TH 9478

LIGHT IMAGE INTENSIFIER TUBE FOR NIGHT VISION

- HIGH LUMINANCE GAIN : 400 cd/m^2 /lux (1250 fL/fc)
- ELECTROSTATIC FOCUS - TETRODE TYPE
- LIGHT WEIGHT, COMPACT AND RUGGEDIZED TUBE

The TH 9478 is a light image intensifier of 34 mm useful input field, sensitive in the visible and near infra-red range, designed for night vision equipment operating at low light levels.

The characteristics of this tube are well matched to the use in compact, large field and high sensitivity monocular or binocular telescopes.

A high luminance gain is achieved by the implementation of a S20ER type photocathode (with red extended sensitivity) and a magnification of about 0.3. The electronoptics and the output screen are designed so as to enable a high resolution of 30 lp/mm on the photocathode.

Simplicity of operation, small size, reduced weight and rugged structure are the other characteristics which make it suitable for portable or airborne high performance night vision systems operating in severe environmental conditions such as : car driving periscopes, night viewing binoculars ...

GENERAL CHARACTERISTICS

Mechanical

Overall length	78	mm
Maximum diameter :		
— exhaust tip included	56	mm
— exhaust tip not included	48	mm
Weight, approx.	90	g

Electrical

Focus	electrostatic
Type	tetrode

Optical

PHOTOCATHODE

Type	S20ER (extended sensitivity to the red)
Spectral response	see figure 1
Input face	plane - concave
Maximum useful diameter	34 mm

SCREEN

Type	P 20
Minimum useful diameter	12,3 mm
Fluorescence and phosphorescence	yellow - green
Persistence	medium

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

Maximum ratings (absolute values)

Photocathode to electrode g1 voltage	max.	0. 4	kV
Photocathode to electrode g2 voltage	max.	2	kV
Photocathode to screen voltage	max.	18	kV
Photocathode current at nominal voltage		0. 1	μA
Photocathode illumination		0. 5	lux
Storage temperature	max.	+68	°C
	min.	−54	°C
Operating temperature	max.	+50	°C
	min.	−32	°C

Typical operation (note 1)

Ambient temperature	20 ± 5	°C
Photocathode nominal voltage	0	V
Electrode g1 nominal voltage	0. 20 ± 0. 05	kV
Electrode g2 nominal voltage	1. 35 ± 0. 1	kV
Screen nominal voltage	16	kV

Performance

	min.	typical	max.	
Photocathode sensitivity (note 2)	175	225	-	μA/lm
Luminance gain (note 3)	300	400	-	cd/m²/lux
Central resolution (note 4)	25	30	-	lp/mm
Peripheral resolution (note 5)	15	18	-	lp/mm
Central magnification (note 6)	0. 34	0. 35	0. 36	
Distortion	-	3. 5	5	%
Background equivalent illumination	-	2.10^{-7}	10^{-6}	lux

ENVIRONMENTAL TESTS

The tube TH 9478 is designed to withstand the following environmental tests without mechanical damage and electrical failure. After completion of the tests the tube will meet all the characteristics specified under the "operational characteristics".

Thermal test

The tube shall be subjected to a temperature cycling with extremal values, +68 °C and −54 °C and held at these limits for at least 1 hour.

Vibration test

The tube shall be rigidly mounted in a vertical position with photocathode end up and subjected to :

1 – A sinusoidal vibration having an amplitude of 1.5 mm, at a frequency of 30 Hz, for a period of 2.1/2 minutes.
2 – A sinusoidal vibration having an amplitude of 1.0 mm, at a frequency of 50 Hz, for a period of 2 minutes.

Shock test

The tube shall be subjected to a 75 g peak half-sine shock with six shock pulses parallel to, and six shock pulses perpendicular to, its longitudinal axis. The duration of each shock pulse should be 6 ms ± 2 ms.

NOTES

1 - The above mentioned voltages are relative values ; the OV potential may be that of electrode g1, electrode g2 or screen provided that the indicated potential differences between the electrodes are maintained.

2 - Photocathode sensitivity is measured by using a tungsten filament at 2854 °K color temperature.

3 - Luminance gain is the ratio of the output luminance in cd/m^2 to the input illumination in lux.

4 - Resolution measured on the photocathode in a centered circle of 3.5 mm diameter ; the typical central resolution measured on the screen is 70 lp/mm.

