

LA TÉLÉVISION

DOCUMENTAIRE 406

Il sera facile de percevoir le prodige de la télévision après que nous vous aurons rappelé certaines notions relatives à la lumière et à la vue.

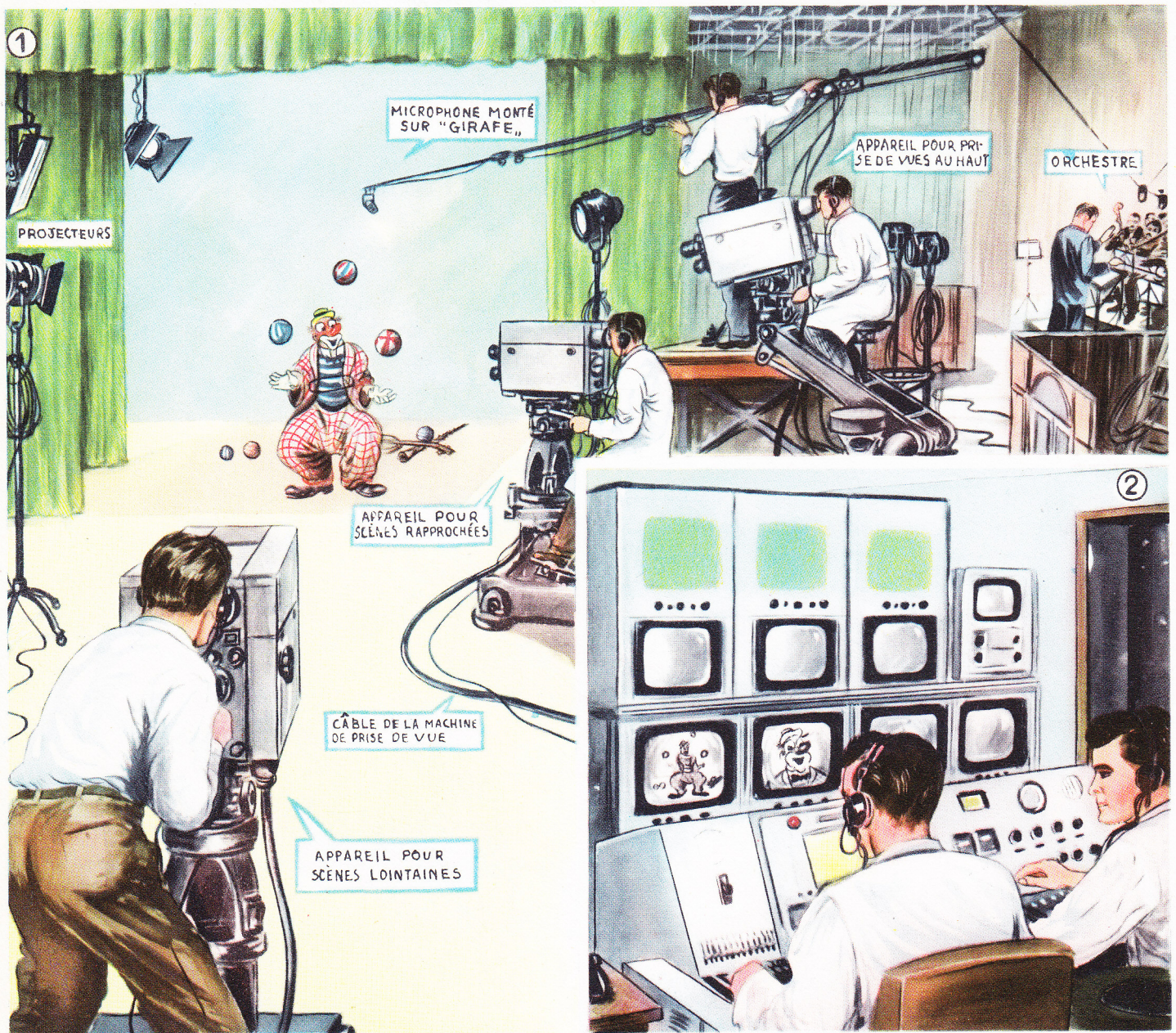
La lumière est considérée comme une énergie rayonnante à mouvement ondulatoire. Engendrée sous forme d'ondes très petites en longueur, par le soleil ou toute autre source, elle se propage à une vitesse de 300.000 km. par seconde.

Cette propagation se fait en ligne droite et, quand les ondes atteignent un objet, elles peuvent être absorbées, réfléchies, ou diffusées.

