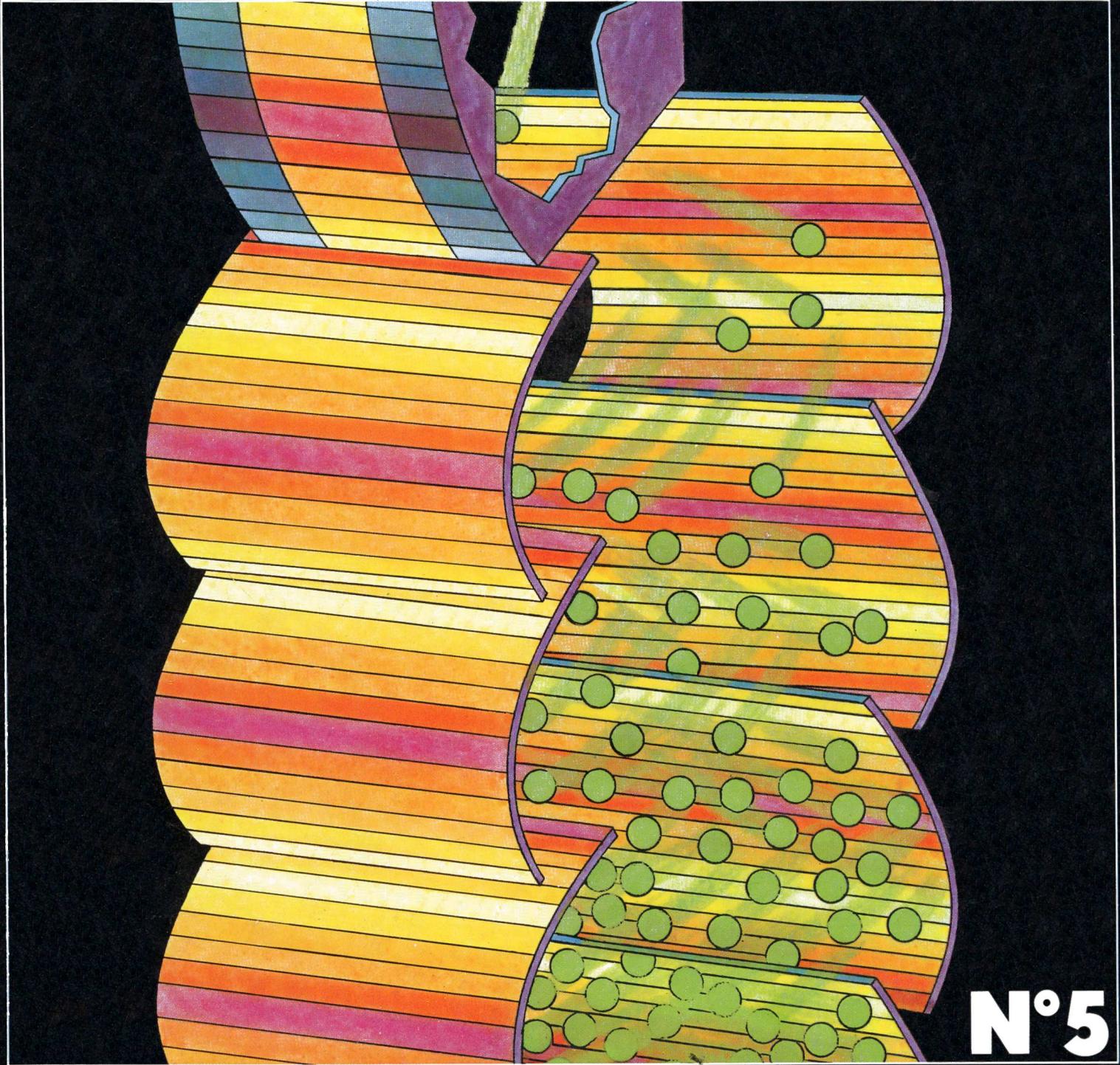


# GUIDE DE L'INGENIEUR 1970 ELECTRO OPTIQUE NUCLEAIRE-SPATIAL SCIENTIFIQUE-PHOTODETECTEURS



**N°5**



**R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC**

RETRONIK.FR 2025

---

## SOMMAIRE

---

1 - Chambres à ionisation UV .....	1	— accessoires .....	36
2 - Photomultiplicateurs .....	3	— spectrométrie - semicteurs annulaires .....	37
— photomultiplicateurs embarquables .....	4	— spectrométrie .....	38
— photomultiplicateurs de physique .....	5	— semicteurs Si (Li) ....	39
— tableau de sélection ...	6	— semicteurs diffusés ....	40
— multiplicateurs tubulaires .	9	7 - Tubes à rayons cathodiques ..	41
3 - Scintillateurs - photoscintillateurs	11	— tubes pour oscilloscopes	42
— SPF-SPP-SPT .....	13	— tubes pour Télévision professionnelle .....	45
— CdL-SPH .....	14	8 - Tubes de prises de vues .....	46
— SIS .....	15	9 - Tubes TTI - obturateurs .....	48
— SAM .....	16	10 - Dispositifs photoélectriques ...	49
