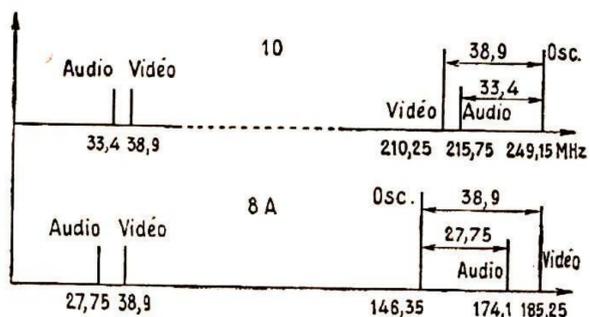


FIG. 5. — Sélection des canaux de fréquences pour un canal français et un canal européen.

La précision de ce réglage peut avoir une importance encore plus grande pour les nouvelles bandes de réception à très haute fréquence, et c'est pourquoi on envisage désormais également des systèmes de **contrôle automatique de fréquence** pouvant stabiliser,

s'il y a lieu, en particulier, les écarts de fréquence importants, dus à des circonstances extérieures, telles que la variation de tension du secteur.

Le principe essentiel est représenté sur la figure 6. La fréquence moyenne nominale est transmise à un discriminateur accordé sur une fréquence centrale égale à la fréquence moyenne intermédiaire. Ce montage produit une tension de sortie qui dépend de l'écart

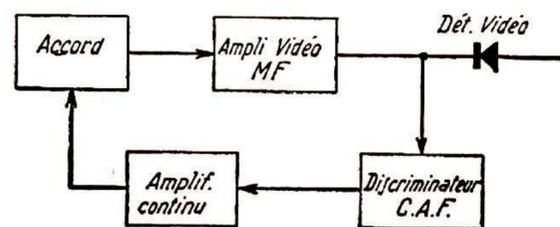


FIG. 6. — Principe d'un montage de contrôle automatique de fréquence

de fréquence, et dont la polarité est fonction du sens de cet écart.

Cette tension de sortie est transmise à un amplificateur à courant continu, qui produit finalement une tension ou un courant servant au contrôle de fréquence de l'oscillateur local. Toute variation de la fréquence produit ainsi un signal de correction rétablissant la fréquence exacte.

L'EMPLOI DES TRANSISTORS

Les montages français de téléviseurs à transistors ont été, jusqu'ici, plus ou moins expérimentaux; pour utiliser des appareils vraiment pratiques, on doit établir des modèles assez différents des appareils classiques d'appartement.

Il s'agissait, d'abord, d'avoir des éléments pouvant fonctionner sur des fréquences élevées, ce qui est maintenant résolu; mais il moduler le tube-image avec une tension de pointe de l'ordre de 100 volts. Il y a aussi le balayage de ligne, d'autant plus difficile qu'on utilise des déviations de plus en plus grandes.

L'avènement des transistors à diffusion permet cependant d'envisager d'une manière normale des amplificateurs à fréquence intermédiaire, et même des convertisseurs; mais il semble nécessaire d'employer encore plus de transistors que de tubes pour un montage déterminé. En tout cas, il est de plus en plus indispensable d'envisager des coffrets de volume et de poids très réduits, des éléments miniatures dont le nombre est réduit au minimum, en supprimant tous les circuits non indispensables.

Il existe déjà des téléviseurs à transistors portatifs étudiés par de grandes sociétés, et comportant les différents éléments des téléviseurs à lampes avec toutes les fonctions assumées par les transistors.

LE PROBLEME DE LA RECEPTION DE LA DEUXIEME CHAINE

La réception des programmes de la deuxième chaîne pose des problèmes délicats et, dès à présent, tous les appareils livrés comportent une prise d'adaptation, comme nous l'avons noté plus haut. Le problème technique est, d'ailleurs, étudié dans un autre article de ce numéro.

Il y a, en effet, à envisager une conversion de standard, et un problème de réception des signaux à ultra-haute-fréquence; l'utilisation d'un standard de 625 lignes amènera sans doute à envisager une différence entre porteuses de l'ordre de 6,5 Mc/s et non pas de 11,15 Mc/s comme pour le 819 lignes.

Un article de ce numéro est consacré à la technique de réception de la deuxième chaîne UHF.

R. S.