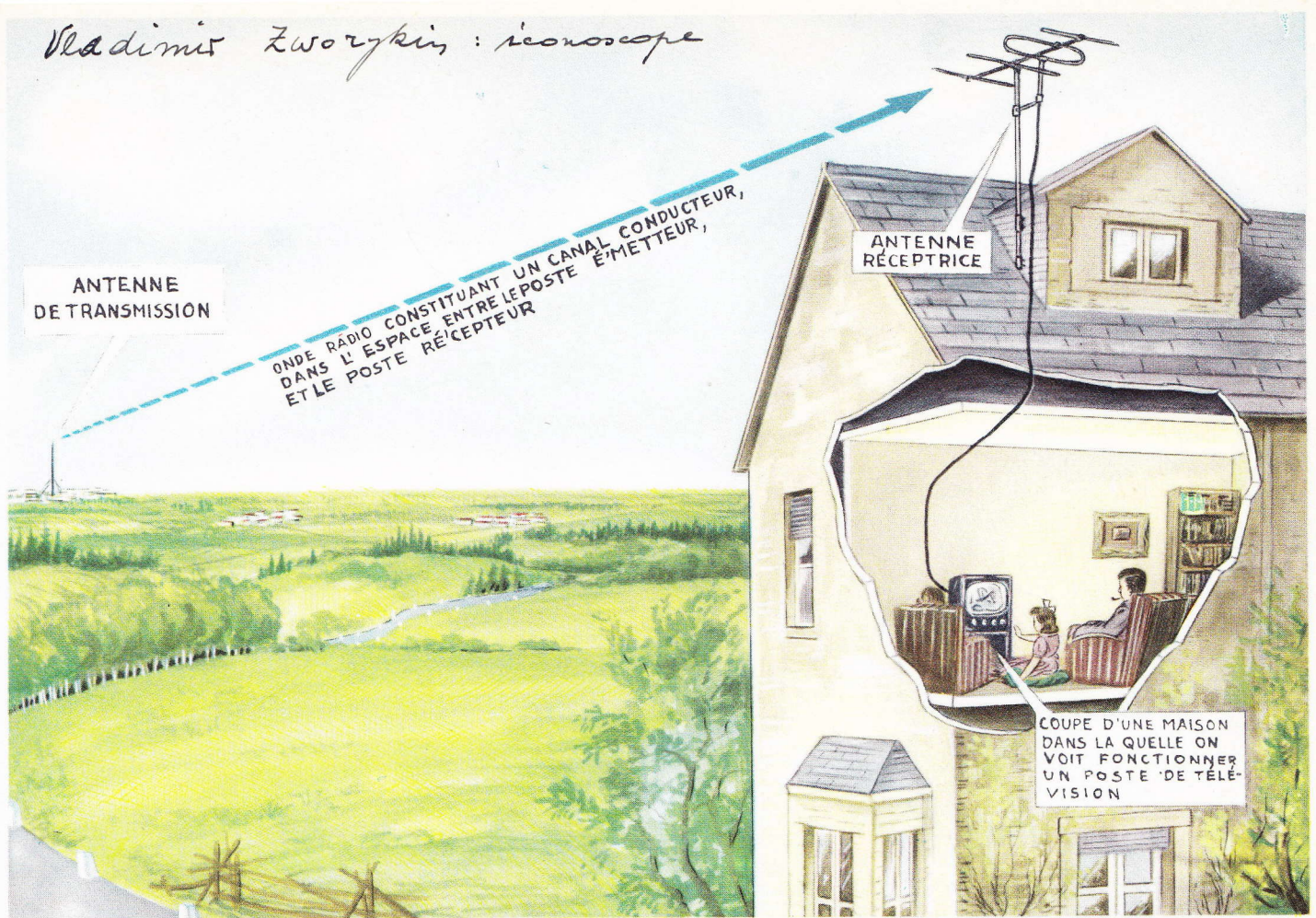
Plus la capacité d'absorption des objets est grande et plus ils nous apparaissent sombres. Inversement, plus le degré de réflexion est élevé plus ils nous apparaissent blancs.

La couleur dépend de la longueur des ondes réfléchies. La longueur d'onde est la distance entre la crête d'une onde et la crête de l'onde suivante. C'est le rouge qui a la plus grande longueur d'onde, il est suivi par le bleu, et on arrive au violet, caractérisé par sa longueur d'onde qui est la plus petite des ondes visibles.

Une couleur se révèle à notre vue, quand certaines longueurs d'ondes qui composent la lumière sont absorbées, alors que d'autres sont réfléchies. Par exemple nous ne voyons que la lumière qui est réfléchiée par les vêtements et, par conséquent, si la teinture du tissu est telle qu'elle absorbe toutes les couleurs, à l'exception du rouge, ce dernier seul sera réfléchi et apparaîtra à notre vue.



Ensemble d'une prise de vues dans les studios de la T.V. ; la même scène est reprise en même temps par plusieurs appareils de prises de vues, d'où les images passent sur les écrans (un pour chaque appareil de prises de vues en fonctionnement) qui se trouvent dans la cabine du metteur en ondes. Ce dernier se charge de transmettre, en mettant dans le circuit un appareil de prise de vues, les scènes qui, à son point de vue, sont les mieux réussies, donnant ainsi à l'opérateur des indications pour les éventuels déplacements des appareils de prise de vues et les modifications des effets lumineux. Le metteur en ondes, pour choisir les images les meilleures pour la transmission, est aidé dans son travail par le mixeur.



L'antenne de transmission envoie l'onde radio à l'antenne réceptrice, qui doit être placée le plus haut possible, car c'est d'elle que dépend souvent la qualité de l'image qui apparaît sur les écrans. Cette antenne peut comporter une ou plusieurs éléments. La ligne de descente relie l'antenne de réception au téléviseur. Pour ne pas fatiguer la vue, il vaut mieux suivre les programmes de télévision dans une pièce faiblement éclairée, et de manière que les rayons de lumière ne viennent pas frapper l'écran du téléviseur. Les images d'un appareil de 21 pouces ne doivent pas être observées à moins de 3 m. de distance.

Un objet comme une maison, toujours pour citer un exemple, est constitué de matériaux qui reflètent la lumière et l'absorbent en des mesures diverses. C'est précisément l'irrégularité d'absorption ou de réflexion qui détermine les contrastes rendant les objets visibles.

L'oeil est l'instrument grâce auquel la vision est perçue par le cerveau. Son fonctionnement est fort semblable à celui d'un appareil photographique, dont l'objectif fait converger l'image sur une plaque sensible à la lumière.

La lumière réfléchie par un objet passe à travers la pupille, et, grâce au cristallin, elle est mise au point sur la rétine, placée sur le fond du bulbe oculaire, et qui n'est plus autre chose qu'une surface sensible à la lumière. Le nerf optique sert à transmettre au cerveau le phénomène qui se produit sur la rétine, et qui se traduit par: longueur d'onde et variations de l'intensité lumineuse.

Depuis les temps les plus éloignés de l'histoire, les hommes ont toujours désiré augmenter la portée de leur vue. Pour triompher des obstacles on escalada des montagnes, on eut recours aux lunettes, aux télescopes, on s'éleva dans les airs dans des ballons ou des avions. Mais pour atteindre un but analogue au moyen de la T.S.F. (c'est-à-dire pour transmettre des images par radio), les savants avaient trois problèmes à résoudre: 1) trouver un système qui remplaçât l'oeil, c'est-à-dire qui fût capable de voir; 2) transmettre à grande distance l'information visuelle ainsi obtenue; 3) reproduire cette information à distance dans sa forme originale.

