

L'ONDE ÉLECTRIQUE

34^e ANNÉE. N° 333

DÉCEMBRE 1954

PRIX: 250 FRANCS

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES RADIOÉLECTRICIENS
ÉDITIONS CHIRON. 40, RUE DE SEINE. PARIS - 6^e



Antenne
cigare de recep-
tion CSF à grande
distance au centre d'essais de
Fontaine Raoul de la Compagnie
Générale de Télégraphie Sans Fil

TÉLÉVISION
DEUXIÈME
NUMÉRO

L'ONDE ÉLECTRIQUE

Revue Mensuelle publiée par la Société des Radioélectriciens
avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

ABONNEMENT D'UN AN

FRANCE 2500 F
ÉTRANGER 2800 »

ÉDITIONS CHIRON

40, Rue de Seine — PARIS (6^e)
C. C. P. PARIS 53-35

Prix du
numéro :
250 francs

Vol. XXXIV

DÉCEMBRE 1954

Numéro 333

NUMÉRO SPÉCIAL CONSACRÉ A LA TÉLÉVISION (2^{ÈME} PARTIE)

SOMMAIRE

		Pages
La Contribution de Henri Poincaré à la Radioélectricité et aux Télécommunications ..	E. PICAULT	955
Considérations sur le fonctionnement des vidigraphes	Y. ANGEL	958
L'enregistrement des images de télévision et des images similaires	Y. L. DELBORD	974
Le centre de télévision de Milan	A. MAGELLI	981
Recherches des règles permettant l'exploitation économique rationnelle des standards de télévision actuels	G. BOUTRY, P. BILLARD L. LE BLAN	989
Faisceau hertzien de télévision en ondes centimétriques	A. LAURENS	999
Équipement de base pour télévision industrielle	M. ALLARD	1006
Étude du pouvoir résolvant des émulsions photographiques	R. MAUGE	1013
Les systèmes de transmission de télévision à bandes latérales asymétriques (suite et fin) ..	L. BOURASSIN	1020
La vie et l'œuvre du Major Edwin H. Armstrong	P. B.	1041
Table des matières du volume XXXIV		1044

Sur la couverture :

L'antenne cigare de réception télévision CSF à grande distance, au centre d'essais de Fontaine-Raoul, de la
Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil.

Les opinions émises dans les articles ou comptes rendus publiés dans L'Onde Electrique n'engagent que leurs auteurs.

SOCIÉTÉ DES RADIOÉLECTRICIENS

BUTS ET AVANTAGES OFFERTS

La Société des Radioélectriciens, fondée en 1921 sous le titre « Société des Amis de la T.S.F. » a pour buts (art. 1 des statuts) :

1^o De contribuer à l'avancement de la Radiotélégraphie théorique et appliquée, ainsi qu'à celui des Sciences et Industries qui s'y rattachent ;

2^o D'établir et d'entretenir entre ses membres des relations suivies et des liens de solidarité.

Les avantages qu'elle offre à ses membres sont les suivants :

1^o Service gratuit de la revue mensuelle *L'Onde Electrique* ;

2^o Réunions mensuelles, avec conférences, discussions et expériences sur tous les sujets d'actualité technique ;

3^o Visites de diverses installations radioélectriques : stations d'émission et de réception, postes de navires et d'avions, laboratoires, radio-phares, expositions, studios, etc ;

4^o Renseignements divers (joindre un timbre pour la réponse).

COTISATIONS

1^o Membres titulaires, particuliers 1 600 F
— sociétés ou collectivités 10 000 F. } au gré
25 000 F. } de la société
ou 50 000 F. } ou collectivité

2^o Membres titulaires, âgés de moins de vingt-cinq ans, en cours d'études en France..... 800 F.
Les membres de ces deux catégories, résidant à l'étranger, doivent verser en plus un supplément pour frais postaux de 400 F.

3^o Membres à vie :

Les particuliers, membres titulaires peuvent racheter leur cotisation annuelle par un versement unique égal à dix fois le montant de cette cotisation soit 16 000 F.

4^o Membres donateurs :

Seront inscrits en qualité de donateurs, les membres qui feraient don à la Société, en plus de leur cotisation, d'une somme d'au moins 5 000 F.

5^o Membres bienfaiteurs :

Auront droit au titre de « Bienfaiteurs », les membres qui auront pris l'engagement de verser pendant cinq années consécutives, pour favoriser les études ou publications techniques ou scientifiques de la Société, une subvention d'au moins 15 000 F

Adresser la correspondance administrative et technique, et effectuer le versement des cotisations au Secrétariat de la Société des Radioélectriciens

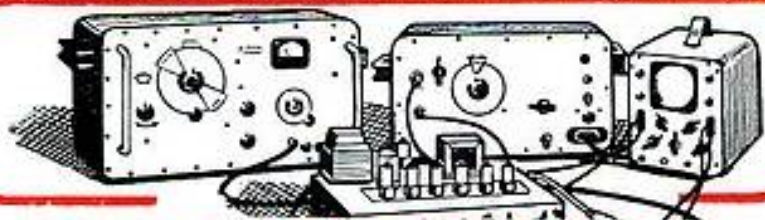
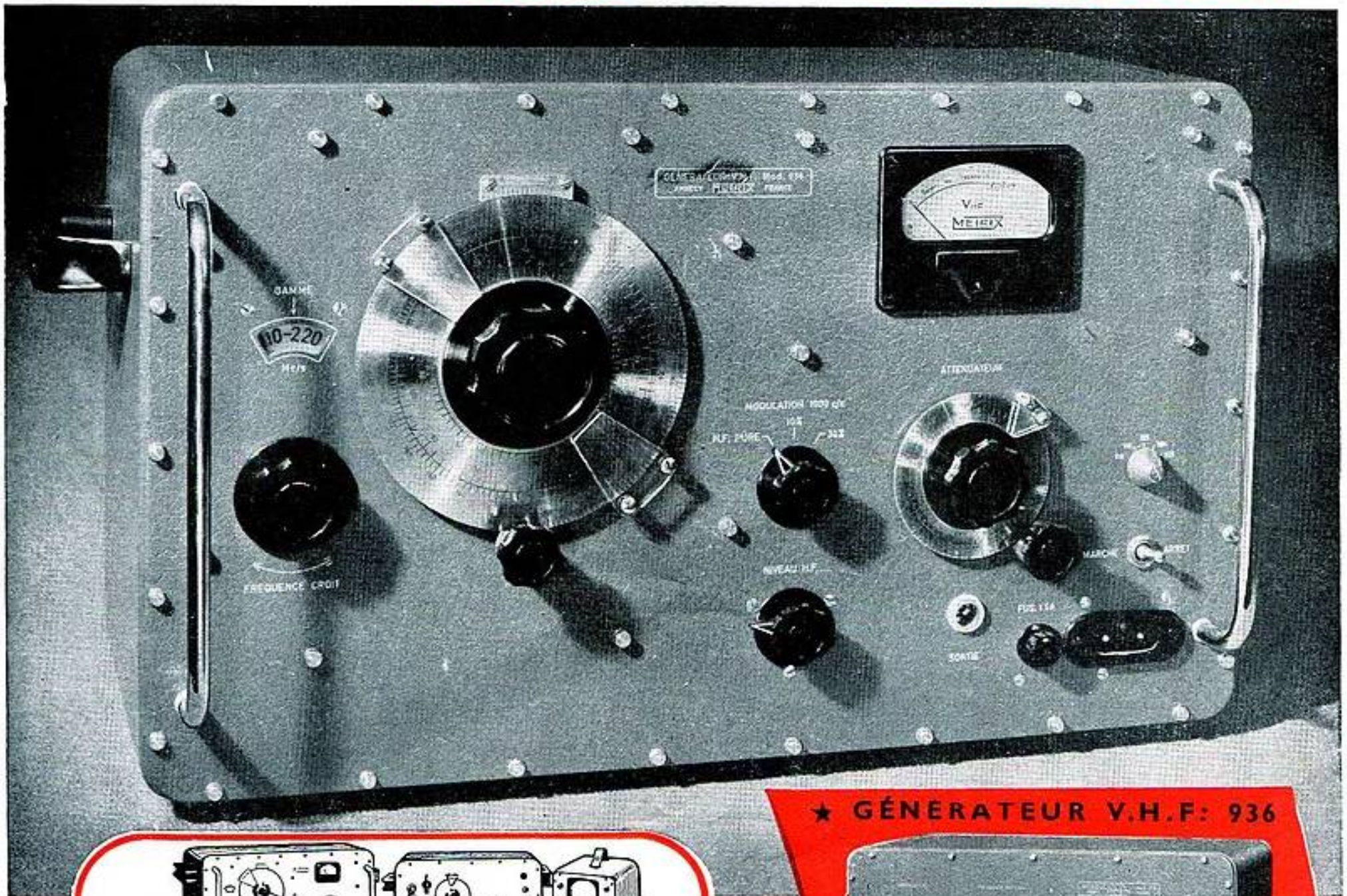
SOCIÉTÉ DES RADIOÉLECTRICIENS

10, Avenue Pierre-Larousse, Malakoff (Seine)

Tél. ALÉSIA 04-16 — Compte de chèques postaux Paris 697-38

CHANGEMENTS D'ADRESSE : Joindre 20 francs à toute demande

ENSEMBLE *d'études* V.H.F. **TÉLÉVISION**



POUR LABORATOIRES DE TÉLÉVISION

Une création unique en France pour l'étude,
la mise au point et le dépannage V.H.F. et T.V.

- ★ **GÉNÉRATEUR 936** — 8 à 220 MHz en 6 gammes.
Sortie réglable 1 à 250 000 μ V;
Impédance 75 Ω
Atténuateur à piston de précision type H II. Mesure permanente du niveau
- ★ **WOBULATEUR 210** — 5 à 220 MHz. Swing : 1, 2, 5, 10, 20 MHz. Simple et double trace ; sortie 10 μ V à 0,1 V. Rayonnement négligeable
- ★ **OSCILLOSCOPE 217** — (écran 97 mm)
Ampli. vert. : 30 mm pour 10 m V
: 30 Hz à 500 kHz (± 1 dB)
Ampli. hor. : 30 mm pour 0,8 V
: 50 Hz à 1,2 MHz (± 1 dB)
Base de temps : 10 Hz à 160 kHz



ANNECY

FRANCE

★ GÉNÉRATEUR V.H.F. 936



★ WOBUATEUR 210



★ OSCILLOSCOPE 217

■ AGENCES : PARIS, 15, Rue du Faubourg Montmartre (7) - Tél. 77.00 - BRUXELLES, 15, Place des Halles, Tél. 305-34 - LILLE, 8, R. du Barbier-Maës, Tél. 482-88 - LYON, 8, Cours Lafayette, Tél. Moncey 57-43 - MARSEILLE, 3, Rue Nau (6) - Tél. Garibaldi 32-54 - TOULOUSE, 10, Rue Alexandre-Cabanel - CAEN, A. Liais, 66, Rue Bicoquet - MONTPELLIER, M. Alonso, 32, Cité Industrielle - NANTES, Porte, 10, Allée Duquesne - TUNIS, Timsit, 11, Rue Al-Djazira - ALGER, M. Roujas, 13, Rue de Ravigo - LISBONNE, Anis E. Kehdi, BEYROUTH - ARGENTINE : Graham & Co, BUENOS-AIRES - BELGIQUE : Drua, BRUXELLES - BRÉSIL : Staub, SAO-PAULO - ÉGYPTE : G. Zangorakis & Co, ALEXANDRIE - ESPAGNE : Geico Electrico, BARCELONE - FINLANDE : O. Y. Nyberg, HELSINGFORS - ITALIE : U. de Lorenzo, MILAN - NORVÈGE : F. Ulrichsen, OSLO - PORTUGAL : Rualdo Ido, LISBONNE - SUÈDE : A. B. Palmblad, STOCKHOLM - SUISSE : Ed. Bleuel, ZÜRICH - TURQUIE : A. Sigalla, ISTANBUL - URUGUAY : Loewenstein, MONTEVIDEO - GRÈCE : K. Karyannis & Cie, ATHÈNES - MEXIQUE : Y. A. Le Levier, MEXICO - CANADA : G. P. I. Ltd, MONTREAL - SYRIE : Estefano & Cie, DAMAS - NOUVELLE-ZÉLANDE : Homer Electrical Co Ltd, CHRISTCHURCH

L'ENREGISTREMENT DES IMAGES DE TÉLÉVISION ET DES IMAGES SIMILAIRES

PAR

Y. L. DELBORD

*Ingénieur en Chef
au Centre National d'Etudes des Télécommunications*

Ces quelques notes n'ont d'autre but que de résumer les résultats acquis à l'heure présente tant du point de vue de la qualité que du prix de revient de l'enregistrement des programmes de télévision.

Il a semblé nécessaire de faire précéder ces renseignements d'un rappel des résultats acquis vers 1947 afin que les comparaisons soient complètement justifiées.

I. — QUALITÉ RÉSULTANT DE LA COMBINAISON DE DEUX TRANSMISSIONS OU ENREGISTREMENTS SUCCESSIFS.

Les formules auxquelles ont abouti les recherches expérimentales sont indiquées sur l'abaque dont elles ont permis la réalisation. Cet abaque est placé en fin d'article, page 980.

a) *Partie inférieure de l'abaque.*

Pour un nombre de lignes données et un spectre de fréquences donné l'abaque indique immédiatement le pouvoir de résolution horizontal de l'image (les traits pleins correspondent à 50 analyses verticales par seconde les traits pointillés à 60). Le pouvoir de résolution est défini par le nombre maximum de barreaux alternativement noirs et blancs qu'il est possible de dénombrer sur la largeur de l'image de la mire. Les résultats ont été vérifiés sur divers équipements et supposent une courbe de transmission conforme aux normes habituelles.

Partant de L à gauche, une horizontale coupe l'oblique caractéristique du spectre qui renvoie vers l'axe des abscisses ; N_1 est le pouvoir de résolution horizontal.

b) *Partie supérieure de l'abaque.*

1° La définition horizontale étant calculée ou connue (axe des abscisses), une verticale partant de

cette valeur coupe les courbes situées à droite de l'oblique (retransmission idéale) en un point qui a pour ordonnée la définition horizontale résultant de l'enregistrement.

2° Après retransmission sur un système de télévision dont le nombre de lignes est indiqué sur les courbes de la partie gauche, la définition horizontale est réduite à la valeur lue sur l'axe des abscisses. C'est l'abscisse de l'intersection de l'horizontale passant par le point défini en b et de la courbe de gauche correspondant au nombre de lignes adopté.

II. — PROCÉDÉS D'ENREGISTREMENT DE TÉLÉVISION SUR FILM.

a) *Qualité de l'enregistrement.*

Les procédés les plus simples théoriquement sont l'enregistrement sur film de 35 mm, sur film de 16 mm et sur bande magnétique. Les résultats obtenus sont résumés sur le tableau A.

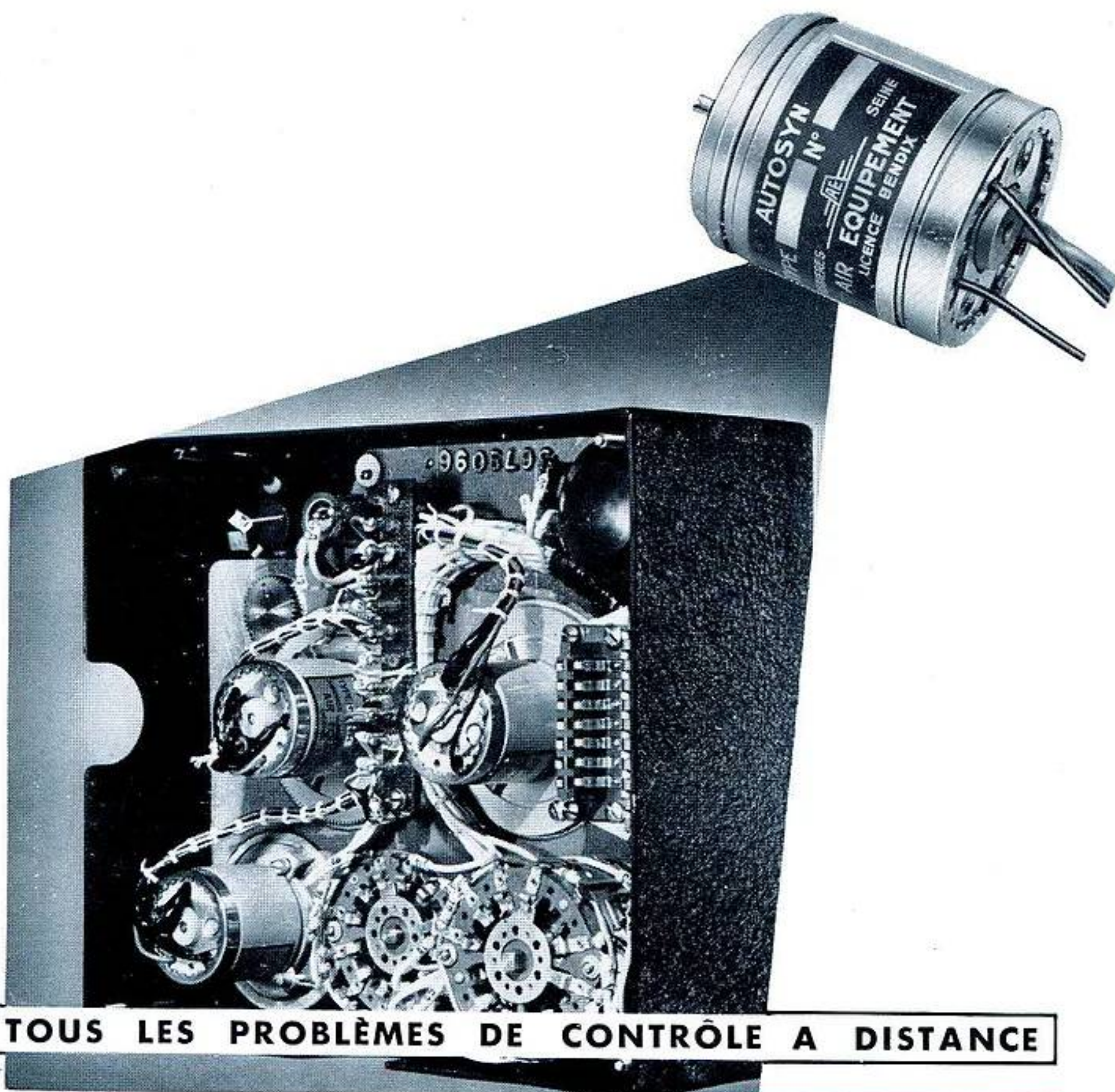
La seule remarque importante résultant de l'examen de ce tableau est que l'adoption du film de 35 mm en France est aussi justifiée que celle du 16 mm aux Etats-Unis.

b) *Prix de revient des divers procédés d'enregistrement.*

Le tableau B donne les prix de revient comparatifs des divers enregistrements classiques y compris le cas d'images en couleurs. On remarquera que seul le cas d'un enregistrement à 25 images par seconde a été considéré.

Ceci demande une justification :

En effet il a été proposé à plusieurs reprises des enregistrements à $16 \frac{2}{3}$ images/s et même par



POUR TOUS LES PROBLÈMES DE CONTRÔLE A DISTANCE

AIR-ÉQUIPEMENT fabrique en grande série, sous licence Bendix, les AUTOSYNS de haute précision Eclipse Pioneer.

Ces appareils, réalisés avec des moyens de production et de contrôle les plus modernes, sont d'une précision remarquable. Leur utilisation doit contribuer à résoudre de façon parfaite, tous les problèmes de contrôle à distance et d'asservissement posés par les installations les plus diverses.

TRANSMETTEURS TYPES 89005/1 et 89006/1 RÉCEPTEURS TYPE 89007/1

Alimentation.....	26 Volts 400 c/s
Consommation	100 milliampères
Puissance.....	0,45 watt
Impédance d'entrée.....	45 + j 225 ohms
Tension de sortie de stator.....	11,8 volts
Résistance du rotor.....	16 ohms
Résistance du stator.....	6,7 ohms
PRÉCISION { Transmetteur.....	20 minutes
Récepteur.....	45 minutes
Diamètre extérieur.....	36 millimètres
Longueur.....	54,4 millimètres
Poids.....	135 grammes

AUTOSYN
(licence Bendix)

AIR-EQUIPEMENT

18, RUE BASLY, ASNIÈRES (SEINE) - TÉL. GRE. 45-80



TABLEAU A

QUALITÉS COMPARATIVES
DE DIVERS PROCÉDÉS D'ENREGISTREMENT

Normes françaises

Définition (1)
résultante

Transmission directe — Bande passante 10,4 Mc/s	1 000
Programme filmé en 35 mm (Nég.) Retransmis en télécinéma	660
Programme filmé en 16 mm (Inversible)....	550
Programme enregistré magnétiquement (Bande passante 10 Mc/s et retransmis) ..	700
Programme enregistré magnétiquement 4 Mc/s	360
Film de 16 mm Positif tiré d'un Nég. 35 mm et retransmis en Télécinéma	390

Normes américaines

Définition

Transmission directe — Bande passante 4 Mc/s	500
Programme filmé en 35 mm (Nég.) Retransmis en télécinéma	340
Programme filmé en 16 mm (Inversible)....	330
Programme enregistré magnétiquement (Bande passante 4 Mc/s et retransmis) ..	350

N.B. — En 819 lignes un enregistrement magnétique à bande passante 9 Mc/s donne la même qualité qu'un enregistrement sur Négatif 35 mm. L'équivalence avec le 16 mm inversible représente 7 Mc/s, 5 Mc/s correspondant à la copie positive 16 mm tirée d'un négatif 35 mm.

(1) Le nombre indique le nombre maximum de bandes de largeurs égales alternativement blanches et noires visibles sur l'écran du récepteur.

TABLEAU B

PRIX DE REVIENT COMPARATIFS
POUR UNE HEURE DE SPECTACLE
DES DIVERS PROCÉDÉS D'ENREGISTREMENT
DE PROGRAMMES DE TÉLÉVISION
en France

(Enregistrements conservés en archives)

A. Programmes en noir et Blanc 25 images par seconde

Film cinéma	35 mm (Négatif original muet et son magnétique séparé) : 117 648 + 4 100 (son magnétique à 38 cm/s).
	16 mm (Inversible original muet et son magnétique séparé) : 31 806 + 4 100 (son magnétique à 38 cm/s).
Bande magnétique	12,7 mm (Image seule ou image et son) Bande passante 10 Mc/s 259 000
	Bande passante 4 Mc/s 108 000

B. Programmes en couleurs 25 images par seconde

Film cinéma	35 mm Gevacolor (Négatif + Positif muet et son magnétique séparé) : 722 646 + 4 100 (son magn. à 38 cm/s).
	16 mm Kodachrome (Inversible original muet et son magnétique séparé) : 73 188 + 4 100
Bande magnétique	12,7 mm (Image seule ou image et son) Bande passante 10 Mc/s 259 000
	Bande passante 4 Mc/s 108 000

N.B. — Dans le cas de réemploi de la bande magnétique et en admettant que celle-ci soit utilisée cinquante fois on arrive à des prix horaires de 5 180 frs (Bande passante 10 Mc/s) et 2 160 frs (Bande passante 4 Mc/s).

l'utilisation du système d'anamorphose du Professeur CHRETIEN nous avons pu obtenir en 1948 des enregistrements sur film de 35 mm avec images « tête-bêche » qui sans perte sensible de qualité permettait de réduire les prix de revient dans la proportion de $\left(1 \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{3}$ du prix normal (1). En tenant compte de la qualité supérieure obtenue le résultat pratique était que l'enregistrement sur film 35 mm devenait *moins coûteux* que l'enregistrement ordinaire sur film de 16 mm (2).

Il est probable que dans un avenir proche le seul dispositif de télécinéma admissible en Europe sera le procédé connu sous le nom de « Flying spot ».

Ces dispositifs impliquent obligatoirement un film à 25 images par seconde. D'autre part la méthode des images « tête-bêche » qui permet la retransmission immédiate de la même bobine pour la deuxième partie du film sans « réenroulement » préalable a le

grave inconvénient d'obliger à la coupure de la même quantité de film sur la partie bonne (enregistrée tête-bêche) (voir fig. 2).

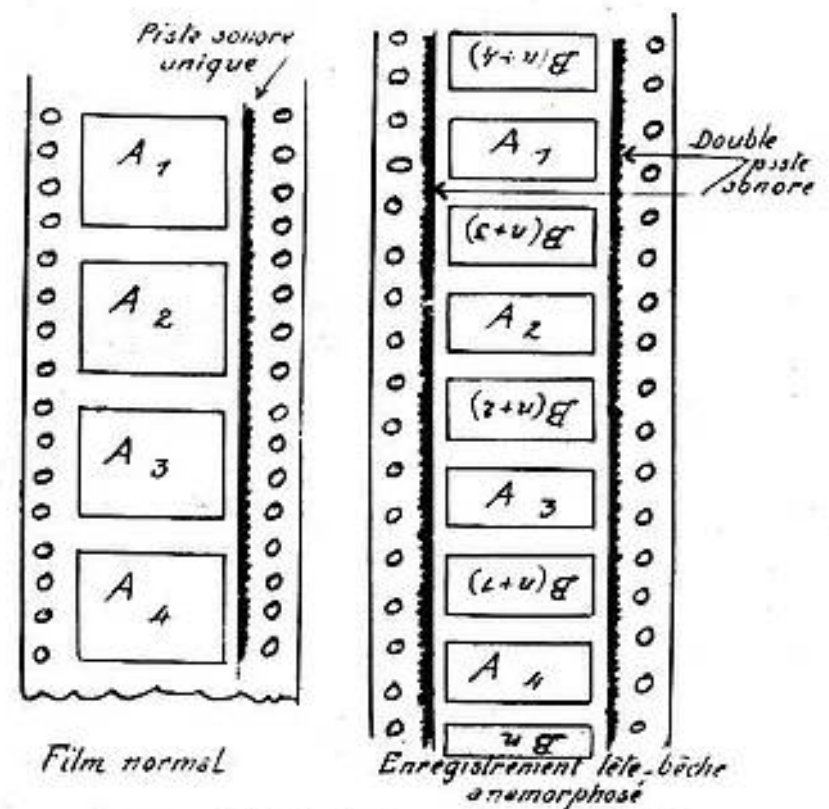


FIG. 2. — Méthode de l'enregistrement tête-bêche.

(1) Utilisation de la Cameflex ECLAIR de M. COUTANT et d'un Hypergonar obligeamment prêté par M. le Professeur CHRETIEN.

(2) Par la suite une anamorphose électronique a été utilisée seule et s'est révélée suffisante.

UNE RÉALISATION FRANÇAISE

DE CLASSE INTERNATIONALE

MESURE DES FRÉQUENCES

LECTURE DIRECTE
EN CHIFFRES
DES FRÉQUENCES (F), DE
0 A 100.000 Hz
ERREUR DE MESURE :
 $\pm \frac{F}{100.000} \pm \frac{1}{T}$ (T = TEMPS
DE MESURE, COMPRIS
ENTRE 0,01 ET 10 SEC.)

précision
 $+10^{-5}$
 -10^{-5}

FRÉQUENCEMÈTRE
TACHYMÈTRE
CHRONOMÈTRE
PÉRIODEMÈTRE
ÉLECTRONIQUE

MODÈLE **A-477**

MESURE DES VITESSES

LECTURE DIRECTE
EN CHIFFRES
DES VITESSES DE ROTATION (V)
EN TOURS/MINUTE
A L'AIDE DE GÉNÉRATRICES
D'IMPULSIONS A-064/60
ERREUR DE MESURE :
 $\pm \frac{V}{100.000} \pm \frac{1}{T}$ (T = TEMPS
DE MESURE, COMPRIS
ENTRE 0,01 ET 10 SEC.)



MESURE DES TEMPS

LECTURE DIRECTE
EN CHIFFRES
DES INTERVALLES DE TEMPS (T)
EN DIZAINES DE
MICROSECONDES
ERREUR DE MESURE :
 $\pm \frac{T}{100.000} \pm 10$ MICRO-
SECONDES
CAPACITÉ DE COMPTAGE
100.000 SECONDES

INDUSTRIES ET LABORATOIRES

Applications de la Basse Fréquence, Électromécanique, Aéronautique, Automobile, Industrie horlogère...
Mesure précise des B.F. et T.B.F. de 0 à 100.000 Hz.
Étude des filtres R.F.
Mesure précise des intervalles de temps. (Ballistique - Contrôle des relais, contacteurs, retardateurs, etc.)
Mesure précise des vitesses de rotation (0 à 100.000 tours/minute)
Contrôle instantané et précis de la fréquence des Réseaux.
Documentation technique et offres de fournitures sur demande à :

MESURE DES PÉRIODES

(PROCÉDÉ DE MESURE
DE HAUTE PRÉCISION
DES T.B.F.)
LECTURE DIRECTE
EN CHIFFRES
DE LA DURÉE DE PÉRIODES
EN MICROSECONDES
OU DIZAINES DE
MICROSECONDES
(SUIVANT MODÈLE)

Rocher

électronique

71, RUE RACINE - MONTROUGE - SEINE - TÉL : ALÉ. 00-07

Il faut donc perdre l'illusion de faire des économies par ces procédés qui n'ont intéressé aucun des utilisateurs éventuels ; à l'heure actuelle ces utilisateurs difficiles sont encore à la recherche d'un procédé d'enregistrement qu'ils pourraient considérer comme satisfaisant.

Avant de quitter ce tableau comparatif des prix de revient des divers procédés d'enregistrement il est nécessaire de préciser que les chiffres relatifs à l'enregistrement magnétique ne tiennent pas compte

cas où le document est détruit et 259 000 francs dans le cas où le document est conservé.

Les mêmes spécialistes américains signalaient d'ailleurs l'impossibilité de conserver longtemps (cinq ans par exemple) un document enregistré sur bande magnétique.

A titre documentaire nous avons reproduit en le traduisant sur la figure 3, un document américain destiné à montrer les avantages de l'enregistrement magnétique. L'exagération des sujétions résultant de

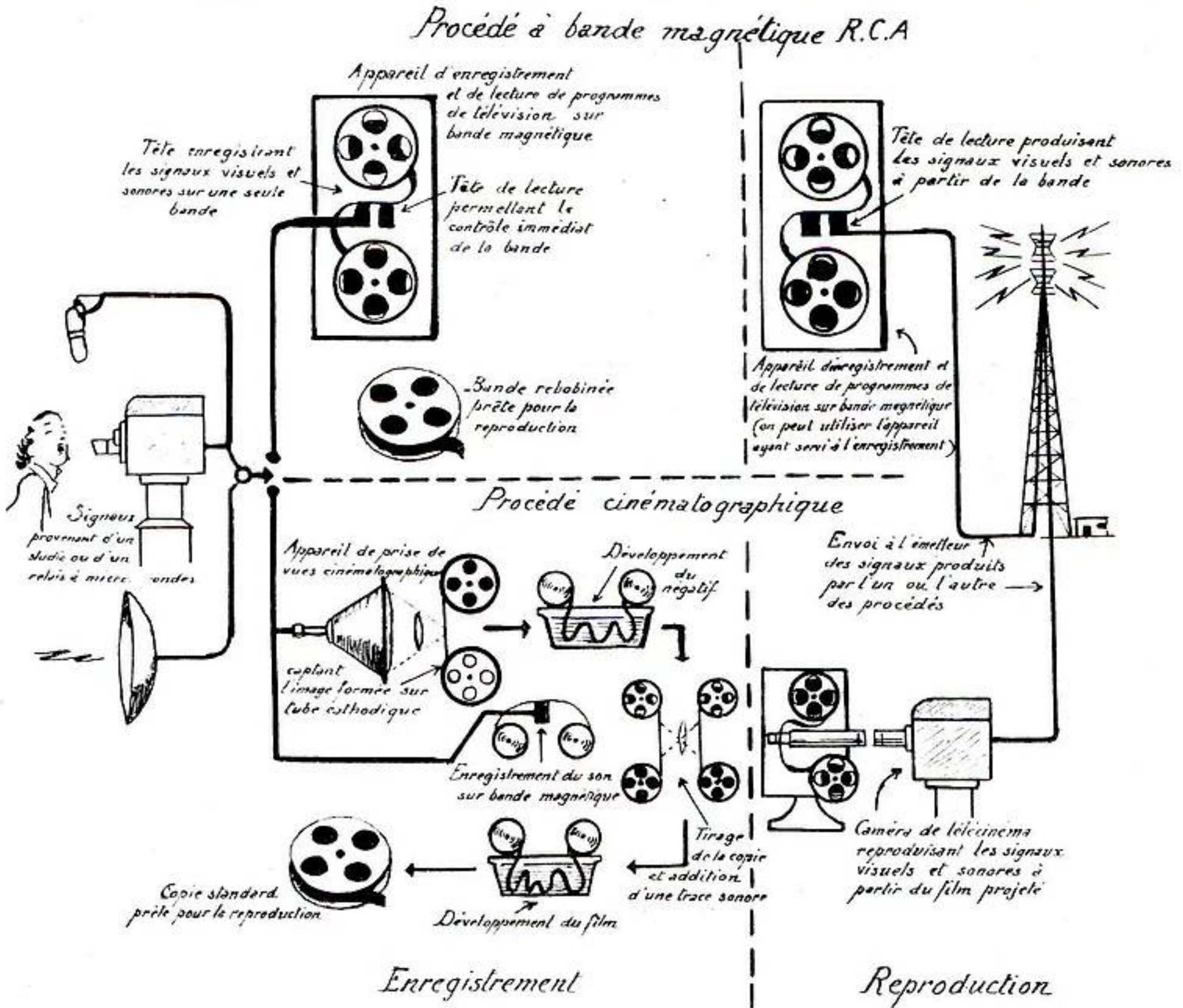


FIG. 3. — Comparaison schématique du procédé d'enregistrement sur bande magnétique R.C.A. et du procédé cinématographique habituel montrant les éléments éliminés grâce à l'emploi de la bande lors de l'enregistrement de programmes de télévision monochrome ou polychrome en vue de leur utilisation ultérieure en télévision radiodiffusée.

de la nécessité des montages. Il est invraisemblable qu'une bande magnétique puisse servir cinquante fois sans qu'une seule coupure soit faite dans sa longueur. L'avis des spécialistes américains consultés est qu'une bande magnétique ne pourrait, en moyenne, servir *plus de cinq fois*. Ce renseignement obligerait à multiplier les prix indiqués par dix. Le prix de l'heure d'enregistrement sur bande magnétique en France s'élèverait donc à 51 800 francs dans le

l'emploi du film photographique est trop évidente pour que nous nous attardions à la signaler.

c) Prix du film cinématographique.

Les tableaux C et D, donnent des éléments de prix permettant de comparer les prix du film dans divers cas d'utilisation. Nous avons pensé qu'ils éviteraient des recherches fastidieuses aux utilisateurs éventuels de film pour l'enregistrement des programmes de télévision en noir et blanc ou en couleurs.



Voici seulement quelques exemples des fabrications
WESTINGHOUSE
Sa gamme la plus étendue d'éléments redresseurs
secs

OXYMÉTAL-WESTALITE

permet, quel que soit votre problème, d'y répondre
judicieusement...
Pour tout ce qui concerne :

**HAUTE FRÉQUENCE • MESURE
HAUTE TENSION • ALIMENTATION
DE POSTES RADIO & TÉLÉVISEURS**

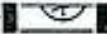
consultez la

COMPAGNIE DES FREINS ET SIGNAUX

WESTINGHOUSE

51, RUE LACORDAIRE, PARIS-15°
TÉLÉPHONE : LECOURBE 46-20

qui a sélectionné pour vous :

★ LES DIODES GERMANIUM —  —

★ LES CELLULES PHOTO ÉLECTRIQUES

"Westaphot"    

Vraiment ce qui se fait de mieux en matière
d'éléments redresseurs

WESTINGHOUSE le fait...

... et le fait bien !



TABLEAU C

PRIX DE REVIENT COMPARATIFS DES FILMS (en francs).

Coût de la minute de projection à la cadence de 16 images par seconde

FORMAT	PRÉSENTATION	NOIR et BLANC		COU- LEUR
		Film ordinaire	Film rapide	
8 mm	Bobine de 7 m 50 (2×8)	257	313	421
	Bobine film réclame	235		
9,5 mm	Galette de 9 m.....	318	358	
	Bobine de 15 m.....	351	387	1 182
	Bobine de 30 m ..	322	358	1 103
16 mm	Bobine de 15 m 25	596	657	993
	Chargeur de 15 m 25	723	795	1 314
	Bobine de 30 m 50 .	533	587	1 533
	Bobine de 61 m....	510	541	1 168
35 mm	Positif négatif à titre de comparaison ..	3 360	3 360	12 847

Les prix ci-contre sont les prix de revient pour des particuliers, sauf pour le 35 mm dont le prix est net.

Pour obtenir les prix de gros, multiplier les chiffres du tableau par 0,66.

Pour obtenir les prix correspondant à la cadence de 24 images par seconde multiplier les chiffres du tableau par 1,5.

FORMAT	8	9,5	35	9,5 sonore
Rapport des surfaces utiles par rapport au 16 mm	0,26	0,73	4,56	0,68 *
Rapport des prix en N et B.....	** 0,48	0,6	6,3	0,6
Rapport des prix en couleurs.....	0,36	0,85	11	0,85
Proportion prix/surface par rapport au 16 mm en N et B.....	+ 85 %	— 18 %	+ 140 %	— 12 %
Proportion prix/surface par rapport au 16 mm en couleurs	+ 38 %	+ 16 %	+ 38 %	+ 25 %
Rapport des prix entre la couleur et le noir et blanc :***	1,64	3,1	3,82	3,1

par rapport au	le	Coûte en N et B	Coûte en couleurs	Rapport des surfaces
8 mm	9,5 mm	25 % de plus	135 % de plus	180 % en plus
8 mm	16 mm	107 % de plus	177 % de plus	285 % en plus
9,5 mm	8 mm	21 % de moins	58 % de moins	64 % en plus
9,5 mm	16 mm	70 % de plus	17 % de plus	37 % de plus
16 mm	8 mm	52 % de moins	64 % de moins	74 % en moins
16 mm	9,5 mm	40 % de moins	15 % de moins	27 % en moins

* Le rapport des surfaces utiles pour le 9,5 mm sonore par rapport au 9,5 muet est de 0,93.

