

# télévision couleur 110° système 30 AX

auto-aligné. auto-convergé. haute définition.

Le 30 AX est un nouveau système de télévision couleur 110° à canons coplanaires auto-aligné, le tube et le déviateur restant interchangeables. Il est le fruit de l'expérience acquise lors de la production du système 20 AX introduit depuis 1974 et d'une meilleure connaissance de la technologie du tube et de la conception du déviateur. Les caractéristiques particulières du 30 AX se résument en quelques points marquants :

- suppression des réglages à effectuer,
- nouvelle conception du déviateur, procurant une plus grande sensibilité de déviation, une plus faible distorsion E-O, et des lignes horizontales rectilignes,
- nouvelle construction des canons, procurant une meilleure finesse et une meilleure uniformité de la concentration sur tout l'écran.

## I - élimination des corrections et des réglages

### I.1 - suppression des corrections dynamiques

L'un des objectifs du projet 30 AX était d'éliminer toutes les corrections de convergences dynamiques. Les remplacer par des déplacements mécaniques du déviateur par rapport au tube serait remplacer une correction d'erreur pour en introduire une nouvelle. La seule voie satisfaisante pour éliminer ces corrections était donc de réduire encore les tolérances.

En premier lieu, l'alignement tube-déviateur a été amélioré grâce à un nouveau système de référence.

Le cône du tube est pourvu de trois bossages correspondant à trois points situés à l'intérieur du déviateur (fig. 1). Ces trois points de référence déterminent, avec le centre du collier de fixation placé à l'arrière du déviateur, l'axe commun du tube et du déviateur. Tout au long de la fabrication du tube, on porte un grand soin pour que cet axe commun coïncide aussi avec l'axe de l'écran déterminé lors du processus d'insolation et avec l'axe des canons. Des mesures particulières sont prises pour contrôler le scellement manchon/cône, le frittage cône/écran, le scellement des canons et les autres opérations mécaniques (fig. 2). Une phase particulièrement importante de la fabrication est le meulage du bord de la face avant du cône perpendiculairement à l'axe du tube. L'utilisation de nouvelles bobines de déviation sans « chignon » (fig. 3) a non seulement contribué à améliorer la conception du déviateur, mais également à réduire les tolérances.

Fig. 1. — Bossages de référence sur le cône du tube et à l'intérieur du déviateur.