La science découvrit ces trois solutions.

La « télécamera » bien connue n'est pas autre chose qu'un oeil électronique. Elle reçoit la lumière réfléchie par les objets, et la transforme en énergie électronique, pour la confier aux ondes radio afin qu'elle soit transmise à dis-

tance. De même que l'oeil humain, la machine de transmission possède une pupille (le diaphragme des verres photographiques), un cristallin (les verres photographiques) une rétine (la plaque sensible à la lumière) et un nerf optique (le câble coaxial et les ondes radio).

Le téléviseur ou récepteur de télévision est pratiquement un cerveau électronique: il recueille les ondes radio qui apportent l'information, et par des moyens électroniques, transforme cette information électrique en lumière, reproduisant ainsi l'image telle qu'elle a été captée par l'appareil de prise de vues.

Voyons maintenant un peu plus en détail les parties essentielles qui constituent un système de télévision, c'est-à-dire l'appareil de prises de vues, avant tout. C'est, en effet, avec lui que la production des programmes de télévision commence. Il comprend l'oeil électronique et plusieurs lampes.

L'opérateur de l'appareil de prise de vues regarde dans un système optique, qui lui permet de voir la scène à transmettre, et qui lui indique quand les images sont au point. Normalement, pour les prises de vues de télévision dans les studios, l'appareil de prises de vues est monté sur une plateforme mobile, tandis que pour les prises de vue à l'extérieur les appareils sont placés sur des trépieds.

L'oeil met au point la scène à transmettre mais, comme nous l'avons déjà dit, il la transforme en une image électronique que l'appareil de transmission transformera à son tour en ondes radio.

L'appareil qui sert à capter l'image est un objectif véritable. Il se nomme orthicon et ressemble à une ampoule électrique portative d'une longueur d'environ 37 cm. et d'un diamètre d'environ 7,6 cm.

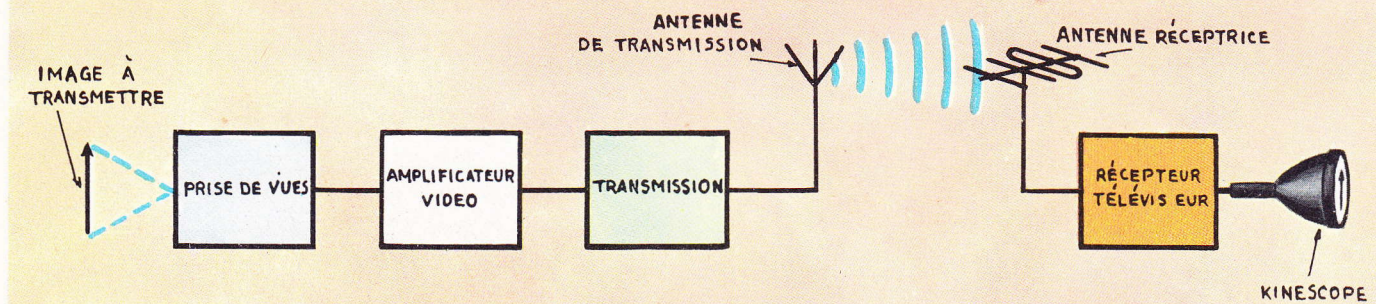


Schéma simplifié du parcours suivi par une image transmise au moyen de la télévision, avec les phases principales d'émission et de réception.

L'oeil de la télévision voit tout ce que peut voir un oeil humain, même à la lumière artificielle.

A l'intérieur de l'orthicon se trouve une plaque constituée par des matériaux sensibles à la lumière et sur lesquels on met la scène au point.

A la différence de ce qui se passe sur une plaque photographique, recouverte d'une émulsion qui réagit chimiquement quand la lumière la frappe, la plaque dont nous parlons maintenant engendre une réaction électronique quand elle est exposée à la lumière; cette réaction produit une tension proportionnelle à l'intensité de la lumière.

Quand une scène comportant différents degrés de luminosité est mise au point sur la plaque, les parties de celle-ci, qui ne reçoivent aucune lumière n'engendrent aucune tension: celles, en revanche, qui sont frappées par une très forte lumière produiront une tension maxima. Naturellement, dans les parties de la plaque frappées par des valeurs de lumière intermédiaires, il y aura des tensions correspondantes. De l'ensemble des tensions élémentaires produites de cette manière naît l'image électronique de la scène à transmettre. Les images en mouvement traduites par l'appareil de prises

de vues, s'appellent modulations à video-fréquence. Evidemment, pour montrer des scènes en mouvement, il est nécessaire d'enlever de la plaque chaque image déjà transmise, pour faire place à la suivante. Ce résultat est obtenu par des moyens électriques, en transférant chaque image sur un disque auquel les Anglais ont donné le nom de target, qui signifie proprement *cible*.

L'image ne peut être transmise dans son unité, mais doit être morcelée en nombreuses petites surfaces carrées, auxquelles il faut faire correspondre un train continu d'impulsions électriques.

Cette mission est confiée à un petit faisceau ou pinceau, constitué par des électrons. Le faisceau électronique est engendré toujours à l'intérieur de l'orthicon, par un canon à électrons, qui explore la cible dans un mouvement de va-et-vient d'une incroyable rapidité. L'exploration de la cible est réglée selon 625 lignes espacées, divisées en 2 groupes de 312 lignes et demie appelés champs. Deux champs constituent un tableau, qui correspond à une photographie. Le premier champ comporte les lignes impaires, et l'autre les lignes paires.