** Prix basés sur l'emploi de bobines de 7,50 m en 8, et de bobines de 30 m en 9,5 et 16.

*** Ce rapport est de 2,2 pour le 16 mm.

Une splendide réussite technique mondiale...



Un véritable **TUBE-IMAGE**

mettant entièrement en
valeur les possibilités

du **819** lignes

- Grand écran 43 cm "teinte Cinéma" procurant le plus agréable contraste (traitement spécial d'écran).
- Excellente netteté grâce à la finesse du spot obtenu (souffle image extrêmement réduit).
- Grande pente de l'élément modulateur procurant une sensibilité apparente élevée du récepteur (réception à plus longues distances).

Même production, en écran 36 cm "MINIWATT" MW 36-24 R 02
Tubes d'Équipement Série NOVAL spéciale TELEVISION.

Miniwatt
MW 43-24 R 02

Construction protégée par des brevets français et étrangers

premier Tube Image Télévision fabriqué avec de puissants moyens industriels modernes dans les Usines de LA RADIOTECHNIQUE à SURESNES.

...une des premières fabrications d'Europe en grande série

S. A. LA RADIOTECHNIQUE - Division Tubes Electroniques, 130, Av. Ledru-Rollin - PARIS (XI^e) - VOL. 23-09

TABLEAU D
PRIX DE REVIENT (en francs) DES FILMS CINÉMATOGRAPHIQUES
35 mm § Décembre 1953

CATÉGORIE	COULEUR Procédé GEVACOLOR	NOIR ET BLANC
Prix du mètre de Négatif image	192,50	49,00
Prix du développement du négatif image (le mètre)	60,80 +	19,80 +
Prix total du mètre du Négatif image développé	253,30	68,80
Prix du mètre de Négatif Son	26,50	26,60
Prix du développement du Négatif Son (le mètre)	15,40 +	15,40 +
Prix total du mètre de Négatif Son développé	42,00	42,00
Prix du m de Positif Image et Sons combinés dit Tirage Standard ..	86,00	25,25
Prix du tirage et du développement (le mètre)	83,30 + x	25,30 + o
Prix total du m de Copie Standard	159,30	50,55
Prix total du m Négatif-Positif-Standard	464,60	161,35

§ Cadence de projection 24 images par seconde.
+ Y compris majoration de 10 % sur le métrage traité.
x Y compris 15 % de taxes.
22,40 pour tirage sur support ordinaire inflammable.
o 16,50 pour tirage image seule ou son seul.

Prix de revient final Négatif-Positif-Standard	la seconde 212 la minute 12 720 l'heure 763 200	69 4 140 248 400
Prix de revient copie d'Exploitation (l'heure)	277 920	82 800

16 mm § Décembre 1953

CATÉGORIE	COULEUR Procédé KODACHROME	Noir et BLANC
Prix du m de Film Inversible développé et Inversé	107,00	46,50 +
Prix de revient final	la seconde 19,50 la minute 1 171 l'heure 70 267	8,65 519 30 537

§ Cadence de projection 24 images par seconde. — Prix nets.
+ Ce prix s'entend par quantité importante.

III. — ENREGISTREMENT D'IMAGES DE RADAR SUR FILM.

Nous ne voudrions pas quitter le sujet de l'enregistrement photographique des images de tubes cathodiques sans dire un mot de l'enregistrement des images de radar.

Il est de pratique courante sur les terrains d'aviation d'enregistrer sur bande magnétique les communications téléphoniques entre pilotes et tours de contrôle. Les informations données par les pilotes sont très souvent erronées car le pilote a intérêt à indiquer une position plus proche du terrain que sa

position réelle. Cet enregistrement d'informations le plus souvent fausses, destinées à déterminer les responsabilités en cas d'accidents graves coûte par heure d'enregistrement 1 026 francs ⁽¹⁾. L'enregistrement de toutes les images d'un radar, images qui donnent des informations exactes et indiscutables et qui permettent de faire défiler en quelques minutes une journée entière de trafic revient à 435 francs l'heure en moyenne ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Vitesse de déroulement 9,5 cm/s.
⁽²⁾ Sur film de 16 mm très suffisant étant donné la qualité habituelle des images de radar.

EQUIPEMENTS TV 441-625-819

ARTHUR
KLEMT

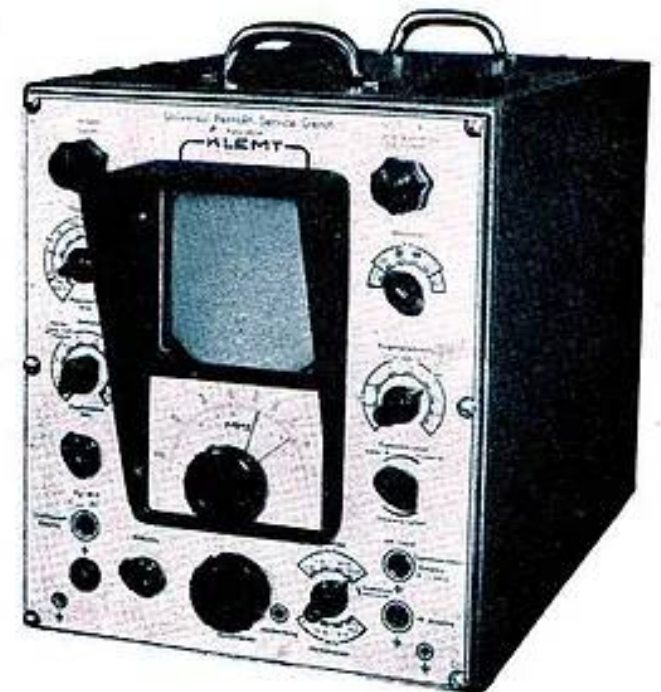
★ DBA 30 K — EXPLORATEUR-TÉLÉVISEUR D'IMAGES

- Explore optiquement des images transparentes.
- Transforme les variations d'intensité lumineuse en un signal Vidéo électrique qui est ajouté au mélange de synchronisation et accroché en phase.
- Permet d'obtenir sur l'écran du Téléviseur des images de toutes sortes (Mires d'essai et photographies variées), ainsi que de produire en positif sur le récepteur des images négatives explorées (819, 625 ou 441 lignes).



★ FW0 200 M — APPAREIL UNIVERSEL DE REGLAGE

- Comporte tous les instruments nécessaires pour le dépannage des Téléviseurs.
- Générateur H.F. réglable, Générateur à quartz
- Générateur B.F., Modulateur de Fréquence, Générateur de mire, Générateur de fréquence de repérage.
- Traceur de signal et oscilloscope.
- Élimine a priori toutes les possibilités d'erreur lors de l'inter-connexion d'appareils séparés — travail à l'extérieur facilité, rend le technicien indépendant du fonctionnement de l'émetteur.



★ FSG 2 — VALISE DE DEPANNAGE

- Contient :
- 1° Générateur de mire pour la production des barres horizontales, verticales et croisées.
 - 2° Générateur d'impulsions de synchronisation et de fin d'exploration. Ces impulsions sont ajoutées au signal de mire.
 - 3° Les générateurs nécessaires aux deux définitions 625 et 819 lignes.
 - 4° Un générateur H.F. permettant, à la fois de contrôler la partie image et la partie son des récepteurs.

Du même constructeur :

TRACEUR PANORAMIQUE DE COURBES DE RÉPONSE — B.F. — M.F. — H.F. — V.H.F. —
MODULATEUR DE FRÉQUENCE — ANALYSEUR
PANORAMIQUE D'ULTRAS-SONS



Société Française

BRUEL & KJÆR

Adresse : 14, rue Sainte-Isaure - Paris (18^e) Tél. : ORNano 43-58

La qualité est évidemment très proche de celle que donne le radar lui-même.

IV. — AUTRES PROCÉDÉS D'ENREGISTREMENT.

a) Xérographie.

L'utilisation de l'enregistrement photographique des images de télévision est obligatoire quand il s'agit de méthodes de projections sur grand écran

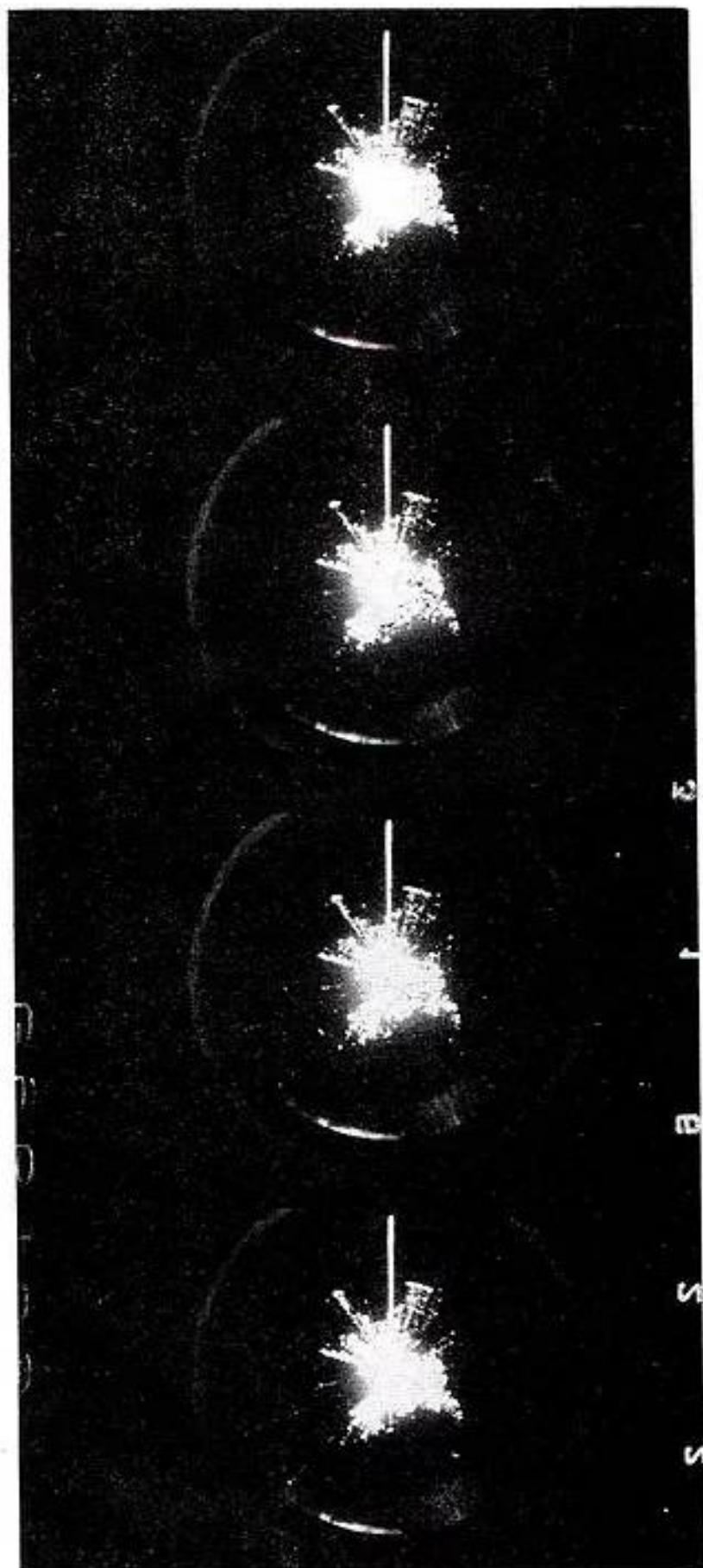


FIG. 4. — Image de radar (photo).

connues sous le nom de « méthode du film intermédiaire ». Nous croyons nécessaire de répéter des réflexions souvent entendues : De pareilles méthodes sont très onéreuses et la qualité obtenue si l'on cherche l'économie est tout à fait insuffisante. Les personnes les plus compétentes en matière de projection sur grand écran nous ont dit, à plusieurs reprises, que seule la xérographie permettait de résou-

dre le problème. A notre connaissance aucune recherche n'est faite en France sur ce sujet mais les résultats acquis aux Etats-Unis pour la photographie permettent d'espérer l'extension du procédé à la cinématographie et, par conséquent, à l'utilisation en télévision.

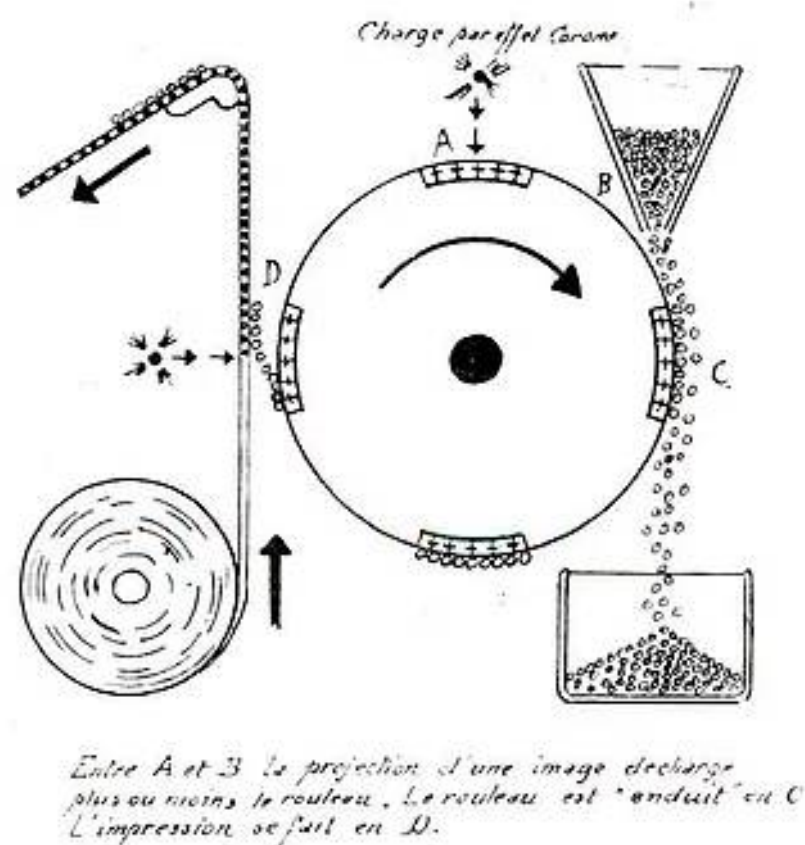


FIG. 5. — Principe de la xérographie.

Enregistrement magnétique « en surface ».

Plusieurs brevets ont été déposés ⁽¹⁾ proposant une méthode pour éviter l'enregistrement « tout en longueur » sur bande magnétique. Il s'agit, dans tous les cas de produire une image magnétique identique aux images électroniques existant sur la mosaïque d'un iconoscope par exemple. De tels procédés

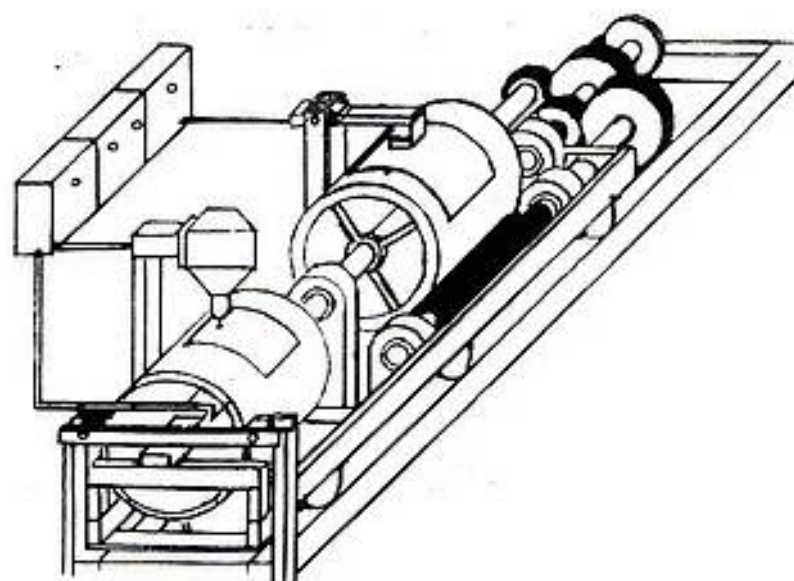
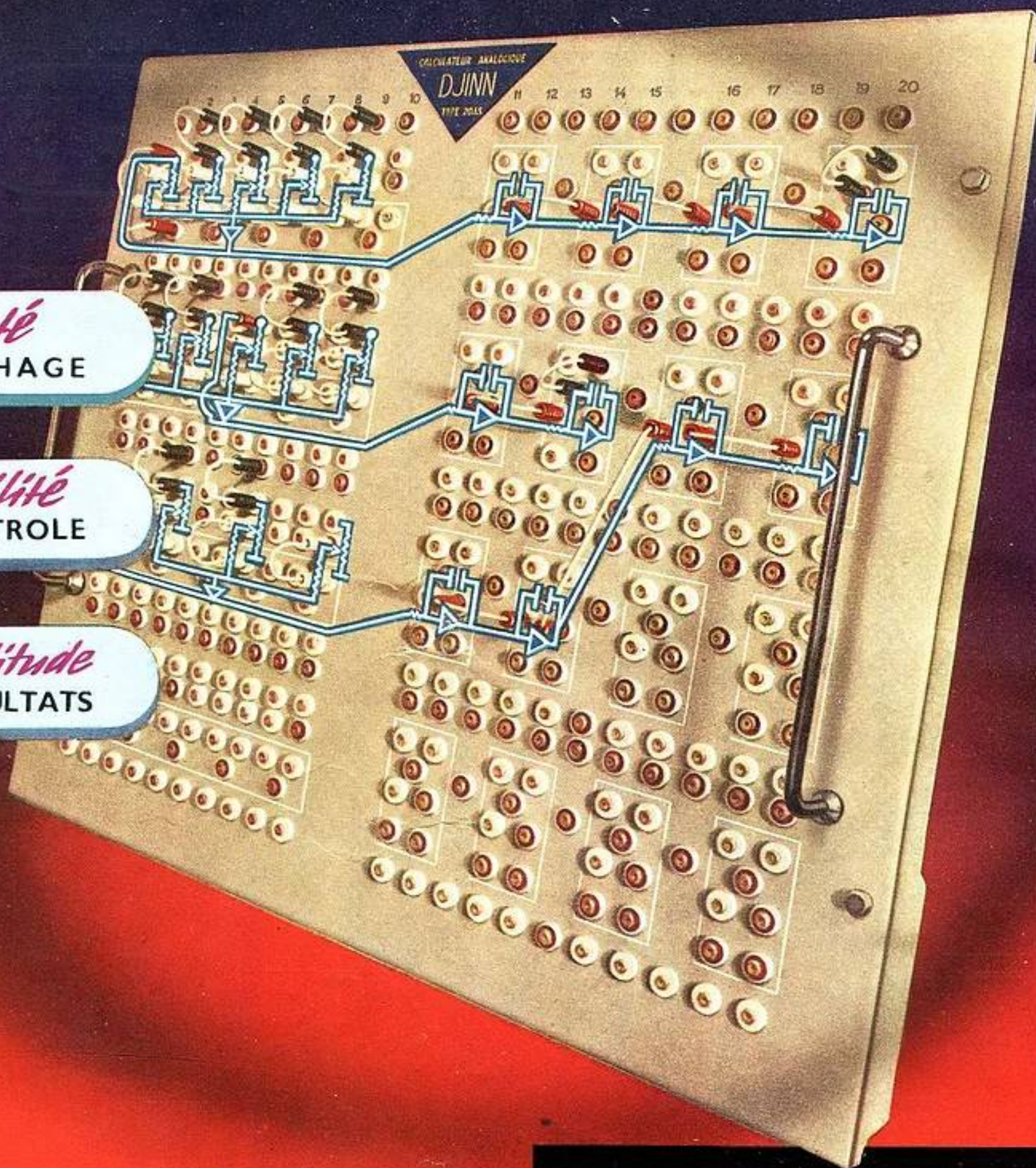


FIG. 6. — Ferrographie.

sont en usage dès maintenant dans certaines machines à calculer dont Monsieur RAYMOND a eu l'occasion de parler au cours de ce Congrès, elles donnent toute satisfaction quant à la finesse des « images » et à la fidélité de reproduction. Les vitesses d'enre-

⁽¹⁾ Brevet COUTANT (N° 995 953 du 23 Sept. 1949 + additif P.V. 48 733 du 21 Juillet 1950 ; N° 1 029 218 du 5 déc. 1950).



Clarté
D'AFFICHAGE

Facilité
DE CONTROLE

Exactitude
DES RÉSULTATS

Caractéristiques DE L'AMPLIFICATEUR

- ★ Gain à vide 500.000
- ★ Puissance de sortie : 1 Watt (± 100 Volts sur 10 K ohms).
- ★ Remise à zéro automatique.
- ★ Dérive ramenée à l'entrée inférieure à 0,2 millivolts.
- ★ Courant grille de la lampe d'entrée inférieure à 10^{-11} Ampères.

EXEMPLE *Simple* DE PROBLÈME TRAITÉ

$$0,314 \frac{d^4x}{dt^4} + 0,736 \frac{d^2x}{dt^2} + (x - x_0) - 0,457 \frac{dy}{dt} = 0$$

$$-0,639 \frac{d^2x}{dt^2} - \frac{dx}{dt} + 0,849 \frac{d^2y}{dt^2} + 0,170 (y - y_0) + 0,917 z = 0$$

$$-0,119 \frac{dx}{dt} - \frac{dy}{dt} + 0,429 \frac{d^2z}{dt^2} + 0,500 = 0$$



LABORATOIRES R. DERVEAUX

6, RUE JULES SIMON — BOULOGNE-SUR-SEINE — TÉL. + MOL. 37-00

Ag. Domenach

gistrement sont toutefois très faibles et pour arriver aux vitesses de la télévision de très sérieux problèmes se posent.

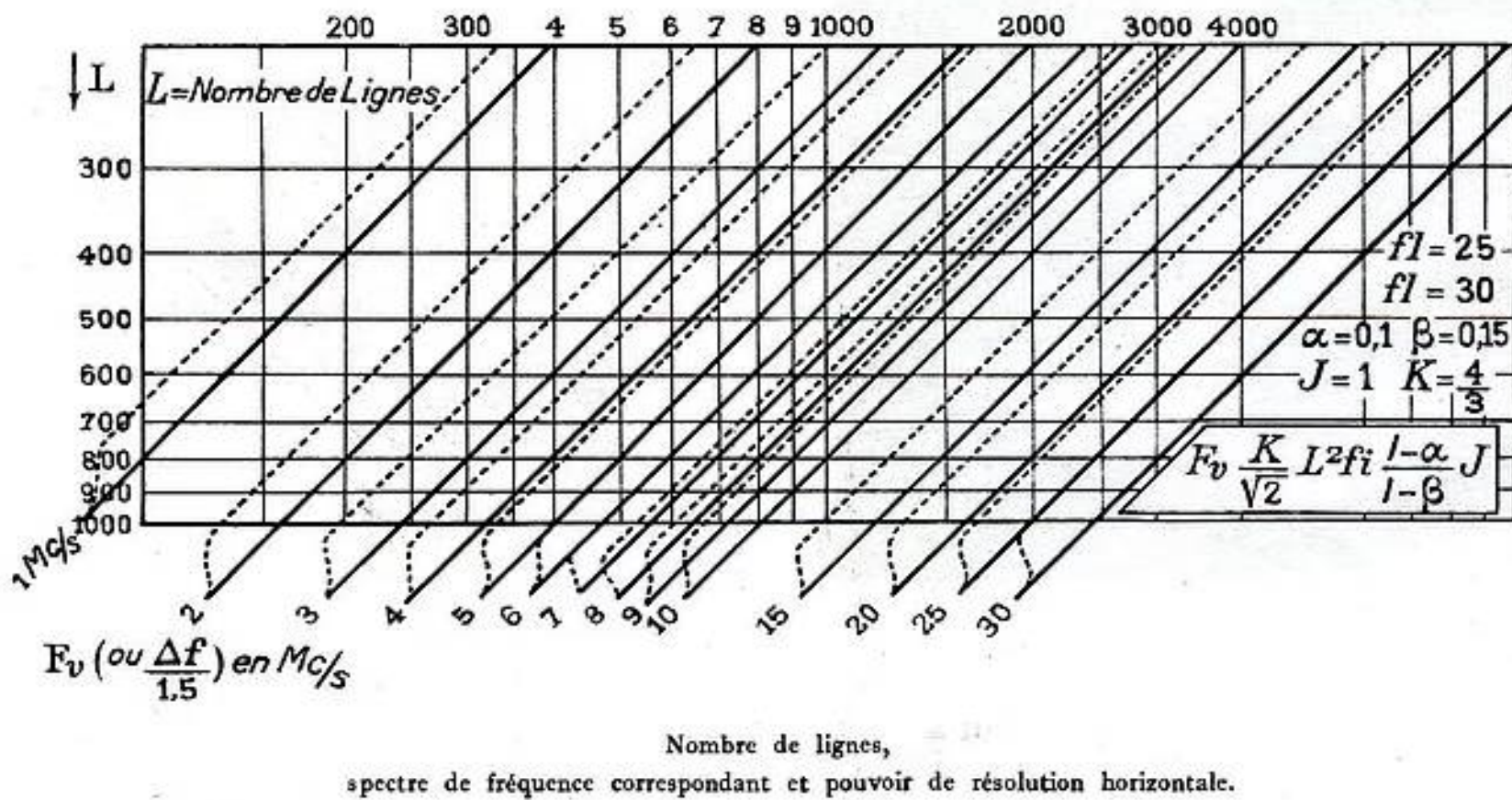
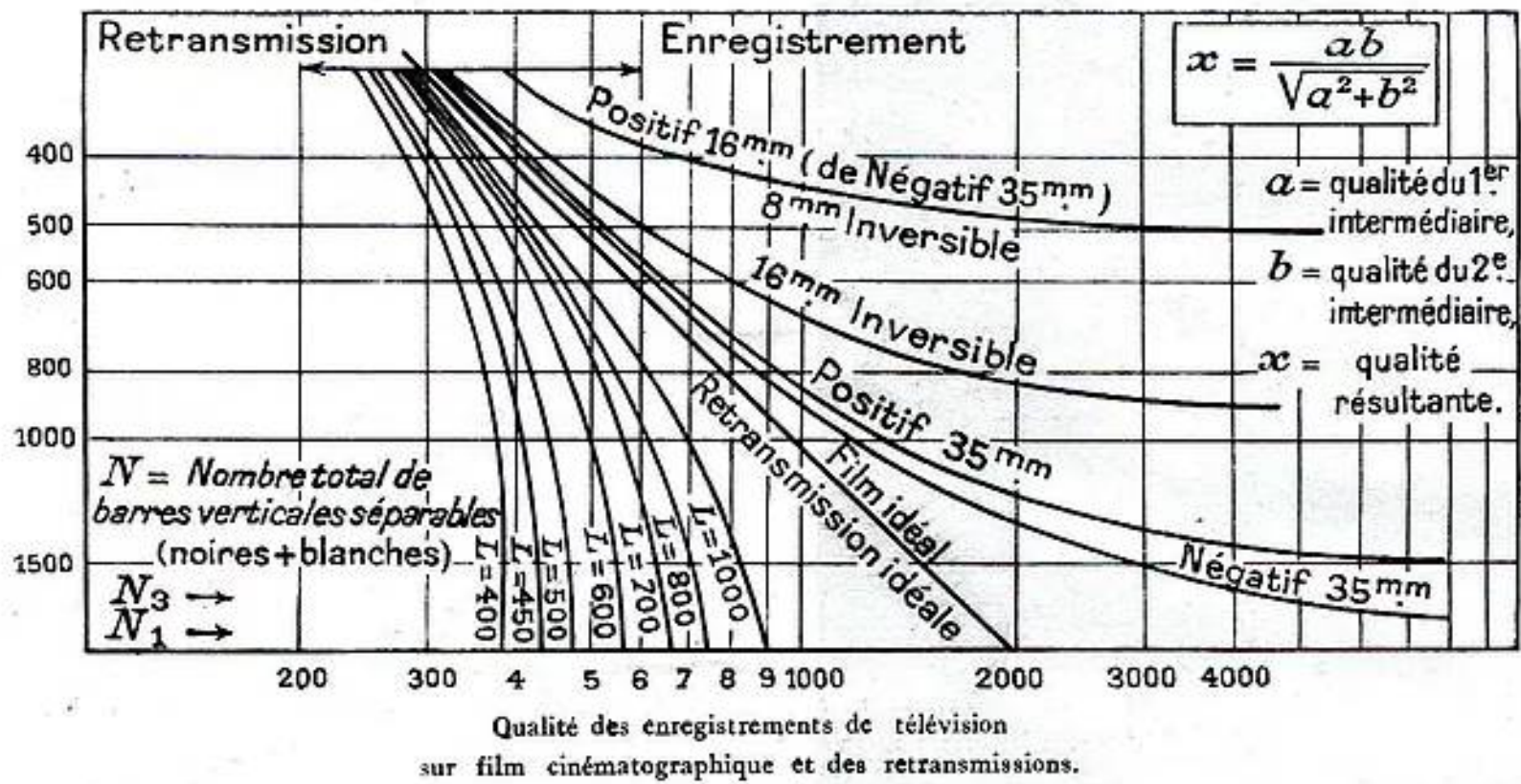
Signalons enfin l'apparition de la Ferrographie étudiée aux Laboratoires ATKINSON à Hollywood et dont la figure 6 montre une réalisation (1). Ce procédé devrait permettre d'imprimer un film à

(1) Voir FERROGRAPHY par Ralph B. ATKINSON et Steven G. ELLIS, *Journal of the Franklin Institute*, Novembre 1951.

partir d'une image de télévision sans passer par l'intermédiaire d'un tube cathodique avec la même restriction que ci-dessus relativement à la vitesse d'inscription.

Bien que de tels procédés semblent d'une réalisation délicate les progrès faits dans le domaine de la xérogaphie dans le but de concurrencer la photographie classique permettent d'espérer des solutions neuves pour la télévision qui n'a pas encore à sa disposition les procédés idéaux d'enregistrement permanents ou temporaires.

ABAQUE



Nombre de lignes, spectre de fréquence correspondant et pouvoir de résolution horizontale.

POUR LES **BANDES U.H.F ET TV...**

SLOTTED LINE

TYPE

874 LB

DE LA

GENERAL RADIO C° U. S. A.



★ Matériel coaxial pour des mesures de :
PUISSANCE, TENSION, IMPEDANCE,
ATTENUATION ET DU RAPPORT
D'ONDES STATIONNAIRES entre
300 et 5000 Mc.

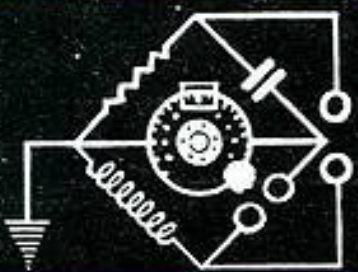
★ MATERIEL SOUPLE, ELEMENTS
INTERCHANGEABLES, FICHES
UNIVERSELLE SUPPRIMANT
CONNECTEURS MALES ET FEMELLES

Impédance caractéristique : 50 Ohms
 $\pm 1\%$ SWR mieux que 1,02 à 1000 Mc
Couplage de la sonde précis : 2 %
Curseur à vernier et démultiplication.

TRÈS NOMBREUX ACCESSOIRES
FOURNIS OU POUVANT ÊTRE
FOURNIS SUR DEMANDE

AUTRES FABRICATIONS TV UHF

• F.M. Monitor • Générateurs
étalonnés • Ponts de Mesure
• Fréquencemètres • Modulo-
mètres • Distorsiomètres •
Voltmètres à lampe • Bolo-
mètres, etc. etc.



AGENT EXCLUSIF FRANCE & U. F.

ETS RADIOPHON

50, FAUBOURG POISSONNIERE — PARIS (10°) ★ + PRO. 52-03. 04

UTILISATION D'UN FAISCEAU HERTZIEN A GRANDE PUISSANCE EN ONDES CENTIMÉTRIQUES POUR LA TRANSMISSION VERS LA GRANDE BRETAGNE DES PROGRAMMES EUROPÉENS DE TÉLÉVISION

LIAISON CASSEL - DOUVRES

PAR

André LAURENS

*Chef du Département « Faisceaux Hertziens »
à la Société « Télécommunications
Radioélectriques et Téléphoniques »*

I. — INTRODUCTION.

L'attention des techniciens des faisceaux hertziens durant ces dernières années s'est particulièrement portée sur l'obtention de puissances d'émission de plus en plus grandes pour la transmission des informations sur de tels faisceaux.

Longtemps en effet on a considéré, pour les transmissions en ondes centimétriques, qu'une puissance émise de 0,5 à 1 W. suffisait pour franchir la majorité des tronçons. La notion de puissance apparente, en faisant intervenir le gain des aériens qui, à égalité de dimensions, devient de plus en plus grand lorsque la fréquence augmente, étayait fortement cette thèse. Au surplus, la technique des tubes ne permettait guère de dépasser 1 W, du moins en ondes centimétriques.

Cependant l'évolution actuelle des transmissions par faisceaux hertziens révèle plusieurs facteurs qui font qu'un accroissement de puissance apparente est souhaitable. Or, si l'on considère que la valeur limite du gain des aériens est actuellement atteinte sous peine de créer des largeurs de faisceau trop faibles, l'augmentation de puissance apparente ne peut provenir que d'un accroissement de la puissance émise.

Au premier rang de ces facteurs se trouve la nature même des informations à transmettre, dont la largeur de bande ne cesse d'augmenter. La perte dans le rapport signal/bruit qui résulte de cette augmentation de bande passante ne peut être compensée que par un accroissement de puissance (à

égalité de facteurs de bruit des récepteurs et des caractéristiques de modulation, bien entendu).

Il n'est pas douteux également que les exigences actuelles sur le rapport signal/bruit deviendront de plus en plus sévères, en particulier pour les transmissions de Télévision à grande distance. Et là encore, c'est surtout par l'augmentation de puissance émise que l'on arrivera à des résultats importants.

Au second rang figurent des facteurs économiques qui, au fur et à mesure que les faisceaux hertziens se développent, prennent une importance accrue. Or, la possibilité d'obtenir une plus grande puissance d'émission permet, pour une même puissance apparente, de réduire les dimensions des aériens et de diminuer ainsi parfois considérablement le prix de l'infrastructure d'un réseau.

Il apparaît enfin que dans les réseaux de diffusion prévus, en particulier pour les émetteurs de télévision et de modulation de fréquence, des points hauts sont nécessairement choisis comme emplacement des stations importantes. Les conditions topographiques permettent alors très souvent des tronçons hertziens très longs (supérieurs à 100 km) pour lesquels une grande puissance d'émission est requise. Dans ce cas, la diminution des stations intermédiaires représente une économie importante et au surplus résout bien des problèmes d'exploitation.

La mise au point par le Docteur COETERIER, des Laboratoires Philips d'EINDHOVEN (1), d'un tube délivrant en ondes centimétriques une puissance continue supérieure à 10 W., a permis à la Société « Télécommunications Radioélectriques et Téléphoniques », après une étude très approfondie des

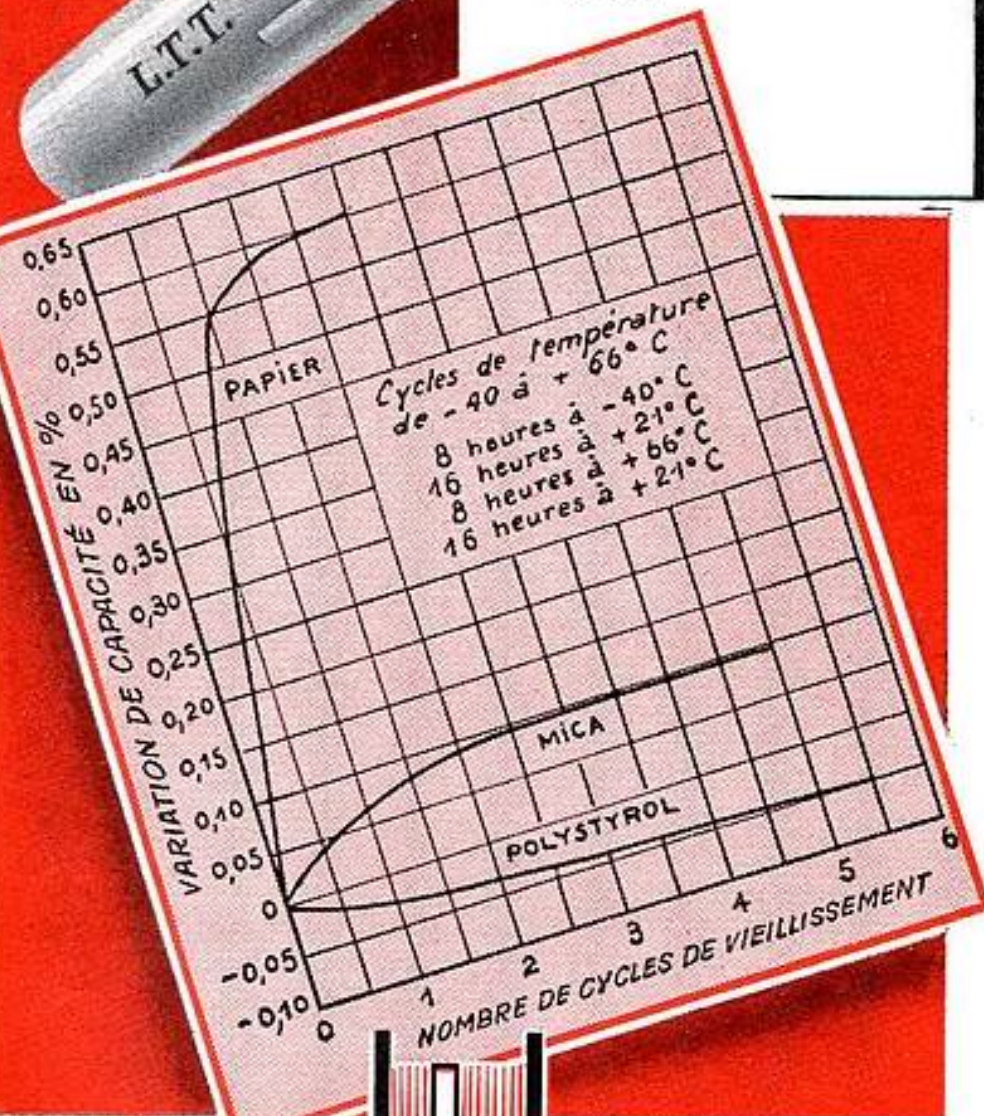
(1) Voir Revue Technique Philips Septembre 1946.