5 - Peripheral resolution measured on the photocathode in a centered circle of 27 mm diameter.

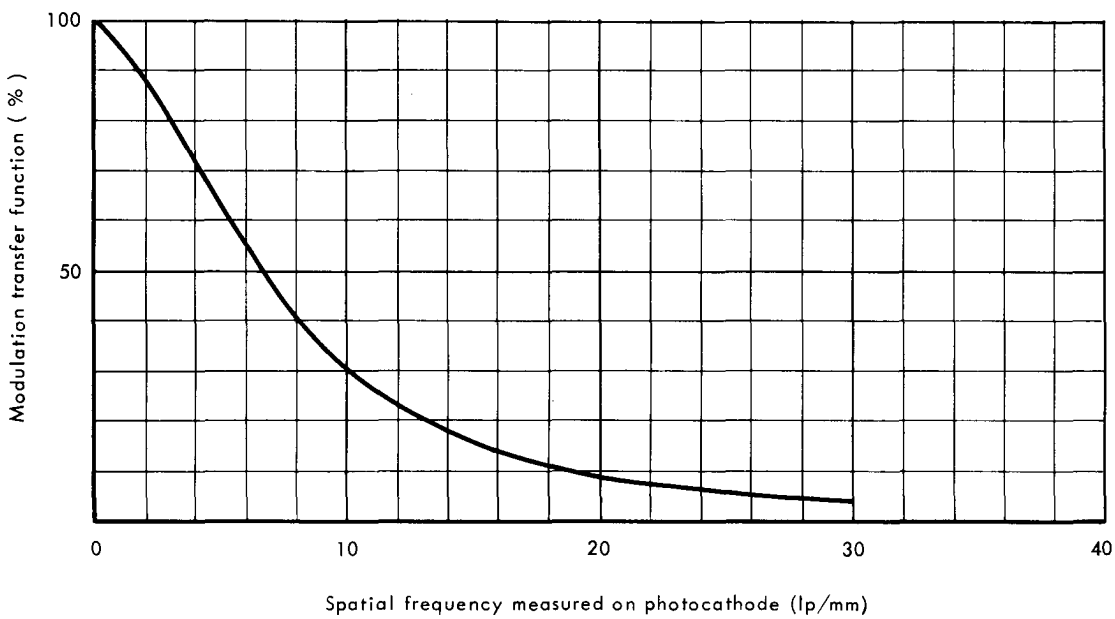
6 - Central magnification measured on the photocathode in a centered circle of 3.5 mm diameter.

7 - Distortion is given by

$$D = \frac{Mp - Mc}{Mc} \times 100$$

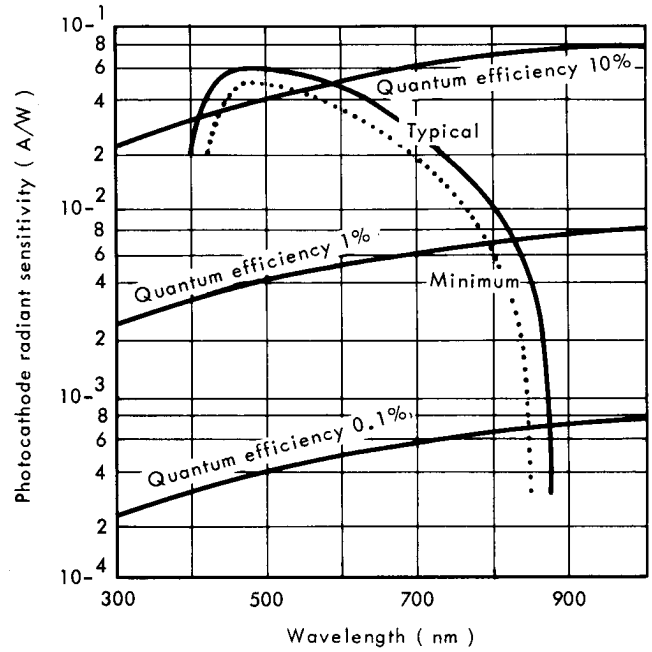
Mp = peripheral magnification for an input diameter of 27 mm.
Mc = central magnification defined in note 6.