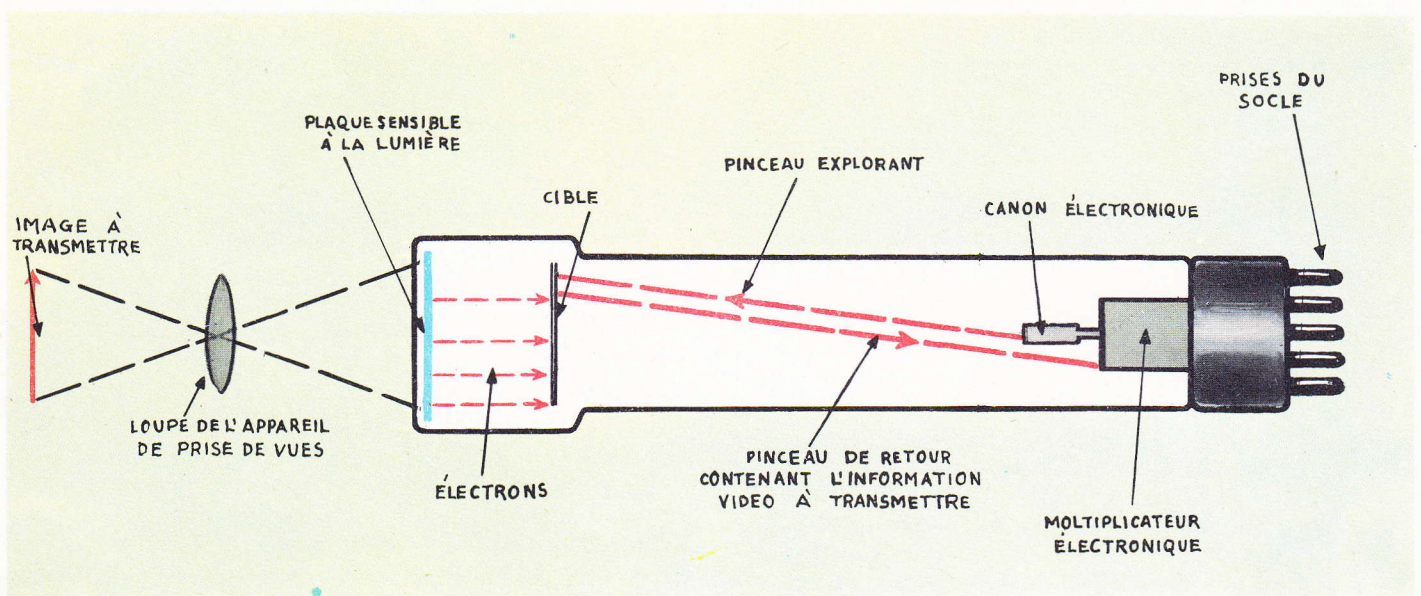
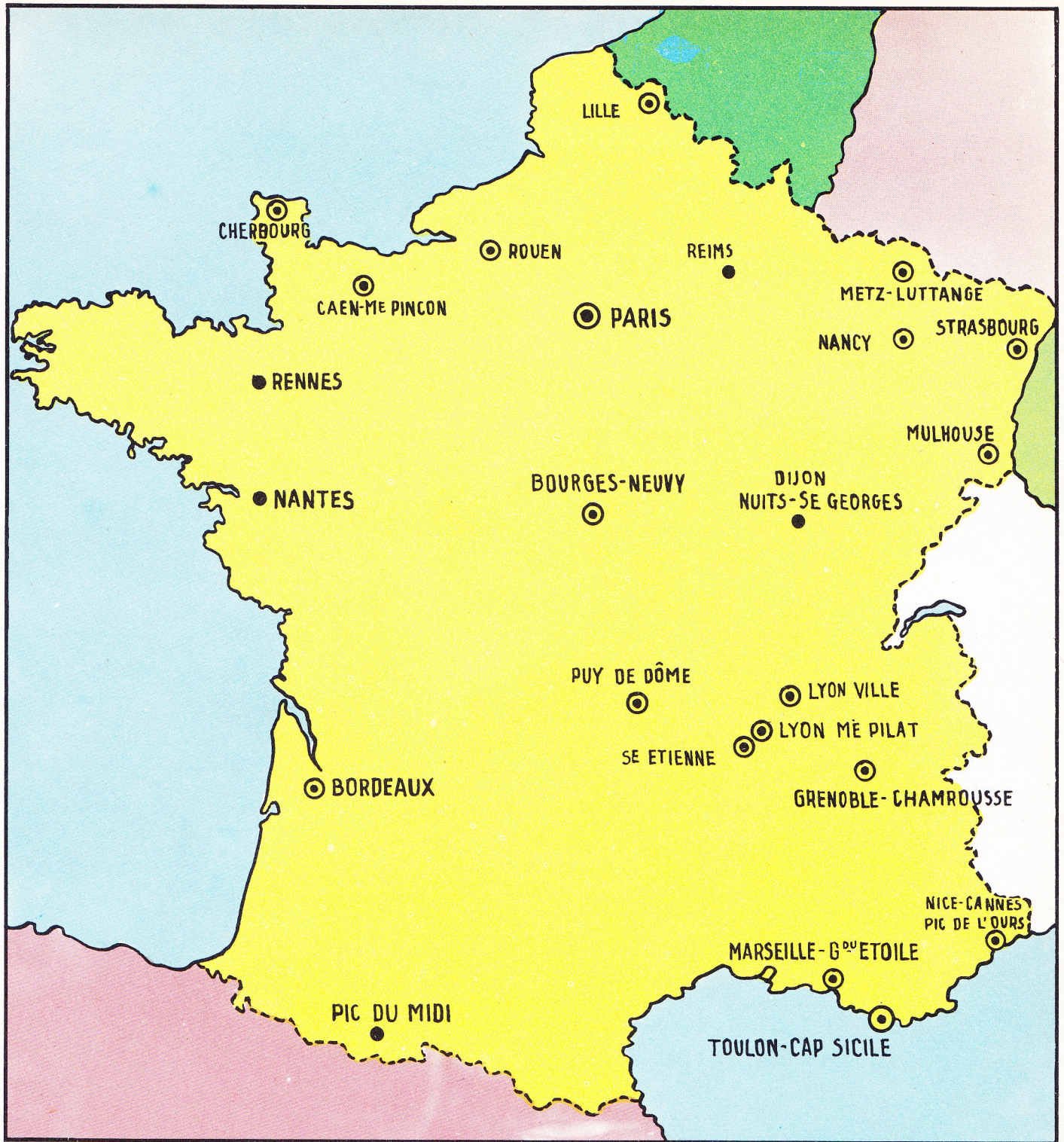