— photoscintillateurs .....	17	— cellules photoconductrices	50
4 - Détecteurs nucléaires à gaz .....	21	— photodiodes .....	52
— GM .....	22	— phototransistors .....	53
— compteurs proportionnels pour neutrons .....	27	— diodes électroluminescentes	54
— chambres d'ionisation à fission .....	28	— photocoupleurs .....	55
5 - Tubes générateurs de neutrons ..	30	— photopiles .....	57
6 - Semicteurs .....	31	— cellules pour l'infrarouge .	58
— semicteurs à barrière de surface .....	32	— cellules photoémisives HC	63
— semicteurs Ge (Li) .....	34	— cellules photoémisives (mesures-industrielles) ..	64
		— détecteur de rayonnement U.V. ....	65

---

---

# **chambres**

---

# **à ionisation u.v.**

---

# NOUVEAUTÉS - C.I.U.

## CHAMBRES A IONISATION SENSIBLES DANS L'ULTRA-VIOLET

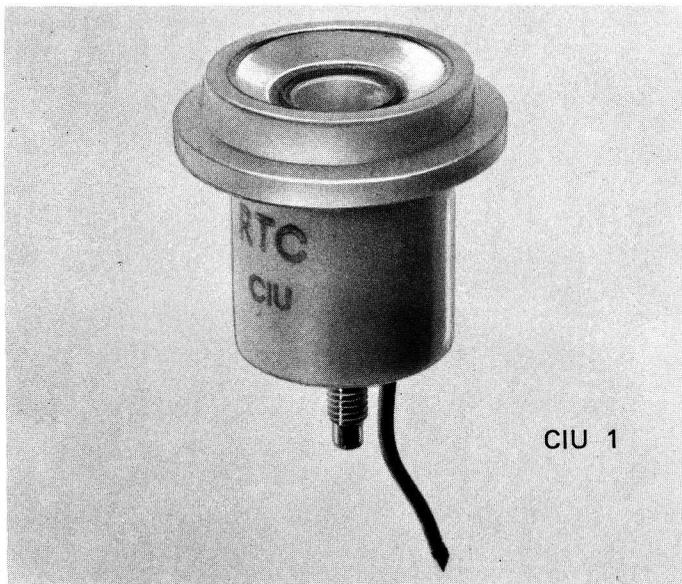
Les chambres à ionisation sont des détecteurs de photons (en général dans l'Ultra-Violet).

Le gaz de remplissage est le sulfure de carbone ( $CS_2$ ) (ou autres gaz).