Stabilité...

AG. PUBLÉDITEC-DOMENACH

CONDENSATEURS AU *Polystyrol* PUR

- ★ RÉSISTANCE D'ISOLEMENT TRÈS ÉLEVÉE.
- ★ COEFFICIENT DE TEMPÉRATURE NÉGATIF -200.10^{-6} par degré C.
- ★ TEMPÉRATURES LIMITES D'UTILISATION $-40^{\circ} + 70^{\circ}$ C.
- ★ ANGLE DE PERTE $< 5.10^{-4}$



LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES

ET TÉLÉPHONIQUES



87, RUE DE LA FAISANDERIE, PARIS-16°
Téléphone : TROCADERO 45-50



sur COMMANDE...

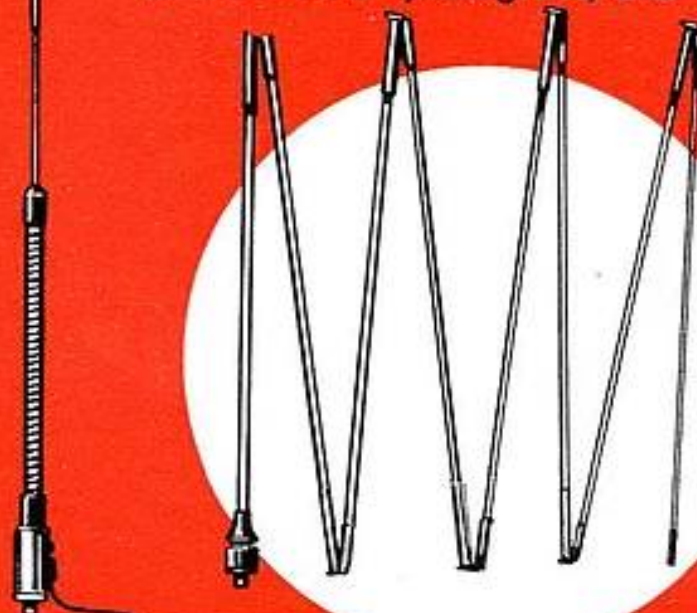
CONCERNANT :

- ★ LA RADIOÉLECTRICITÉ DU FUSIBLE à SIGNALISATION à l'émetteur H. F. ondes multiples.
- ★ L'AVIATION MILITAIRE ET CIVILE
- ★ LA MARINE
- ★ LES GRANDES ADMINISTRATIONS

Pièces détachées spéciales pour la Radio.

Sorties d'antennes d'avion - boîtes de relais - pupitres de commande. Antennes spéciales.

- ★ Matériels étanches pour les mines - Usines métallurgiques et tous locaux humides.
- ★ Hublots en plexiglass, etc.



A. CUSQUEL

INGÉNIEUR I. C. F.

Maison fondée en 1920

20, RUE POLIVEAU - PARIS (5°)
TÉLÉPHONE: Gobelins 27-37

Laboratoires d'Electronique et de Physique Appliquées, de développer un faisceau hertzien à grande puissance capable de transmettre en modulation de fréquence, soit des signaux de télévision (avec ou sans le son), soit des signaux basse fréquence à haute qualité (pour les émetteurs F.M.), soit encore les voies téléphoniques d'un multiplex à répartition en fréquence.

Un matériel de ce type a été utilisé à la demande de la Radiodiffusion-Télévision Française en Février 1954 pour des transmissions expérimentales de télévision sur une distance de 110 km entre Lyon et Grenoble. La visibilité entre les deux points était excellente. La valeur moyenne du rapport signal/bruit (signal de vision en valeur crête à crête, bruit en valeur efficace) s'est située à 54,5 dB pour une bande video transmise de 7 Mc/s.

Plus récemment au cours du mois de Mai et des mois de Juin et Juillet 1954, l'acheminement des programmes de télévision européens vers la Grande-Bretagne entre CASSEL et DOUVRES a été effectué à l'aide d'un de ces faisceaux.

Après avoir décrit rapidement les caractéristiques principales de ce matériel, nous indiquerons les résultats obtenus au cours de la transmission CASSEL-DOUVRES en insistant particulièrement sur quelques aspects de la propagation des ondes de 3 500 Mc/s au-dessus du Pas-de-Calais.

II. — DESCRIPTION DU FAISCEAU T.R.T. — TYPE C.Z. 8 V. :

Le faisceau hertzien T.R.T. du type C.Z. 8 V. a été basé essentiellement sur l'emploi du tube émetteur du type KC 3 405 (ou KC 3 375). Aussi, avant de décrire les éléments constitutifs de ce matériel, nous donnerons quelques indications sur ce tube.

2.1. — Tube émetteur K. C. 3405 (ou R C 3375) :

C'est un tube à modulation de vitesse à réflexions multiples.

Son fonctionnement est basé sur l'utilisation d'oscillations successives des électrons autour de l'anode. La répartition de potentiel autour de l'anode est telle que la modulation de densité des électrons soit totale après la première réflexion et que cette modulation de densité se conserve au cours des réflexions successives.

La puissance délivrée par ce tube à 3 500 Mc/s est largement supérieure à 10 W. Son rendement est de l'ordre de 15 %. Son accord sur la fréquence de fonctionnement est fixe et effectué au montage en usine.

Ses principales tensions et débits sont :

Anode	:	3 000 V. 24 mA
Réflecteur 1	:	0 V.
Réflecteur 2	:	— 800 V.
Wehnelt	:	— 80 V.
Chauffage	:	6,3 V. 2 A.

Le tube peut être modulé en fréquence en appliquant la modulation aux réflecteurs. La courbe de modulation (tension réflecteur — fréquence) est sensiblement linéaire dans une bande de 12 à 15 Mc/s et sa pente est d'environ 0,1 Mcs/Volt.

La figure 1 représente le tube dans sa réalisation industrielle. L'enveloppe du tube est en verre et sa construction est à la fois simple et robuste. Les

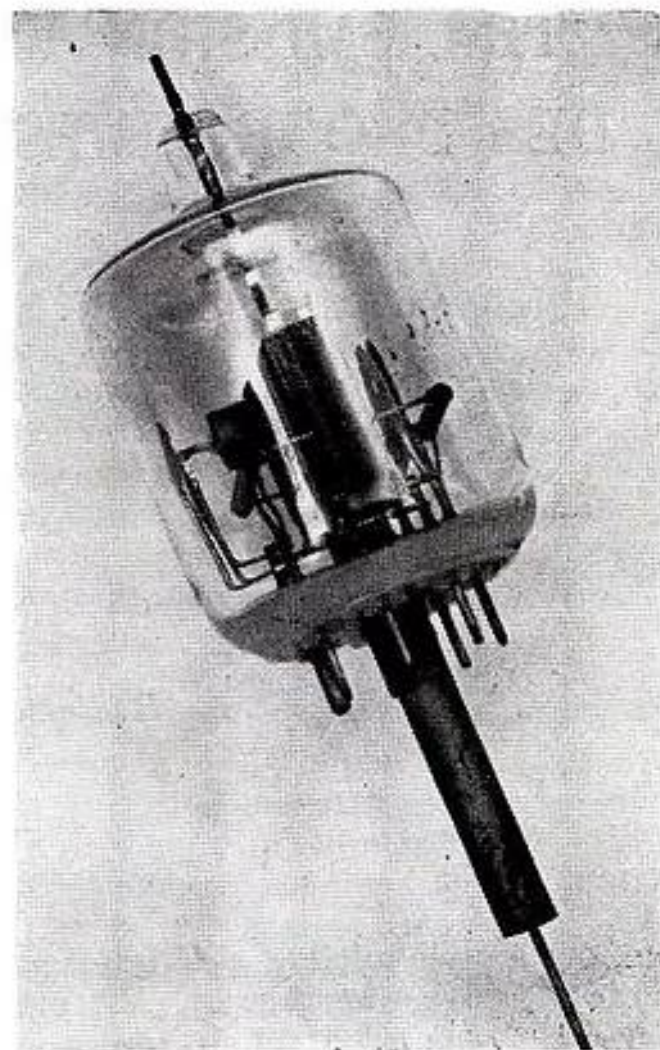


FIG. 1. — Tube KC 3405.

diverses électrodes sont constituées par des plaques percées de trous. L'énergie hyperfréquences est délivrée par le tube sur une sortie coaxiale dans le culot du tube. Cette ligne coaxiale est couplée à l'espace anodique.

Un aimant est utilisé pour concentrer le faisceau d'électrons. Le rendement du tube est ainsi augmenté.

2.2. — Eléments du faisceau hertzien C. Z. 8 V.

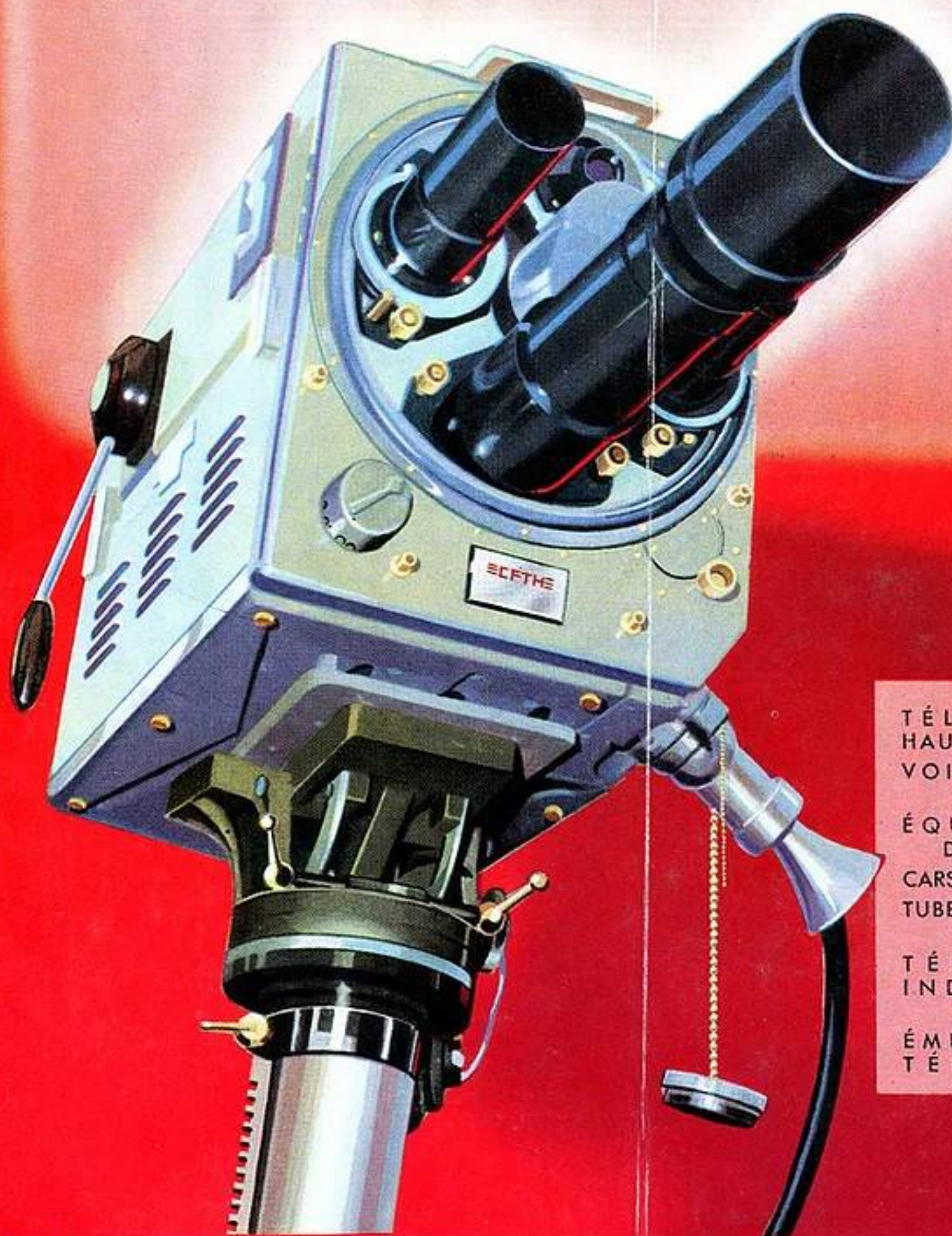
Les figures 2 et 3 représentent respectivement les baies principales de l'émetteur et du récepteur du faisceau hertzien. Ces baies sont en liaison avec des têtes H.F. qui se trouvent immédiatement à portée des aériens, la jonction étant effectuée par câbles.

2. 2. 1. — Caractéristiques principales de l'émetteur :

L'émetteur est essentiellement constitué par l'amplificateur de modulation qui attaque le tube K.C., le circuit qui contrôle automatiquement la fréquence de ce tube et les diverses alimentations.

Le contrôle automatique de fréquence a fait

Télévision



TÉLÉVISION A
HAUTE DÉFINITION
VOIES DE PRISE
DE VUES
ÉQUIPEMENTS
DE STUDIO
CARS DE REPORTAGE
TUBES ANALYSEURS
D'IMAGES
TÉLÉVISION
INDUSTRIELLE
CENTRES
ÉMETTEURS DE
TÉLÉVISION

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON

GROUPE ÉLECTRONIQUE • 173, Bd HAUSSMANN, PARIS-8^e — ÉLY. 83-70 — TÉLÉGR. ELIHU 42 PARIS

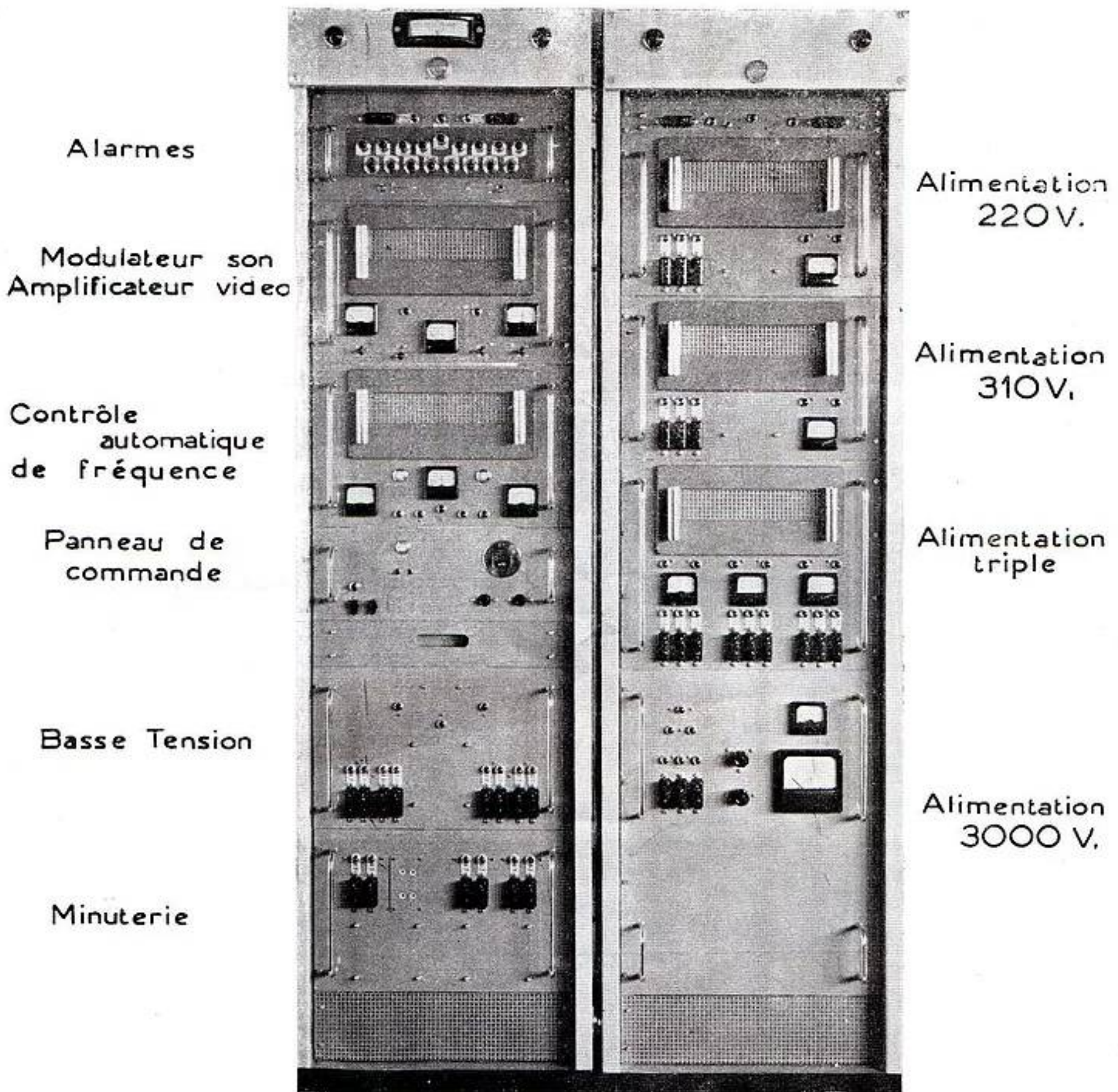


FIG. 2. — Emetteur.

l'objet d'une étude du L.E.P. Il est basé sur l'utilisation d'un discriminateur hyperfréquences dont les deux cavités sont considérées comme des étalons. La fréquence de l'émetteur est comparée à la moyenne arithmétique des fréquences de ces deux cavités.

Lorsque le matériel est utilisé pour la télévision, la modulation transmise est généralement constituée d'une voie video (10 Mc/s de bande) et d'une voie son (10 kc/s). Celle-ci est transmise par une sous-porteuse à 11,5 Mc/s modulée en fréquence et ajoutée à la voie video.

Des circuits de sécurité et d'alarme facilitent la surveillance et la maintenance de ce matériel.

2. 2. 2. — Caractéristiques du récepteur :

Le récepteur est du type classique à changement

de fréquence. L'oscillateur local est une triode et le changement de fréquence est effectué dans un mélangeur simple utilisant un cristal au silicium. La fréquence de l'émetteur étant contrôlée automatiquement, aucun dispositif de contrôle de fréquence n'est prévu à la réception.

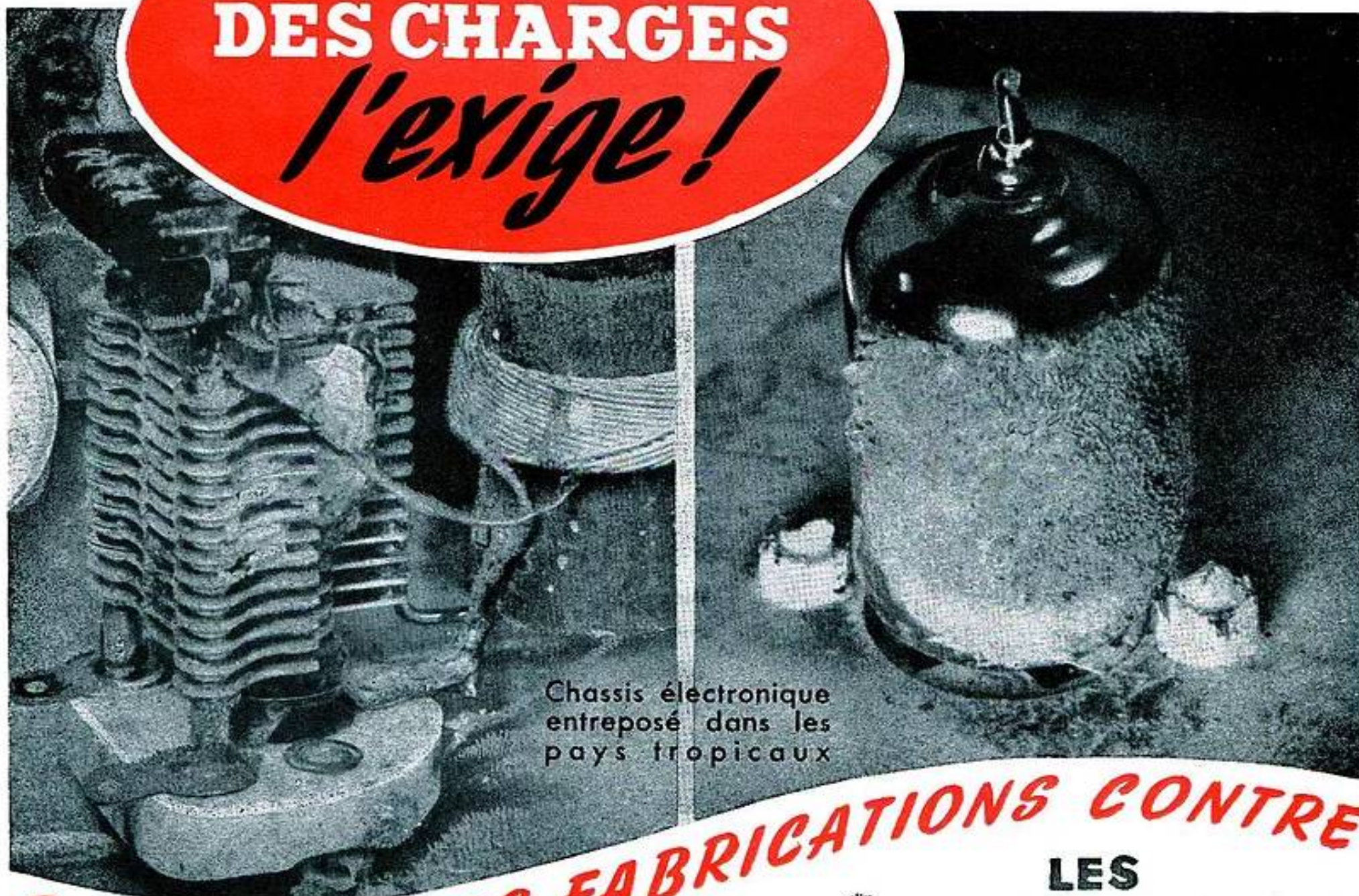
La largeur de bande de l'ampli M. F. est de 30 Mc/s.

III. — LIAISON CASSEL - DOUVRES.

Un exemple typique d'utilisation du faisceau hertzien T. R. T. du type C. Z 8 V. a résidé dans la transmission des programmes de Télévision au-dessus du Pas-de-Calais, pour le compte de la Radio-diffusion-Télévision Française.

La distance à couvrir était en effet de 86 km.

LE CAHIER DES CHARGES *l'exige!*



Chassis électronique
entreposé dans les
pays tropicaux

PROTÉGEZ VOS FABRICATIONS CONTRE LES *MOISSISSURES*

Tous nos traitements répondent aux normes CCTU 407 et sont agréés par les grandes administrations françaises et étrangères.

- ★ **PREMIER DÉPARTEMENT** : Revêtement tropicaux de toutes pièces détachées (Organiques et inorganiques)
Ex. : Bakélite, ébonite, bois, cuir, métaux, stéatite, etc...
- ★ **DEUXIÈME DÉPARTEMENT** : Imprégnation sous vide de bobinages
(Transformateurs, selfs, machines tournantes de petite et de grosse puissance)
- ★ **DÉPARTEMENT TEXTILES** : Traitement fongicide, ignifugeant et Imperméabilisant
Ex. : Bâches, cables, cordes, sangles, etc...
- ★ **MATIÈRES PLASTIQUES** : Protection de tous matériaux et matériels contre les agents chimiques (principalement accessoires utilisés dans l'industrie de revêtements électrolytiques) - bacs, montages, supports de fixation, tuyauterie, ventilation, etc.

SIPM

212-214, RUE GALLIENI — BOULOGNE-SUR-SEINE
TÉLÉPHONE : MOLITOR 71-17

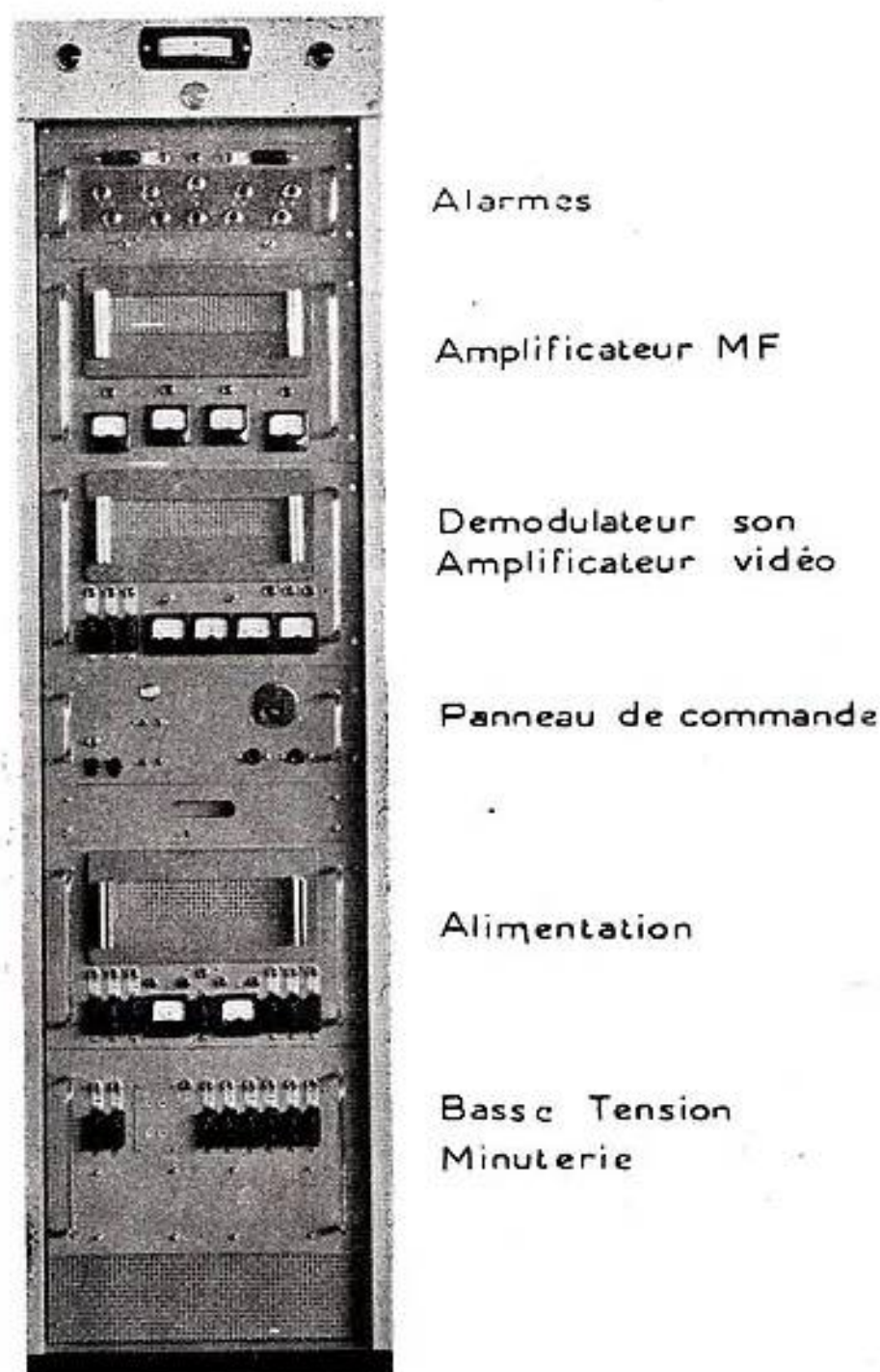


FIG. 3. — Récepteur.

Mais, ainsi que le montre la figure 4 (rayon terrestre normal), près de la moitié du parcours se trouvait au-dessus de la mer et la première zone de Fresnel était loin d'être entièrement dégagée (son rayon est en effet de 44 mètres au milieu du trajet).

Les aériens utilisés étaient constitués par des réflecteurs paraboliques de 3 mètres de diamètre alimentés par un excitateur à rayonnement arrière (dispositif de Cuttler).

Pour se prémunir contre les fadings possibles dans une telle transmission au-dessus de la mer, une réception en diversité d'espace avait été réalisée à DOUVRES. Deux récepteurs complets étaient utilisés pour cela, les deux aériens étant décalés verticalement d'une distance de 6 m au début. Par la suite, des essais furent effectués avec cette distance portée à 50 m.

3.1. — Résultats obtenus :

3. 1. 1. Rapport signal/bruit :

Le rapport signal/bruit sur cette liaison a été mesuré à l'aide d'un amplificateur détecteur de bruit à large bande. Dans ce rapport on a considéré la valeur crête à crête du signal de vision et la valeur efficace de bruit.

La courbe de la valeur moyenne de ce rapport mesuré chaque jour oscille autour de 45 dB.

L'influence du non dégagement de la première zone de Fresnel est considérable. En effet, l'expérience fut tentée à la fin des essais d'élever un des aériens de DOUVRES de 50 m. La première zone de Fresnel se trouvait alors sensiblement dégagée. La valeur moyenne du rapport signal/bruit fut alors

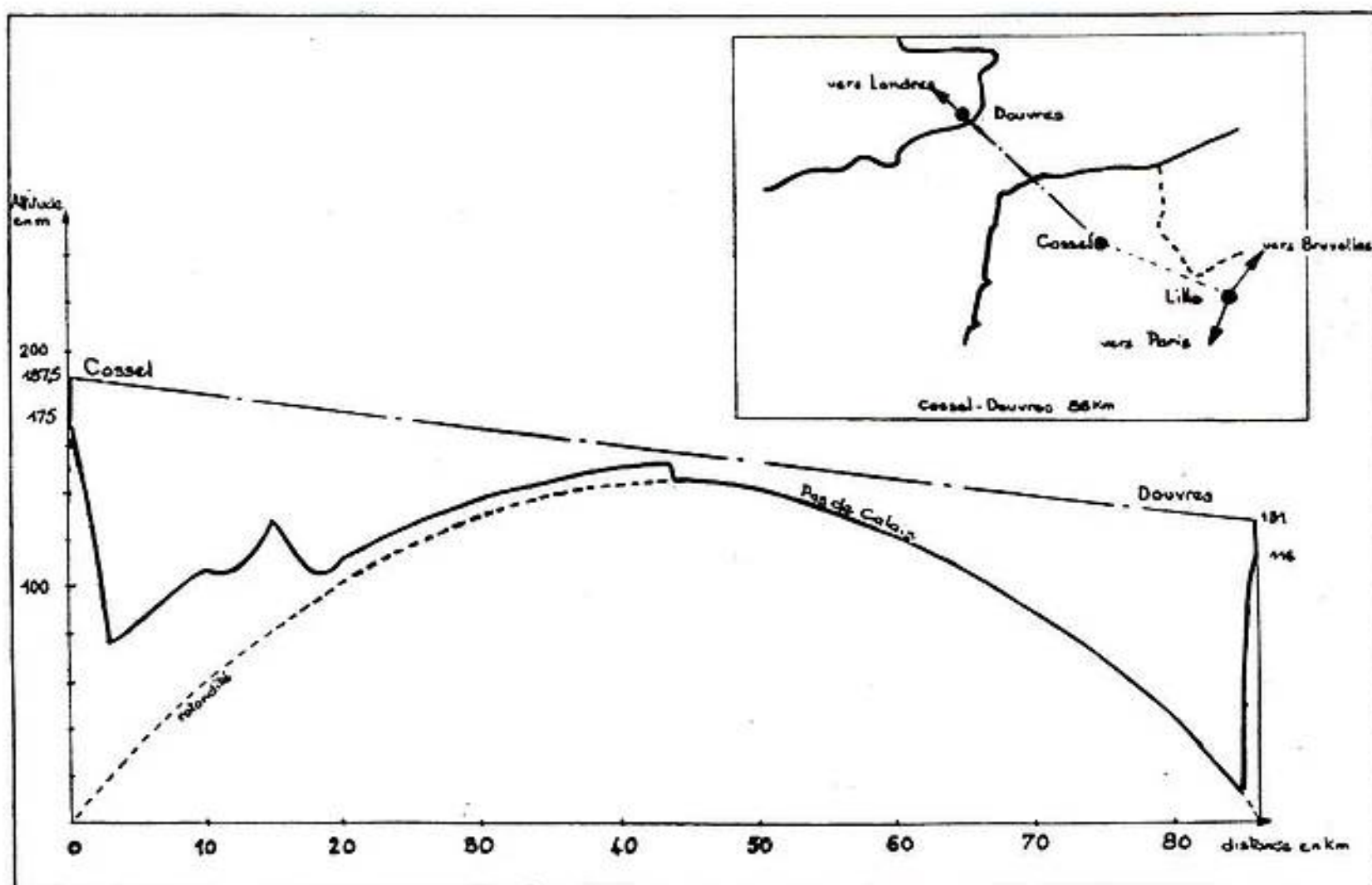
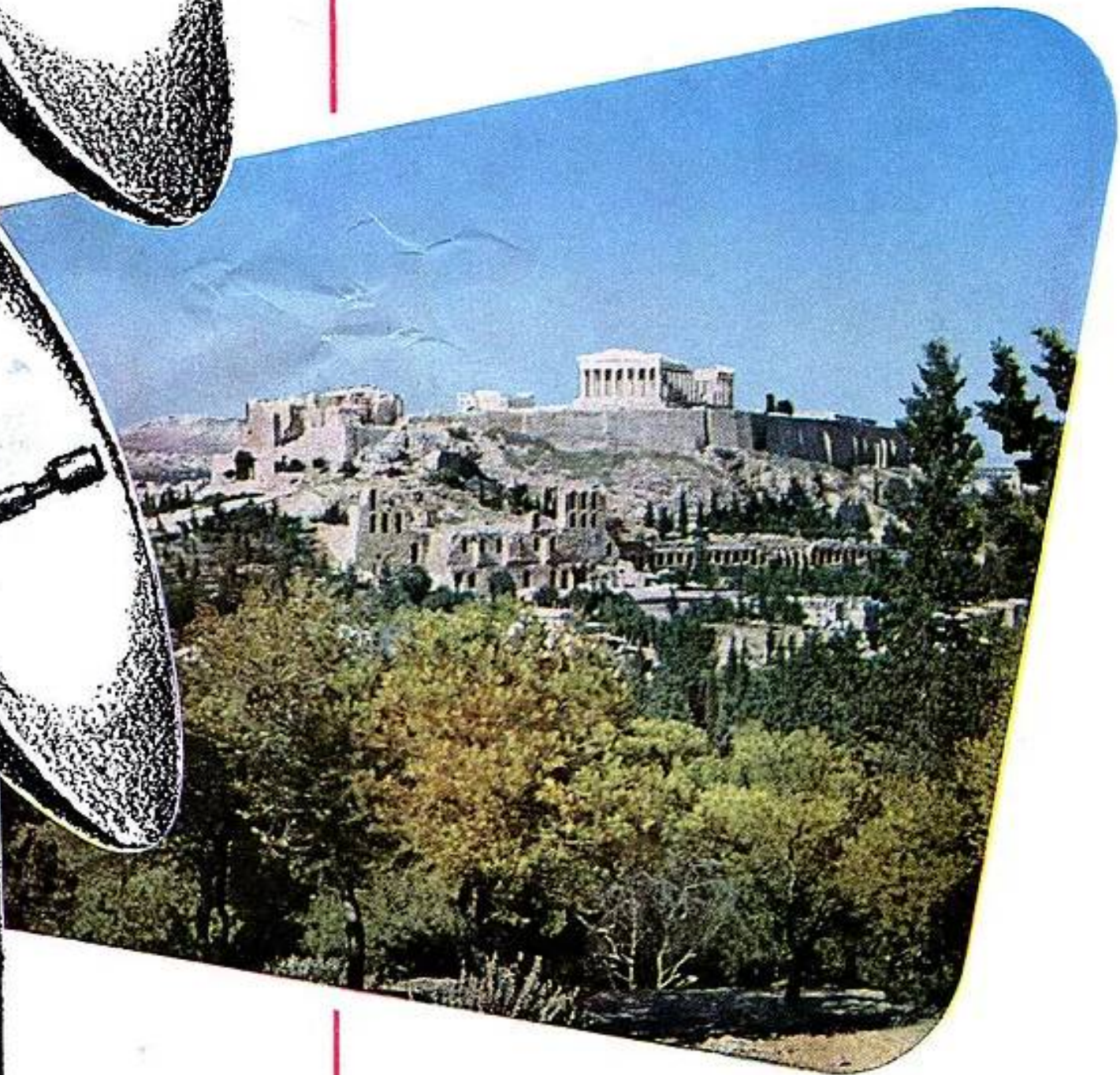


FIG. 4.

faisceaux hertziens



* RÉSEAU DE GRÈCE

L.M.T.

46, QUAI DE BOULOGNE - BOULOGNE-BILLANCOURT (Seine) - Téléphone : + MOLitor 50.00

augmentée d'environ 10 dB. Malheureusement, comme nous le verrons par la suite, la densité des fadings s'est trouvée accrue.

3. 1. 2. Observations de propagation :

Durant tout le temps qui n'était pas consacré à la transmission des programmes de télévision, le champ reçu à DOUVRES a été enregistré, l'amplificateur détecteur du bruit alimentant alors un enregistreur Chauvin-Arnoux. Le total des heures d'enregistrement a été de 242 heures.

L'attention a été particulièrement portée sur les

fadings supérieurs à 20 dB. qui sont les seuls gênants pour la transmission. De tels fadings se sont produits pendant environ 1 % du temps. La statistique de ces évanouissements a montré qu'ils se produisent surtout entre 21 et 23 heures et entre 13 et 15 heures.