Schéma du tube «image orthicon», représenté par une ampoule cylindrique en verre, dans laquelle on fait le vide. L'image à transmettre est mise au point, à l'aide des lentilles de l'objectif, sur une plaque sensible à la lumière, dite « photo cathode », laquelle émet des électrons, les projetant sur un écran intérieur, où se constitue la représentation électronique de l'image. De la cathode du canon électronique (qui se trouve à l'autre extrémité du tube) part un faisceau de rayons électroniques qui explore la plaquette de l'écran interne, suivant un réseau serré de lignes horizontales. Certains rayons sont retenus, d'autres réfléchis; ces derniers reviennent en arrière et sont amplifiés par le multiplicateur électronique.



Sur cette carte nous pouvons observer le développement du réseau de télévision français au cours de l'année 1957.

Dans ses mouvements, le faisceau électronique recueille une à une les charges électriques que possède chacune des petites surfaces qu'il a rencontrées le long des lignes d'exploration.

Comme résultat, les charges électriques recueillies par le faisceau et dont les unes sont faibles, les autres fortes, en harmonie avec le luminosité de la scène, s'additionnent avec la charge électrique que possède le faisceau lui-même et sont ensuite transportées, au moyen de systèmes magnétiques, au multiplicateur électronique qui se trouve dans le retro de l'orthicon. Le multiplicateur électronique a la mission d'augmenter la faible puissance que possèdent les charges électriques obtenues par l'exploration de la cible.

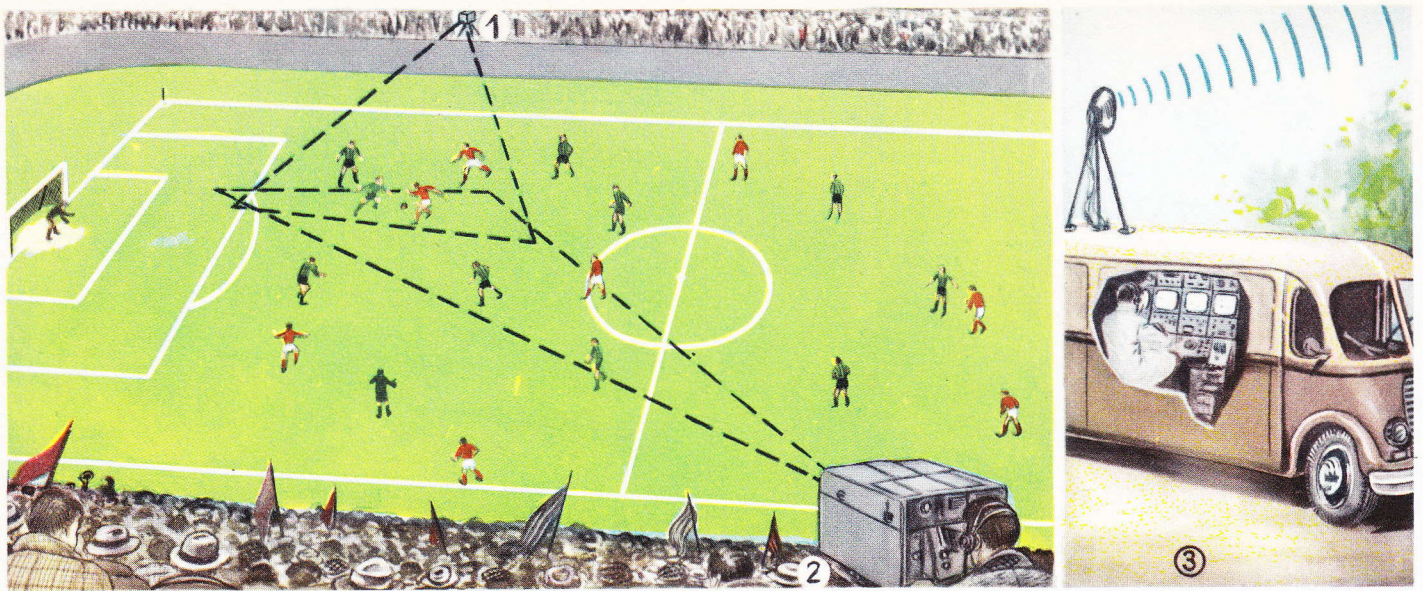
Après avoir quitté l'orthicon, les charges électriques ainsi renforcées vont passer dans un amplificateur électronique qui leur donne la force suffisante pour franchir la distance qui les sépare de l'appareil de transmission, (pour la diffusion

par T.S.F.) chemin qui est parcouru dans un câble coaxial, ou à l'aide d'un pont radio.

Il faut dire ici que les longueurs d'ondes, pour la transmission à distance des images télévisées, se propagent en ligne droite et que leur façon de se comporter dans leur diffusion, est très analogue à celle de la lumière.

En d'autres mots: cela signifie que si, dans leur parcours, elles rencontrent un obstacle soit naturel (montagnes, courbure terrestre, etc) soit artificiel (maisons, tours), ces ondes seront fortement atténuées et dans certains cas (distances relativement importantes), même complètement détruites. Voilà donc la raison pour laquelle les antennes de réception extérieures sont placées sur les points élevés.

Quand les ondes parviennent à l'antenne réceptrice, elles font en sorte qu'un courant électrique soit engendré par l'antenne elle-même, et le conducteur qui relie l'antenne à l'appareil récepteur lui-même. Les ondes que l'antenne reçoit



Pour les prises de vues de télévision qui ont lieu à l'extérieur (par exemple un match de football), il faut compter au moins quatre appareils de prises de vues, afin que la scène puisse être reprise de la façon la plus ample et la plus complète et avec le plus grand nombre de détails qu'il se peut. Ici nous voyons les appareils 1 et 2, qui reprennent les phases de la partie et transmettent les images par des câbles aux appareils récepteurs, montés sur un camion qui se tient à proximité du stade (3) et qui, à son tour les transmet au poste émetteur en liaison avec le camion lui-même.