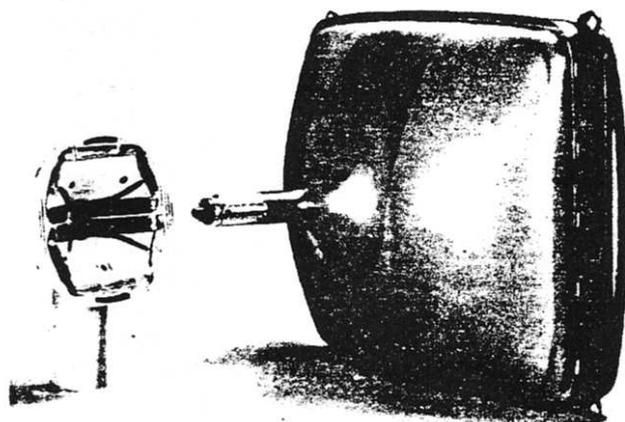
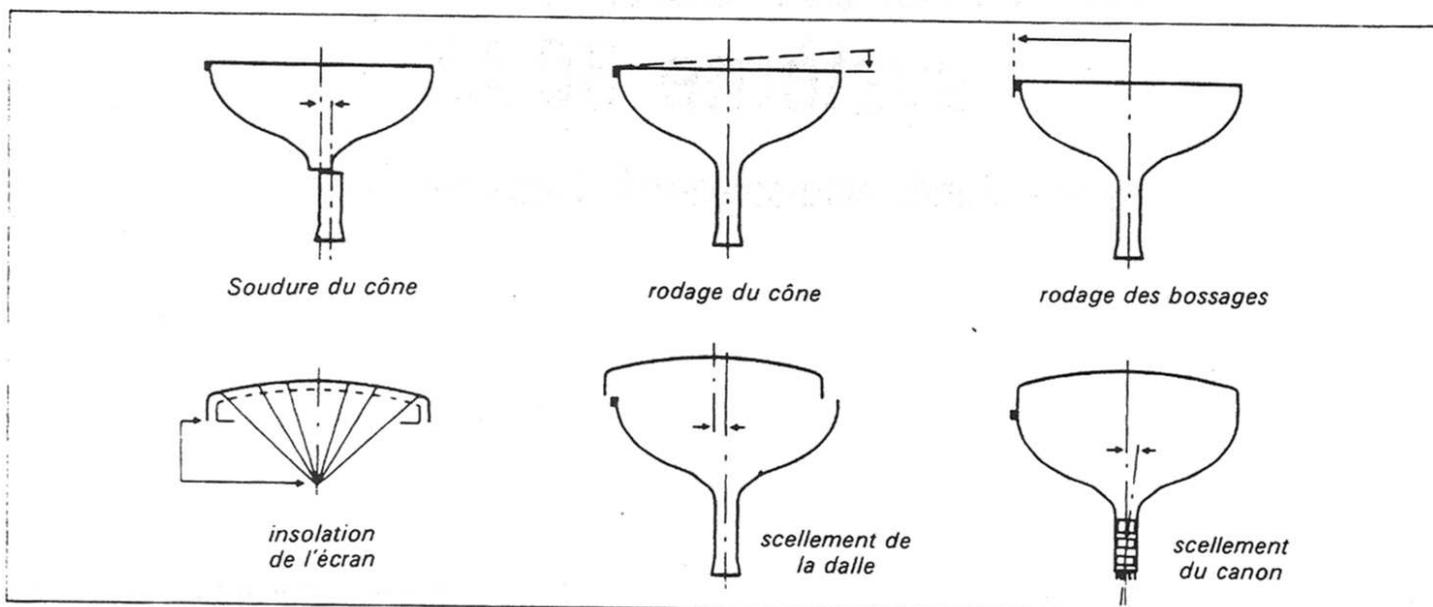


Fig. 2. — Système de référence pour la fabrication du tube.



L'élimination des « chignons » a permis d'appliquer la technique multisection à l'avant et à l'arrière des bobines de déviation alors que cette technique ne pouvait être appliquée qu'à l'avant dans le système 20 AX. L'absence de chignon permet aussi l'utilisation d'une bague de ferrite d'une seule pièce et d'une carcasse d'assemblage monobloc de construction rigide qui positionne les bobines avec précision. L'ensemble de ces dispositions améliore la précision à un point tel que l'on obtient automatiquement la convergence dynamique avec n'importe quel tube et n'importe quel déviateur sans aucune correction. De cette manière, une totale liberté d'interchangeabilité est assurée.

## 1.2 - suppression du réglage axial de la pureté de couleur

Une seconde étape de la simplification est l'utilisation des bossages du cône pour obtenir la pureté de couleur. Normalement, un déplacement axial du déviateur est nécessaire pour amener en coïncidence le plan de déviation avec la position occupée par la source de lumière lors des opérations d'insolation de l'écran (fig. 2).