3. 1. 2. 1. Divers types de propagation enregistrés sur un seul aérien :

Nous reproduisons ci-dessous les photographies des bandes de l'enregistreur qui correspondent aux cas types de la forme du champ reçu. Ces enregis-

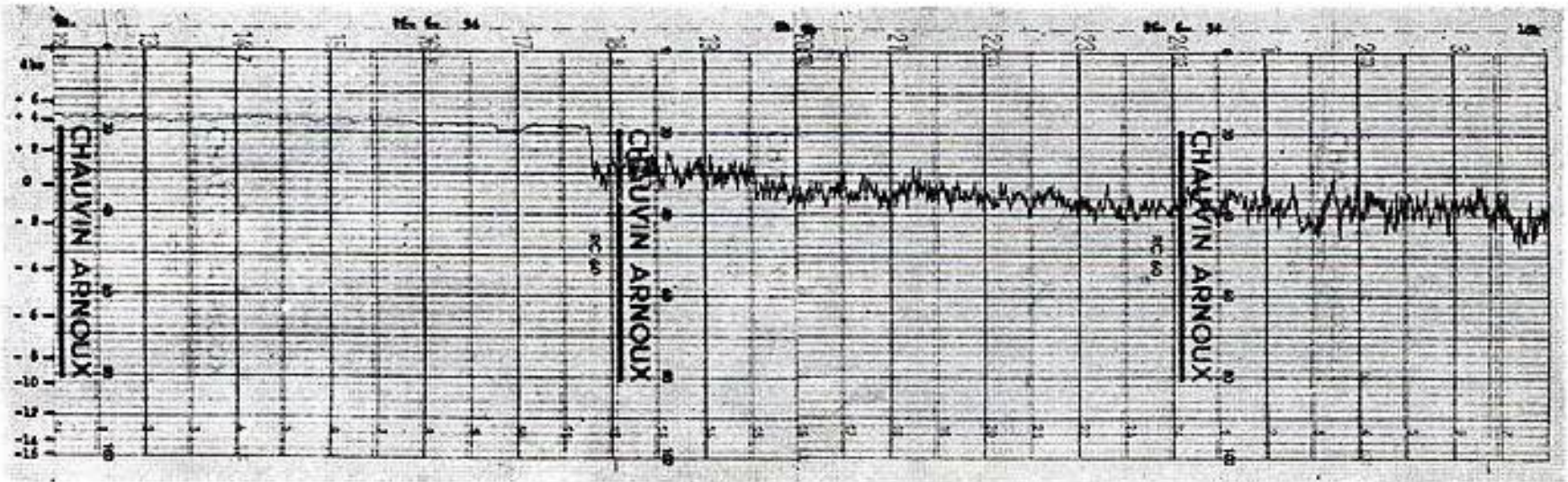


FIG. 5. — (26. 6. 54). — Propagation très stable (variations de l'ordre de 1/10 de dB) avec apparition brusque de scintillations très rapides de faible amplitude (± 1 dB).

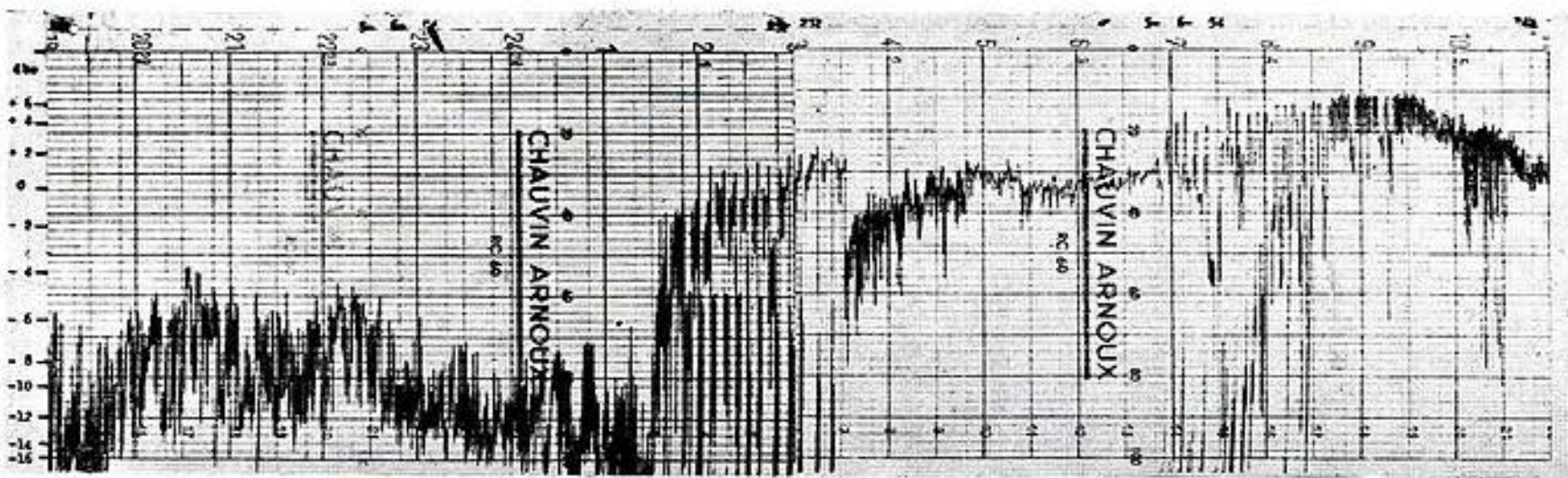


FIG. 6. (5. 6. 54). — Apparition d'un fading moyen de l'ordre de 10 dB avec un phénomène de scintillation très prononcé (± 4 dB), suivie de l'apparition de fadings très profonds et très courts avec un phénomène de scintillation faible (± 1 dB).

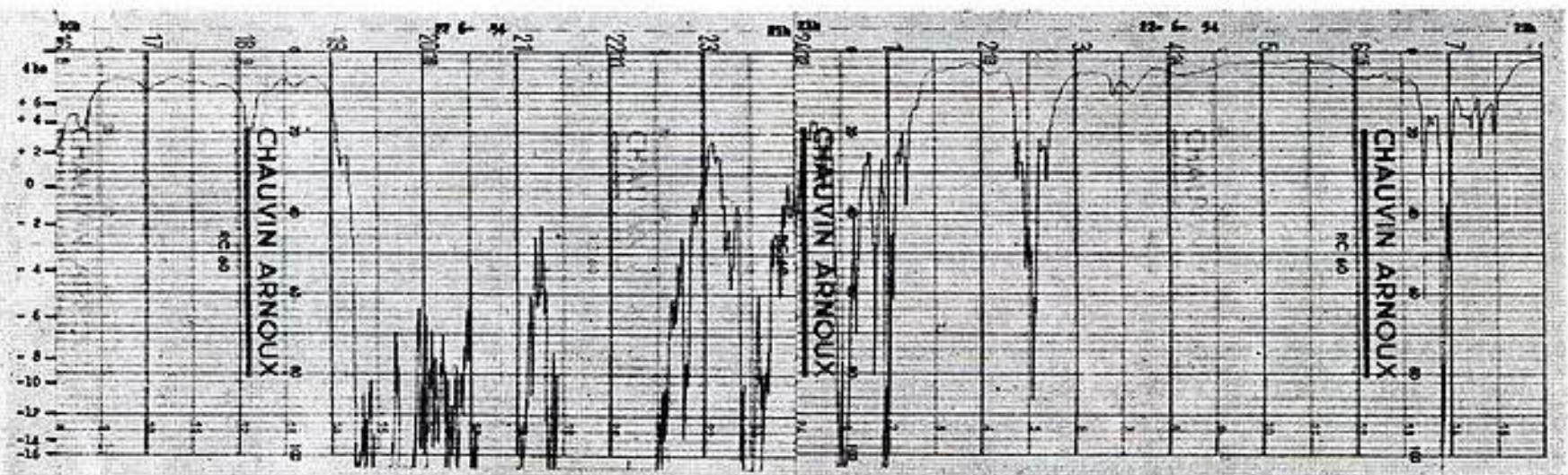


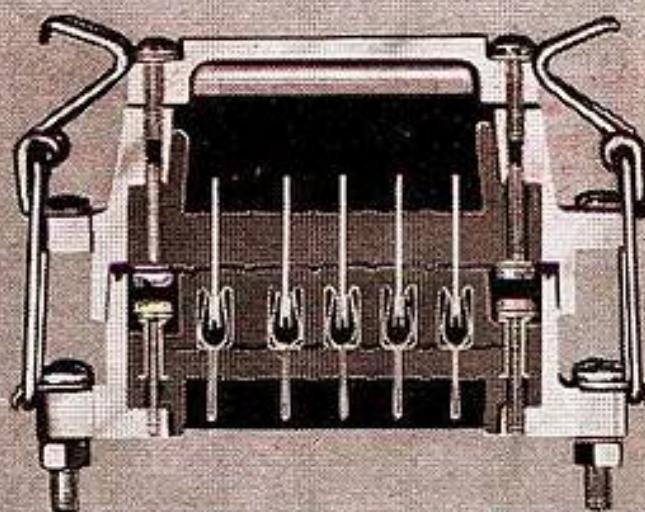
FIG. 7. (22. 6. 54). — Apparition de fadings très profonds et de longueurs variables par rapport à une propagation sans scintillation.



FICHES MULTIPLES SOUS CAPOT ÉTANCHE

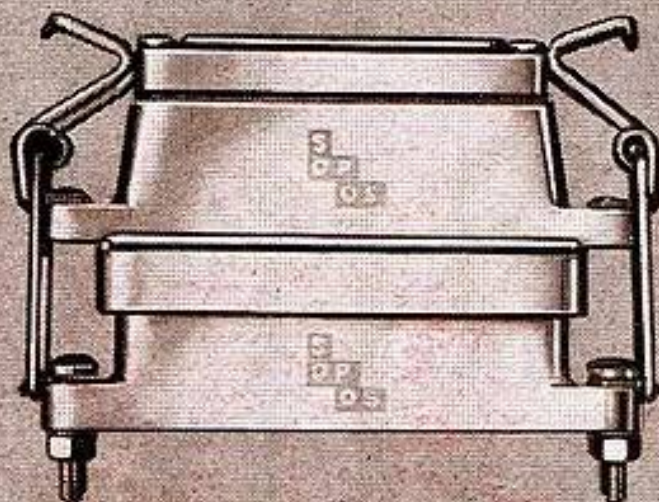
5-10-15-20 et 30 BROCHES
POUR CABLES PLATS ET TRAINARDS
ET CABLES RONDS

CONTACTS
LAMINÉS ARGENT
10 AMPÈRES



RESISTANCE DE CONTACT
1,5/1.000 D'OHMS

TYPE POUR
CABLES PLATS



BOITIER ALUMAG
MOULE SOUS PRESSION

PROTECTION SPÉCIALE POUR UTILISATION TROPICALE

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE

*un
matériel
professionnel*

une marque

ET^S SOCAPEX-PONSOT
191, Rue de Verdun, Suresnes (Seine)
LONGCHAMP 20-40/41

une qualité...

trements représentent le signal reçu par l'une des deux paraboles.

3. 1. 2. 2. Réception en diversité d'espace. Résultats de propagation.

Pour fixer l'espacement entre aériens, nous avons utilisé les résultats d'expériences effectuées antérieurement sur une fréquence différente (2 000 Mc/s). La distance ainsi choisie était de 6 m. Mais comme le montrent les enregistrements donnés ci-dessus, les caractéristiques du champ lors de l'ap-

gistreur en connectant successivement à celui-ci les deux récepteurs. Les gains des amplificateurs de sortie des récepteurs étaient tels que, lors du réglage initial, les indications données par chaque récepteur sur l'enregistreur soient voisines. Les enregistrements effectués n'ont donc qu'une valeur de comparaison.

3. 1. 2. 3. Comparaison avec la transmission sur 2 000 Mc/s :

La présence simultanée, pendant toute cette

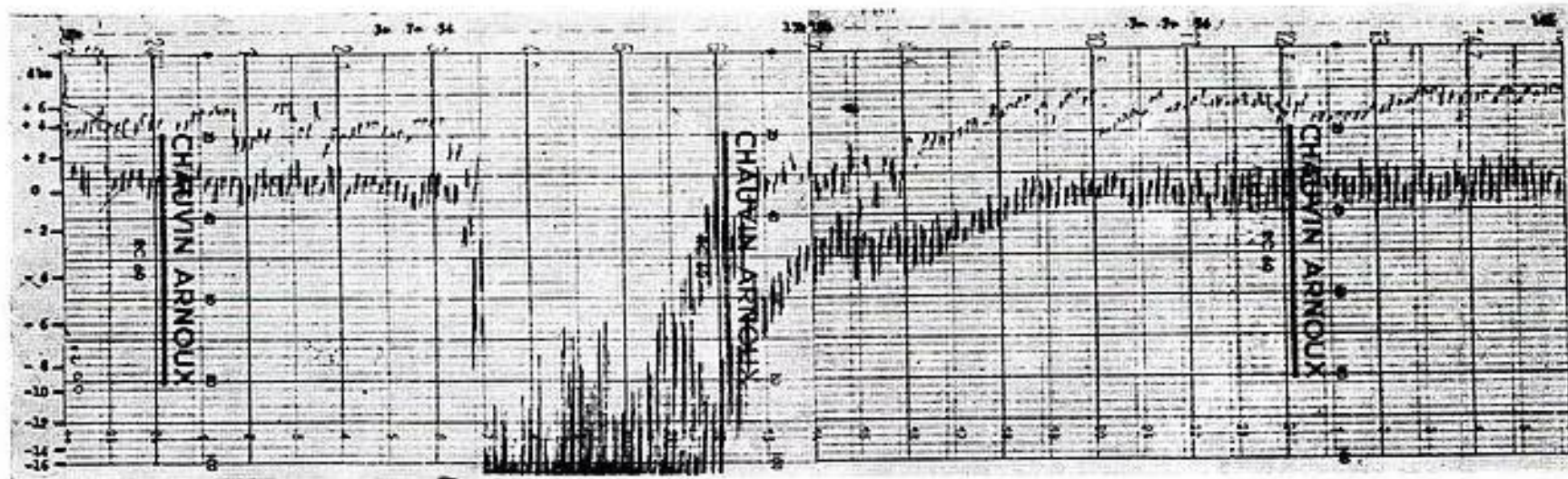


FIG. 8 (3. 7. 54). — Apparition de fading très profond simultané sur les deux aériens (espacement de 6 mètres).

parition de fadings sont sensiblement identiques sur les deux aériens.

Nous avons été alors amenés à envisager un autre espacement (50 mètres) outre l'augmentation appréciable déjà signalée de la valeur moyenne du signal obtenu (de l'ordre de 10 dB), les caractéristiques du signal reçu sur les 2 aériens sont très différentes et notamment

période d'essais, de deux équipements fonctionnant sur des fréquences différentes, à savoir 3 400 et 2 000 Mc/s, a permis de constater que les résultats de propagation obtenus, en particulier pour ce qui concerne les évanouissements profonds, étaient sensiblement identiques sur les 2 longueurs d'ondes. On a constaté simplement une distribution différente dans le temps de ces évanouissements.

IV. — CONCLUSIONS.

Les conclusions que l'on peut tirer de cette transmission entre CASSEL et DOUVRES font ressortir en premier lieu la nécessité de disposer de puissances d'émissions les plus grandes possibles. En effet l'importance des évanouissements constatés, montre bien que, même avec une puissance de 10 Watts à l'émission, on ne dispose pas de toute la sécurité

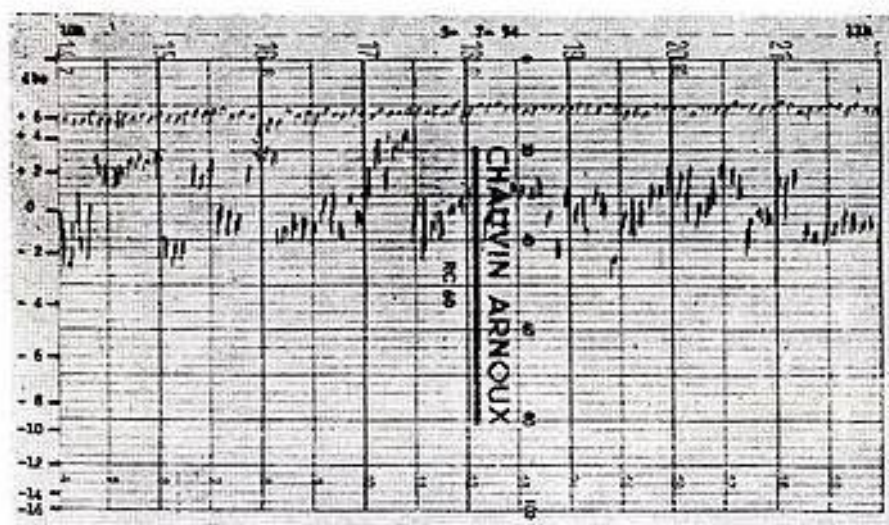


FIG. 9. (5. 7. 54). — Existence de fluctuations avec scintillations sur l'un des aériens alors que le signal demeure très stable sur l'autre (phénomène déjà visible sur l'enregistrement précédent). Ce phénomène très curieux est difficile à expliquer par l'hypothèse généralement admise que les scintillations sont dues à la turbulence (espacement de 6 mètres).

l'opposition des sens de variations apparaît nettement. Malheureusement, l'observation du signal reçu sur la parabole supérieure fait ressortir la présence d'évanouissements très prononcés et très fréquents, ce qui est évidemment très gênant.

L'enregistrement était effectué sur un même enre-

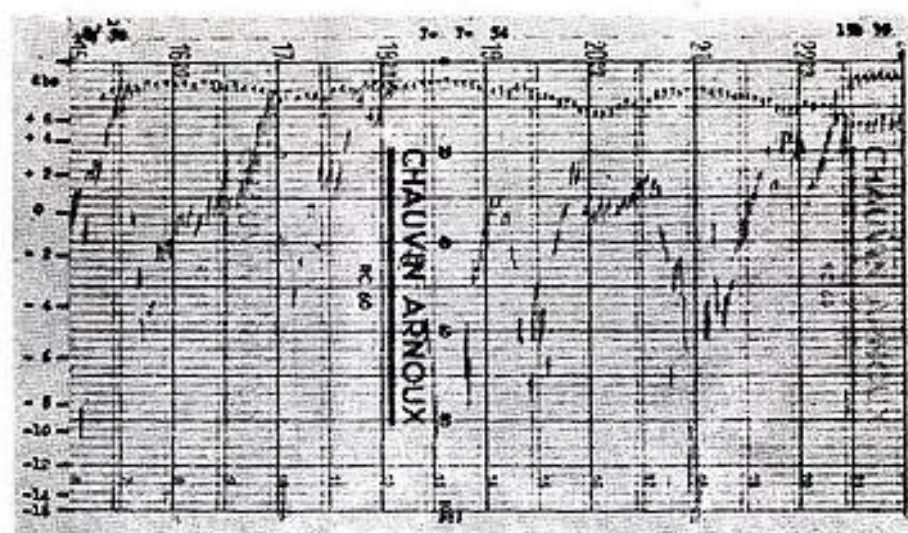


FIG. 10 (7. 7. 54). — Propagation très stable sur la parabole inférieure. Fluctuations très profondes (10 dB) sur la parabole supérieure avec légère scintillation (espacement de 50 mètres).

LIGNES à RETARD...

Ag. PUBLICITEC - DOMENACH

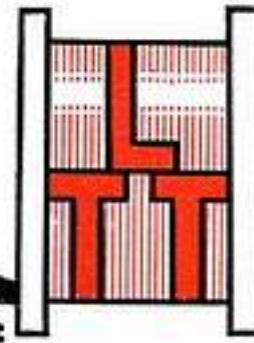
TYPE CPE
1000/10
●
CABLES
DE LIAISON
POUR
RADARS
CALCULATEURS
ÉLECTRONIQUES
ETC...

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Impédance caractéristique	ohms.....	1.000 ± 50
Affaiblissements - décibels par	mètre.....	à 1 MHz 0,18
—	—	à 2 MHz 0,30
—	—	à 5 MHz 0,46
—	—	à 10 MHz 0,70
—	—	à 30 MHz 1,30
Retard micro-sec. par mètre...		0,12
Puissance maximum watts		100
Tension d'essai continue.. volts		15.000

*

Câbles de caractéristiques différentes étudiés sur demande.



LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES & TÉLÉPHONIQUES

89 RUE DE LA FAISANDERIE - PARIS-16^e - TÉLÉPHONE :

PARIS

TR0. 12.71 - 12.85 - 45.50



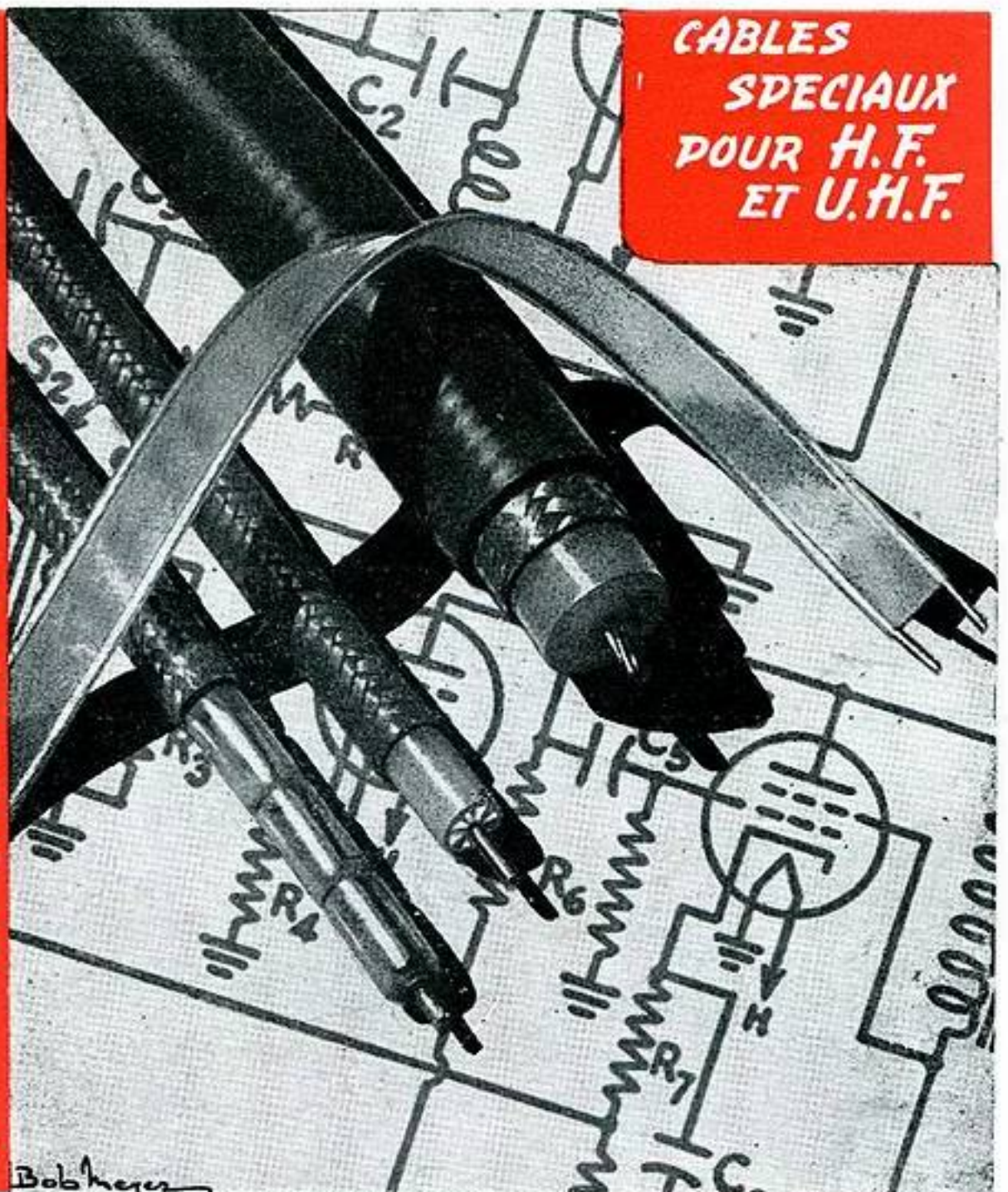
LES CABLES
DE LYON

MANUFACTURE
DE FILS ET CABLES
ÉLECTRIQUES
DE LA C^{ie} GÉNÉRALE
D'ÉLECTRICITÉ

170 Av. JEAN JAURÈS
LYON

USINES A :
LYON-BEZONS-CALAIS

CABLES
SPECIAUX
POUR H.F.
ET U.H.F.



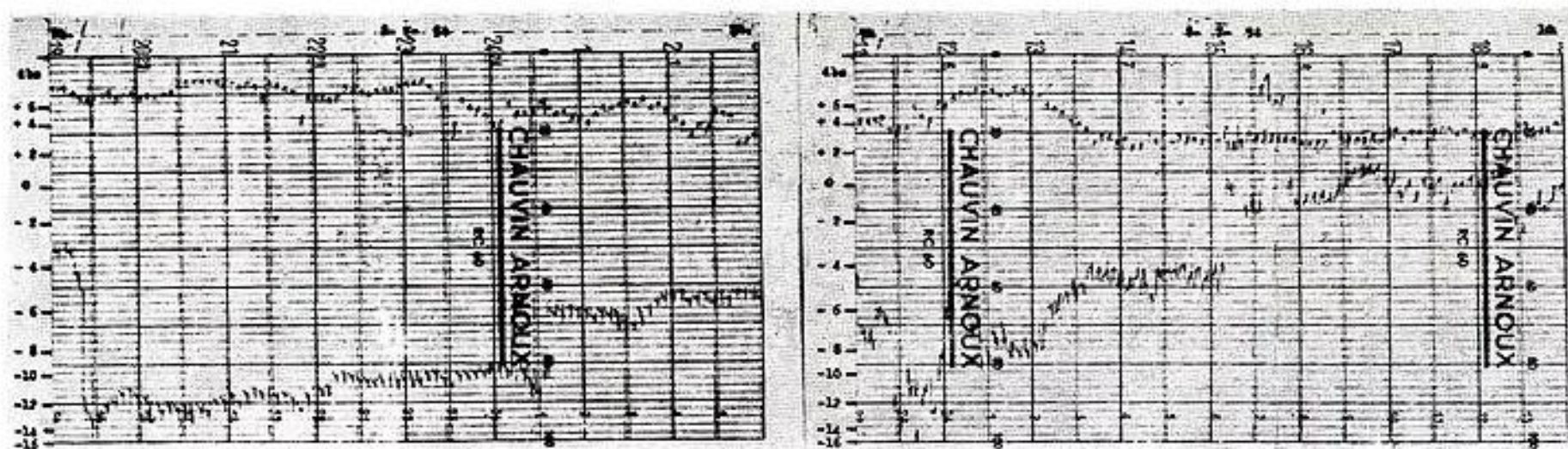


FIG. 11. (8. 7. 54) — Valeurs de signal très différentes sur les deux aériens montrant l'efficacité d'une telle réception en diversité. Différences de valeur de signal allant jusqu'à 20 dB avec de nombreux cas de variations complémentaires (espacement de 50 mètres).

nécessaire pour une transmission régulière des programmes.

La réception en diversité d'espace offre bien entendu la possibilité de pallier cette situation ; mais encore faut-il noter que la détermination de l'espacement des aériens est délicate et doit être effectuée expérimentalement en fonction des conditions locales.

Il ressort également des constatations faites que le dégagement de la première zone de Fresnel, s'il apporte un gain appréciable dans le rapport signal sur bruit, peut conduire, dans certains cas, à un accroissement de la fréquence des évanouissements.

Il faut noter, enfin que la propagation des ondes de 3 500 Mc/s et de 2 000 Mc/s semble être iden-

tique dans un trajet au-dessus de la mer et il ne semble pas qu'il y ait de préférence à avoir pour l'une ou l'autre de ces fréquences.

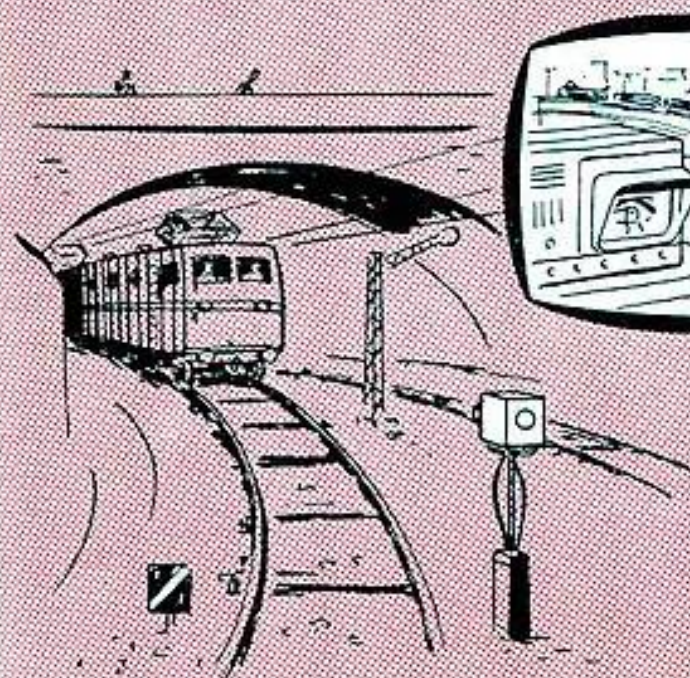
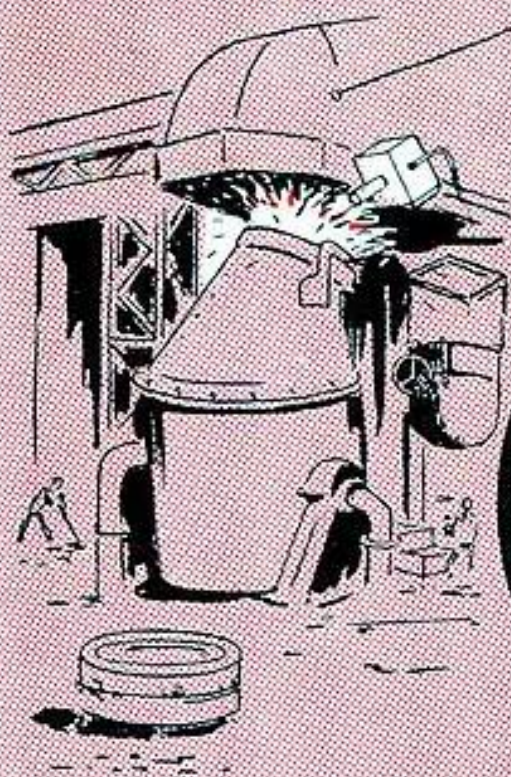
Nous tenons à remercier en terminant les Services Techniques de la Radiodiffusion Télévision Française de nous avoir donné la possibilité, à l'occasion de l'exploitation de la liaison CASSEL - DOUVRES, d'effectuer d'intéressantes études de propagation à l'aboutissement desquelles ils nous ont apporté toute l'aide nécessaire.

Nous remercions également tous les ingénieurs et techniciens du Service Hyperfréquences du Laboratoire d'Electronique et de Physique Appliquées et en particulier MM. DUCOT, CAYSAC et ANDRIEUX, dont les travaux sur l'utilisation du tube KC ont été de la plus grande importance.

ne
soyez
plus
aveugle

GRACE A L'ÉQUIPEMENT DE TÉLÉVISION INDUSTRIELLE PHILIPS A HAUTE DÉFINITION

La caméra de prise de vues placée sur le lieu d'observation d'accès difficile, dangereux ou impossible, permettra à un très grand nombre de témoins dont l'éloignement peut atteindre 100 mètres ou plus dans certains cas, de suivre instantanément les phases de l'opération sur l'écran d'un moniteur.



CAMÉRA GM 4903

- Super-iconoscope à haute définition.
- Objectif d'ouverture 1,5 ou 2 ou téléobjectif d'ouverture 2,5 ou même objectif à foyer variable.
- Haute tension produite à partir des impulsions lignes.
- Dimensions : 31x23x31 cm. Poids : 9 kg

MONITEUR GM 4902

- Alimentation électrique de la caméra et des circuits récepteurs.
- Amplificateur vidéo.
- Tube de réception à faisceau électronique.
- Dimensions : 40x53x32 cm. Poids : 35 kg
- Amplificateur téléphonique pour liaison moniteur-caméra.

PHILIPS-INDUSTRIE

105 RUE DE PARIS, BOBIGNY (Seine) - TÉL. NORD 28-55 (lignes groupées)

Documentation n° 690

LES ÉQUIPEMENTS SPÉCIAUX DE TÉLÉVISION DE LA COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON AU SERVICE DE LA SCIENCE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE

PAR

MM. ALLARD et FREJAVILLE

*Ingénieurs à la Division Télévision du Groupe Electronique
de la Compagnie Française Thomson-Houston*

La Télévision connaît un essor prodigieux en tant que moyen de distraction et de diffusion d'informations, mais elle est également appelée à jouer un rôle utilitaire d'une importance considérable dans les domaines les plus divers de l'activité humaine. Instrument de loisirs, elle est aussi un outil de travail.

Pour l'Industriel, la télévision représente une possibilité d'accroissement de la productivité ainsi qu'une solution élégante et efficace des problèmes de sécurité du personnel. Elle constitue pour le savant un précieux instrument de recherche, pour le commerçant un mode attractif de publicité, pour l'éducateur un moyen de présenter à un auditoire nombreux des opérations s'effectuant en des lieux où il ne peut avoir accès et facilite la surveillance en un seul point d'opérations se déroulant simultanément en des lieux différents.

La Compagnie Française Thomson-Houston, qui occupe une place prépondérante dans le domaine de l'Electronique, a entrepris la construction en série de matériels de Télévision Industrielle d'une conception ultra moderne et d'une haute sécurité de fonctionnement.

L'équipement de base comprend une caméra et son caisson de commande transmettant le signal video en circuit fermé à un récepteur de 43 cm. Une gamme étendue d'accessoires a été réalisée pour toutes les applications spéciales. Des caissons de protection et des dispositifs de télécommande permettent, notamment, d'utiliser la caméra dans des milieux dangereux ou difficilement accessibles pour l'observateur humain.

Le signal video délivré par l'équipement de base peut être transmis grâce à un relais hertzien simplifié, et l'utilisation du projecteur sur Grand Ecran C. F. T. H. permet d'obtenir une image de 6,5 mètres de base avec une stabilité parfaite et des proportions géométriques rigoureuses.

L'équipement de projection sur Grand Ecran a fait l'objet d'une analyse dans notre dernier numéro. Les auteurs des articles ci-dessous décrivent l'équipement de base de Télévision Industrielle et le relais hertzien simplifié construits par la Compagnie Française Thomson-Houston.

I. — ÉQUIPEMENT DE BASE POUR TÉLÉVISION INDUSTRIELLE

1. Domaine d'application.

Dresser une liste des applications de la télévision à d'autres domaines que la Radiodiffusion est un travail que tous les auteurs traitant de la télévision industrielle ont tenté. Des énumérations fort longues en sont résultées, présentant entre elles des différences importantes et nécessitant des remises

à jour fréquentes. Tel n'est pas le but de cet article. Il suffira de remarquer que la télévision donne lieu à des applications extrêmement variées et nécessitant à première vue un grand nombre de matériels adaptés à chacune des applications envisagées. Il semble n'y avoir aucun point commun entre un appareillage pour l'exploration sous-marine, comportant une caméra étanche, soigneu-

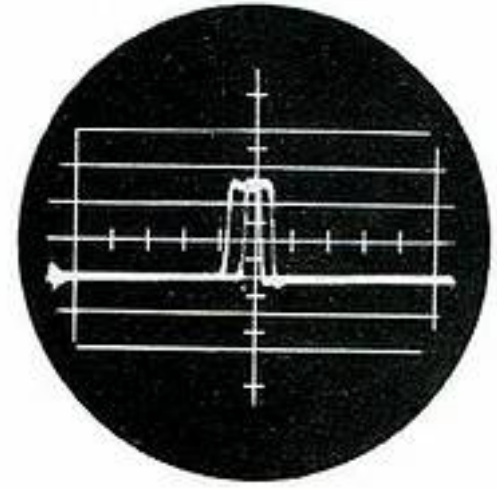


HEWLETT-PACKARD

UNE GAMME COMPLÈTE *d'appareils de mesures* POUR L'ÉLECTRONIQUE

vous assurant
précision et rapidité

AMPLIFICATEURS A TUBES A ONDES PROGRESSIVES HP 490 A ET 491 A



Fidélité dans l'amplification d'une
impulsion de 0,1 μ seconde avant
et après passage dans l'amplificateur.

Bande S totale : 2000 à 4000 Mcs
Puissance de sortie 1 watt - Gain 30 à 35 dB
Possibilité de modulation

CARACTÉRISTIQUES

	Modèle 490 A	Modèle 491 A
● Bande de fréquences :	2000 à 4000 Mcs	2000 à 4000 Mcs
● Gain :	35 dB minimum	30 dB minimum
● Puissance de sortie :	25 milliwatts minimum	1 watt
● Facteur de bruit :	moins de 25 dB	moins de 30 dB
● Établissement des impulsions :	quelques millimicrosecondes	sans modulation extérieure
● Retard du signal :	environ 50 millimicrosecondes	
● Tension de modulation :	demande 50 volts crête négatifs pour réduction de la valeur du signal initial de sortie de 0,1 % (impédance d'en- trée 50 ohms)	
● Modulations parasites :	moins de 30 dB au-dessous du signal	moins de 30 dB au- dessous du signal

- GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX DE 10 A 10.000 MCS.
- OSCILLATEURS DE 0,01 CPS A 10 MCS.
- VOLTMÈTRES A LAMPES HF ET VHF DE HAUTE SENSIBILITÉ.
- GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX CARRÉS.
- GÉNÉRATEURS D'IMPULSIONS.
- ANALYSEURS DE FORME D'ONDE ET DISTORTIOMÈTRES.
- FRÉQUENCÈMÈTRES BF.
- COMPTEURS DE FRÉQUENCE.
- SCINTILLOMÈTRES.
- COMPTEURS ÉLECTRONIQUES.
- TACHYMÈTRES ÉLECTRONIQUES.
- INSTRUMENTS DE MESURES POUR ONDES CENTIMÉTRIQUES SUR LIGNES COAXIALES ET GUIDES.
- MESUREURS DE PUISSANCE PAR BOLOMÈTRES.
- INDICATEURS D'ONDES STATIONNAIRES, ETC.
- ACCESSOIRES POUR BANCS DE MESURES SUR GUIDES.
- AMPLIFICATEURS A LARGE BANDES POUR TUBES A ONDES PROGRESSIVES.
- ALIMENTATION DE GRANDES STABILITÉ POUR TRAVAUX DE LABORATOIRE, POUR KLYSTRONS ETC.

DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS FRANCE ET U.F.
RADIO-ÉQUIPEMENTS
65, rue de Richelieu, PARIS-2^e - RIC. 49-88



sement lestée, et dotée de multiples télécommandes, et un appareillage destiné à la retransmission des signatures composé d'une caméra simplifiée à mise au point fixe.

Pourtant on ne peut envisager la fabrication sur le plan industriel de l'un et de l'autre que s'ils sont déduits d'un *équipement de base commun*.

Après avoir soigneusement classé toutes les applications actuellement connues, on peut définir un très petit nombre d'équipements de base qui permettront à l'aide d'accessoires extrêmement variés de couvrir toute la gamme des besoins.

2. Composition.

C'est un équipement de base de ce type choisi parmi ceux de la C. F. T. H. que nous présentons ici. Il est prévu spécialement pour toutes les applications où le poids et l'encombrement du caisson de commande n'ont pas une importance de premier ordre, mais où une très petite caméra, pouvant être placée, au besoin, à une distance assez grande du caisson de commande est nécessaire.

Une attention spéciale a été apportée aux qualités géométriques et aux linéarités de balayage, à la définition et au faible niveau de bruit, l'équipement étant destiné généralement à transmettre des figures géométriques et à fournir une image destinée à être retransmise ou reproduite devant un auditoire important.

La précision des signaux est du même ordre que celle exigée par la R. T. F.

L'équipement se compose d'une très petite caméra, d'un caisson de commande et d'un nombre quelconque de récepteurs.

3. Tube de prise de vue.

Cet équipement utilise le tube « Staticon ». Ce tube utilise une surface photosensible à conductivité variable. La couche douée de propriétés photoconductrices est soit du sélénium, soit du trisulfure d'antimoine selon la région du spectre où l'on veut placer le maximum de sensibilité.

Les tubes à l'antimoine sont parfaitement sensibles au rouge.

Ces tubes utilisent un balayage par faisceau d'électrons lents. Le rôle du faisceau est de charger l'écran qui se décharge lentement entre deux passages successifs. Il existe donc un effet d'accumulation. La sensibilité de ces tubes dépasse très largement celle des supericonoscopes. La définition obtenue actuellement au stade industriel est de 600 points par ligne. Leurs qualités essentielles sont leur bon marché et leurs très petites dimensions (diamètre 27 mm, longueur 15 cm).

L'image est de la même taille que celle du film substandard de 16 mm ($10,41 \times 7,47$ mm) ce qui permet l'utilisation des objectifs et accessoires prévus pour le cinéma d'amateur ou semi-professionnel.

4. Caméra (fig. 1).

Les dimensions de la caméra n'excèdent pas $27 \times 12 \times 16$ cm et son poids est de 4,7 kg. Elle contient 5 tubes en plus du tube analyseur. Dans sa version la plus simple, les commandes optiques se font uniquement par les bagues de l'objectif. Il est possible de lui adjoindre des optiques télécom-

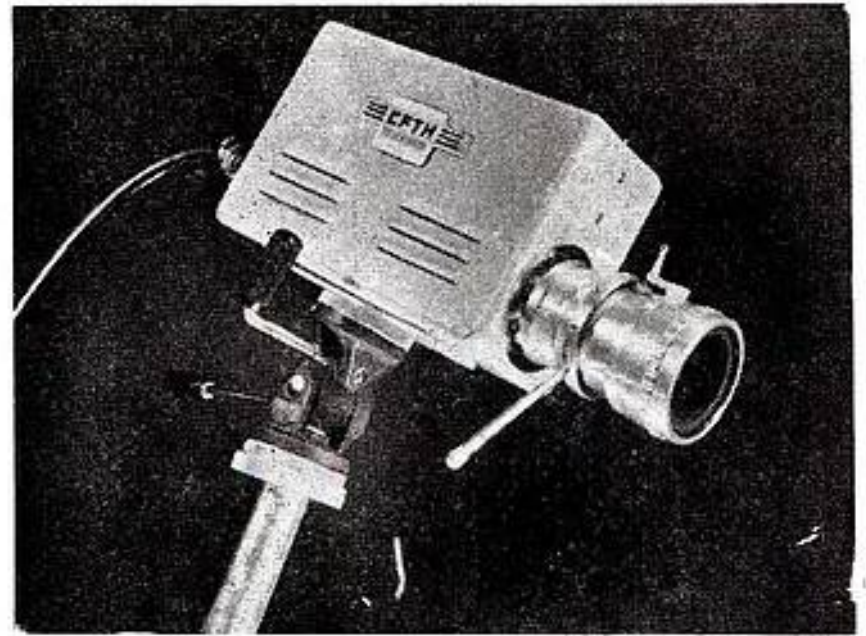


FIG. 1. — Caméra de prise de vue (objectif standard de prise de vue cinéma 16 mm. Tube analyseur = orthicon — Poids = 4,5 kg.).

mandées. Le montage comporte un amplificateur cascade suivi d'un étage pentode et d'une sortie cathodique symétrique.

Un tube amplifie les signaux de blocage. Le câble réunissant la caméra au caisson de commande a un diamètre de 15 mm. Sa longueur peut atteindre 100 m.

5. Caisson de commande (fig. 2.).

Le caisson de commande contient les alimentations, le générateur de signaux de synchronisation,

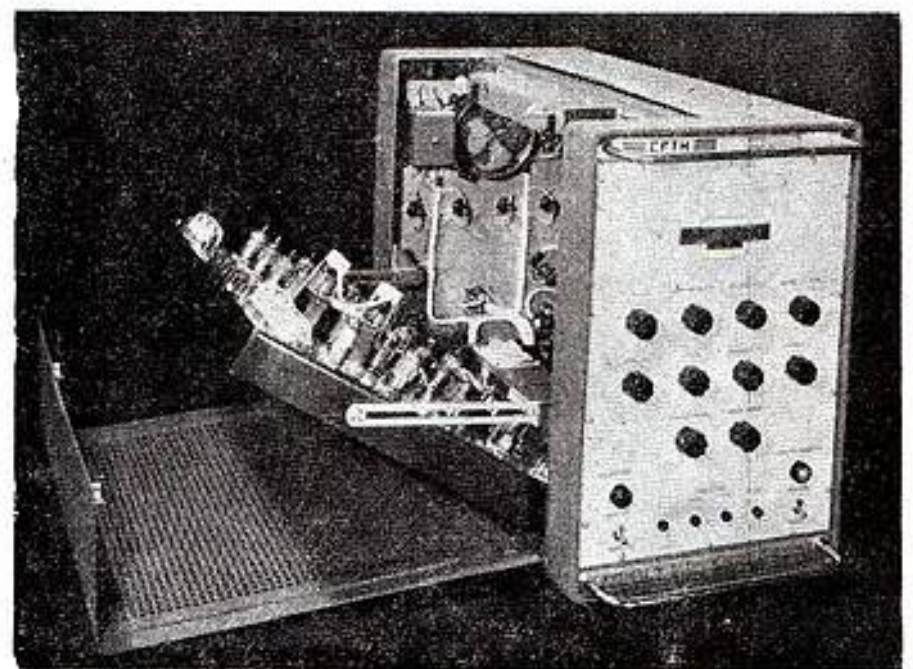


FIG. 2. — Caisson de commande (face avant).

l'amplificateur vidéo, le mélangeur de signaux et les balayages de la caméra.

Les alimentations sont entièrement régulées. Le standard adopté est de 637 lignes entrelacées, 25 images. La division est obtenue par compteurs

FRÉQUENCEMÈTRE - TACHYMÈTRE A-060



- ★ APPAREIL DE MESURE A AIGUILLE - CLASSE 0,5 - U. S. E.
- ★ DOMAINE D'UTILISATION : q. q. Hz à 200 KHz.
- ★ NOMBRE DE GAMMES A LA DEMANDE. PRÉCISION : 1 % DE L'ÉCHELLE TOTALE POUR CHAQUE GAMME.
- ★ INDICATION RIGOREUSEMENT INDÉPENDANTE DE LA TENSION D'ENTRÉE DE 0,1 à 100 VOLTS EFFICACES.

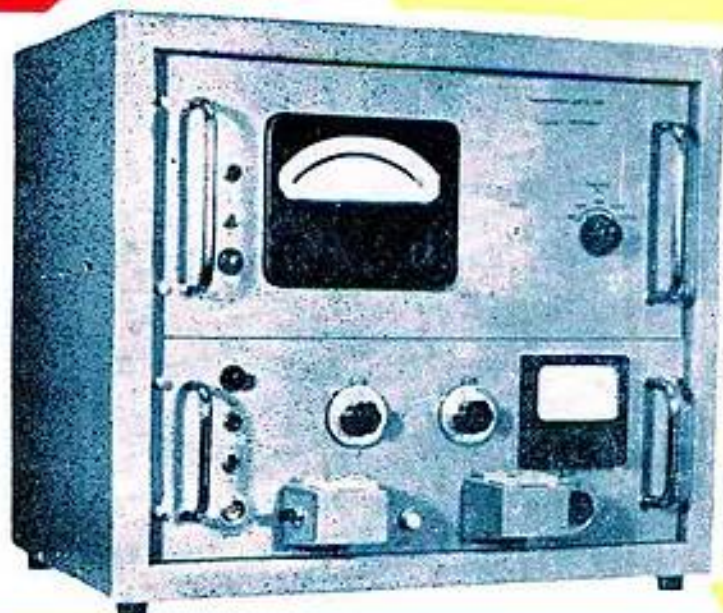
S.E.T.P.

FRÉQUENCEMÈTRE DIFFÉRENTIEL A-368

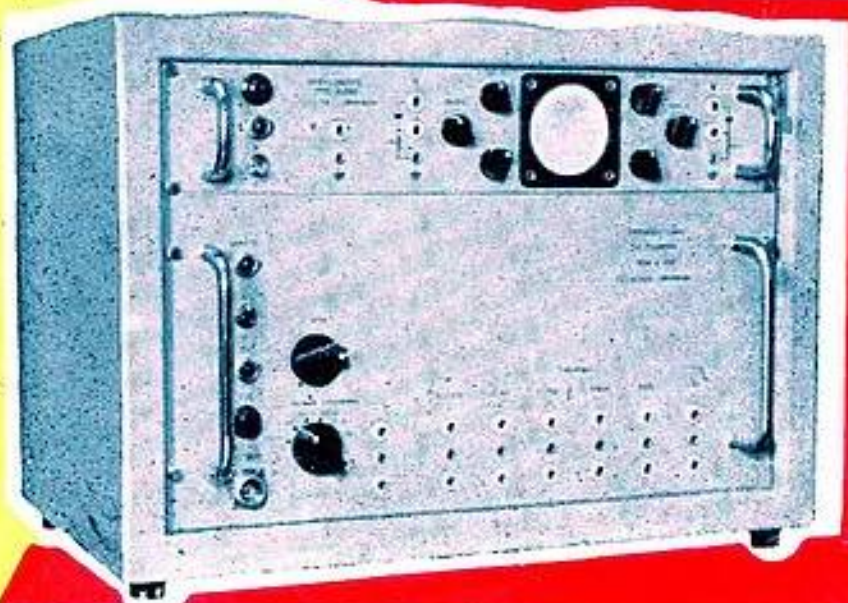
(POUR CONTRÔLE DES QUARTZ)

- ★ 1 ÉTAGE « OSCILLATEURS-MÉLANGEUR » DONNANT LA FRÉQUENCE DIFFÉRENTIELLE DE 2 QUARTZ. - OSCILLATEURS NORMALISÉS - APPAREIL DE CONTRÔLE DE L'ACTIVITÉ.

- ★ 1 ÉTAGE « FRÉQUENCEMÈTRE », 5 GAMMES : 100 - 200 - 1.000 - 10.000 ET 100.000 Hz. PRÉCISION : 1 % DE L'ÉCHELLE TOTALE POUR CHAQUE GAMME DE F. DIFF. - POUR QUARTZ DE 300 KHz à 10 Mhz.



GÉNÉRATEUR ÉTALON DE FRÉQUENCES A-435



- ★ PRÉCISION $\pm 10^{-5}$ PAR QUARTZ THERMOSTATÉ.
- ★ IMPULSIONS POSITIVES ET NÉGATIVES SUR LES FRÉQUENCES FIXES DE 100 KHz - 10 KHz - 1 KHz - 100 Hz - 10 Hz et 1 Hz.
- ★ SORTIE SINUSOÏDALE PAR COMMUTATEUR.

OSCILLOGRAPHÉ DE COMPARAISON A-500

- ★ PERMET D'EFFECTUER DES CONTRÔLES PRÉCIS DE FRÉQUENCES, AVEC LE GÉNÉRATEUR A-435, PAR LA MÉTHODE DES COURBES DE LISSAJOUX.

FRÉQUENCEMÈTRE - TACHYMÈTRE A-410

- ★ APPAREIL PORTATIF SUBMINIATURE A COMPTEURS D'IMPULSIONS SPÉCIALEMENT CONÇU POUR LES BESOINS DE L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE (MESURE PRÉCISE DES VITESSES DE ROTATIONS DE TURBO-RÉACTEURS, ESSAIS EN VOL).

- ★ PRÉCISION DE MESURE : ± 2 TOURS MIN. à 20.000 TOURS MIN.



Rochas
électronique

71, RUE RACINE - MONTROUGE (SEINE) - ALÉ. 00.07

binaires. La bande passante video atteint 8 Mc/s. La distorsion de non-linéarité est inférieure à 5 %. Deux sorties cathodiques délivrent le signal video 1 volt sur 75 ohms.

Les différentes fonctions remplies par ce caisson sont réalisées à l'aide de 40 tubes. Le caisson pèse 35 kg et ses dimensions sont de $600 \times 300 \times 450$ mm. Douze boutons de réglage sont accessibles parmi lesquels 4 réglages principaux : gain, concentration, courant de faisceau, niveau du noir. La présentation du caisson est conforme à la normalisation R. T. F., avec portes amovibles et châssis basculants. Le matériel, de classe professionnelle est tropicalisé.

6. Le récepteur (fig. 3).

Le récepteur est considéré ici comme un élément séparé. La liaison se fait en video fréquence. Il a été prévu deux sorties. Bien que tous les types de récepteurs puissent convenir et en particulier les récepteurs de contrôle normalisés de la R. T. F. nous

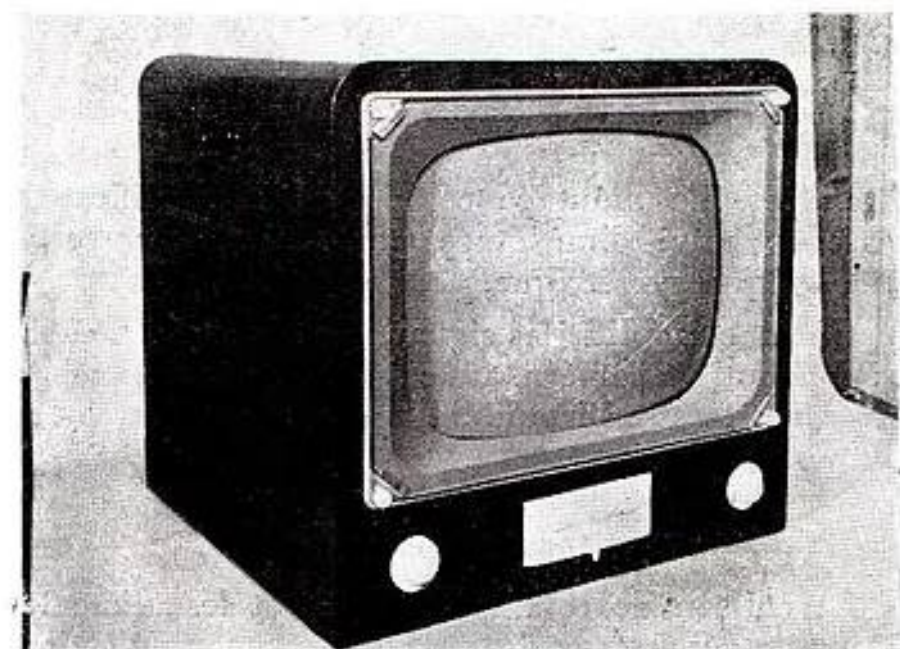


FIG. 3. — Récepteur d'image (tube de 43 cm à fond plat).

avons jugé utile de réaliser un type de récepteur industriel caractérisé par un prix de revient minimum. Il est réalisé à partir d'éléments utilisés sur les récepteurs de série du type amateur. Muni d'une ébénisterie simplifiée et robuste, chacun d'eux possède une sortie video reproduisant le signal entrant avec un gain unité, ce qui permet de placer en cas-

cade autant de récepteurs qu'on le désire sans avoir à utiliser de distributeur. Le tube qui équipe ces récepteurs fournit une image rectangulaire de 43 cm. Un amplificateur de son muni d'un haut-parleur a été ajouté.

7. Applications (fig. 4 et 5).

Ce type d'équipement répond aux besoins exigeant une qualité élevée de l'image et des signaux, soit parce que l'image finale est destinée à un auditoire nombreux, soit parce que les qualités géométriques sont prépondérantes.

Alors que dans une installation de télévision radiodiffusée, il y a toujours un caméraman affecté à la caméra, dans une installation industrielle, la caméra doit fonctionner seule. Généralement la personne qui observe le récepteur règle en même temps le caisson de commande et constitue l'ensemble du personnel affecté à l'installation. La gamme des télécommandes auxquelles on peut être amené est donc très étendue. Citons dans un ordre de fréquence décroissante :

- mise au point optique ;
- diaphragme ;
- distance focale ;
- filtres ;
- tête mobile du pied de caméra ;
- déplacement de la caméra.

Chacun de ces réglages peut se faire par une méthode rudimentaire ou précise, lente ou rapide.

On peut considérer les télécommandes comme une première série d'accessoires. Une seconde série groupe tous les caissons de protection :

- caisson étanche à l'eau ;
- caisson isotherme ;
- caisson résistant aux intempéries ;
- caisson résistant aux explosions ;
- caisson supprimant les vibrations.

Il est inutile de nous appesantir davantage sur la variété des accessoires nécessaires pour adapter ce matériel à toutes les applications qui sont actuellement envisagées.

La télévision étant appelée à bref délai à jouer son rôle dans toutes les activités humaines, il est important qu'elle soit considérée par ses utilisateurs non-électroniciens comme un outil sûr dont ils ne pourront plus se passer.

II. — RELAIS DÉCIMÉTRIQUE DE TÉLÉVISION

La nécessité de transmettre une image à distance a conduit les laboratoires d'Electronique à réaliser les matériels les plus divers.

Nous citerons deux exemples extrêmes.

Le reportage d'une manifestation se déroulant à grande distance de la station d'émission et, dans le domaine privé, la transmission d'informations entre deux usines.

Quatre points interviennent principalement dans le choix des caractéristiques du relais destiné à la transmission de l'image :

- distance ;
- qualité de la transmission ;
- prix de revient ;
- facilité d'exploitation.

Les relais à modulation de fréquence conviennent pour assurer les liaisons à haute qualité et grande distance. Le relais décimétrique dont il est question ici, l'emporte quant aux deux derniers points et convient aux liaisons à moyenne ou faible distance.

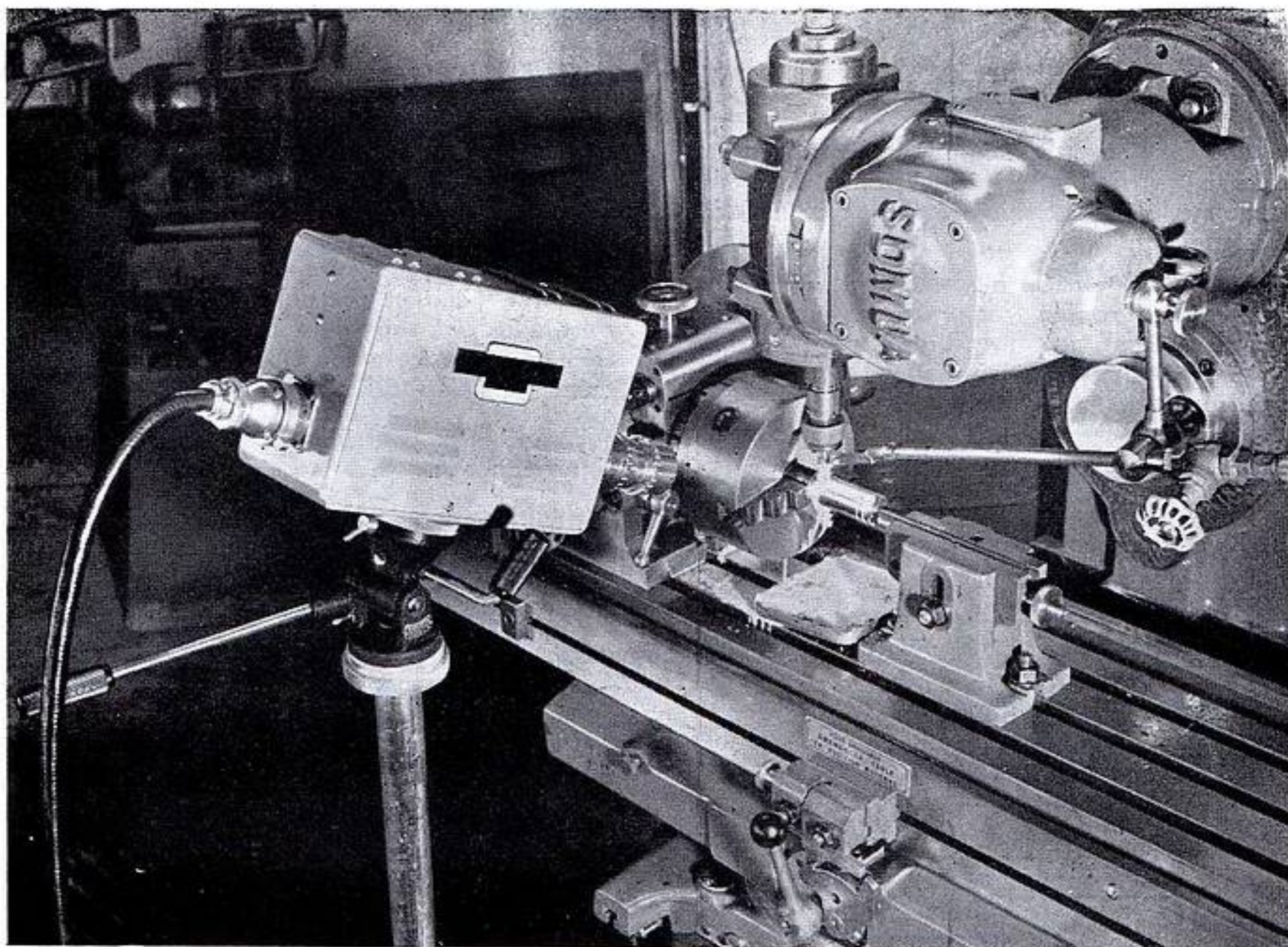


FIG. 4. — Application industrielle (mécanique).



FIG. 5. — Application commerciale (transports).

Un seul OSCILLOSCOPE

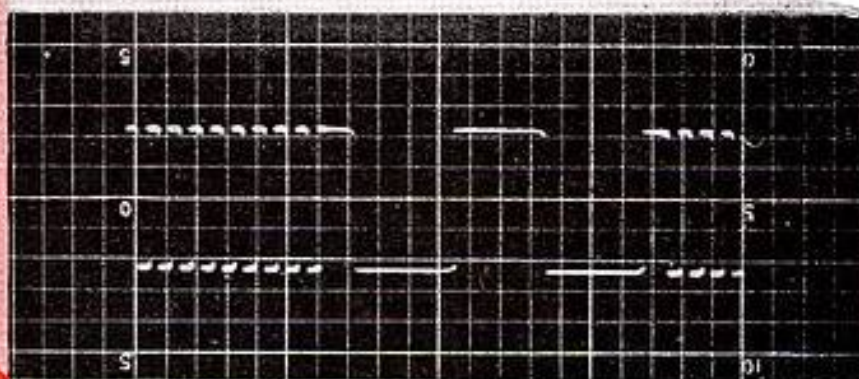
DU MONT TYPE 323

RÉUNIT EN UN SEUL APPAREIL toutes les possibilités en sensibilité et en haute précision que peuvent souhaiter les laboratoires les plus exigeants. CC à 20 MC.

← Loupe électronique grossissant le balayage 10 fois.

★ OSCILLOGRAPHES CATHODIQUES pour tous usages scientifiques et industriels.

★ TUBES CATHODIQUES DE PRÉCISION



ALLEN B. DUMONT Lab. U.S.A.
AGENT GÉNÉRAL FRANCE & U. F.

LOUPE
GROSSISSANTE



ETS RADIOPHON

50 FG POISSONNIÈRE - PARIS - PRO. 52-03



TUBES
PHOTO-MULTIPLICATEURS

AGENCE PUBLÉDITEC-DOMENACH

RAYTHEON

Transistors
Subminiatures
Magnétrons
Klystrons
Redresseurs

Tubes régulateurs de tension
Tubes renforcés
Tubes Geiger-Mueller
Tubes d'émission
Tubes spéciaux

AGENT GÉNÉRAL FRANCE & U. F.

ETS RADIOPHON

50 FG POISSONNIÈRE - PARIS - PRO. 52-03

AGENCE PUBLÉDITEC-DOMENACH

1. Principe.

Un tube d'émission est modulé en amplitude en négatif par le signal de télévision auquel est ajouté une onde modulée en fréquence autour de 12 MHz par le signal son.

Un récepteur superhétérodyne fournit, par détection de l'onde moyenne fréquence, le signal video et l'onde à 12 MHz qui après limitation donne par démodulation dans un discriminateur de fréquence le signal son.

2. Description du relais.

2. 1. L'émetteur comprend (fig. 6) :

- les étages vision ;
- les étages son ;
- l'oscillateur UHF ;
- l'amplificateur UHF modulé ;
- les contrôles.

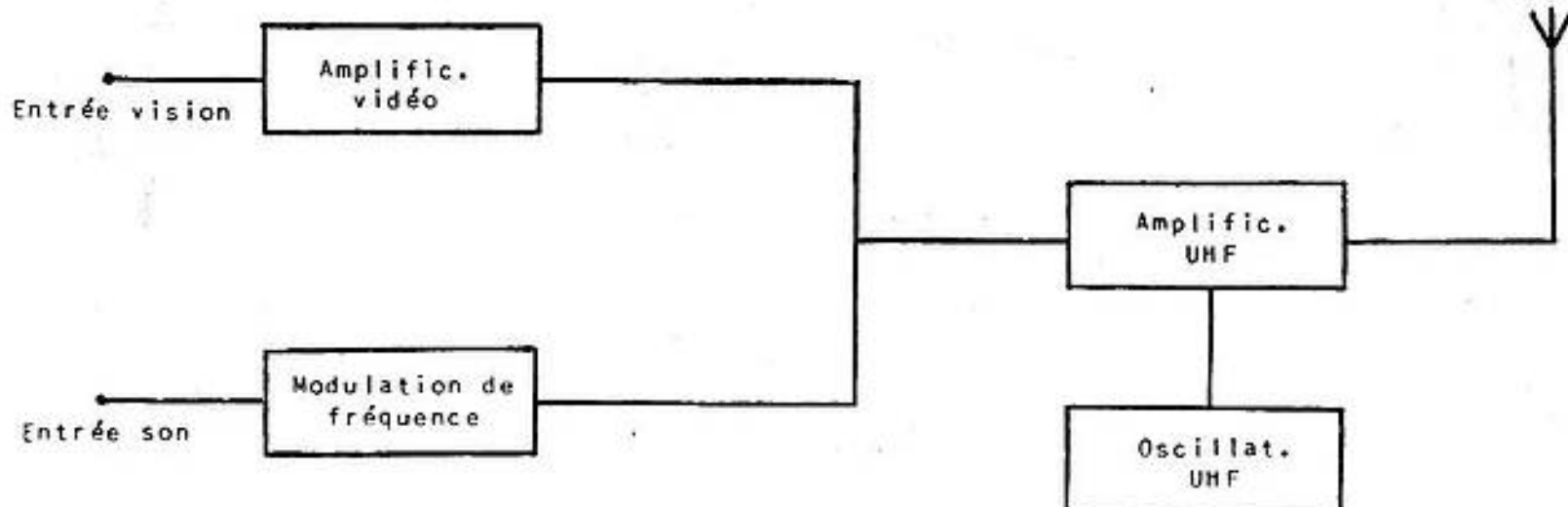


FIG. 6. — Schéma de l'émetteur.

2. 1. 1. Les étages vision se composent de trois étages amplificateurs suivis d'un étage cathodique attaquant la grille de l'amplificateur UHF. Le 3^e étage comporte un système d'extension de synchronisation : un cristal polarisé, en parallèle sur une résistance cathodique, donne une contre-réaction fonction du niveau du signal restitué appliqué sur la grille.

2. 1. 2. Les étages son se composent

d'un oscillateur à 12 MHz modulé par une lampe à réactance (excursion de fréquence ± 75 KHZ),

d'une amplificatrice-séparatrice attaquant un discriminateur de fréquence utilisé au rattrapage automatique de dérive, le discriminateur étant relié à la grille de la lampe à réactance,

d'une amplificatrice-limiteuse suivie d'un étage cathodique attaquant la grille de l'amplificateur UHF.

2. 1. 3. L'oscillateur UHF utilise une lampe phare triode 2 C 43 dans un montage à cavités coaxiales.

2. 1. 4. L'amplificateur UHF modulé par la grille utilise une triode TH 010 dans un montage à cavités coaxiales. La grille de ce tube reçoit les signaux video en négatif et porteuse son sous faible impédance (sortie cathodique de lampes à forte pente). La polarisation de l'amplificateur UHF est automatique par courant grille. Celui-ci n'ayant lieu que pendant les pointes positives de signal, c'est-à-dire les tops de synchronisation, la restitution de la composante continue se fait sur la grille même de l'amplificateur UHF.

2. 1. 5. Les contrôles et mesures d'amplitudes comprennent :

- la mesure de l'amplitude video (détection de crête du signal restitué sur les grilles des lampes du dernier étage video) ;
- la mesure de l'amplitude son ;
- le contrôle video : un commutateur permet d'obtenir soit le signal video d'entrée, soit le signal video provenant d'un cristal de démodulation branché en parallèle sur le câble d'antenne ;

— le contrôle son : un commutateur permet d'obtenir soit le signal son d'entrée, soit l'onde démodulée par le discriminateur de fréquence.

Un ondemètre, d'autre part, permet de régler la fréquence de l'oscillateur à la valeur choisie.

2. 2. Le récepteur comprend (fig. 7) :

- les étages communs vision-son ;
- les étages vision ;
- les étages son ;
- les contrôles.

2. 2. 1. Les étages communs vision-son du récepteur superhétérodyne se composent des éléments suivants :

— le mélangeur d'entrée utilisant un cristal RHC 3131 ;

— l'oscillateur UHF utilisant une lampe phare triode 2 C 43 dans un montage à cavités coaxiales ;

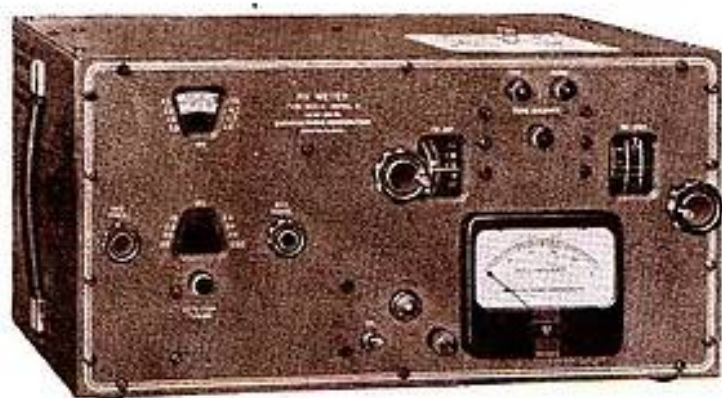
— le préamplificateur moyenne fréquence sur 115 MHz qui comprend un étage cascode et deux

LES GRANDES MARQUES *américaines*



BOONTON RADIO CORP.

R-X METER modèle 250-A

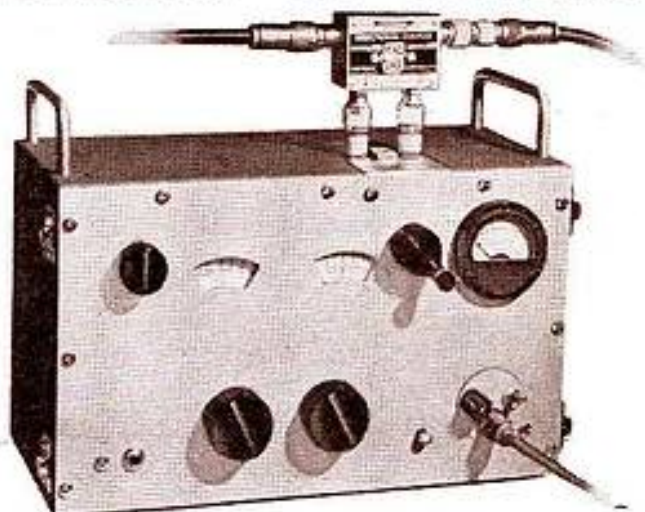


Avec son oscillateur incorporé, cet appareil complet permet les mesures d'équivalence de circuits comportant chacun en parallèle une résistance et une capacité, ou une inductance. Il est utilisé pour la détermination des impédances des résistances entre 0,5 et 250 mcs, les caractéristiques d'impédance d'antenne, de transformateurs MF, de filtres, d'atténuateurs, de thermistors, etc...



SIERRA ELECTRONIC CORP.

**Modèle 136 B pour MESURES de
COEFFICIENT de RÉFLEXION**



Par sa robustesse et sa facilité d'emploi cet appareil peut être utilisé aussi bien sur le terrain qu'en laboratoire. Il permet les mesures de coefficient de réflexion, de taux d'onde stationnaire, et l'adaptation aux charges terminales en une seule opération. Grâce à sa très grande sensibilité, il peut être utilisé avec la majorité des générateurs usuels. (de 32 à 1125 Mcs.)



MC JONES ELECTRONICS CO.

MICROMATCH Série 700



**MESURES DE PUISSANCE ET DE T.O.S.
DE 20 A 2.000 Mcs**

Ces appareils robustes, compacts, et simples par l'utilisation d'un seul bouton, permettent les lectures suivantes : puissance incidente, puissance réfléchie, puissance vers la charge, et T.O.S. Munis d'une charge adaptée à la série 630, les Micromatch série 700 se transforment en Wattmètres à absorption (impédance 51 ohms).



**RADIO CORPORATION
OF AMERICA**

PHOTOMULTIPLICATEURS



**Modèles : 1P21 - 1P22 - 1P28 - 931 - 5819
6199 - 6328 - 6342.**

**Sensibilité maximum : entre 3400 et 4800
Angstroms.**

Amplification : de 6×10^5 à 2×10^6 .

PUBL. RAPHY

DISTRIBUTEURS OFFICIELS FRANCE ET U. F.

RADIO-ÉQUIPEMENTS

65, r. de Richelieu, PARIS-2^e

Tél. : RIC. 49-88

étages grilles à la masse. Il a une bande passante de 25 Mc/s ;

— l'amplificateur moyenne fréquence comprend six étages. Une tension d'antifading provenant d'un amplificateur à courant continu attaqué par un détecteur de crête en parallèle sur la détection vision, est appliquée sur les 3 premières lampes.

— réseau d'antennes en hélice (fig. 8).

Chaque aérien est composé d'un réseau de 4 antennes en hélice de 7 spires. L'encombrement d'un aérien est de $50 \times 50 \times 40$ cms.

La liaison des aériens à l'émetteur et au récepteur se fait par un câble coaxial à faibles pertes.

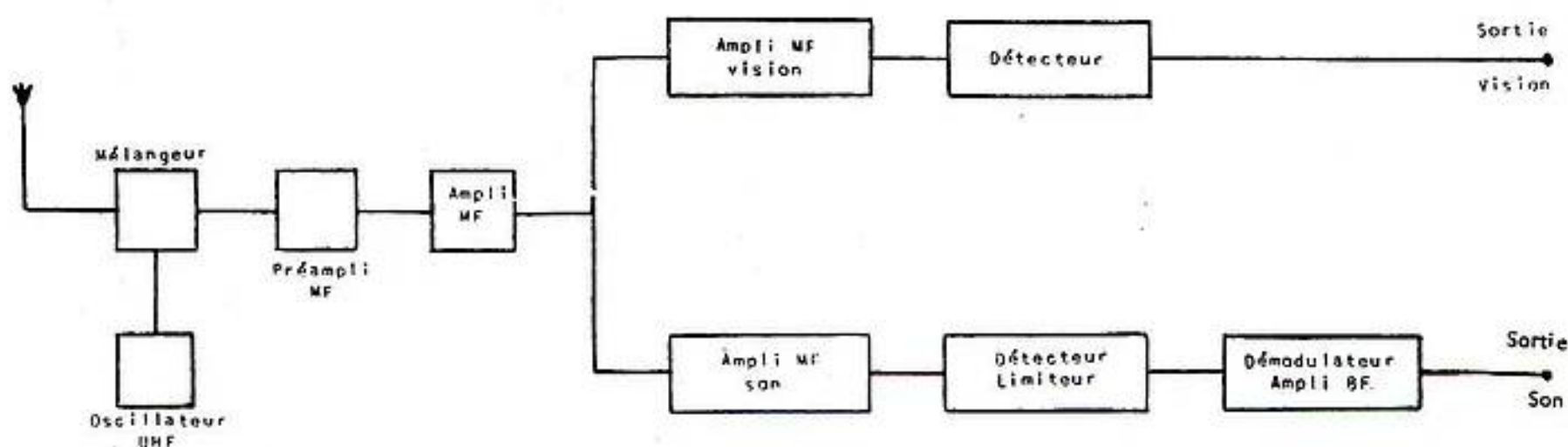


FIG. 7. — Schéma du récepteur.

2. 2. 2. Les étages vision comprennent :

— un amplificateur moyenne fréquence de trois étages de 21 MHz de bande passante ;

— un démodulateur diode comprenant un circuit réjecteur accordé sur 12 MHz éliminant la porteuse son ;

— un étage cathodique de sortie video directement attaqué par le signal détecté.