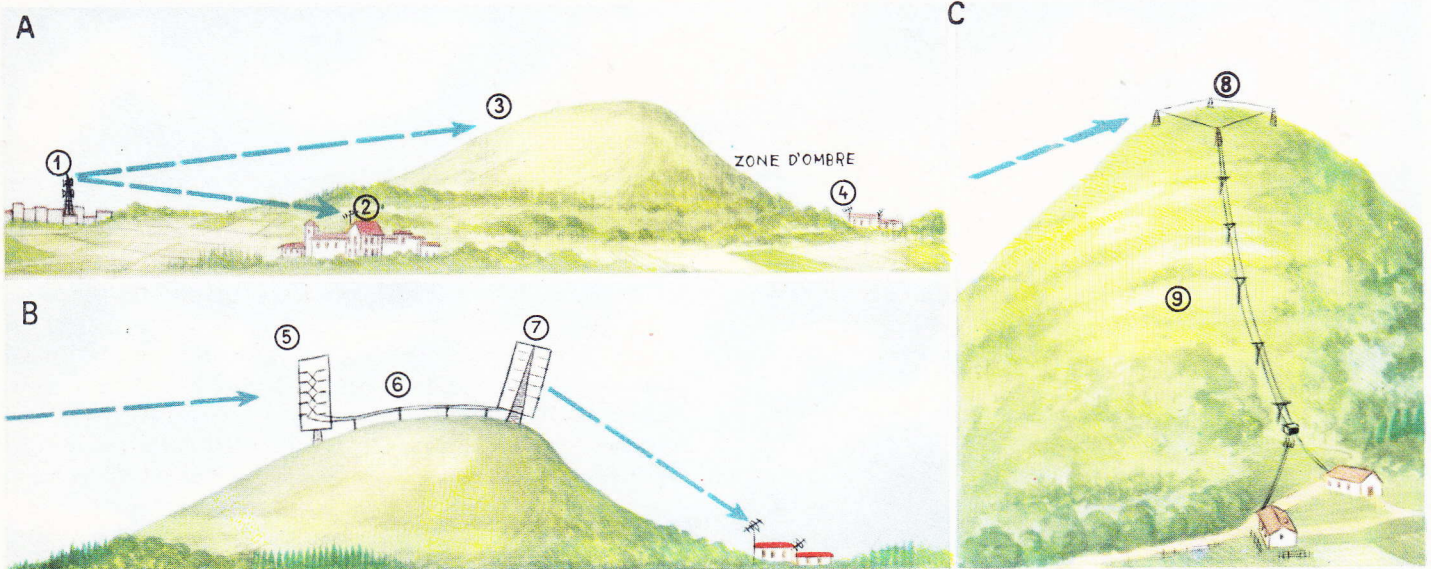
sont de deux types: celles qui apportent les modulations d'images, et celles qui apportent la modulation sonore.

Le récepteur de télévision est bien plus compliqué que le dispositif de l'habituel récepteur de T.S.F. Il s'agit d'un ensemble de circuits complexes qui utilisent de nombreuses lampes électroniques. Dans les grands récepteurs, on en dénombre jusqu'à 30; dans les récepteurs ordinaires on en trouve généralement 21. Les appareils de réception comprennent deux parties bien distinctes, dont l'une se termine par l'écran (tube de vision ou à rayons cathodiques), l'autre par le haut-parleur. Pour la réception des images (video) il faut en moyenne six lampes, pour la réception des sons (audio) il en faut quatre. Il y a d'autres lampes pour le synchronisme, l'alimentation etc. Sur l'écran fluorescent du kinescope vient se reproduire l'image constituée par le rayon des électrodes émis par la cathode, placée du côté opposé de l'ampoule, offrant de la sorte aux spectateurs la représentation des scènes transmises. Naguère on employait les

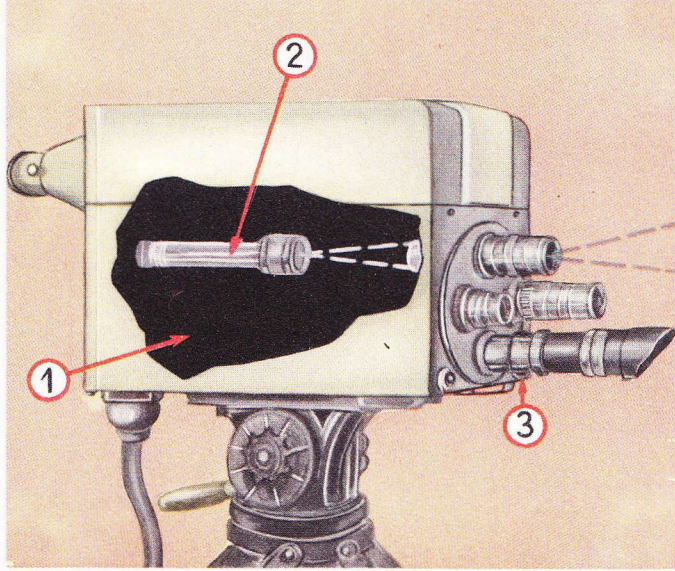
kinescopes à projection, grâce auxquels l'image, agrandie par des loupes et des miroirs, était projetée sur un écran spécial indépendant du kinescope.

Dans sa forme la plus simple, le tube à rayons cathodiques à vision directe, que l'on emploie à présent et qui ressemble beaucoup, par sa forme, à un grand entonnoir, comprend une surface plane ou écran, recouverte par une substance fluorescente qui s'illumine quand elle est atteinte par les électrons. Le kinescope, comme l'œil de la télévision, comprend un canon à électrons, situé dans son long col en verre. Le mouvement du pinceau électronique du kinescope se trouve en parfaite syntonie avec celui du faisceau de l'orthicon. Dans sa course très rapide, le faisceau électronique, comme cela se produit pour l'orthicon, explore l'écran, ou plutôt, le balaie.