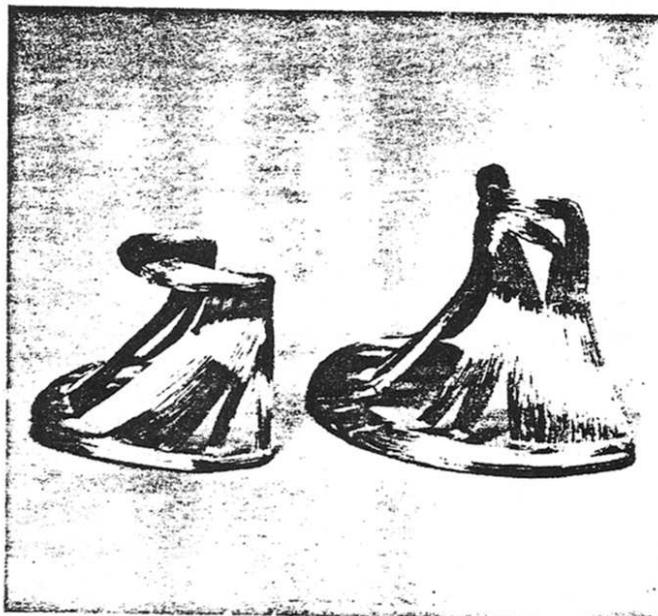
Les erreurs de pureté de couleur liées à la position du déviateur par rapport au cône étaient principalement dues aux tolérances sur la longueur du cône. En meulant le cône à la longueur exacte, les tolérances relatives à la position axiale de pureté du déviateur peuvent être réduites à un point tel, qu'il suffit de pousser le déviateur en butée sur les bossages de référence pour assurer une image de couleur pure.

## 1.3 - suppression du réglage d'orientation de l'image

Une troisième simplification est d'utiliser les bossages du cône également comme référence de position angulaire du déviateur, par rapport aux médianes de l'écran. De petites butées situées de chaque côté du point de référence inférieur du déviateur déterminent un positionnement qui assure une orientation correcte de la trame.

Le montage du déviateur 30 AX est donc plus simple que celui d'un système noir et blanc.

Fig. 3. — Bobines en selle avec et sans chignon.



## I.4 - suppression des réglages des corrections magnétiques

Une quatrième simplification a été obtenue en supprimant les corrections statiques externes des faisceaux. Une des différences qui subsiste entre un tube couleur et un tube noir et blanc, est la nécessité de corriger les directions des faisceaux qui quittent les canons. Ils doivent passer exactement par le plan de déviation et converger en un point unique au centre de l'écran. Dans les tubes à canons coplanaires, ces corrections sont normalement obtenues à l'aide d'une unité multipolaire, constituée d'anneaux magnétiques, montée sur le col du tube, et qui produit des champs réglables à 2,4 et 6 pôles. Une innovation importante dans le 30 AX est l'introduction d'un système de correction interne, consistant en un anneau magnétique, incorporé dans le canon pour corriger les trajectoires des faisceaux. Cet anneau remplace donc l'ensemble multipolaire habituel (fig. 4), il est aimanté avec la combinaison voulue de champs à 2,4 et 6 pôles pendant la dernière phase de fabrication, en fonction des compensations nécessaires mesurées avant l'aimantation. Lorsque le tube est livré, il n'a donc plus besoin de réglages de convergence statique, de pureté de couleur ou de symétrie verticale de l'image.

Fig. 4. — Anneau magnétique interne comparé à l'unité multipolaire du 20 AX

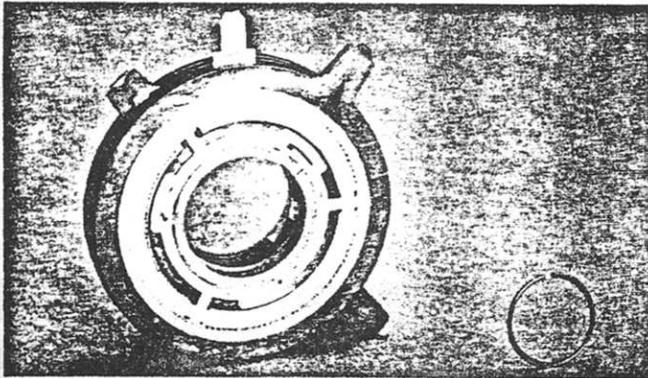
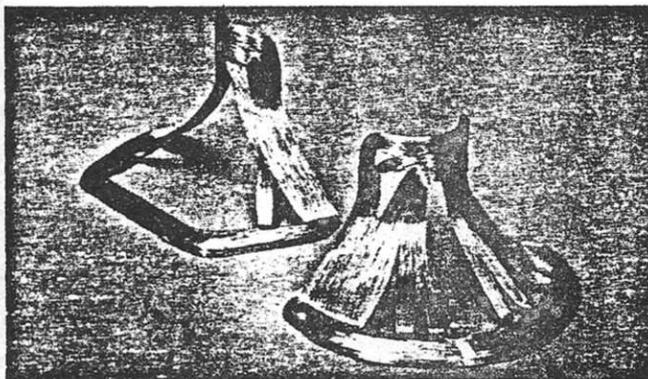


Fig. 5. — Bobines de lignes et de trames du 30 AX.