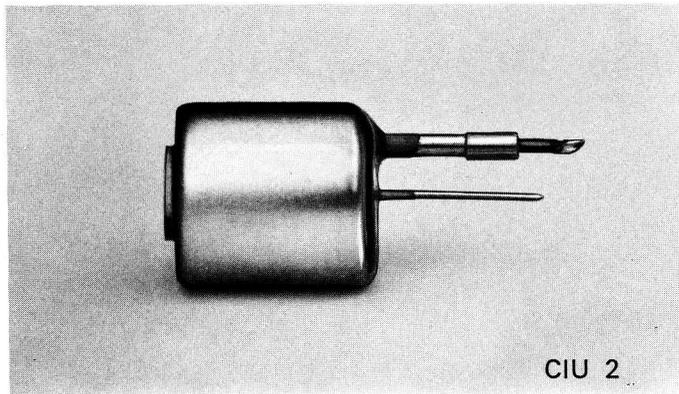
Les photons pénètrent dans la chambre à ionisation au travers d'une fenêtre en fluorure de lithium (ou autre matériau), transparent dans le domaine de l'Ultra-Violet  $\lambda > 105 \text{ nm}$  pour LiF; les photons créent sur leur parcours des paires ions-électrons par ionisation des molécules de gaz à condition que leur énergie soit supérieure à l'énergie d'ionisation du gaz ( $\lambda < 125 \text{ nm}$  pour  $CS_2$ ).

### DÉSIGNATION

CIU 1	- Céramique	- Coupelle en Ag	- Fenêtre en Fli.
CIU 2	- Verre	- Fenêtre en Fli.	
CIU 2C	- Verre	- Coupelle en Ag	- Fenêtre en Fli.
CIU 3	- Céramique	- Coupelle en Ag	- Fenêtre en $F_2Mg$ .
CIU 4	- Verre	- Fenêtre en $F_2Mg$ .	



CIU 1



CIU 2

Si le champ électrique existant entre anode et cathode est suffisant pour que tous les électrons créés soient collectés, on peut alors définir un rendement quantique tel que:

$$n = RN$$

où: N est le nombre de photons incidents,  
n le nombre d'électrons collectés,

le facteur R contient deux termes:

- le rendement quantique propre au gaz,
- le facteur de transmission t de la fenêtre d'entrée.

Un choix judicieux du matériau de la fenêtre, du gaz de remplissage et de sa pression doivent permettre d'obtenir pour une bande passante étroite, un rendement quantique élevé.

CIU 2H	= CIU2 avec bride Alu.
CIU 2CH	= CIU2C avec bride Alu.
CIU 4H	= CIU4 avec bride Alu.
CIU 4G	- Verre - $\varnothing$ extérieur 31 - Coupelle en Ag - Fenêtre en $F_2Mg$ .

### CARACTÉRISTIQUES DE LA FAMILLE C.I.U. 1

Enveloppe en céramique.

Leur robustesse mécanique, leur résistance aux chocs et aux vibrations les classent dans la catégorie des matériels embarquables.

Fenêtre d'entrée:

nature: fluorure de lithium,  
diamètre utile: 10 mm,

Gaz de remplissage: sulfure de carbone.

Rendement quantique moyen à 121,6 nm = 50 %.

Tension de fonctionnement =

- Régime d'ionisation 40 V maximum.
- Régime proportionnel 500 V maximum.

Gain = 1,7 à 100 V;  
50 à 350 V.

### CARACTÉRISTIQUES DE LA FAMILLE C.I.U. 2

Enveloppe en verre.

Elles sont plus particulièrement destinées aux matériels de laboratoires.

Fenêtre d'entrée:

nature: fluorure de lithium,  
diamètre utile: 10 mm.

Gaz de remplissage: sulfure de carbone.

Rendement quantique moyen à 121,6 nm = 50 %.

Tension de fonctionnement:

- Régime d'ionisation 40 V maximum.
- Régime proportionnel 500 V maximum.

Gain = 1,7 à 100 V;  
50 à 350 V.

**REMARQUE :** Pour toute condition d'emploi particulière (température, pression), nous consulter.

---

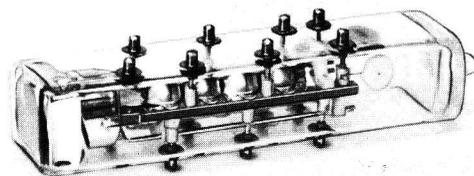
# photomultiplicateurs

---

# PHOTOMULTIPLICATEURS EMBARQUABLES

Ces photomultiplicateurs ont été conçus pour fonctionner dans des conditions de chocs et de vibrations très sévères, telles que celles rencontrées dans les matériels mobiles, les engins, les fusées, les satellites. Ils possèdent des photocathodes de différentes natures permettant leur emploi dans des applications soit nucléaire, soit photométrique.