Pour mieux comprendre comment on obtient la reproduction de l'image sur l'écran du kinescope, il faudra se rappeler deux choses: 1) L'intensité lumineuse de l'écran dé-

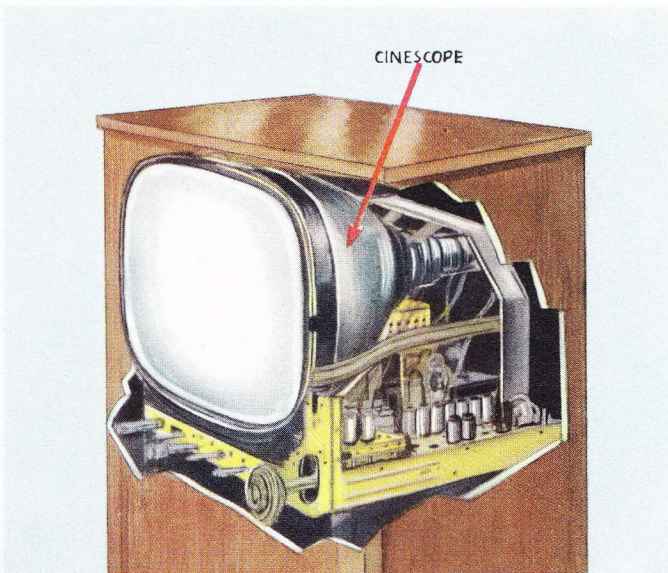


Cas typique de zones d'ombres. Si, entre l'antenne de transmission (1) et l'antenne de réception (2) il n'y a aucun obstacle naturel, la réception est parfaite. En revanche, dans le cas où une montagne ou une colline (3) arrêtent les ondes radio, on a une zone d'ombre dans laquelle toute réception est impossible (4). Pour éviter l'inconvénient constitué par la zone d'ombre, on peut se servir du relais T.V. passif. C'est-à-dire qu'on installe une antenne de réception à haute sensibilité (5) située sur un point plus élevé que la ligne de transmission (6) avec une 2ème antenne de transmission à haute sensibilité (7) qui envoie les ondes dans la vallée. Un autre système de relais T.V. pour neutraliser les zones d'ombres, est l'antenne de type à losange à haute sensibilité (8) reliée à une ligne (9) avec plusieurs récepteurs dans la vallée



L'appareil de prise de vues comprend un objectif (3). Il en existe plusieurs sortes: pour les images à grande distance, à moyenne, courte et très courte distance. L'objectif met au point l'image de la scène sur le fond d'une extrémité du tube électronique dit « image orthicon » (2) et qui est renfermé dans une chambre noire.

pend, en particulier, de l'intensité du pinceau électronique. c'est-à-dire du nombre d'électrons qui constituent celui-ci. 2) Les modulations de l'onde video à l'arrivée (c'est-à-dire celles qui sont produites par l'appareil de prises de vues et captées avec les modulations de l'onde audio de l'antenne réceptrice) contiennent, comme nous l'avons déjà vu, autant de tensions électriques qu'il y a de surfaces dans lesquelles l'image a été partagée pendant l'exploration du pinceau électrique de l'orthicon.

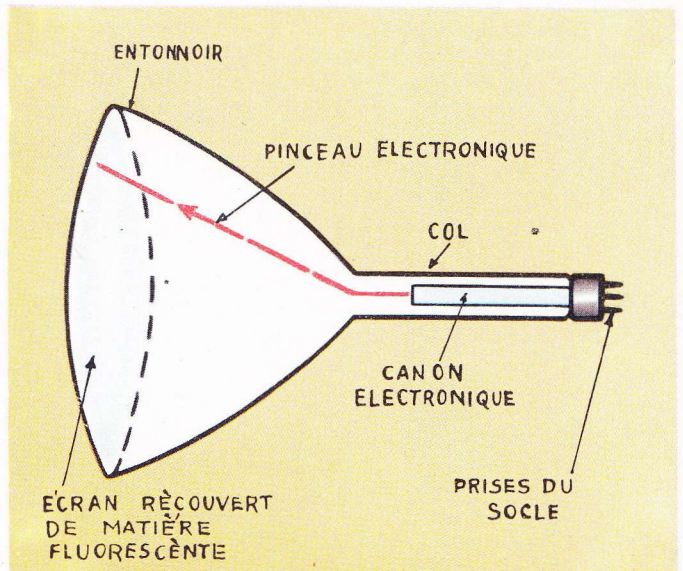


Support d'une poste réceptrice de télévision, dans lequel on voit le tube électronique de vision et l'ensemble des lampes. Le support comporte, dans sa partie frontale, quelques manettes pour la mise au point. Il y a d'abord l'interrupteur, puis le contrôle de syntonie et le contrôle du volume qui sert pour régler l'audio, tandis que, pour contrôler l'image, nous trouvons un dispositif permettant d'augmenter et de diminuer la luminosité de l'écran, le contrôle des contrastes pour faire ressortir les blancs et les noirs, les deux contrôles pour la linéarité de l'image qui sont nécessaires pour éviter des distorsions (déformations) de l'image verticalement ou horizontalement; on emploie le sélecteur pour capter la station désirée dans les pays où existent plusieurs postes émetteurs. Le bouton de commande pour la mise au point est situé dans la partie postérieure du poste de télévision.

Nous avons vu également que l'ampleur de chacune des tensions électriques est proportionnelle à l'intensité lumineuse de la surface correspondante. Il est assez facile de comprendre, en considérant ces deux points, que, quand on applique au kinescope les modulations video à l'arrivée, de façon que chacune des modulations électriques qui les composent produise un effet sur le petit pinceau électronique — proportionnel à l'intensité de la tension elle-même — il est possible d'obtenir sur l'écran du kinescope des surfaces illuminées proportionnelles à celles de l'image transmise.