## II - conception du déviateur

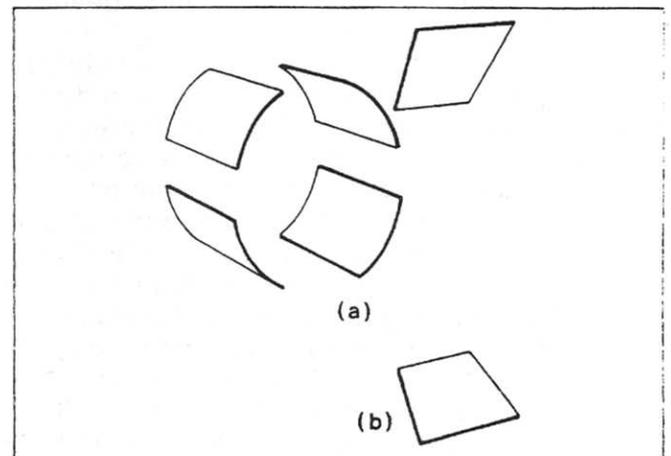
### II.1 - correction de la coma

Les bobinages sans « chignon » offrent de nouvelles possibilités à la conception du déviateur pour obtenir l'autoconvergence requise. Une importante erreur évitée est la coma. Celle-ci peut donner lieu à des défauts de convergence des faisceaux latéraux rouge et bleu par rapport au faisceau axial vert en même temps qu'une défocalisation des faisceaux latéraux.

Comme dans le 20 AX, la préférence a été donnée à la correction de la coma dans le déviateur lui-même, plutôt qu'au moyen de conformateurs de champ placés dans le canon. Cette dernière méthode ne corrigerait que l'effet de coma sur la convergence des faisceaux et resterait sans effet sur la défocalisation asymétrique des faisceaux latéraux déviés. Pour éviter l'erreur de coma, l'allure de la distribution du champ dans le déviateur, côté canon, doit être opposée à celle du côté écran. Ceci peut être obtenu en utilisant une distribution différente des fils des bobines à l'avant et à l'arrière du déviateur comme cela a été fait pour le champ de déviation horizontale dans les bobines de déviation de lignes (fig. 5). De plus, pour le champ de déviation verticale, des conformateurs sont enrobés dans les bobines de trames (fig. 6). Ces derniers ne provoquent pas de variation de champ entre les faisceaux, mais donnent naissance à un champ absolument sans coma englobant les trois faisceaux. De cette manière, on ne corrige pas seulement l'influence de la coma sur la convergence des faisceaux, mais aussi son influence sur leur défocalisation lors de la déviation.

Fig. 6. — Position des conformateurs de champs dans le déviateur

(a) correction de la coma du champ de déviation de trames  
(b) réduction de la distorsion E-O



## II.2 - correction de la géométrie de l'image

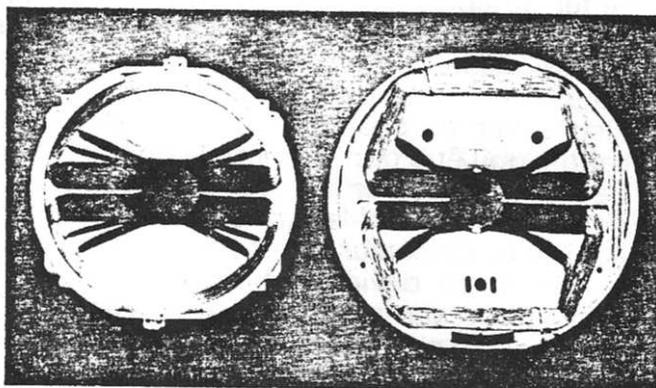
L'introduction d'une seconde paire de conformateurs de champ enrobés dans les bobinages de déviation de trames, permet de réduire la distorsion E-O de sorte que la modulation de courant de balayage requise, a été ramenée de 13 à 8% seulement.