TYPICAL MODULATION TRANSFER FUNCTION

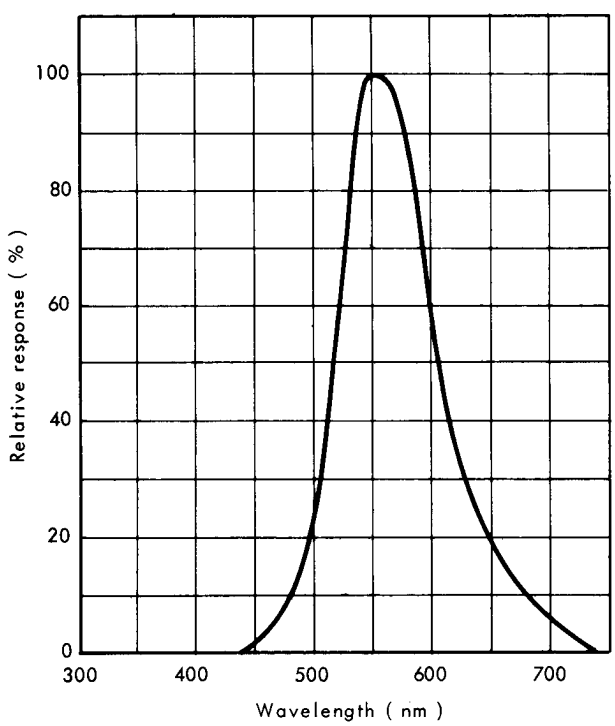


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

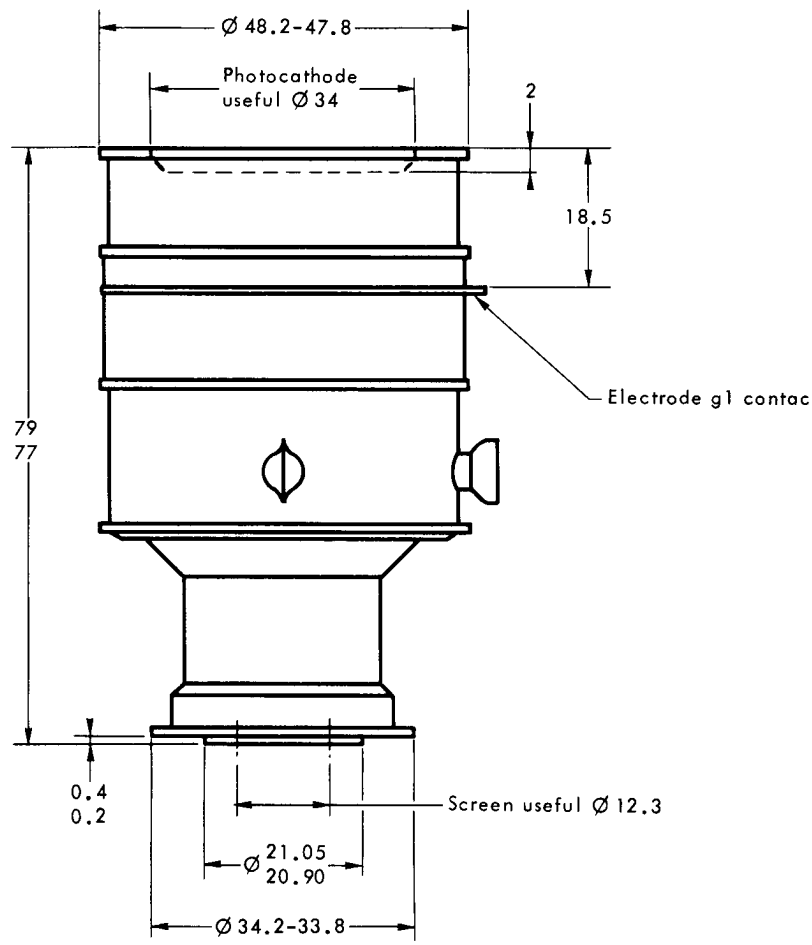
SPECTRAL RESPONSE OF S 20 PHOTOCATHODE
(extended to the red)

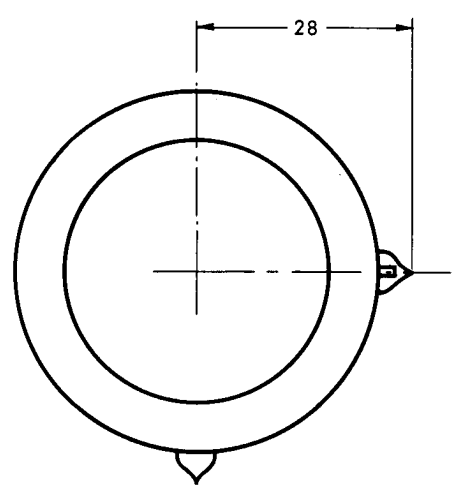


SPECTRAL DISTRIBUTION OF P 20 SCREEN



OUTLINE DRAWING





Dimensions in mm.