CLASSE I		
Réponse spectrale	Nombre d'étages	Diamètre utile de photocathode 14 mm
S 1 (C)	10	XP 1116
S 11 (A)	10	XP 1110/XP 1115
S 20 (T)	9	XP 1117



XP 1220

CLASSE II										
Fenêtre	Photocathode		Domaine spectral (nm)	Nombre d'étages	Diamètre utile de photocathode (mm)					
					10	13	23	28	40	44
Saphir	S4	opaque	145-680	12	PM 401L					
Verre S. 801.51	S11 (A)	semi-transparente	320-680	10		PM 401F XP 1220				
				11			PM 402F			
	S20 (T)	semi-transparente	320-800	11					PM 450FQ (**) PM450FH (*)	PM 443F
				12			PM 404F			
			opaque	320-800	12	PM 404L				
		(D)	semi-transparente	320-650	12			PM 403F		
		S24	semi-transparente	320-640	12			PM 406F		
Saphir	Te Cs (SB)	semi-transparente	145-350	12			PM 405F			
		opaque	145-350	12	PM 405L					
Fluorure de Lithium	Cs I	opaque	105-220	14	PM 423L					
		semi-transparente	105-250	14	PM 422F			PM 432F		
	KBr	opaque	105-180	14	PM 425L					
		semi-transparente	105-180	14	PM 425F					

Note: Une documentation dans laquelle sont consignées les caractéristiques essentielles de ces photomultiplicateurs, peut être remise sur demande.

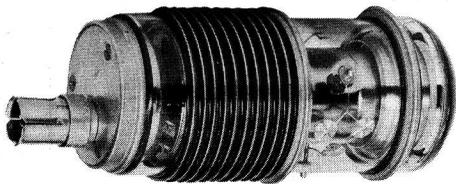
(\*) Ce photomultiplicateur comprend deux photocathodes hémi-circulaires séparées par une distance de 1 mm.

(\*\*) Ce photomultiplicateur comprend quatre photocathodes carrées de 180 mm<sup>2</sup> de surface ; elles sont séparées par une distance de 1 mm.

Tous les photomultiplicateurs de ce tableau, sauf XP 1220, sont présentés enrobés avec pont d'alimentation incorporé. A la demande, ils peuvent être livrés « nus » en faisant suivre leur désignation du suffixe .../00. Le XP 1220, à la demande, peut être livré enrobé avec pont d'alimentation incorporé, sous l'appellation XP 1220/P.

# PHOTOMULTIPLICATEURS DE PHYSIQUE

## XP1210

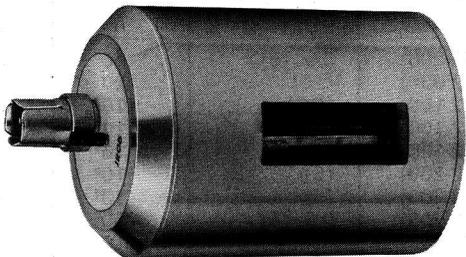


Photomultiplicateur à réponse très rapide. La photocathode est semi-transparente de type S 11 (A). Les dynodes sont portées par des disques scellés empilés. Cette structure mécanique améliore la protection contre les retours d'ions, de lumière et l'émission froide. Du point de vue électrique, elle amène une réduction sensible de l'inductance parasite des connexions des dynodes, ainsi qu'un découplage important entre étages successifs.

- Gain =  $10^7$  pour une haute tension totale inférieure à 5 kV.
- Temps de montée avec source Cerenkov = 0,75 ns.
- Temps de montée avec source SL 109 = 1,2 ns.
- Largeur de l'impulsion à mi-hauteur avec source Cerenkov = 1,2 ns.
- Réponse linéaire en courant anodique = 75 mA.
- Sortie coaxiale 50  $\Omega$  (prise G.R.).