Dans le sens N-S, la distorsion est pratiquement nulle et les lignes horizontales en haut et en bas de l'image sont rectilignes. Ceci a été obtenu en changeant la forme circulaire des bobinages de déviation de lignes du 20 AX du côté de l'écran, en une forme hexagonale et en plaçant deux aimants permanents en haut et en bas du déviateur (fig. 7).

Fig. 7. — Comparaison des déviateurs vus de l'avant.

20 AX

30 AX



## II.3 - augmentation de la sensibilité de déviation

Le positionnement exact du déviateur vis-à-vis du cône du tube a permis d'allonger le champ de déviation sans risque d'effets d'ombres dues au col; cela se traduit par une augmentation de la sensibilité de déviation. De plus, le profil en entonnoir du col est optimisé pour les trajectoires des faisceaux déviés par un champ de déviation plus long.

La suppression des échancrures dans la bague de ferrite du 20 AX et l'augmentation du volume de cuivre des bobinages de trames contribuent également à augmenter la sensibilité.

Ces mesures conduisent non seulement à une économie d'énergie demandée pour la déviation, mais aussi à une réduction de la température du déviateur, ce qui contribue à améliorer encore sa fiabilité et celle du récepteur.

Le tableau I donne les caractéristiques principales du déviateur pour un tube de 66 cm. Les caractéristiques des déviateurs des autres dimensions de tubes sont telles qu'un seul développement de châssis est suffisant.

Dans un récepteur complet, le 30 AX procure une économie totale d'environ 20 W par rapport au système 20 AX.

Tableau I. — Caractéristiques comparées des déviateurs 20 AX et 30 AX

	déviation horizontale		déviation verticale	
	20AX	30AX	20AX	30AX
Inductance .....mH	1,1	1,5	3,5	10
Résistance (à 25 °C) ....Ω	1,2	1,3	3	6,1
Courant c.à.c. (à 25 kV) ..A	6,4	5	3,4	1,9
Énergie (1/8 LI <sub>c.à.c.</sub> <sup>2</sup> ) .....mJ	5,6	4,7	4,9	4,5
Puissance (1/12 RI <sub>c.à.c.</sub> <sup>2</sup> ) ..W	4	2,7	2,8	1,8

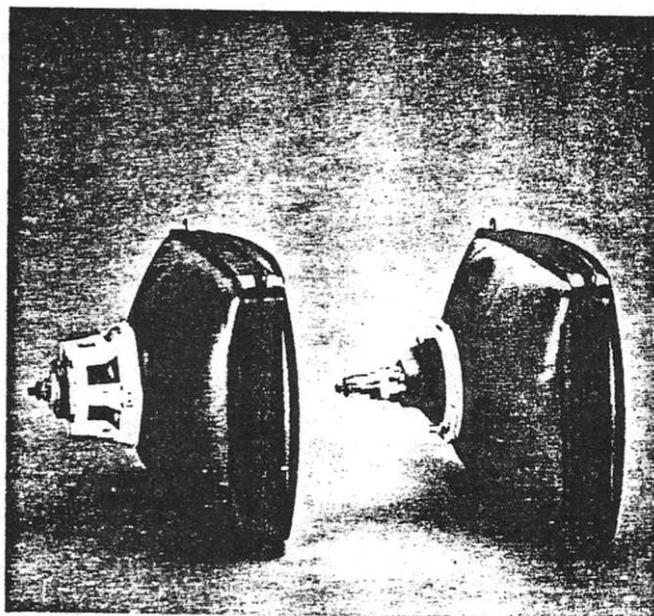
Tableau II. — Puissances comparées entre téléviseurs équipés de tubes autoconvergeants : 110° col de 36 mm, déviateur selle-selle; 90° col de 29 mm, déviateur selle-tore.