TH 9478

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

PROVISOIRE

TH 9478
INTENSIFICATEUR D'IMAGE LUMINEUSE
POUR VISION NOCTURNE

- FACTEUR DE CONVERSION ELEVE : 400 cd/m² /lux
- FOCALISATION ELECTROSTATIQUE – TYPE TETRODE
- POIDS ET VOLUME REDUITS. ROBUSTESSE

Le tube TH 9478 est un intensificateur d'image, de champ utile 34 mm, sensible dans le visible et le proche infra-rouge, destiné aux équipements d'aide à la vision nocturne opérant en lumière résiduelle. Ses caractéristiques le rendent bien adapté à la réalisation de lunettes monoculaires ou binoculaires de faible encombrement à grand champ et à haute sensibilité.

L'utilisation d'une photocathode du type S20 (sensibilité étendue dans le rouge) à grand rendement et d'un grandissement de 0,3 environ lui confèrent un facteur de conversion brillance-éclairement élevé. La conception de l'optique électronique et de l'écran de sortie permet l'obtention d'un pouvoir de résolution supérieur à 25 pl/mm sur la face d'entrée.

La simplicité d'utilisation du tube, son faible encombrement, son poids réduit et sa robustesse permettent de réaliser des équipements d'aide à la vision nocturne passive portables ou embarqués, de performances élevées et utilisables dans les environnements sévères. Il est donc particulièrement indiqué pour les équipements de conduite de véhicules militaires ou de conduite de tir, de jumelles pour vision nocturne, etc . . .

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Longueur totale	79	mm
Diamètre maximal hors queusots	48	mm
Diamètre maximal queusots compris	60	mm
Poids approximatif	90	g

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Focalisation	électrostatique
Type	tétrode

CARACTERISTIQUES OPTIQUES

PHOTOCATHODE

Type	S20 (sensibilité étendue dans le rouge)
Réponse spectrale	Voir fig. 1
Fenêtre d'entrée	Plan concave
Diamètre utile maximal	34 mm

ECRAN

Type	P 20
Diamètre utile minimal	12, 3 mm
Fluorescence et phosphorescence	Jaune - Vert
Persistance	Moyenne

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

PROVISOIRE

CARACTERISTIQUES D'UTILISATION

Valeurs limites d'utilisation

Tension entre photocathode et électrode g1	max.	0, 5	kV
Tension entre photocathode et électrode g2	max.	2	kV
Tension entre photocathode et écran	max.	18	kV
Courant de photocathode à la tension nominale		0, 1	µA
Eclairement de photocathode		0, 5	lux
Température de stockage	max.	+68	°C
	min.	−34	°C
Température de fonctionnement	max.	+50	°C
	min.	−32	°C

Exemple de fonctionnement (note 1)

Température ambiante	20 ± 5	°C
Tension nominale de photocathode	0	V
Tension nominale d'électrode g1	0, 35 ± 0, 05	kV
Tension nominale d'électrode g2	1, 65 ± 0, 1	kV
Tension nominale d'écran	16	kV

Performances

	Min.	Typique	Max.	
Sensibilité de photocathode (note 2)	150	200	–	µA/lm
Facteur de conversion (note 3)	300	400	–	cd/m²/lux
Résolution centrale (note 4)	25	30	–	pl/mm
Résolution périphérique (note 5)	13	15	–	pl/mm
Grandissement central (note 6)	0, 34	0, 35	0, 36	
Distorsion (note 7)	–	3, 5	5	%
Eclairement d'entrée équivalent au bruit propre	–	$2, 10^{-7}$	10^{-6}	lux

NOTES

1 – Les tensions de polarisation sont des valeurs relatives, le potentiel 0 V pouvant être indifféremment celui des électrodes g1 ou g2, ou celui de l'écran, les différences de potentiel indiquées étant conservées entre les différentes électrodes.