2. 2. 3. Les étages son se composent des éléments suivants :

— un amplificateur moyenne fréquence de trois étages dont la courbe de réponse présente deux maxima à 103 et 127 MHz et un affaiblissement supérieur à 20 db à 115 MHz par rapport aux maxima ;

— le détecteur qui fournit, la porteuse étant pratiquement supprimée, une onde à fréquence moyenne de 24 MHz ;

— le limiteur comprenant trois étages, le dernier attaquant le discriminateur de fréquence ;

— l'amplificateur basse fréquence.

2. 2. 4. Les contrôles.

Un appareil mesurant la tension d'antifading indique la tension UHF d'entrée.

Un ondemètre permet de régler la fréquence de l'oscillateur local.

2. 3. Les aériens.

Deux types d'aériens peuvent être utilisés avec cet équipement :

— réflecteur parabolique de deux mètres d'ouverture illuminé par une antenne et doublet avec réflecteur parasite ;

3. Caractéristiques techniques.

Fréquence entre 960 Mc/s et 2 100 Mc/s.

Type de modulation video modulation d'amplitude,

son modulation de fréquence de ± 75 KHZ, d'une onde à 12 MHz ajoutée au signal video.

Bande video 10 MHz,
son 15 KHZ.

Puissance de crête rayonnée 4 W.

Facteur de bruit du récepteur : 13 db.

Diaphonies son dans la voie vision : 46 dBs,
vision dans la voie son : 46 dBs.

Aériens réseau de 4 antennes en hélice gain 18 dBs

ou réflecteur parabolique de 2 m de diamètre gain 26 dBs,

4. Le relais comprend un caisson pour l'émetteur et un pour le récepteur.

La mise en exploitation de l'équipement nécessite les opérations très simples suivantes :

Emetteur — réglage de fréquence de l'oscillateur à l'aide de l'ondemètre incorporé à l'appareil,

— réglage de l'accord de la cavité plaque grille de l'amplificateur UHF, au maximum de puissance de sortie,

— réglage, au voltmètre, des niveaux video et son.

TOUTES Mesures DE FRÉQUENCES ...

PUBLÉDITEC-DOMENACH



FRÉQUENCEMÈTRE HÉTÉRODYNE TYPE HQ 302

Plage de fréquences couverte
en 10 gammes :
100 kHz à 60 MHz

Lecture directe de la fréquence sur
grand cadran de 180 mm de diamètre

Vernier démultiplicateur au 1/20^e

Précision d'étalonnage : $1 \cdot 10^{-3}$

Oscillateur à quartz
1 MHz ($1 \cdot 10^{-4}$) incorporé

entre 100 KHz et 3000 MHz !

FRÉQUENCEMÈTRE HÉTÉRODYNE TYPE HS 102

Plage de fréquences couverte
30 MHz à 3.000 MHz

Précision d'étalonnage : $1 \cdot 10^{-3}$

Oscillateur à quartz 5 MHz ($1 \cdot 10^{-4}$) incorporé

Lecture directe de la fréquence
pour la fondamentale (100 à 200 MHz)
sur grand cadran de 180 mm de diamètre

Vernier démultiplicateur au 1/20^e

Circuit oscillateur à haute surtension

Sensibilité élevée



E^{TS} GEFFROY & C^{IE}
TEL. MON. 44-65



7 à 9 RUE DES CLOYS
PARIS - 18^e -

SOCIÉTÉ ANONYME AU
NOUVEAU CENTRE DE PRODUCTION : 18, AVENUE VAILLANT-COUTURIER - TRAPPES (S. & O.)

CAPITAL DE 72.192.000 FR.

Récepteur — réglage de la fréquence de l'oscil-
lateur à l'aide de l'ondemètre incorporé.

La mise en marche, lorsqu'on ne désire pas
changer la fréquence porteuse de la liaison, néces-
site seulement le réglage des niveaux video et son.

5. La simplicité d'exploitation et la robustesse

font de ce relais l'appareil convenant à bon nom-
bre de transmissions d'image. Il semble s'imposer
dans le cas d'une transmission entre deux points
fixes lorsqu'on doit télécommander la mise en
marche. C'est, à notre avis, un utile complément
aux actuels relais à modulation de fréquence.

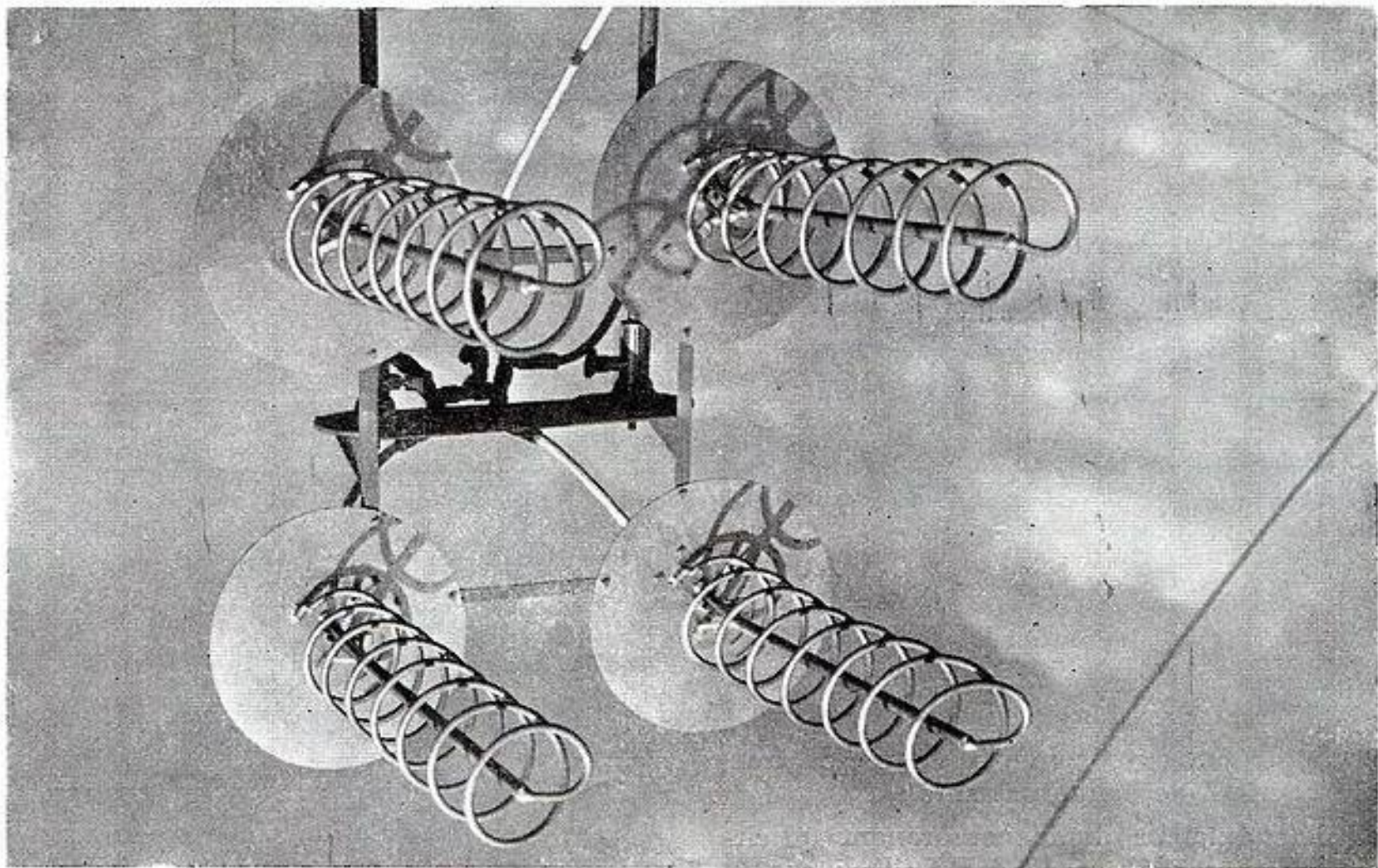
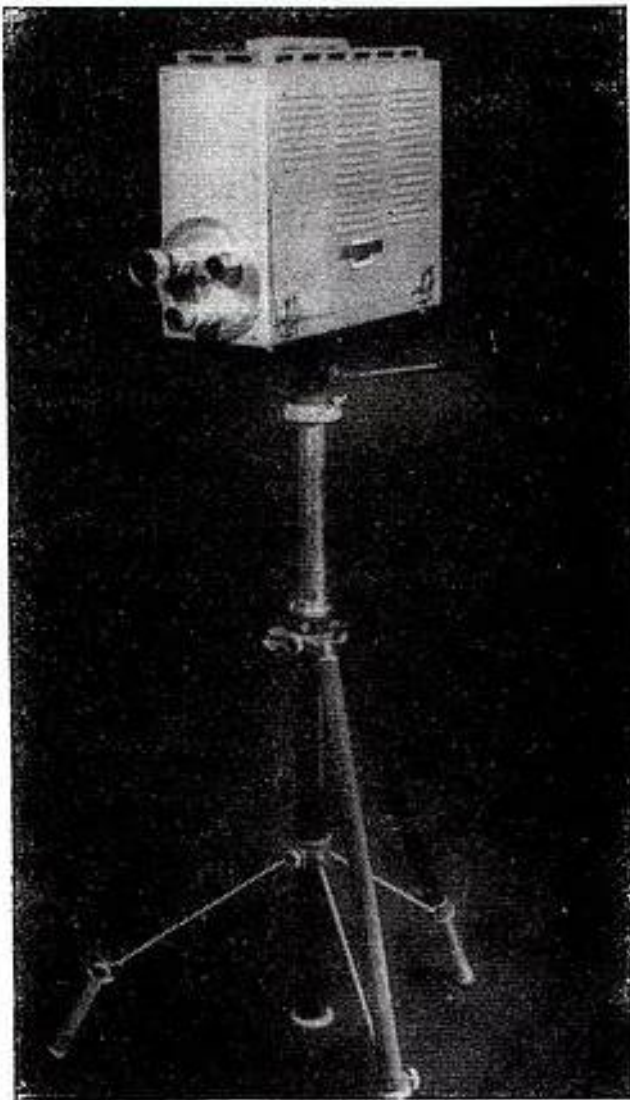
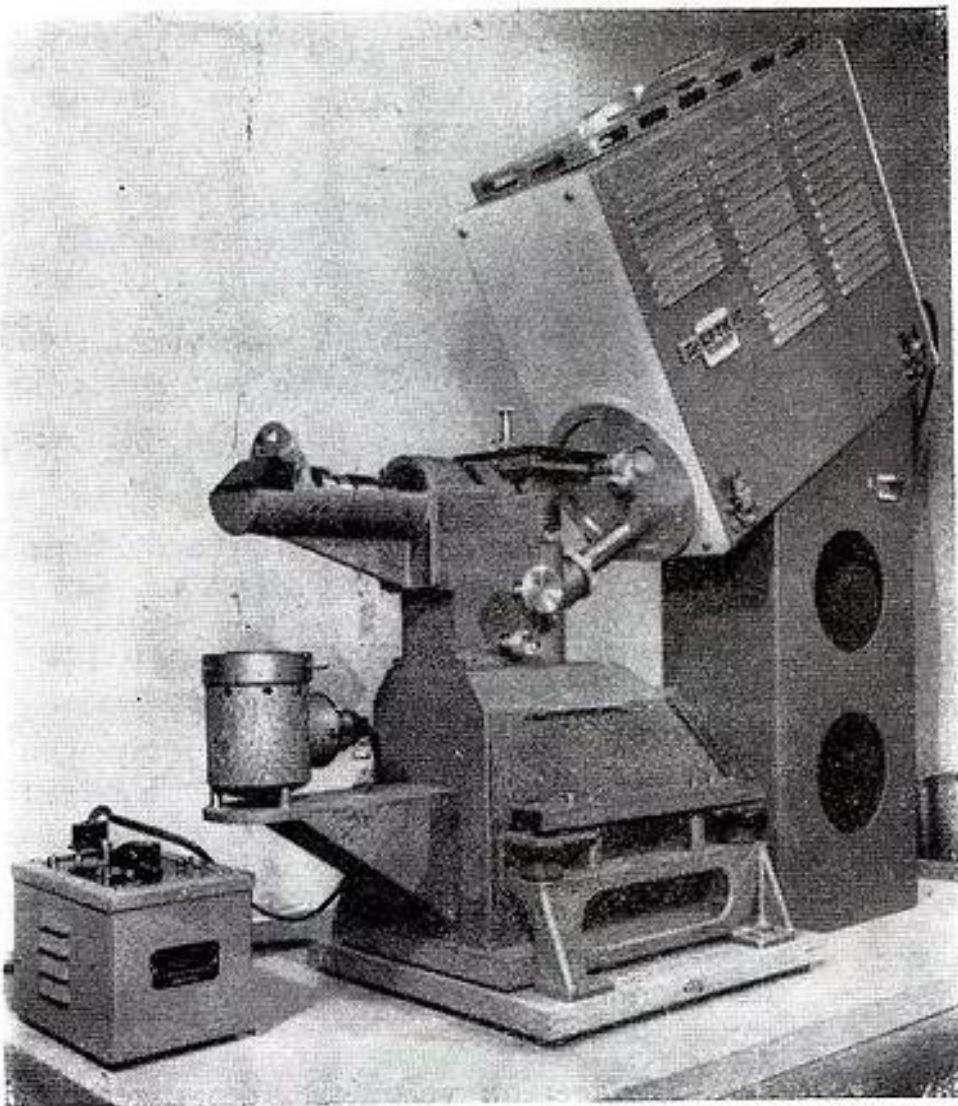


FIG. 8. — Aérien formé de 4 hélices. — Gain 18 dB à 1 200 Mc/s.



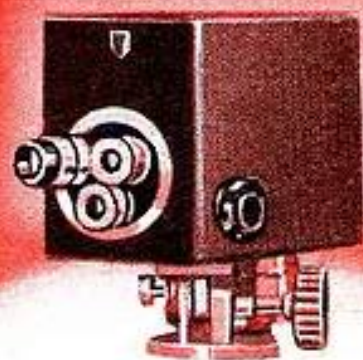
Applications scientifiques : Etude physico-chimique des métaux et alliages.

PARTOUT OÙ IL Y A...

★ **DANGER**
POUR LE MANIPULATEUR

★ **IMPOSSIBILITÉ**
DE CONTRÔLE CONTINU

★ **PRÉCISION**
ABSOLUE REQUISE DANS LA
MANIPULATION DE PRÈS OU
À DISTANCE... et dans bien des cas



vous utiliserez
LA TÉLÉVISION INDUSTRIELLE
TELEVISSO



VISSEAUX

PARIS - 103, RUE LAFAYETTE (10°) -

LYON - 22, RUE BERJON (5°) -

TRU. 18-51

BU 75-56

ÉTUDE DU POUVOIR RÉSOLOVANT DES ÉMULSIONS PHOTOGRAPHIQUES

PAR

Robert MAUGE

*Collaborateur Scientifique au Service
Géographique de l'Armée¹*

Les progrès accomplis dans la technique de la télévision permettent aujourd'hui de reproduire des images dont la définition s'approche assez de celle des images cinématographiques pour que les limitations inhérentes à ces dernières interviennent sensiblement dans la qualité des programmes de télévision filmés. Il devient donc utile de se référer aux travaux des opticiens et photographes qui, pour leurs propres besoins, ont dû se pencher sur les problèmes de pouvoir résolvant des émulsions photographiques. Parmi ces travaux, figure en bonne place la contribution suivante de M. MAUGE, Directeur de l'Ecole de Photographie et de Cinéma, parue pour la première fois en 1936 et dont l'intérêt d'actualité demeure, non pas tellement par la documentation qu'elle donne sur les émulsions particulières étudiées, que par les enseignements qui s'en dégagent sur les méthodes de mesure et sur leur critique.

M. MAUGE est l'un des premiers et rares Opticiens à avoir contesté le dogme au nom duquel les pouvoirs résolvants doivent être mesurés au moyen de mires périodiques. Il est curieux de constater que si, en photographie, l'emploi de ces mires a néanmoins subsisté, en télévision au contraire, on ne chiffre plus guère la finesse d'une image en points par ligne mais on utilise la notion plus féconde de « temps d'établissement » lors du passage d'un régime stationnaire à un autre. En photographie comme en télévision, c'est là le reflet de la dualité permanente entre l'analyse d'un réseau en régime périodique et son analyse en régime transitoire.

Si l'on réduit photographiquement au delà d'une certaine limite l'image d'un sujet comportant des détails nettement définis, comme par exemple une affiche ou une enseigne, les grains d'argent ne sont plus groupés de façon suffisamment précise pour que les inscriptions soient lisibles en partie ou en totalité, quel que soit le grossissement sous lequel l'image photographique est examinée.

On appelle pouvoir résolvant d'une émulsion photographique la limite à partir de laquelle une image très réduite ne peut plus être reproduite de façon satisfaisante par l'émulsion considérée.

On entend plus souvent par limite du pouvoir

résolvant, la plus petite période² qu'une émulsion soit susceptible de reproduire de telle façon qu'il soit encore possible de définir la valeur de la période.

La première définition est assez vague, elle a cependant l'avantage d'être très générale ; la seconde est plus précise, mais le fait d'introduire la notion de « période » implique une mesure de sa valeur et une définition de sa forme à la limite du pouvoir résolvant.

Influences diverses sur le pouvoir résolvant.

Au voisinage du pouvoir résolvant limite, la lumination a une influence considérable ; insuffisante pour que l'on distingue l'image ; si elle est trop faible, le nombre de grains développés est insuffisant pour que l'on distingue l'image ; si elle est trop forte, l'irradiation produit un « empatement » et les détails disparaissent dans un amas uniforme de grains.

On verra, d'après les résultats donnés plus loin, qu'il suffit d'un écart relativement faible pour altérer fortement la netteté des images. On sait d'autre part que le pouvoir résolvant maximum diminue rapidement si le contraste ou rapport des luminosités de deux plages contiguës descend au-dessous de 50 : 1.

En outre, la longueur d'onde des radiations qui forment l'image latente, la nature du révélateur, la durée de développement, la température des bains, ont une influence non négligeable.

But de l'étude.

La présente étude a pour objet :

1° — La recherche et l'exécution d'un test permettant d'effectuer des mesures précises et rationnelles ;

2° — La recherche des conditions dans lesquelles la limite du pouvoir résolvant est atteinte ;

3° — La recherche des influences diverses qui peuvent affecter les conditions ci-dessus.

(¹) Ce travail, exécuté au Laboratoire d'Optique et Section des Instruments du Service Géographique de l'Armée, a été communiqué à la Section Scientifique de la Société Française de Photographie et de Cinématographie dans sa séance du 5 février 1936.

(²) Largeur totale d'un trait blanc et d'un trait noir juxtaposés, ayant tous deux même épaisseur.



DÉLIVREZ
vos ingénieurs
SURCHARGÉS...

LE *problème*
DES FILTRES
est notre spécialité

★

B.F. - M.F. - Haute
fréquence à bande
étroite ou à large
bande, passe-bas,
passe-haut, passe-
bande, coupe-bande

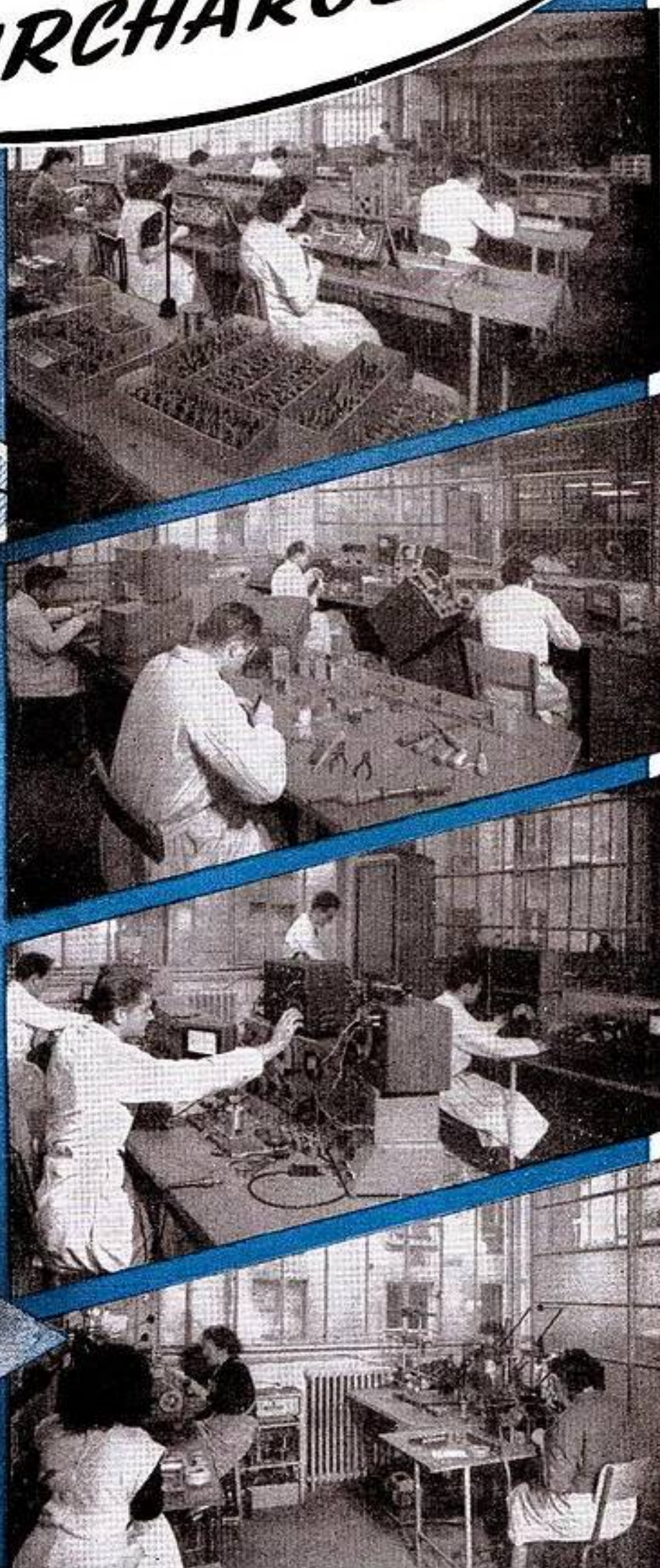


SOCIÉTÉ
NORD 29-57

SECRE

D'ÉTUDES ET DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRONIQUES
214-216, FAUBOURG SAINT-MARTIN - PARIS X^e

Agence DOMENACH



L'étude a été faite dans un but essentiellement pratique, et notamment en vue des applications à la photographie documentaire sous toutes ses formes.

Nature du test. — On a toujours utilisé des tests ayant une forme géométrique et, en particulier, des réseaux périodiques (lignés ou quadrillés) ; aucune raison ne justifie ce choix. L'expérience montre que, à la limite du pouvoir résolvant, pour passer

d'un test à l'aide duquel on puisse définir les proportionnalités réelles échelonnées entre le pouvoir résolvant voisin de 0 et celui auquel on peut assigner la valeur 100.

Après de multiples essais, on a définitivement adopté la mire représentée par la figure 1, comprenant 16 éléments en progression géométrique de raison $\sqrt[3]{2}$; chaque élément est constitué par quatre réseaux formés de périodes rectilignes orientées à

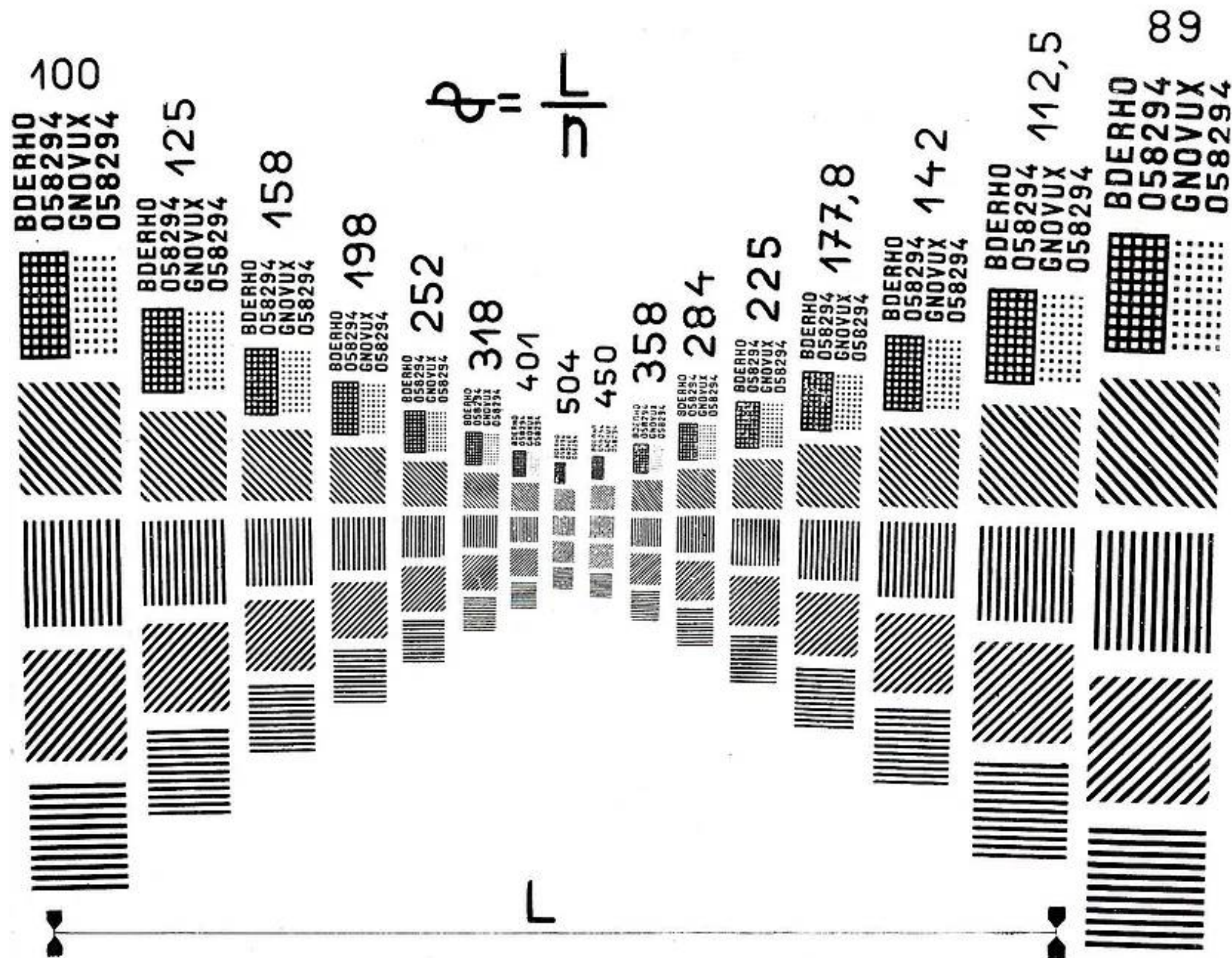


FIG. 1

d'une netteté voisine de la résolution théorique à une image sur laquelle on ne distingue plus la structure du réseau, il faut faire varier la période dans le rapport de 2 : 1 environ. L'écart est trop grand pour que l'on puisse se contenter d'une valeur moyenne quelconque, et « l'état de résolution » ne peut être énoncé sous forme de valeur proportionnelle qu'à partir du moment où l'on peut définir d'une façon précise ce que l'on entend par résolution complète (ou 100 % de netteté) à la limite du pouvoir résolvant.

Cette critique a motivé la recherche et l'exécution

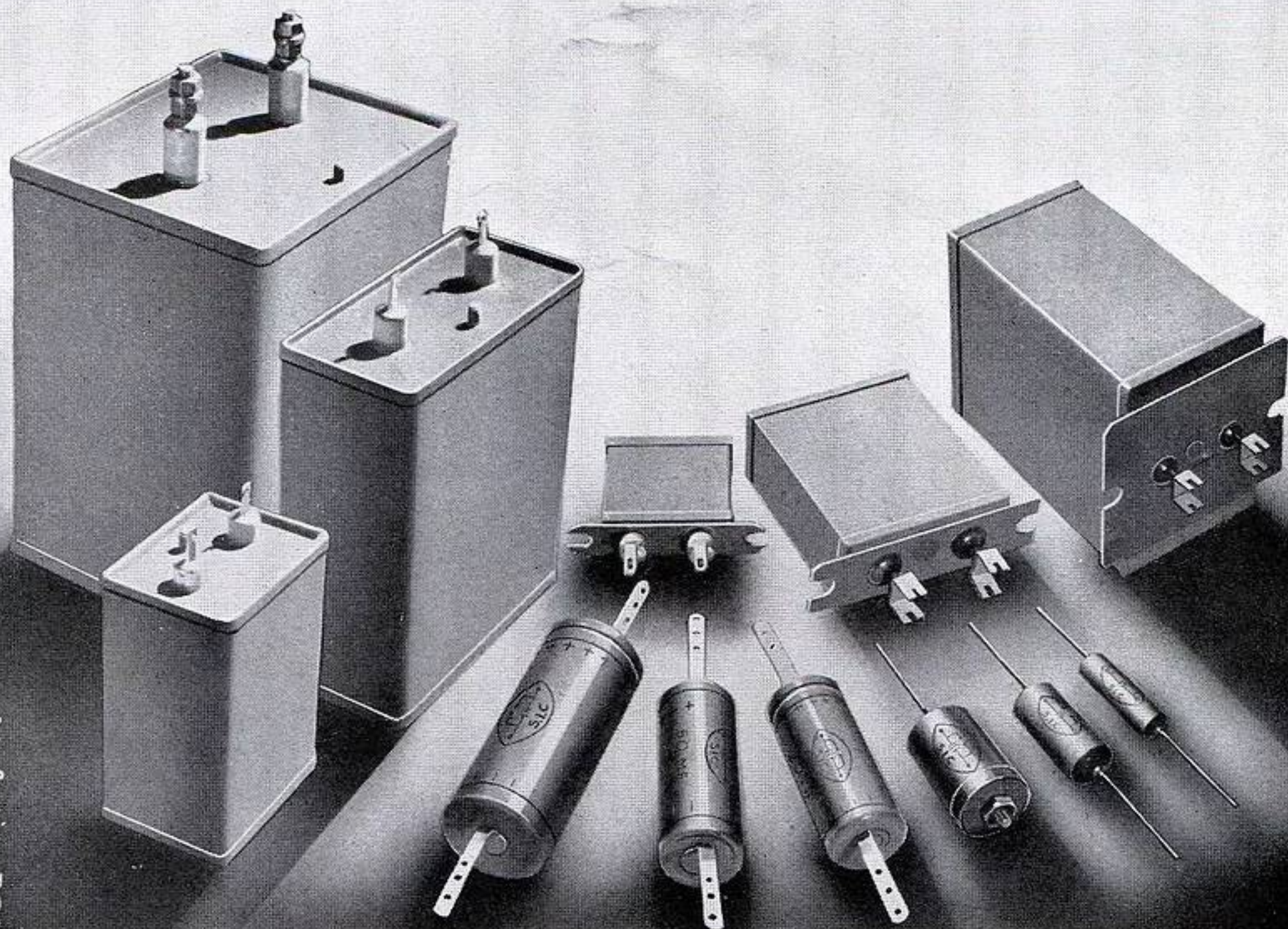
45° les unes des autres, un réseau composé de petits carrés dont le côté est égal à l'épaisseur des traits, c'est-à-dire à la demi-période (une moitié du réseau est formée de carrés blancs sur fond noir, et l'autre moitié de carrés noirs sur fond blanc), enfin une mire composée de lettres et de chiffres dont l'épaisseur du trait est égale à la demi-période des réseaux situés sur le même alignement.

Les deux index en forme d'X couché (reliés par une droite) sont des repères définissant une longueur de base L mesurée à l'origine avec toute la précision désirable.

CONDENSATEURS ÉLECTROLYTIQUES • CONDENSATEURS AU PAPIER

étanches et tropicalisés

S.I.C



J. des Savoirs P.B.L.

S^{TE} INDUSTRIELLE DES CONDENSATEURS
95 à 107, Rue de Bellevue, Colombes - Charlebourg 29-22

En face de chaque série de mires, sont inscrits des nombres n dont la valeur est un facteur de proportionnalité entre la longueur étalon L et la dimension de la période située en regard. Cette disposition permet de déterminer très exactement la dimension des périodes (ou des traits), quelles que soient la réduction et la netteté.

Les index étant toujours visibles, on mesure la longueur L au comparateur et la dimension des périodes est donnée par le rapport L/n .

Seuls les lettres et les chiffres de chaque élément sont utilisés pour étudier le pouvoir résolvant. On a conservé les réseaux pour déterminer ultérieurement la forme des périodes, au moment où « la définition » est exprimée par un certain pourcentage de lettres et chiffres lisibles.

La mire, exécutée à grande échelle, a été réduite photographiquement pour tenir dans une plaque 18×24 cm, en prenant toutes les précautions nécessaires à une reproduction de ce genre.

La disposition alternée de part et d'autre du cen-

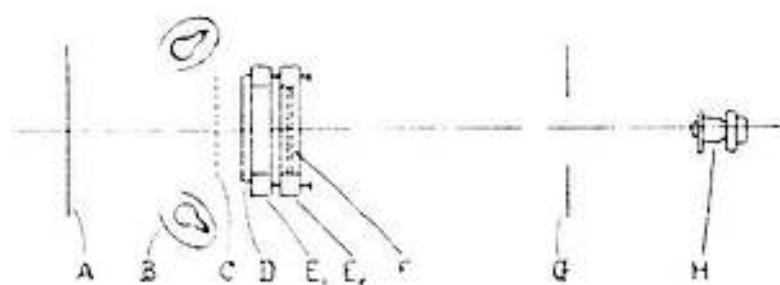


FIG. 2

tre, où se trouve la plus petite mire, a été jugée utile pour de multiples raisons : cette mire peut recevoir de nombreuses applications.

Détails de l'installation.

L'installation représentée par le schéma de la figure 2 comprend :

un écran A, constitué par un morceau de carton baryté maintenu plan;

deux lampes B, placées dans des boîtes à lumière, et réglées à distance convenable pour éclairer uniformément l'écran A ;

un diffusant translucide C assurant un éclairage parfaitement uniforme ;

une cuve D à faces parallèles (18×24 cm) destinée à recevoir des solutions colorées, soit pour corriger la composition spectrale de la lumière employée, soit pour isoler une bande spectrale déterminée ;

un porte-mire constitué par un cadre fixe E_1 , pouvant coulisser verticalement dans la platine d'un support adapté au banc d'optique, et d'un cadre mobile E_2 , relié au premier par trois vis, permettant d'amener la mire dans un plan perpendiculaire à l'axe optique de l'objectif monté en H. La mire F est fixée sur le cadre E_2 ;

un écran ajouré G, placé à distance convenable entre la mire F et la chambre H, évite tout enregistrement parasite ;

une chambre photographique H, dont on voit le détail sur la figure 4.

La figure 3 est une photographie de l'ensemble, monté sur un banc d'optique. La chambre photographique est solidaire d'un axe b couissant dans un manchon a ; un clavetage empêche toute rotation de la chambre lorsque le parallélisme entre l'axe optique et le banc est réalisé.

L'objectif e est vissé sur une bague d à tambour gradué servant de vis micrométrique pour la mise au point (laquelle peut être obtenue avec une précision de 0,001 mm). L'objectif employé est un Micro Planar de 70 mm de distance focale dont le pouvoir séparateur (à l'ouverture relative 1/9) est très supérieur au pouvoir résolvant des émulsions courantes.

Pendant la prise de vue, la plaque à étudier appuie sur quatre plots d'ivoire déterminant un

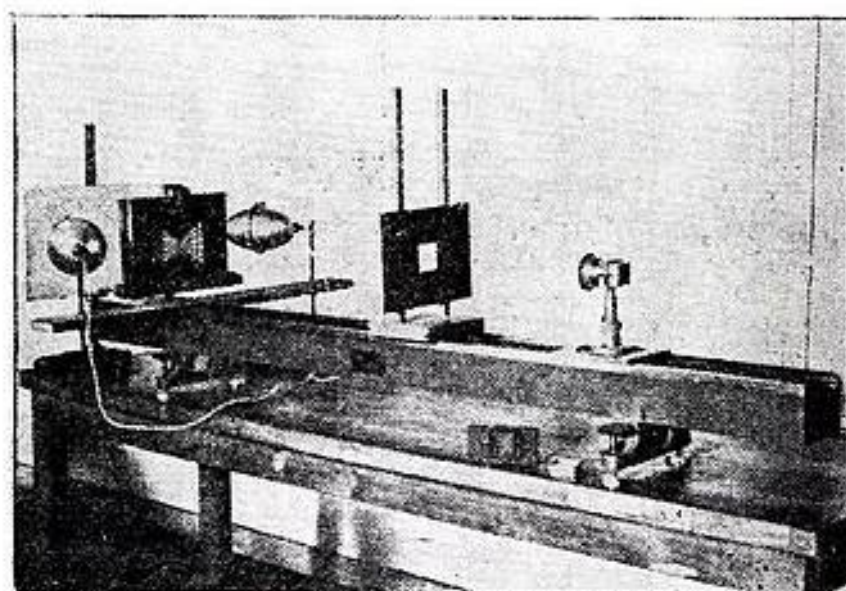


FIG. 3

plan c rigoureusement perpendiculaire à l'axe optique.

Le châssis spécial est conçu pour pouvoir enregistrer 6 images sur une plaque $6,5 \times 9$ cm.

Exécution des clichés : mode opératoire.

La mire (fig. 1) est réduite de façon à ce que les deux ou trois éléments les plus petits ($n = 504, 450$ et 401) ne laissent percevoir aucun détail, dans les meilleures conditions de pose et de développement ; il suffit pour cela d'amener la longueur étalon L à 5,8 mm environ.

Les échantillons $6,5 \times 9$ cm sont découpés dans des plaques 13×18 ou 18×24 . Sur la même plaque, on enregistre 6 fois la mire en adoptant des poses en progression géométrique de raison 2. Une partie libre de la plaque est exposée ensuite sous un coin sensitométrique ou tout autre dispositif permettant d'établir après développement la courbe de noircissements de l'émulsion.