	110°		90°
	20AX	30AX	
Puissance consommée avec :			
• courant de faisceau : 1,2 mA			
• THT : 25 kV			
• Puissance son : 1 W	120 W	100 W	88 W

## II.4 - construction compacte du déviateur

Le positionnement simplifié du déviateur qui rend inutile la carcasse autrefois nécessaire pour les réglages axiaux et angulaires, et la suppression de l'unité multipolaire, ont conduit à un considérable gain d'espace autour du col du tube (fig. 8).

Fig. 8. — Ensemble tube, déviateur, unité multipolaire 20 AX comparé à l'ensemble tube, déviateur 30 AX.



# III - canons électroniques

Pour répondre à l'exigence d'une meilleure finesse du spot imposée par l'introduction des systèmes VIDEOTEX en Europe, un nouvel ensemble de canons a été conçu. Dans l'intérêt d'une qualité optimale du spot et de souplesse maximale de commande, la structure de canons séparés est conservée. L'utilisation du col de 36 mm a également été maintenue pour donner le maximum de place à l'optique électronique du canon, afin de focaliser les faisceaux avec le minimum d'aberration sphérique.

L'aberration sphérique de la lentille principale a encore été réduite en utilisant une lentille à grossissement plus faible, ce qui a obligé d'augmenter : la tension de focalisation à 28% de la THT (au lieu de 18%), le canon de 10 mm (G3) (fig. 9) ; la longueur hors tout du tube est allongée de 9 mm. La tension de focalisation peut encore être appliquée sur l'embase normale du tube sans modification.

Le spot sur l'écran étant l'image du nœud de 1<sup>re</sup> concentration situé dans la partie basse du canon (fig. 10), les dimensions du spot ne dépendent pas seulement de l'aberration sphérique de la lentille principale, mais aussi de celle survenant à la formation du premier nœud. A cause de la haute densité de courant et de la faible vitesse des électrons au premier nœud, les effets de répulsion des charges d'espace dans cette partie du canon, contribuent à augmenter les dimensions du spot. Dans la conception du canon 30 AX, les deux effets sont réduits en introduisant une perturbation quadripolaire à la symétrie de révolution du champ de la lentille située en avant de la cathode. Ce champ est formé en remplaçant l'ouverture normalement circulaire de G1 par un montage de deux plaquettes planes soudées ensemble, l'une ayant une fente verticale, l'autre une fente horizontale (fig. 11).

Fig. 9. — canons 20 AX (a) et 30 AX (b).

(a) (b)

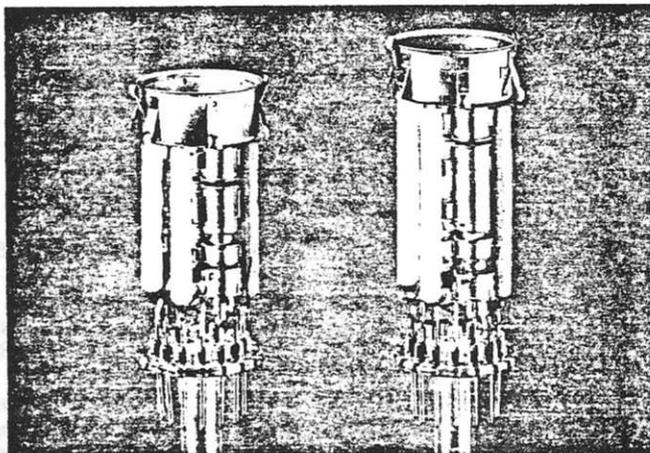


Fig. 10. — Nœud de 1<sup>re</sup> concentration du faisceau focalisé sur l'écran.