Support réf.: 56.040 (comprenant les découplages capacitifs).

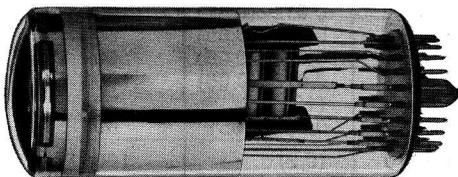
## XP1143



Photomultiplicateur destiné à l'observation d'impulsions lumineuses très brèves et d'intensité importante pouvant atteindre l'équivalent de 10 lm; le courant crête fourni par le photomultiplicateur atteint alors 5 A (linéarité à 5 % près). L'impulsion électrique débitée reproduit fidèlement la forme du phénomène lumineux quand son temps de montée est supérieur ou égal à 3 ns.

- Gain =  $10^4$  pour une haute tension totale inférieure à 7 kV.
- Temps de montée de l'impulsion inférieure à 1 ns.
- Largeur de l'impulsion à mi-hauteur inférieure à 2 ns.
- Sortie coaxiale = 50  $\Omega$  (prise G.R.).

## XP1230



a) Photocathode bialcaline type D (Sb-K-Cs) à haut rendement quantique dans le bleu et à très faible émission parasite.

b) L'optique d'entrée permet une efficacité de collection moyenne de 85 %. Par la méthode dite « du spectre de l'électron unique » on détermine :

- une efficacité de détection supérieure à 20 %.
  - un bruit moyen pour cette efficacité inférieur à 1 500 coups/seconde.
- Utilisé en détection du Tritium ( $^3\text{H}$ ) il permet d'obtenir des rendements moyens de 75 % avec un seul tube et de 60 % avec deux tubes en coïncidence.

## REMARQUES

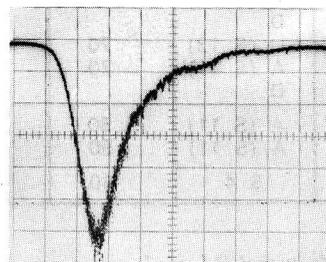
### Photomultiplicateurs de la famille des 56AVP

a) Pour augmenter l'efficacité de collection, l'optique d'entrée des photomultiplicateurs de la famille citée en référence a été modifiée.

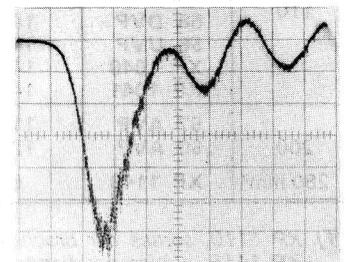
Cette optique comprend l'accélératrice "Acc" réunie intérieurement à la première dynode et l'électrode de focalisation "g<sub>1</sub>". Seule l'électrode "g<sub>2</sub>" a été supprimée. Ces changements n'obligent pas à modifier le câblage d'alimentation des tubes en cas de remplacement d'un tube de construction précédente.

Cependant, il est maintenant recommandé tant en répartition statique qu'en répartition dynamique de prévoir un réglage de potentiel de l'électrode S<sub>2</sub> plutôt que S<sub>3</sub> comme indiqué sur les documentations jusqu'à ce jour. Cette modification est apportée sur tous les tubes à partir du n° 24.310.

b) De façon à éviter les oscillations dues à l'inductance des connexions il est recommandé d'introduire une résistance non inductive de 50  $\Omega$  entre la dynode S<sub>14</sub> et le pont d'alimentation. A partir du tube n° 31.000 cette résistance est incorporée dans le culot même du tube.



Répartition " B' " des tensions.  
V<sub>b</sub> = 2.500 V.  
1 V/cm/50  $\Omega$ .  
2 ns/cm.  
t<sub>m</sub> = 2 ns.  
Largeur à mi-hauteur = 3,1 ns.  
Amplitude = 124 mA.  
Avec résistance de 50  $\Omega$  dans S 14.