Pour obtenir une reconstitution parfaite de cette image transmise, il sera nécessaire que le pinceau électronique explore l'écran du kinescope en parfait synchronisme avec le mouvement du faisceau électronique de l'orthicon.

Ceci est rendu possible par les impulsions électriques dites impulsions de synchronisme, émises par l'émetteur avec les modulations video.



Le kinescope ou tube à rayons cathodiques, ou tube électronique de vision, est en verre et possède une extrémité de forme cylindrique, et l'autre de forme conique. L'écran est constitué par le fond plat de la partie conique qui s'éclaire d'une lumière fluorescente; c'est sur cet écran qu'arrive le pinceau électronique provenant de la cathode, qui explore l'écran dans un mouvement fort rapide et qui, ayant rejoint la modulation video donne naissance aux images. C'est dans la partie cylindrique que sont insérées les bobines de mise au point et de déflection (ces dernières suivent le mouvement du pinceau électronique dans le sens horizontal et dans le sens vertical). Les dimensions en pouces de l'écran sont fournies par la diagonale du rectangle; une mesure de 21 pouces équivaut à une diagonale de 535 mm.

Ces impulsions scandent pour ainsi dire, le temps du mouvement du pinceau électronique du kinescope et rendent de la sorte possible un synchronisme parfait.

Arrivé à ce point, avant de parler d'un autre facteur très important qui est la vitesse d'exploration du pinceau électronique, il faut rappeler un fait physiologique sur lequel se fonde déjà le cinéma. Il s'agit de la persistance optique, qui fait que la rétine conserve et transmet au cerveau les sensations optiques un dixième de seconde après que la perception a cessé.

Le vitesse d'exploration du pinceau électronique doit donc être d'une valeur telle qu'elle permette au pinceau d'explorer l'image de nombreuses fois en une seconde, et de produire sur la vue, en vertu du principe de la persistance des impressions optiques, l'illusion du mouvement continu. Si la vitesse d'exploration n'était pas suffisante, nous éprouverions la sensation très pénible de papillotements, qui fatigueraient bien vite notre vue, et la télévision serait chose impossible.

ENCYCLOPÉDIE EN COULEURS

tout connaître

ARTS

SCIENCES

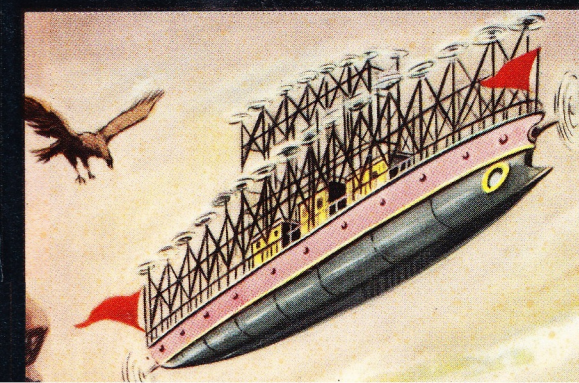
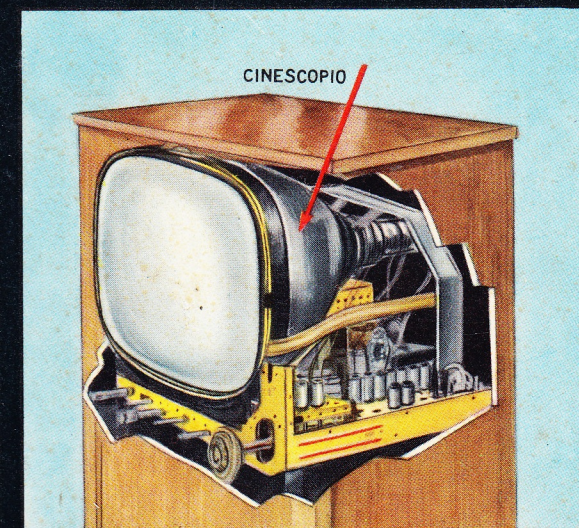
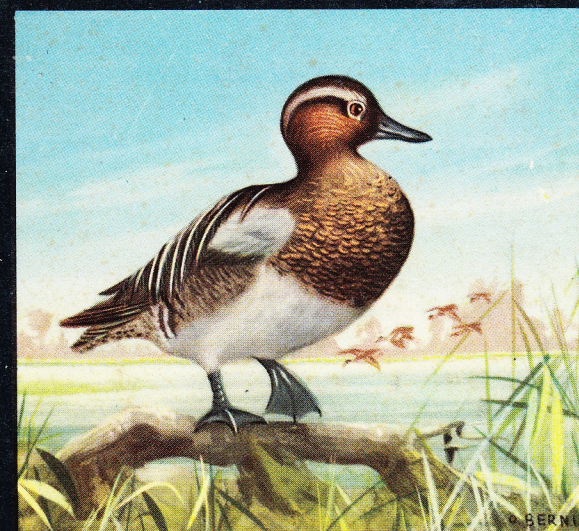
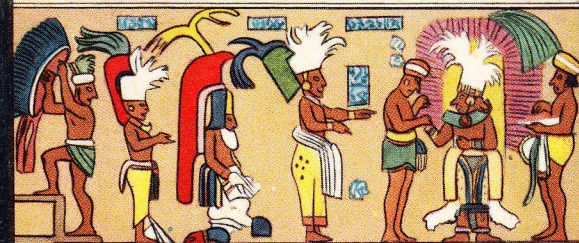
HISTOIRE

DÉCOUVERTES

LÉGENDES

DOCUMENTS

INSTRUCTIFS





VOL. VI

TOUT CONNAITRE
Encyclopédie en couleurs

M CONFALONIERI - Milan, Via P. Chietti, 8 Editeur

Tous droits réservés

BELGIQUE - GRAND DUCHÉ - CON GO BELGE

AGENCE BELGE DES GRANDES EDITIONS S. A.

Bruxelles