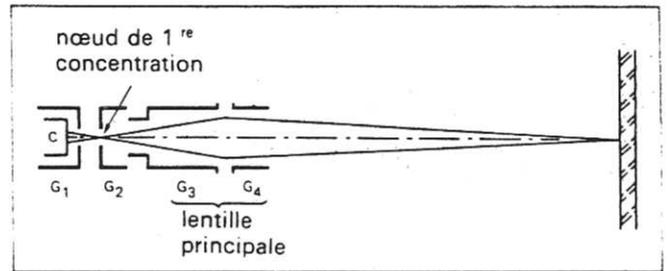
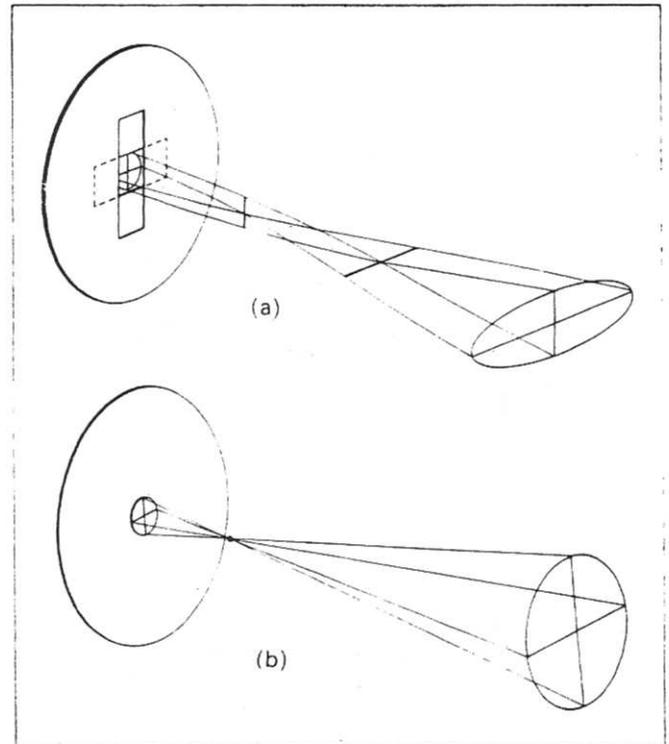


Fig. 11. — Nœud de 1<sup>re</sup> concentration du canon 30 AX (a) comparé à celui d'un canon conventionnel (b).

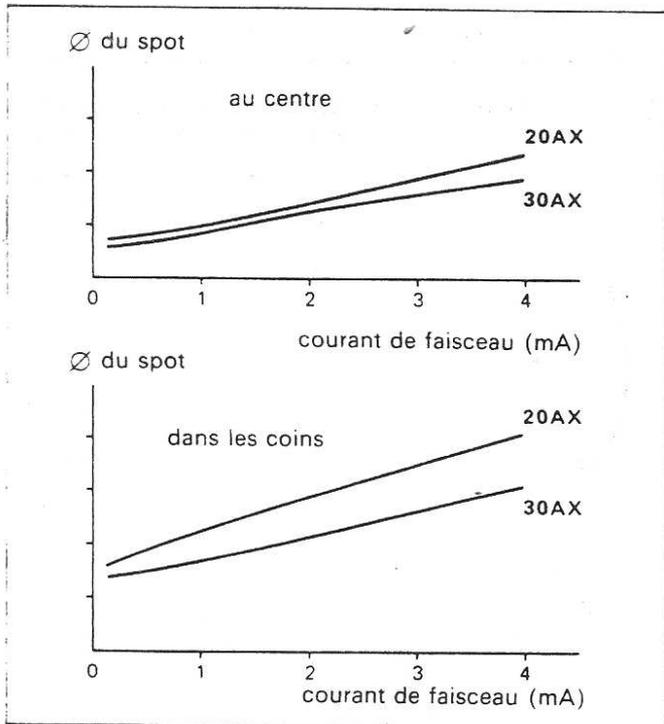


L'ouverture carrée, qui résulte du croisement des deux fentes, focalise le faisceau d'électrons sur deux lignes séparées, les aberrations sphériques sur ces lignes sont plus faibles que pour un nœud de 1<sup>re</sup> concentration ponctuel, à cause de l'action focalisante fondamentalement meilleure de la lentille quadripolaire. De plus, comme la densité d'électrons est localement plus faible, l'influence de la répulsion due aux charges d'espace est plus réduite.