2 – Sensibilité de photocathode mesurée avec une lampe à filament de tungstène à la température de couleur standard de 2854 °K.

3 – Facteur de conversion mesuré en cd/m² en sortie, rapporté à l'éclairement de la face d'entrée mesuré en lux.

4 – Résolution mesurée au niveau de la photocathode dans un cercle de 3,5 mm de diamètre centré sur la fenêtre d'entrée, la résolution centrale typique mesurée sur l'écran est de 70 pl/mm.

5 – Résolution périphérique mesurée dans un cercle de diamètre 27 mm centré sur la photocathode.

6 – Grandissement central mesuré dans un cercle de diamètre 3, 5 mm centré sur la photocathode.

7 – Distorsion mesurée par :

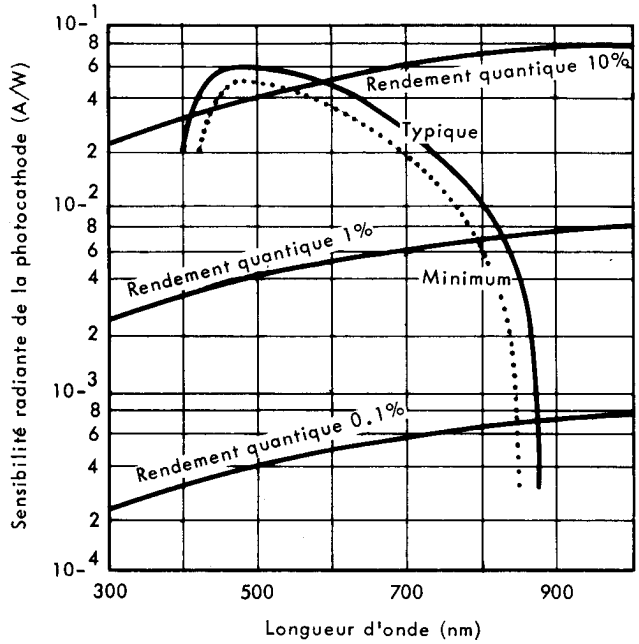
$$D = \frac{Mp - Mc}{Mc} \times 100$$

Mp grandissement périphérique pour un diamètre à l'entrée de 27 mm
Mc grandissement au centre selon note 6

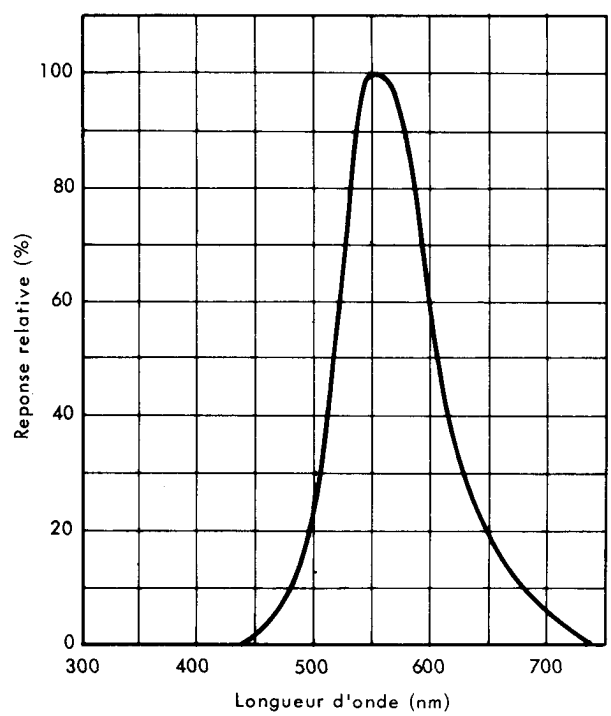
PROVISOIRE

REPONSE SPECTRALE DE LA PHOTOCATHODE S 20

(étendue dans le rouge)