La composition spectrale de la lumière a été ramenée approximativement à 5 000° K en pla-

(²) Sur le cliché original, la longueur L mesure exactement 158,16 mm.

MAXIMUM de Performances et de Qualité,
pour un
MINIMUM d'Encombrement et de Poids!

L'OSCILLOGRAPHES *portatif*

CRC

OC - 504

MULTIPLIE LES POSSIBILITÉS
DE CONTRÔLE ET DE MESURE OFFERTES PAR LES
APPAREILS DE SERVICE PORTATIFS

Ampli vertical :

Bande passante 20 Hz - 1,1 MHz.
Sensibilité 15 mV eff/cm.
Atténuateurs progressif et décimal.

Base de temps :

Durée 0,1 s à 20 μ s.
Balayage déclenché sans retour préalable
sur front positif ou négatif et balayage
relaxé.
Allumage automatique du spot.
Synchronisation par signal positif ou
négatif.

Ampli horizontal :

Bande passante 20 Hz - 500 kHz.
Sensibilité 0,5 V eff/cm.

Appareil tropicalisé selon les
normes C.C.T.U.
Lampes normalisées NATO.
Bloc d'alimentation amovible.
Accessibilité parfaite à tous les
éléments.

★ NOTICE TECHNIQUE SUR DEMANDE



CONSTRUCTIONS RADIOPHONIQUES DU CENTRE

19, RUE DAGUERRE, SAINT-ÉTIENNE
Téléphone : E 2 39-77 (3 lignes groupées)

BJAX 106
BUREAUX A PARIS : 36, RUE DE LABORDE - VIII^e — TÉLÉPHONE : LABorde 26-98

TABLEAU I. — Lisibilités % (Expériences C).

Clichés	Durées de développement	Poses en sec.	Période en μ												
			14,5	16,3	18,3	20,5	23,1	26	29,5	32,8	37	41,1	46,7	51,9	58,4
I	1 mn 30 s	2	—	—	—	—	—	10	20	35	45	60	70	85	95
		4	—	—	—	10	26	45	65	80	100	—	—	—	—
		8	6	20	34	45	60	80	95	—	—	—	—	—	—
		16	20	30	45	65	82	100	—	—	—	—	—	—	—
		32	15	25	40	55	70	90	—	—	—	—	—	—	—
		64	—	10	22	35	48	60	75	85	95	—	—	—	—
II	3 mn	2	—	—	—	—	10	25	40	60	75	95	—	—	—
		4	—	—	10	35	55	80	100	—	—	—	—	—	—
		8	—	15	34	50	70	90	—	—	—	—	—	—	—
		16	—	20	40	60	75	95	—	—	—	—	—	—	—
		32	—	5	20	35	55	70	90	—	—	—	—	—	—
		64	—	—	—	5	16	30	45	60	75	90	—	—	—
III	6 mn	1	—	—	—	—	—	—	—	5	10	15	30	55	85
		2	—	—	—	—	15	30	55	75	95	—	—	—	—
		4	—	15	30	50	60	75	90	—	—	—	—	—	—
		8	—	10	25	40	60	80	100	—	—	—	—	—	—
		16	—	—	15	35	55	90	—	—	—	—	—	—	—
		32	—	—	—	5	15	30	45	60	70	90	—	—	—

TABLEAU II. — Lisibilités % (Expériences E).

Clichés	Durées de développement	Poses en sec.	Période en μ											
			16,3	18,3	20,5	23,1	26	29,5	32,8	37	41,1	46,7	51,9	58,4
I	1 mn 30 s.	5	—	—	10	25	40	60	80	100	—	—	—	—
		10	—	10	30	45	70	90	—	—	—	—	—	—
		20	10	30	50	70	90	—	—	—	—	—	—	—
		40	5	25	42	60	80	95	—	—	—	—	—	—
		80	—	—	4	20	40	55	75	90	—	—	—	—
		160	—	—	—	—	4	15	30	45	60	75	90	—
II	3 mn	3	—	—	—	—	5	25	45	66	90	—	—	—
		6	—	—	10	25	45	60	80	95	—	—	—	—
		12	—	5	25	45	65	85	100	—	—	—	—	—
		24	—	—	20	40	60	75	90	100	—	—	—	—
		48	—	—	—	15	25	40	60	80	100	—	—	—
		96	—	—	—	—	—	5	20	35	50	60	80	95
III	6 mn	3	—	—	—	5	25	45	65	90	—	—	—	—
		6	—	10	20	35	50	70	90	—	—	—	—	—
		12	—	20	35	50	70	88	—	—	—	—	—	—
		24	—	—	15	30	50	65	80	95	—	—	—	—
		48	—	—	—	—	—	10	20	40	55	70	85	100
		96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(trop posé, lisible à partir de 58,4).

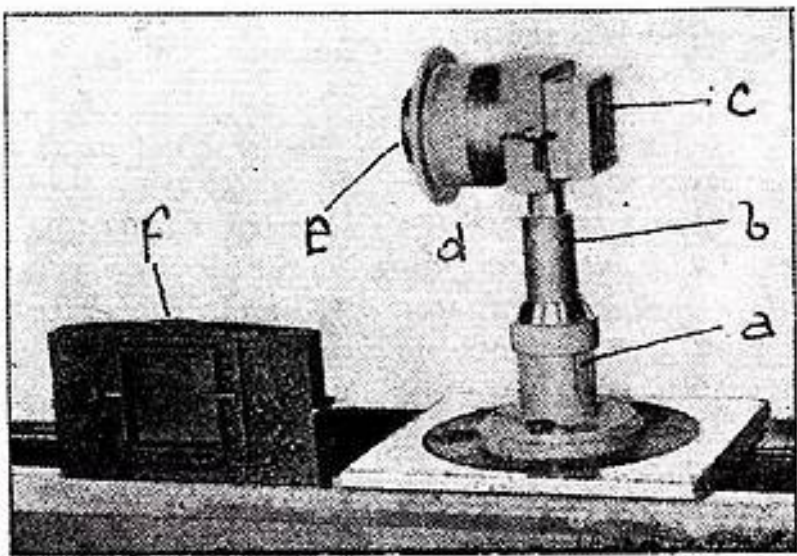


FIG. 4

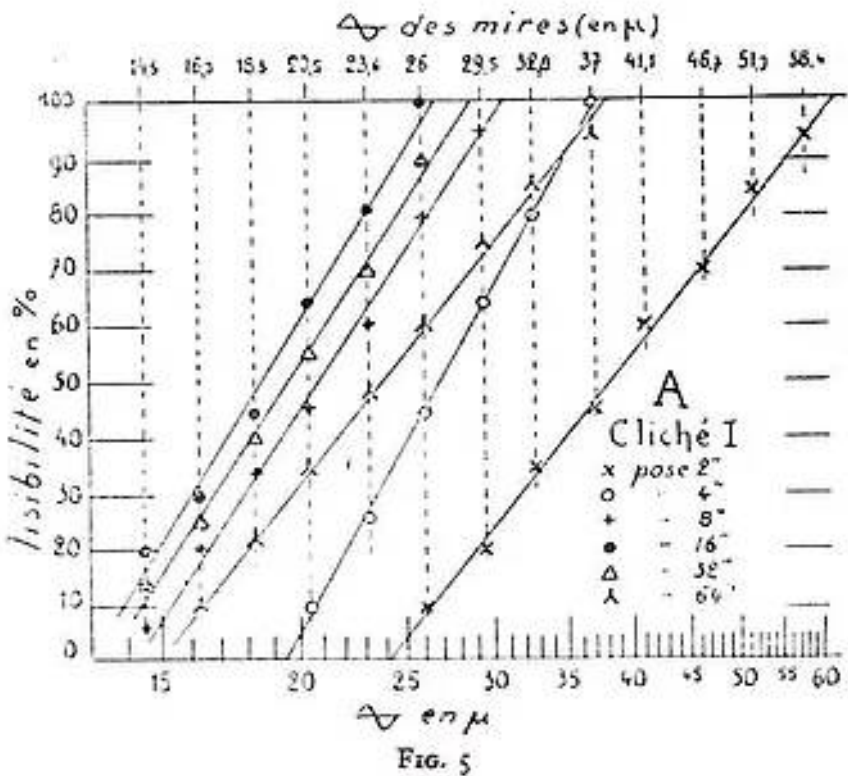
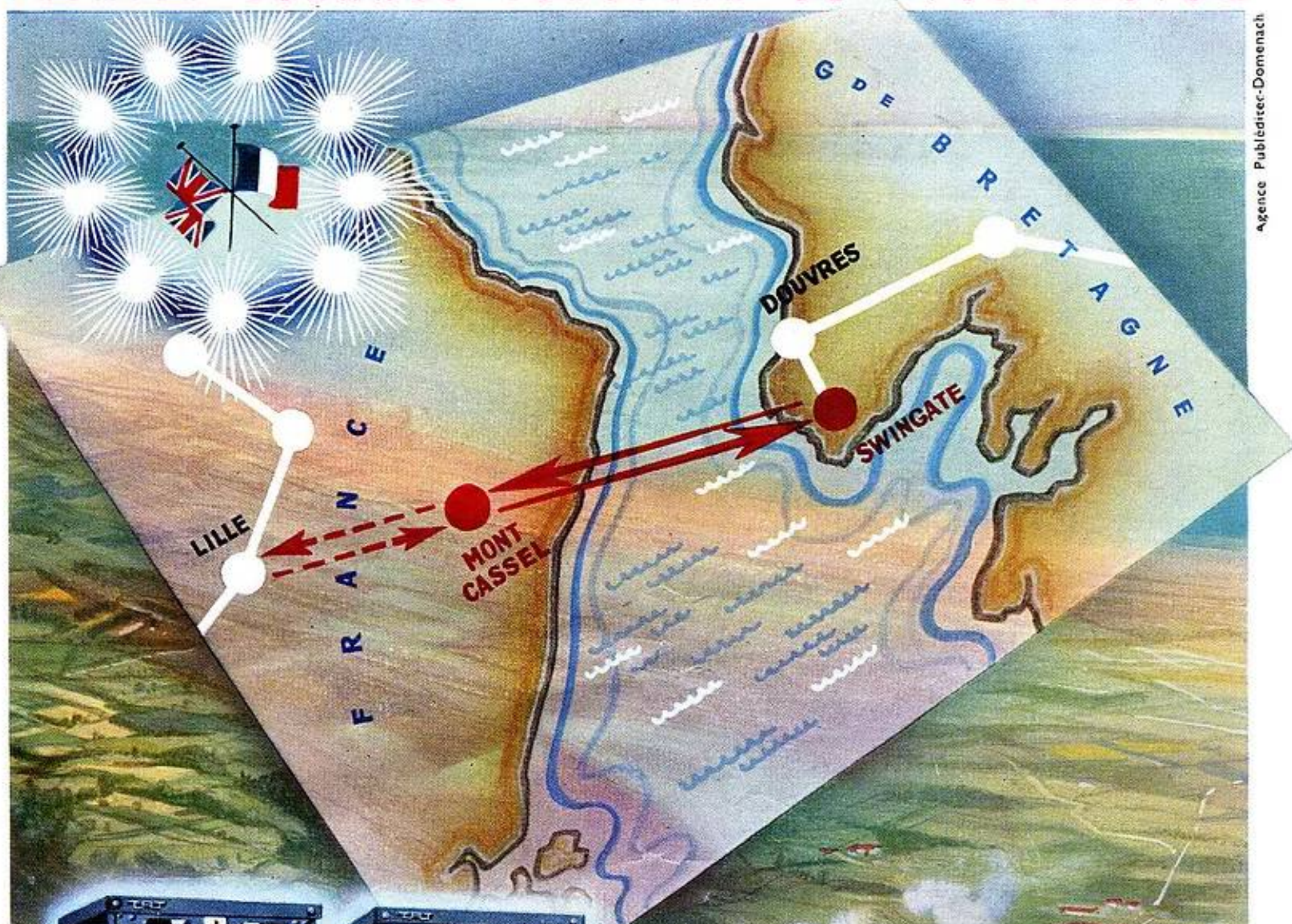


FIG. 5

PREMIER ÉCHANGE EUROPÉEN DE TÉLÉVISION

Agence Publicité-Domenach



★ Câble hertzien
type C 28 V
Émetteur et
alimentation
STATION M^{re} CASSEL

Première

LIAISON FIXE

FRANCE - G^{DE}-BRETAGNE
MONT CASSEL SWINGATE

86 KILOMÈTRES

AU-DESSUS DE LA MER
DANS LA BANDE DE 4.000 Mc/s



★ Câble hertzien
type C 28 V
Récepteur et
alimentation
STATION SWINGATE

TRT

26, RUE BOYER - PARIS XX^e - TÉLÉPHONE : MEN. 62-94

cant dans la cuve une solution de bleu de toluidine et de noir Janus (noir vert) dont on a déterminé l'absorption au spectrophotomètre.

On a utilisé pour cette première série d'expériences un révélateur au génol-hydroquinone-carbonate de soude⁴.

Chaque essai comprend 3 clichés de la même émulsion, développés respectivement 1 min. 30 sec., 3 min. et 6 minutes.

Il est évident que les valeurs de γ des différents clichés, développés le même temps, ne sont pas identiques ; pour cette première série d'expériences,

« négatives », parmi lesquelles nous citerons à titre d'exemple, les deux suivantes :

C — Plaque « Aviation » Grieshaber, émulsion orthochromatique, très sensible.

E — Plaque « Super Aviachrom » Crumière, orthochromatique d'une grande sensibilité.

Les émulsions expérimentées présentent une granulation et un pouvoir résolvant très différents, mais les observations faites montrent qu'elles suivent toutes les mêmes lois énoncées ci-après.

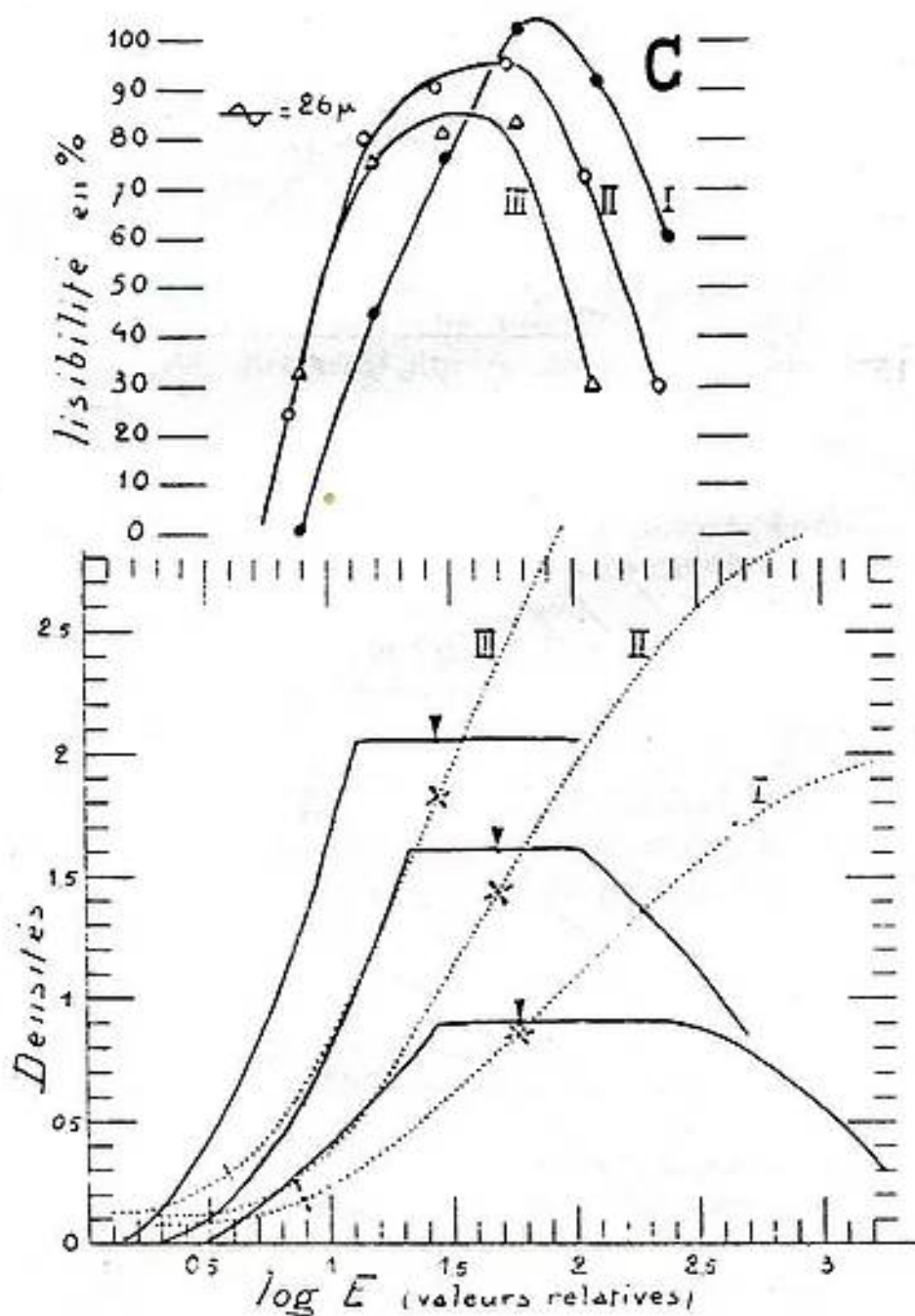


FIG. 6

ces, l'égalité de γ ne présente qu'un intérêt secondaire, étant donné le caractère très différent des émulsions expérimentées ; de plus, les variations de position des courbes représentées par les figures 6 et 7 permettent d'obtenir par interpolation toutes valeurs intermédiaires.

Emulsions expérimentées.

Les essais ont porté sur plusieurs émulsions dites

(⁴) *Science et Industries photographiques* [1] t. 7 A n° 7 juillet 1927, p. 61 (Formule unifiée des fabricants français).

(⁵) Cette indication est en accord avec les observations de O. SANDVIK, *Sc et Ind. phot.* [1], t. 7 R, avril 1917 p. 73 ; t. 8 M, avril juin, octobre et novembre 1928, pp. 18 27, 41 et 45 ; t. 8 R, novembre 1928, p. 206.

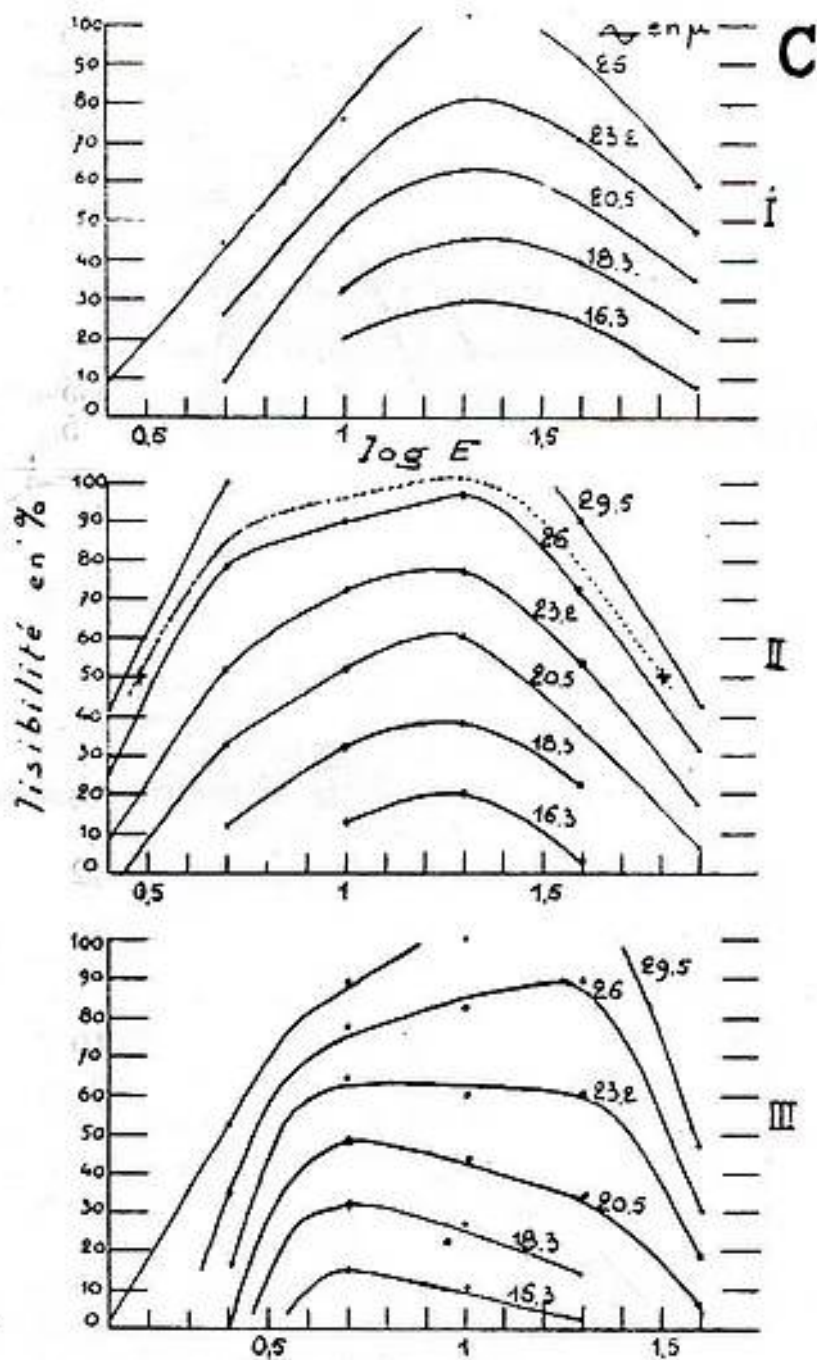


FIG. 7

Résultats d'essais.

Le pouvoir résolvant est « mesuré » par lecture au microscope du nombre de lettres et chiffres lisibles sur chaque élément de mire.

De nombreux essais, qu'il serait trop long de décrire ici, ont montré que la meilleure lisibilité était obtenue avec un grossissement de 40 diamètres⁵. A cette amplification, la granulation est très apparente mais les grains d'argent ne sont pas nettement séparés, de sorte que leur groupement laisse percevoir la forme du signe qu'ils sont chargés de traduire.

Les résultats de « lecture » sont portés sur des feuilles, ou « tableaux de relèvement », comprenant des rectangles divisés en 24 cases dans les-

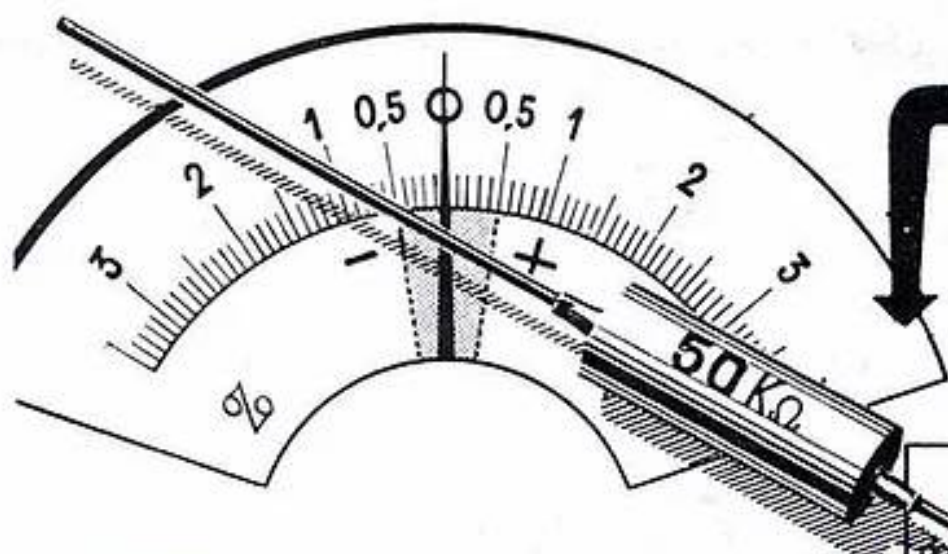
Une résistance MINIATURE.

précise

TOLERANCE DE $\pm 5\%$ A $\pm 0,5\%$

solide

stable

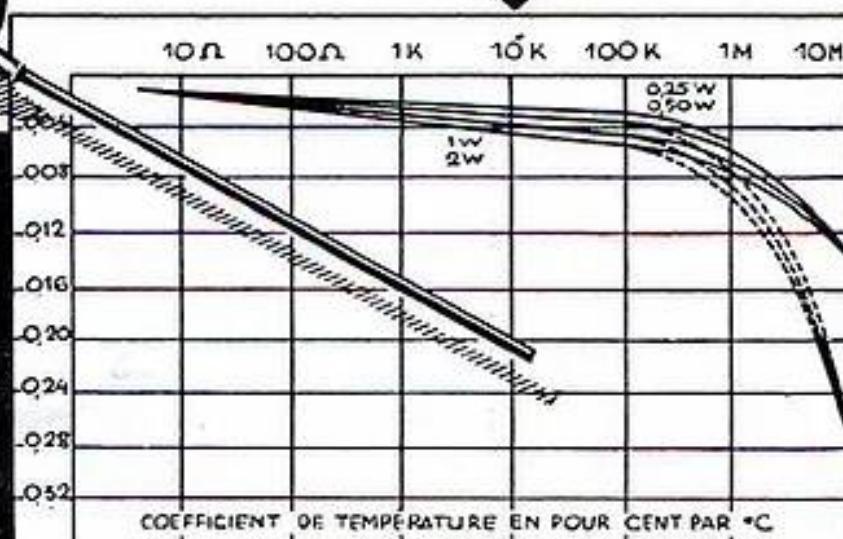


Toutes nos fabrications sont conformes aux normes
C.C.T.U. et J.A.N.

RADIAC S.A.

206, Rue Lafayette
Paris-10^e PR0. 39-51

➔ Documentation technique sur demande



70 ans

Publ. Geod

70 ANS D'EXPÉRIENCE A VOTRE SERVICE...

**TRANSFORMATEURS
SELS-REDRESSEURS**

RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION
"STABILISTOR"

(Licence C.F.S. Westinghouse)

**AMPLIFICATEURS MAGNÉTIQUES
POUR TOUS USAGES
CONTROLE ET RÉGULATION**

BARDON

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTION D'APPAREILS BARDON 41, Bd JEAN-JAURÈS, CLICHY, SEINE, PER +43-10

quelles on porte, à leur place respective, les lettres ou chiffres lisibles sur chaque élément du cliché. Il suffit ensuite de faire la somme des lettres et chiffres lus par élément et d'appliquer le coefficient 4 pour avoir le pourcentage de lisibilité (à 4 % près par défaut : $24 \times 4 = 96 \%$).

Les « tableaux de relèvement » ne présentent aucun intérêt en dehors de la répartition et de la fréquence des lettres et chiffres lisibles, aussi a-t-on condensé les résultats dans les tableaux I et II. La première colonne indique la référence du cliché

Caractéristiques à rechercher.

Le résultat de ces essais constitue un premier élément d'appréciation et permet d'établir les lois générales des variations du pouvoir résolvant et les relations entre le pouvoir résolvant maximum et la courbe de noircissements de l'émulsion pour diverses durées de développement.

Représentation graphique des résultats.

Pour mettre en évidence les caractéristiques à

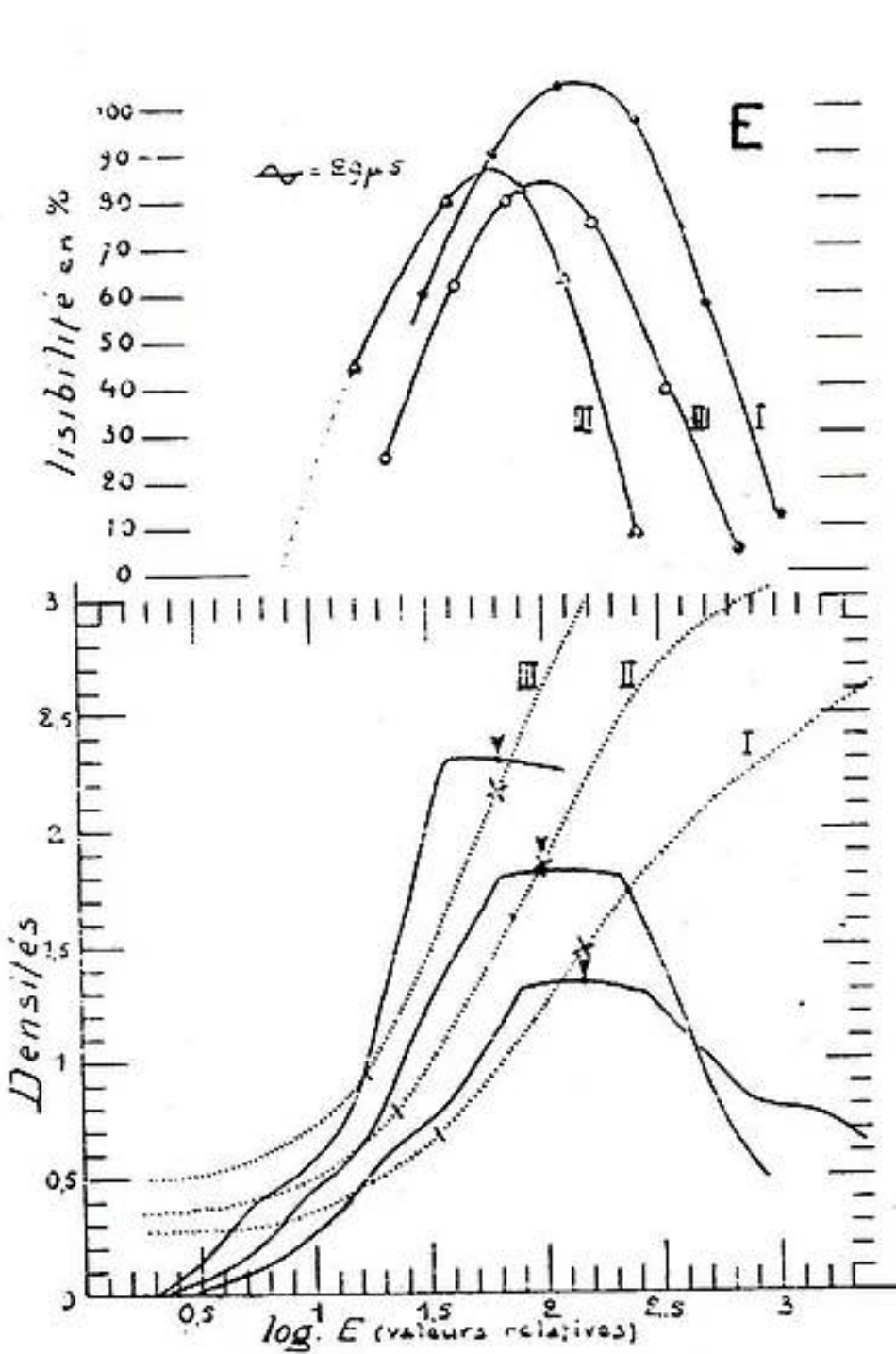


FIG. 6a

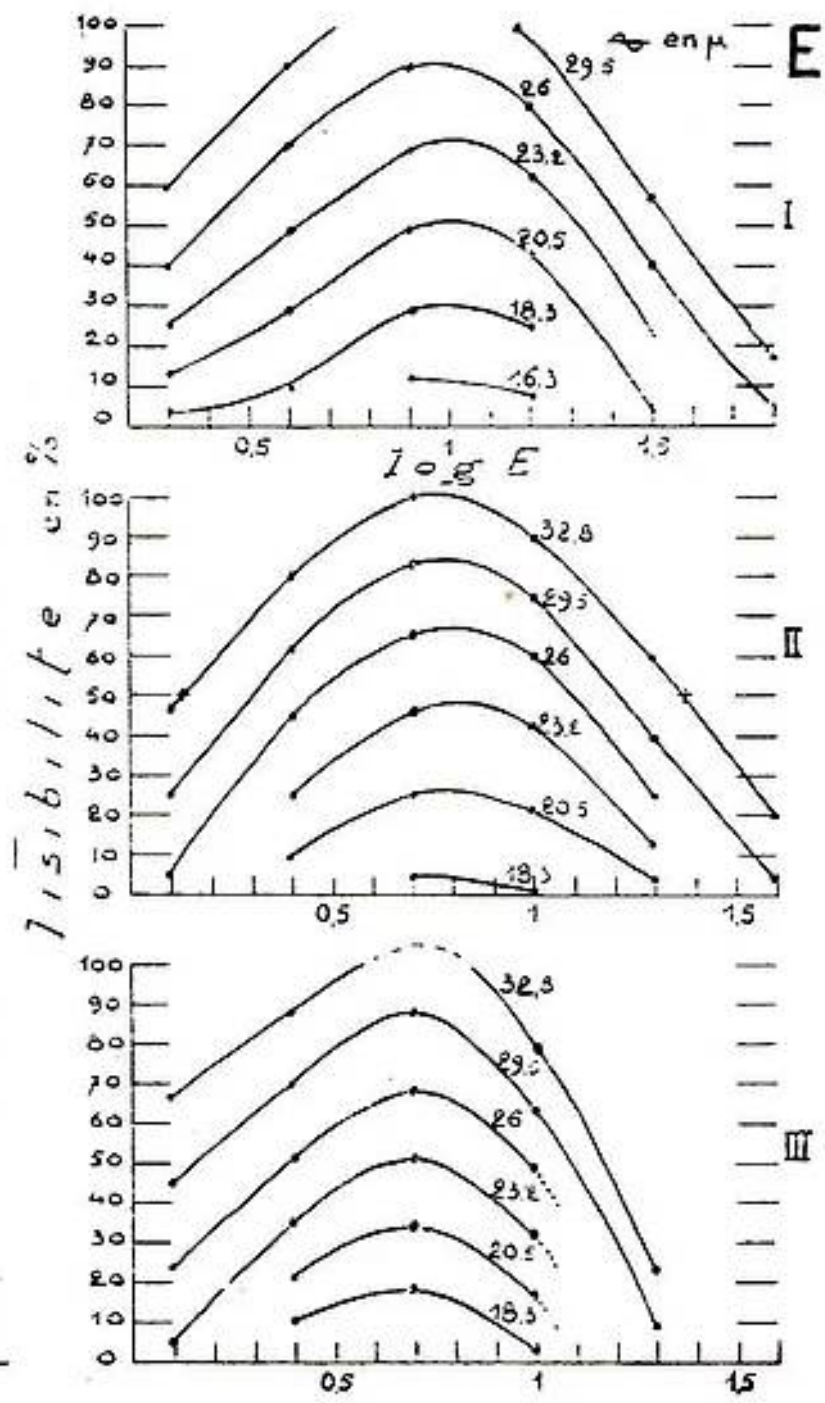


FIG. 7a

correspondant à une durée de développement portée en regard dans la colonne suivante. Chaque cliché comporte 6 images dont les poses sont indiquées dans la troisième colonne, et enfin les pourcentages de lisibilité sont indiqués en fonction du temps de pose et la période équivalente au nombre n , dont la valeur a été calculée comme indiqué plus haut.

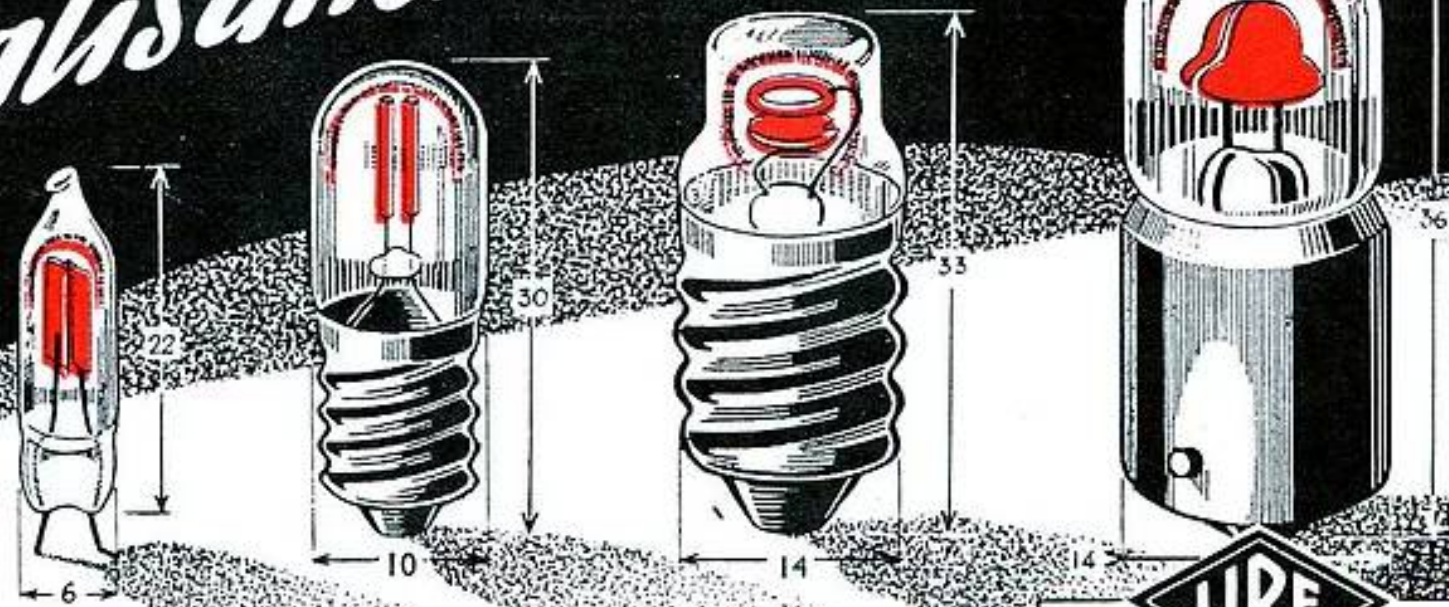
(6) Ces résultats sont à rapprocher des constatations faites par O. SANDVIG sur les variations du pouvoir résolvant en fonction du log. du rapport entre la largeur des traits opaques et la largeur des intervalles transparents (*Sc et Ind phot.* [1], t. 7 n, avril 1927, p. 73).