L'astigmatisme du nœud de 1<sup>re</sup> concentration n'est pas gênant et est même utilisé pour réduire la défocalisation de déviation. Dans des systèmes coplanaires autoconvergentes, le faisceau est automatiquement focalisé dans le sens horizontal par l'action autoconvergente du champ de déviation si ce champ n'est pas affecté de coma. Dans le sens vertical, il subit une forte sur-focalisation à moins que le faisceau non dévié ne soit légèrement défocalisé en direction verticale et que sa dimension verticale ne soit maintenue aussi petite que possible. Ces deux conditions sont remplies en même temps par l'astigmatisme de la lentille quadripolaire. Le résultat final de ces mesures

est une diminution considérable de la dimension du spot, une amélioration de l'uniformité de focalisation sur toute la surface de l'écran, ce qui est particulièrement remarquable à haut courant de faisceau (fig. 12).

Fig. 12. — Courbes de comparaisons du diamètre de spot 20 AX et 30 AX.



## IV - haute brillance

Le tube est équipé du masque à transparence amélioré de 30% des tubes haute brillance. L'accroissement de la transmission du masque sans compromission de la réserve de pureté des faisceaux est possible grâce au col de 36 mm de diamètre qui autorise une grande distance entre les faisceaux. Cela est très favorable à la sélection de couleur et évite des actions parasites de champs magnétiques extérieurs pouvant agir de manière notable sur la pureté de couleur. Le pas du masque petit et uniforme, identique à celui des tubes existants, est bien adapté à la meilleure concentration des nouveaux canons.

## V - contraste

L'emploi de luminophores filtrants permet d'améliorer le contraste de 30% environ. La propriété des éléments filtrants incorporés aux luminophores rouge et bleu est de ne réfléchir que la composante du spectre de la lumière incidente qui leur correspond, sans atténuer sensiblement la couleur de la lumière émise par les luminophores considérés. Le luminophore vert qui présentait déjà cette particularité n'est pas modifié.

Ainsi la réflectance totale de l'écran est diminuée, ce qui améliore par conséquent le contraste, et, associé à la haute brillance, rend l'observation d'images télévisées de plus en plus agréable dans des conditions d'ambiance lumineuse élevée. De plus, la couleur de l'écran, tube éteint, est légèrement rosée et paraît plaisante à l'œil.

## VI - anti-crépitement de surface

Les variations de lumière dues au contenu de l'image peuvent parfois, par temps très sec, créer des crépitements du fait de petites décharges en surface sur le cône du tube. Un revêtement arrière de très forte résistivité, particulièrement sur les zones externes non graphitées du cône, permet de supprimer ces crépitements.

## VII - contour de masque linéaire

Pour améliorer l'aspect des bords de l'image quand le tube est monté avec l'écran dégagé, c'est-à-dire sans cache, les alignements verticaux des fentes du masque sont modifiés pour suivre le contour latéral de la dalle de verre du tube. Ainsi on évite l'apparition des décalages en escalier visibles sur les tubes anciens.

## VIII - conclusion

Dans le système 30 AX, les objectifs de développements suivants ont été atteints :

- Interchangeabilité tubes et déviateurs
  - construction compacte
  - montage et alignement faciles.
- Pas de réglages de :
  - convergence dynamique
  - convergence statique
  - pureté de couleur
  - orientation d'image.
- Pas d'unité multipolaire
- Énergie de déviation réduite
- Meilleure forme d'image
- Meilleure focalisation du spot.

### RÉFÉRENCES

- P.G.J. Barten, *The 20 AX System and Picture Tube*, IEEE Trans. on Broadcast and TV receivers, Vol. 20 n° 4, 286-292, Nov. 1974.
- J. Kaashoek, *Deflection in the 20 AX system*, IEEE Trans. on Broadcast and TV receivers, Vol. 20 n° 4, 293-298, Nov. 1974.
- P.G.J. Barten and J. Kaashoek, *Large-screen colour television with intrinsically convergent 110° deflection*, Electronic Applications Bulletin, Vol. 33 n° 2, 75-87, Oct. 1975.