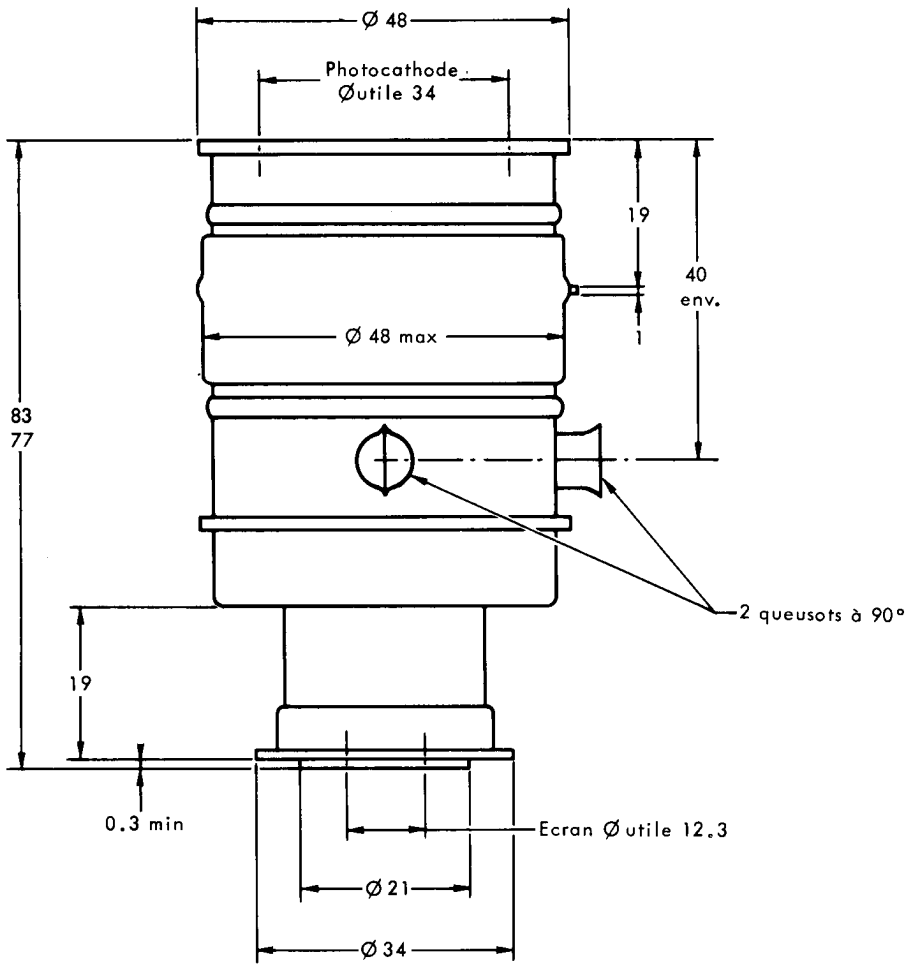
DISTRIBUTION SPECTRALE DE L'ECRAN P 20

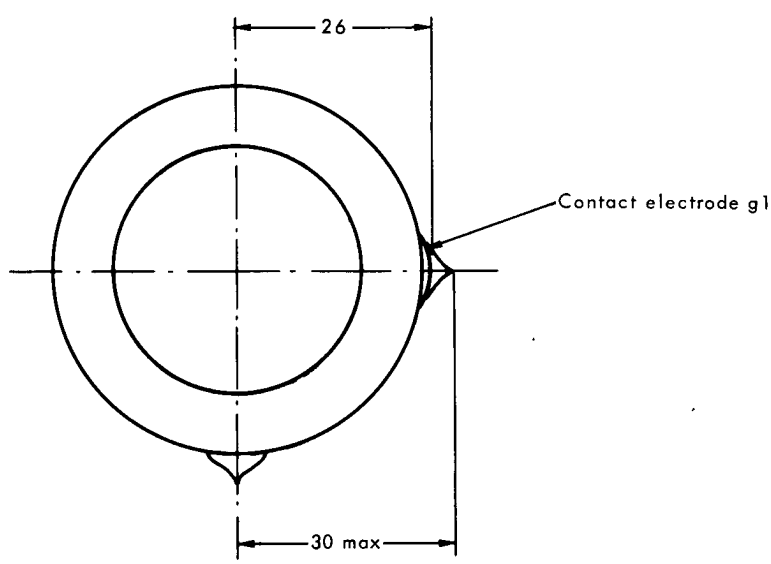


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

PROVISOIRE

DESSIN D'ENCOMBREMENT





Cotes en mm.