(7) Les courbes sont définies par des pointés espacés de 0,3 (en log. des luminations) du fait que les temps de pose sont en progression géométrique de raison 2.

rechercher, il est nécessaire de transposer les mesures sous forme de graphiques.

En premier lieu, il importe de savoir si le pourcentage de lisibilité suit une loi définie. A cet effet, on a tracé la figure 5 sur laquelle les ordonnées représentent les lisibilités % et les abscisses supérieures les log. des périodes équivalentes. Prenons, par exemple, le résultat des mesures faites sur le cliché 1 (émulsion C développée 1 min. 30 sec.) : pour une pose de 2 sec., le pouvoir résolvant varie de 0 à 100 % quand la période équivalente passe de 25 à 60 μ ; de même, la lisibilité passe de 0 à 100 % entre 20 et 37 μ pour 4 sec. de pose, et ainsi de suite. Si l'on porte sur le graphique (fig.

Signalisation CONTRÔLE



NÉON L.I.R.E.

LABORATOIRE INDUSTRIEL
ET DE RECHERCHES ELECTRONIQUES
14, RUE PIERRE BROSSOLETTE - CHATILLON-SI-BAGNEUX (SEINE)

TÉLÉPHONE : ALÉSIA 21-06



★ Autres fabrications
Cellules photoélectriques
Triodes à cathode froide.
Commutateurs H. F.
Eclateurs haute puissance.
Toutes études de tubes électroniques.

Agence DOMENACH

3 Kc/s à



140 Mc/s

QUARTZ

PRÉCISION

STABILITÉ

LABORATOIRES de PIEZO-ELECTRICITE

4 et 6, rue des Montibœufs. PARIS 20^e - Tél : MEN 51-50 Lignes groupées

PUBL. RAPPY

5) les valeurs du pourcentage correspondant à chaque période pour une pose déterminée, on constate que les pointés s'échelonnent à très peu près sur une droite⁶. Les mêmes résultats sont obtenus, à peu de chose près, avec toutes les émulsions, quelle que soit la durée du développement.

On en tire la conclusion suivante : *Le pourcentage de lisibilité (ou de netteté) est proportionnel au log. de la période, pour une lumenation donnée, au voisinage du pouvoir résolvant maximum limite. Le facteur de proportionnalité est variable d'une émulsion à une autre.*

Influence des lumenations.

L'influence des lumenations apparaît nettement sur les figures 6 (C et E) où les ordonnées représentent la lisibilité % et les abscisses de log. de la lumenation.

Les courbes sont obtenues en prenant sur les tableaux I et II les pourcentages inscrits sur chaque colonne se rapportant à une même période (indiquée sur les courbes); les groupes I, II et III correspondent aux trois durées de développement adoptées.

Sur les groupes II, la courbe en pointillé est obtenue par interpolation, son point culminant étant amené arbitrairement à 100 % afin de pouvoir comparer entre elles les caractéristiques communes aux différentes émulsions expérimentées.

En appelant $\log E_m$ le log. de la lumenation correspondant au sommet des courbes en pointillé, on constate que la lisibilité diminue de 50 % pour $\log e = \log E_m \pm 0.6$ (moyenne déduite des expériences faites sur 12 émulsions différentes).

On peut dire, en première approximation, que la perte de netteté est symétrique de part et d'autre du maximum E_m .

Les figures 7 (C et E) sont, en quelque sorte, le résumé graphique des essais. La partie inférieure représente les trois courbes de noircissements (traits pointillés) et leurs dérivées premières $dD/d \log E$ (traits pleins) pour les trois durées de développement adoptées. La partie supérieure représente les trois courbes de lisibilité prises respectivement sur les groupes I, II et III de chaque figure et se rapportant à une même période équivalente, indiquée sur la figure.

Les log. des lumenations ont même valeur pour les courbes supérieures et inférieures; la projection du sommet de chaque courbe de lisibilité est marquée par une croix sur la courbe de noircissements correspondante, et par une flèche sur la courbe de la dérivée première.

Il ressort des figures 7 que le maximum des lisibilités correspond sur la courbe de noircissements à la région de pente maximum, tout au moins pour l'ensemble des émulsions expérimentées et pour un sujet (ou une mire) dont le contraste est au moins égal à 100.

Corrélativement, cette région détermine la limite supérieure des lumenations admissibles, si le maximum de netteté est la condition essentielle à réaliser.

O. SANDVIK (loc. cit.) a constaté que le pou-

voir résolvant n'augmente plus si le contraste de la mire est supérieur à 50 : 1 ($\Delta_1 - \Delta_2 = 1,7$); en conséquence, plus le contraste diminue, plus les lumenations doivent être faibles si l'on ne veut pas voir « les noirs manger les blancs » sous l'effet de l'irradiation.

Le début de la région de pente maximum correspond donc à une lumenation critique. Cette région mérite une attention particulière, car elle est le centre d'un déplacement dissymétrique des courbes de lisibilité, phénomène important qui montre l'influence connexe de l'irradiation et de la durée du développement.

Examinons les courbes de lisibilité (figures 7); les régions qui descendent vers les fortes lumenations s'abaissent et se décalent vers la gauche, d'où résulte une perte très appréciable de netteté; par contre, les régions dirigées vers les plus faibles lumenations s'enchevêtrent et parfois se confondent.

Influence de la durée du développement.

L'action prolongée du révélateur a une influence très variable sur la netteté, suivant que l'on est au delà ou en deçà d'une lumenation critique dont la valeur est définie ci-dessus.

Il n'est guère possible, quant à présent, de formuler d'autres conclusions, si ce n'est l'avantage marqué d'un développement assez court.

Définition du pouvoir résolvant maximum.

La définition précise du pouvoir résolvant présente autant de difficultés que la détermination de la rapidité d'une émulsion.

Les résultats indiqués ci-dessus permettent de définir le pouvoir résolvant par deux nombres correspondant respectivement à la période de netteté zéro et la période de netteté complète (100 %) puisque toutes les valeurs intermédiaires suivent à peu de chose près une loi définie.

La limite inférieure du contraste capable de fournir la meilleure résolution est également connue (50 : 1).

La lumenation optimum, si elle ne peut être définie par un nombre précis, se situe dans une région facile à repérer par la dérivée première des courbes de noircissements.

La durée de développement et la longueur d'onde de la lumière sont deux facteurs dont l'influence est difficile à préciser, car ils dépendent essentiellement de caractéristiques particulières, très variables d'un type d'émulsion à l'autre : l'aptitude à donner des contrastes plus ou moins grands pour une même durée de développement, la sensibilité chromatique plus ou moins étendue, et la coloration de la couche sensible.

En conséquence, la définition suivante semble rationnelle :

On appelle pouvoir résolvant limite la valeur des périodes équivalentes extrêmes entre lesquelles la netteté varie de 0 à 100 %, les déterminations étant faites à partir d'un sujet dont le contraste est au moins égal à 50 : 1, la lumenation adoptée correspondant à la région de pente maximum sur la courbe de noircissements.

LE PREMIER...



EN *Europe...*

... à équiper de ses matériels
819 lignes tout ou partie des
stations de Télévision de :
PARIS - LILLE - STRASBOURG
MARSEILLE - LYON -
BRUXELLES - GENEVE -
MILAN - SARREBRUCK et
MONTECARLO

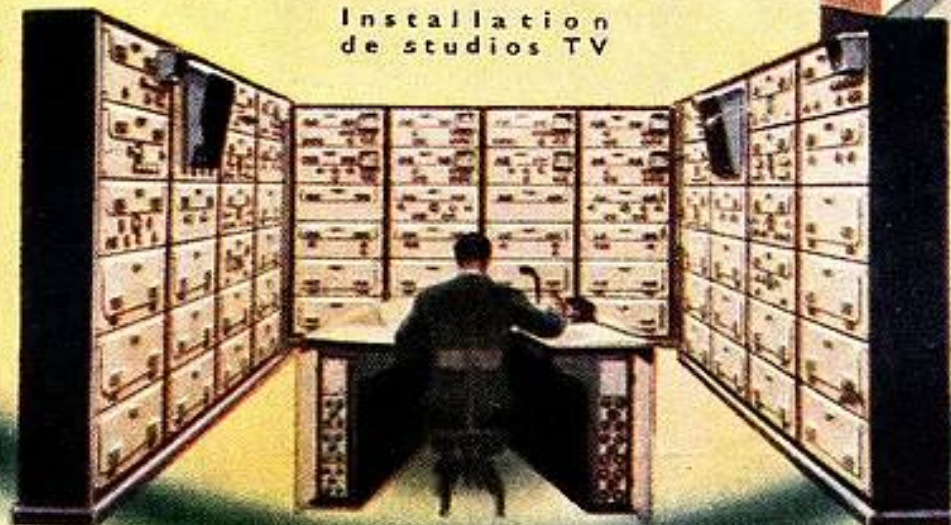
De la caméra au récepteur
la chaîne de Télévision 819
lignes est une création de la
RADIO INDUSTRIE



Installation
de studios TV

Equipement
Télécinéma

Emetteurs
toutes puissances



STÉ NOUVELLE DE L'OUTILLAGE R.B.V. & DE LA RADIO-INDUSTRIE

S. A. au capital de 1.833.840.000 frs.

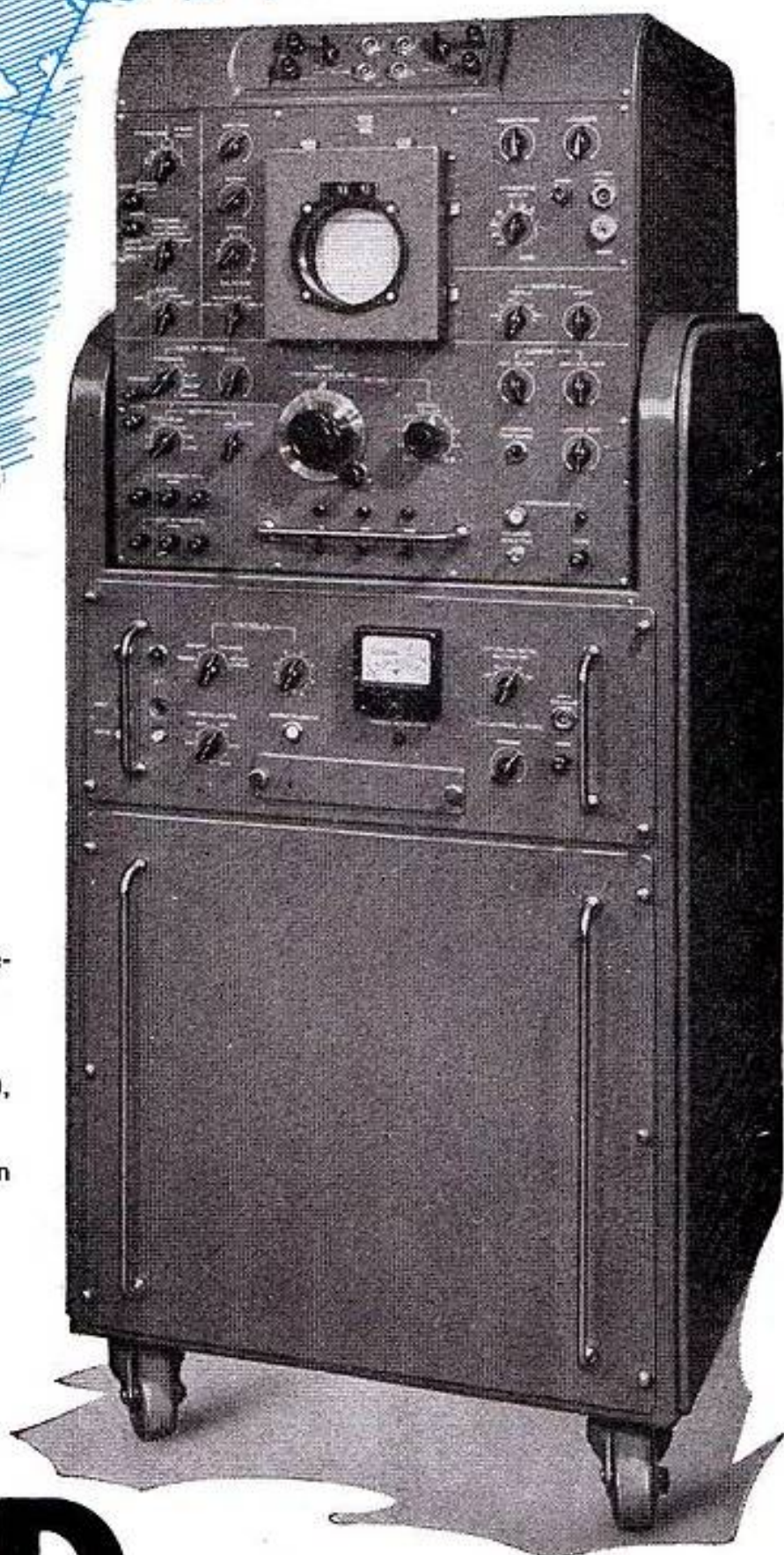
45, AVENUE KLÉBER, PARIS-16^e TÉL. : KLE 64-71 à 64-75 et KLE 87-10 à 87-14

Le spécialiste de l'Oscillographe cathodique **présente l'OSCILLOGRAPHÉ TYPE 203 B**



**CET APPAREIL RÉPOND
AUX EXIGENCES EXTRÊMES
DE LA TECHNIQUE ACTUELLE**

- Balayage mini = $0,0008 \text{ s/cm}$
— maxi = $0,025 \text{ } \mu\text{s/cm}$
déclanché rapide = retard $0,06 \text{ } \mu\text{s}$
déclanché à retard variable $0,2 \text{ à } 2.000 \text{ } \mu\text{s}$ par géné-
rateur d'impulsions + ou - incorporé.
- Marqueur $0,04 \text{ } \mu\text{s}$ à $100 \text{ } \mu\text{s}$, Précision 1 %.
- Amplificateur vertical étalonné 50 Hz-20 MHz, gain 600,
temps de montée $0,025 \text{ } \mu\text{s}$.
- Tube cathodique K1.116 P à 2 faisceaux, post-accélération
de 5 à 25.000 V
- Enregistrement photographique jusqu'à 4.000 km/s
- Alimentation secteur 1 kW, 5 stabilisée.



ACTA

PRODUCTION



RIBET-DESJARDINS

13, RUE PÉRIER, MONTROUGE (SEINE) ALE. 24-40

Représentant pour la Belgique : UNIC-BELGE, 51, quai Bonaparte — Liège

SYLVANIA ELECTRONICS



Ag. PUBLICITEC DOMENACH

★ TRANSISTORS

Triodes : 2 N 32 - 2 N 34
2 N 35
Triodes de puissance 3 w.
2 N 68
Tétrade : 3 N 21

★ DIODES GERMANIUM

1 N 111 - 1 N 112 - 1 N 113
1 N 114 - 1 N 115
Utilisation (- 50° + 75°)

★ TUBES SUBMINIATURES

Diodes : 5641 - 5647... 6110
Triodes : 5718... 6111 - 6112
Pentodes : 5636 - 5639...
6206

★ KLYSTRONS

Bande 1600 à 6500 Mc/s
5836 - 6 BL 6
Bande 550 à 3800 Mc/s
5837 - 6 BM 6



RADIO TÉLÉVISION FRANÇAISE

CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF FRANCE ET UNION FRANÇAISE, 29, RUE D'ARTOIS, PARIS 8^e - TÉL. BAL. 42-35



POUR DURER
UN CONDENSATEUR AU MICA
DOIT ÊTRE ÉTANCHE

ADOPTÉZ

STÉAFIX

STÉAFIX et C^{IE} - 17, RUE FRANÇOIS - PARIS-18^e - MON. 02-93, 61-19

A TOUS LES BUREAUX D'ÉTUDES...

Tous les calculs,
UNE SEULE MACHINE
le CALCULATEUR
ANALOGIQUE
Universal
"DJINN"



AVIATION - AUTOMOBILE
BALISTIQUE
CONSTRUCTION NAVALE
ELECTRONIQUE
ENERGIE ATOMIQUE
GEOLOGIE
SCIENCES ECONOMIQUES
TRAVAUX PUBLICS

LABORATOIRES R. DERVEAUX

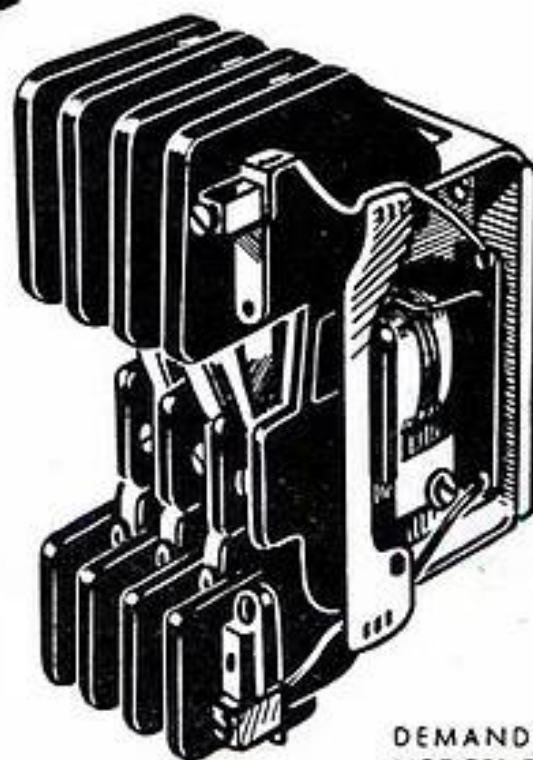


Chauvin Arnoux

TOUS APPAREILS
ÉLECTRIQUES DE MESURE

UNE
RAISON D'ÊTRE
CRÉER
UNE
MISSION
SERVIR

AUTOMATISME — TÉLÉCOMMANDE
LES
RELAIS K
LE MEILLEUR
SERVICE
AU MEILLEUR
PRIX



DEMANDEZ LES
NOTICES RL1-RL2

190, RUE CHAMPIONNET, PARIS - TÉL. : MAR. 41-40 ET 52-40 - ADR. TÉL. ÉLECMEUR

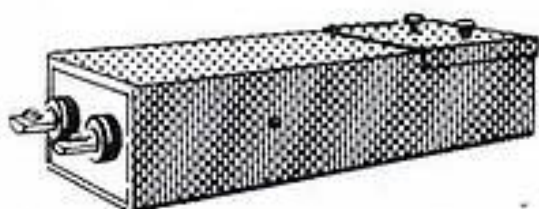
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU TERNOIS

ST-MICHEL-SUR-TERNOISE (P.-de-C.)

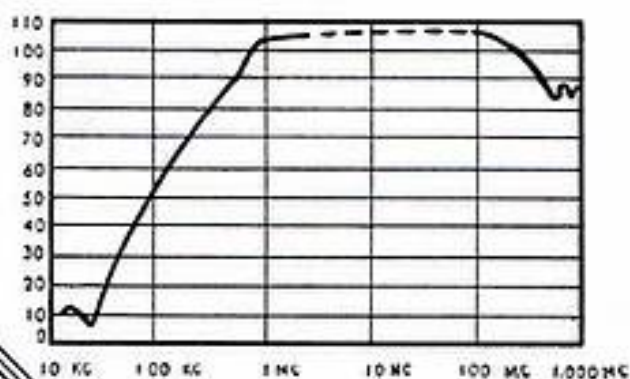
FILTRES

POUR CAGES DE FARADAY S.I.D.T.

AGENT GÉNÉRAL POUR
L'EUROPE DES FILTRES HOPKINS

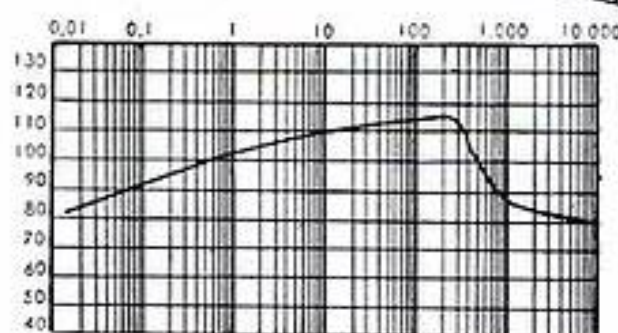


Courbe d'affaiblissement du filtre bifilaire, type 146 - 250 v. 30 ampères
400 périodes.



Brochure D. 13

Affaiblissement
100 dB
de 1 à 500 Megacycles



Atténuation
mesurée dans la limite
de lecture des appareils

Brochures DI. 11

CAGES DE FARADAYS.I.D.T.

BREVETÉ S.G.D.G.

Ces cages sont de type cellulaire, c'est-à-dire extensibles, réductibles, démontables, transformables. Elles sont à double écran grillagé donc transparentes et d'une parfaite aération. Elles donnent des caractéristiques d'affaiblissement exceptionnelles, supérieures à tout ce qui est connu à ce jour. Elles permettent de ce fait toutes les mesures, même les plus délicates, à l'abri des champs perturbateurs même les plus faibles.

LA **TV**

CÉRAMIQUE s'impose PARTOUT!

★ **STABILITÉ**
★ *miniaturisation*
★ **SÉCURITÉ**

L'emploi généralisé des condensateurs céramiques dans les circuits électroniques a contribué indiscutablement au développement de l'industrie **RADIO ET TÉLÉVISION**

La multiplication dans les Usines L.C.C. de machines automatiques spéciales, a permis de mettre à la disposition des industriels un matériel de grande série. Sa qualité constante et son prix l'imposent dans tous les circuits H.F.

CONDENSATEURS DE CIRCUIT

1,5 pF à 270 pF
± 5 %, ± 10 %, ± 20 %
TE 1500 Vcc tg δ ≤ 10.10⁻⁴

CONDENSATEURS DE DÉCOUPLAGE

330 pF à 10.000 pF
± 40 % - 20 %
TE 1000 Vcc tg δ ≤ 300.10⁻⁴

CONDENSATEURS AJUSTABLES

0,5 - 3 pF, 1 - 10 pF
8 - 3 pF, 42 - 16 pF
TE 1500 Vcc tg δ ≤ 20.10⁻⁴

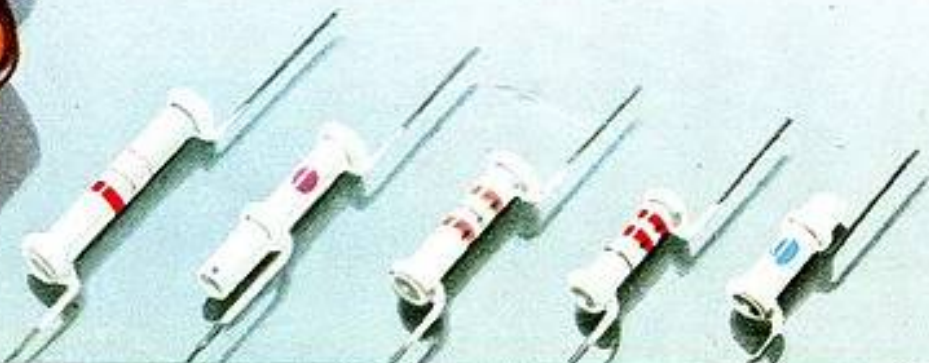
CONDENSATEURS DÉCOUPLAGE HT

500 pF et 1000 pF
TE 20 KV eff. 50 Hz
tg δ ≤ 50.10⁻⁴

★
LE CONDENSATEUR CÉRAMIQUE

S. A. R. L. CAP. 75.000.000 DE FRF

LCC



SERVICES COMMERCIAUX : 22, RUE DU GÉNÉRAL FOY, PARIS-8^e

LAB. 38-00

LE CALCUL ANALOGIQUE
EST AU *physicien...*

CE QU'EST LA MACHINE A CARTES
PERFORÉES AU *comptable...*

SIMPLICITÉ • MANIABILITÉ

CLARTE D'AFFICHAGE

FAIBLE PRIX DE REVIENT

La place particulière tenue par le calculateur analogique « Dijn » dans la production mondiale actuelle est due à l'ENSEMBLE de ses qualités de SIMPLICITÉ, de MANIABILITÉ et de CLARTE D'AFFICHAGE. Ces qualités, jointes à un ENCOMBREMENT TRÈS RÉDUIT et à un FAIBLE PRIX DE REVIENT, mettent à la disposition d'utilisateurs, NON SPÉCIALISTES en ÉLECTRONIQUE, une « DISTANCE DE CALCUL » considérable, qui, jusqu'ici, n'était obtenue que grâce à un matériel très encombrant et coûteux, servi par un personnel hautement spécialisé.

Présenté sous forme d'un « BLOC BUREAU » le « Dijn » peut être mis en service dans un local de dimensions réduites : **ENTIÈREMENT DEMONTABLE**, son transport et son installation ne présentent aucune des difficultés habituelles à la mise en œuvre de machines de cette puissance.

Équipé d'ÉLÉMENTS STANDARD, tout INTERCHANGEABLES, le « Dijn » peut être utilisé par du **PERSONNEL NON SPÉCIALISTE EN ÉLECTRONIQUE** : des éléments de rechange, tels qu'amplificateurs, boîtiers fonctionnels et potentiomètres permettent, en effet, le remplacement instantané de toutes pièces défectueuses sans perte de temps et sans nécessiter une main-d'œuvre spécialisée pour le dépannage, les pièces défectueuses étant remises en état par les soins des Laboratoires R. DERVEAUX.

Tous les éléments sont groupés par SOUS-ENSEMBLES dans des châssis spéciaux ayant des DIMENSIONS STANDARD, quelles que soient leurs fonctions; ce qui permet une grande souplesse d'extension et le remplacement de groupes d'éléments, tels qu'amplificateurs par d'autres groupes, tels que potentiomètres fonctionnels ou multiplicateurs.

Une des grandes originalités du calculateur « Dijn » est le **JEU DE PANNEAUX D'INTERCONNECTIONS** dont il est équipé : pour chaque type de problème il est ainsi possible de **VISUALISER**, très clairement, le **BLOC DIAGRAMME** du système physique à simuler ou le schéma de la chaîne mathématique à représenter; ce qui permet, pratiquement, d'éviter les erreurs d'interconnexions extrêmement fréquentes lorsque les liaisons entre amplificateurs sont directes.

De plus, ce panneau d'interconnexions **EST AMOVIBLE** — ceci permet d'avoir pour chaque grand type de problème un panneau différent, donc d'utiliser le « Dijn » dans le **MÊME BUREAU DE CALCUL**, aussi bien pour **INVERSER UNE MATRICE DU 10^e ORDRE** que pour résoudre une **ÉQUATION AUX DÉRIVÉES PARTIELLES** ou pour **SIMULER UN SYSTÈME PHYSIQUE**.

— ceci permet d'autre part, de **PRÉPARER L'AFFICHAGE** d'un problème **PENDANT QUE LA MACHINE EN RÉSOUD UN AUTRE**, et d'augmenter ainsi considérablement le rendement du calculateur, en l'utilisant simultanément pour plusieurs problèmes.

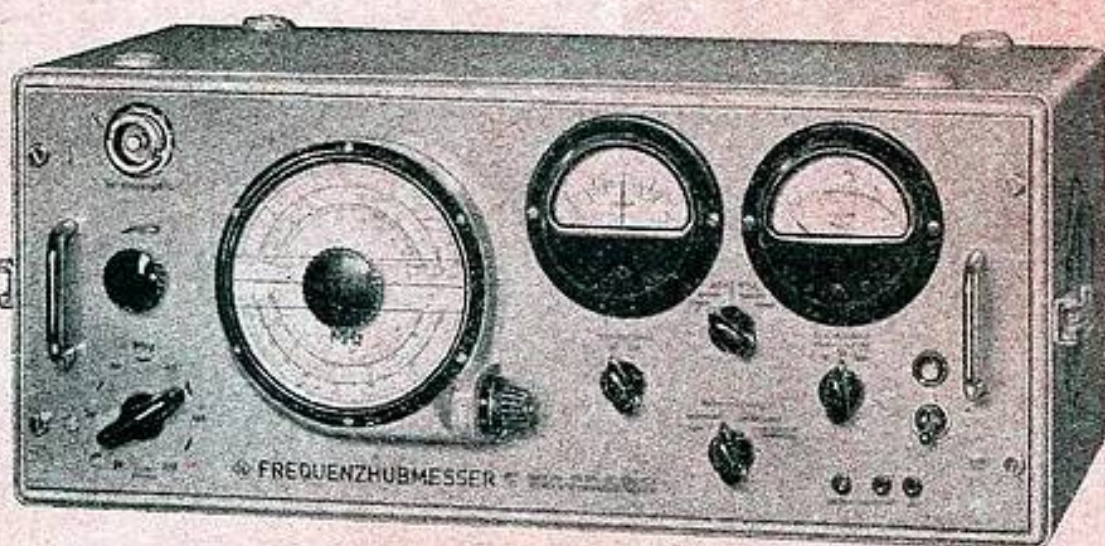
Grâce aux groupes de « **POTENTIOMÈTRES FONCTIONNELS** », qu'il est possible de lui incorporer, le calculateur « Dijn » permet la résolution de systèmes d'équations intégrodifférentielles à **COEFFICIENTS VARIABLES**; problèmes qu'aucune autre machine de ce type ne peut aborder sans nécessiter un investissement considérable.

Avec son équipement complet de 30 amplificateurs, chaque calculateur peut donc résoudre des systèmes à coefficients variables dont la somme du nombre des ÉQUATIONS, des INCONNUES et de LEURS DÉRIVÉES est compris (suivant les intervalles de variations des dits coefficients) entre 15 et 30.

On conçoit dans ces conditions, que le **COUPLAGE** de plusieurs MACHINES, rendu possible par la surpuissance de la tension de référence de chacune d'elles, permette l'étude et la discussion des problèmes les plus complexes des différentes branches de la technique moderne.

LABORATOIRES

R. DERVEAUX



APPAREIL DE MESURE TYPE F M V

Servant à la détermination de la valeur de l'excursion de fréquence de 20 à 220 Mc/s
Précision $\pm 1\%$

B N 4620

Modulation de fréquence 30 c/s 15.000 c/s. Modulation d'amplitude 30 c/s 1 Kc/s. Impédance d'entrée 60 Ohms. Tension d'entrée requise env. 0,02 - 0,5 V. Tension parasite propre 60 db. pour une tension utile correspondant à une excursion de fréquence de 75 Kc/s.

B N 4621

Modulation de fréquence 300 c/s 65 Kc/s. Impédance d'entrée 60 Ohms. Tension d'entrée requise env. 0,05 V. Tension parasite propre 60 db. pour une tension utile correspondant à une excursion de fréquence de 150 Kc/s.

ROHDE & SCHWARZ



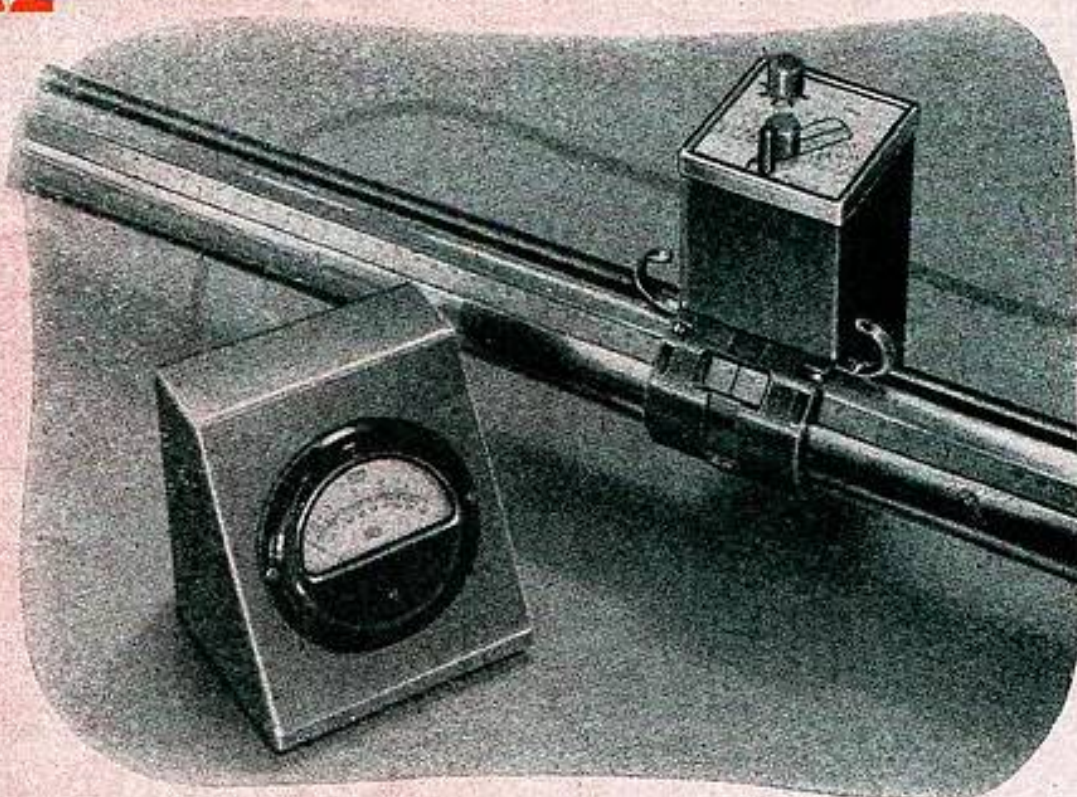
LIGNE DE MESURES

Pour ondes ultra-courtes

Type LMM B N 3916

Etendue des mesures 80 ... 300 Mc/s
Impédance caractéristique 60 Ohms (resp. 50 Ohms)
Limite d'erreur des mesures de longueur ± 1 mm.
Course utile 1930 mm.

Avec son DISPOSITIF-INDICATEUR Type ULM
B N 3910



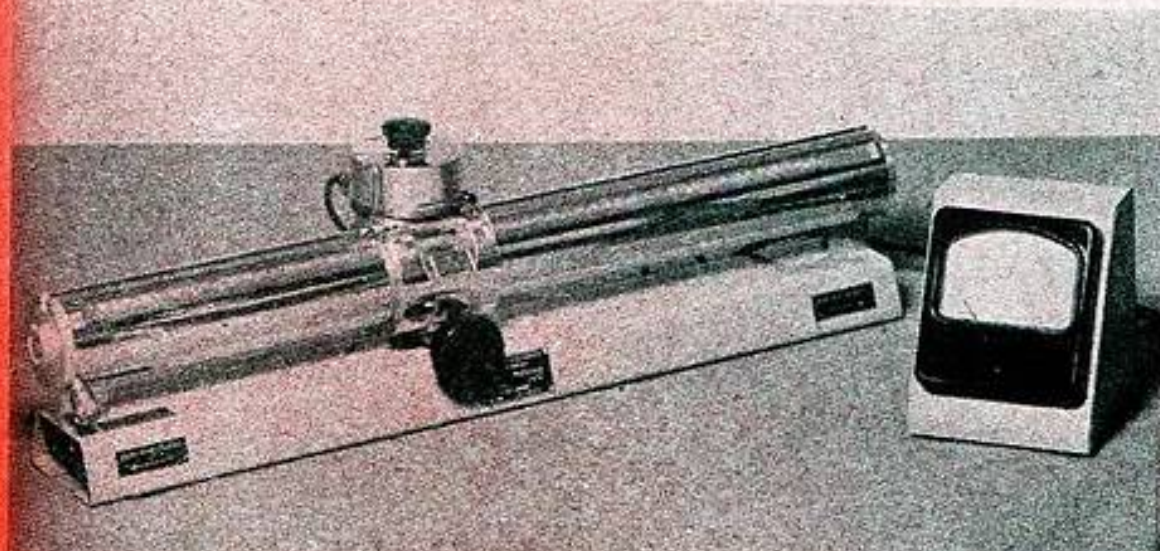
LIGNE DE MESURES

Pour ondes décimétriques

Type LMD B N 3926

Etendue des mesures 300 ... 3000 Mc/s
Impédance caractéristique 60 Ohms (resp. 50 Ohms)
Limite d'erreur des mesures de longueur ± 1 mm.
Course utile 540 mm.

Avec son DISPOSITIF-INDICATEUR type ULD
B N 3920



AUTRES FABRICATIONS

VOLTMÈTRES — WATTMÈTRES — GÉNÉRATEURS HF, VHF, ET BF — FRÉQUEN-
CEMÈTRES — IMPÉDANCEMÈTRES — OSCIL-
LOGRAPHES — Q-MÈTRES — MESUREURS
DE BRUIT — MESUREURS DE NIVEAU DE
SON — IMPÉDANCE MÈTRE A LECTURE
DIRECTE — ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS ETC...

MEGEX

REPRÉSENTANT ET DISTRIBUTEUR POUR LA FRANCE -
105, QUAI BRANLY — PARIS-XV^e — Tél. : SEGuR 36-93

Au service de la
RADIODIFFUSION
FRANÇAISE
depuis 27 années



MICROPHONE
A RUBAN
 TYPE
42-B

MELODIUM

M. 51

296, RUE LECOURBE - PARIS XV^e - TÉL. : LEC 50-80 (3 lignes)

SOCIÉTÉ ANONYME DE **TÉLÉCOMMUNICATIONS**

AU CAPITAL DE 300.000.000 DE FRANCS



CABLES A GRANDE DISTANCE

CIRCUITS COAXIAUX ET SYMÉTRIQUES
BOBINES DE CHARGE - POUDRES

MATÉRIEL D'ÉQUIPEMENT

POUR CIRCUITS SYMÉTRIQUES COAXIAUX ET AÉRIENS
SYSTÈMES A COURANTS PORTEURS
TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE
APPAREILS DE MESURE
FILTRES A BOBINES ET A QUARTZ
CONDENSATEURS AU MICA DE HAUTE PRECISION - QUARTZ

MATÉRIEL RADIOÉLECTRIQUE

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES MULTIPLEX
FAISCEAUX HERTZIENS
POSTES ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS FIXES ET MOBILES

—●—
ÉTUDE • FABRICATION • POSE • ENTRETIEN
DE TOUT MATÉRIEL DE
TÉLÉCOMMUNICATIONS

SIÈGE SOCIAL : 6, AVENUE D'IÉNA - PARIS

SERVICES ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE - LABORATOIRES :
41, RUE CANTAGREL - PARIS XIII^e - GOB. 43-80 et 82-15

USINES A : PARIS - RIOM - MONTLUÇON

AGENCE A ALGER : 23, RUE CHEMIN PICARD - TÉL. 60-288