Répartition " B' " des tensions.  
V<sub>b</sub> = 2.500 V.  
1 V/cm/50  $\Omega$ .  
2 ns/cm.  
t<sub>m</sub> = 2 ns.  
Largeur à mi-hauteur = 3,1 ns.  
Amplitude = 124 mA.  
Sans résistance de 50  $\Omega$  dans S 14.

# PHOTOMULTIPLICATEURS

Diam. de photo-cathode (mm)	Type	Nombre d'étages	Réponse spectrale	Sensibilité de cathode Val. moy.		Sensibilité anodique		Courant d'obscurité		Caractéristi
				En lumière blanche ( $\mu\text{A/lm}$ )	En lumière monochr. (mA/W)	Sensibilité (A/lm) ou Gain ( $10^n$ ) (val. moy.)	Pour: T.H.T. de (V) (val. moy.)	Val. moy. (Max) ( $\mu\text{A}$ )	Pour: Sensibilité (A/lm) ou Gain ( $10^n$ ) ou HT. (V)	Temps de transit (ns)
14	XP 1110	10	A (S 11)	60	60	(250)	1 800	(0,1)	30	22
	XP 1113	6	A (S 11)	70	60	(0,7)	1 200	(0,01)	1 200 V	17
	XP 1114	4	A (S 11)	70	60	(0,015)	800	(0,000120)	800 V	11
	XP 1115	10	A (S 11)	60	60	(250)	1 800	0,02 (0,1)	30	22
	XP 1116	10	C (S 1)	20	2	(20)	1 800	(10)	20	22
	XP 1117	9	T (S 20)	100	60	(100)	1 800	(0,1)	30	20
	XP 1118	10	U (S 13)	70	60	(250)	1 800	0,02 (0,1)	30	30
	XP 1119	9	D	70	60	(100)	1 800	(0,1)	30	20
20	XP 1180	10	A (S 11)	65	50	(200)	1 800	0,005 (0,1)	30	
32	150 AVP	10	A (S 11)	70	60	(700)	1 800	0,01 (0,05)	60	36
	150 CVP	10	C (S 1)	25	2,5	(100)	1 800	(10)	20	36
	150 DVP	10	D	70	60	(700)	1 800	0,01 (0,05)	60	36
	150 UVP	10	U (S 13)	70	60	(700)	1 800	0,01 (0,05)	60	36
	XP 1010	10	A (S 11)	80	65	(700)	1 800	0,01 (0,05)	60	36
	XP 1011	10	A (S 11)	70	60	(700)	1 800	0,01 (0,05)	60	36
	XP 1016	10	T (S 20)	140	13	(400)	1 800	0,05	60	36
42	56 AVP	14	A (S 11)	65	55	$10^8$	(2 200)	0,5 (5)	$10^8$	36
	56 CVP	10	C (S 1)	25	2	20	(2 000)	(10)	20	
	56 DVP	14	D	75	75	$10^8$	(2 100)	(0,1)	$10^8$	38
	56 DUVP	14	DU	75	75	$10^8$	(2 100)	(0,1)	$10^8$	38
	56 SBUPV	14	SB	15	15	$10^8$	(2 100)	0,1	$10^8$	36
	56 TVP	14	T (S 20)	115	65	$10^8$	(2 200)	(5)	$10^8$	36
	56 TUVV	14	TU	115	65	$10^8$	(2 200)	(5)	$10^8$	36
	56 UVP	14	U (S 13)	65	55	$10^8$	(2 200)	0,5 (5)	$10^8$	36
	XP 1020	12	A (S 11)	65	65	$10^8$	(2 500)	(5)	$10^8$	
	XP 1021	12	A (S 11)	65	55	$10^8$	(2 500)	(5)	$10^8$	28
	XP 1023	12	U (S 13)	65	55	$10^8$	(2 500)	(5)	$10^8$	28
	XP 1210	10	A (S 11)	45	45	$10^7$	(4 000)	(1)	$10^7$	20
	XP 1230	12	D		80	$10^8$	(2 100)	(0,2)	$10^8$	30
44	53 AVP	11	A (S 11)	70		(400)	1 800	(0,05)	60	
	53 DVP	11	D	70		(400)	1 800	(0,05)	60	
	53 UVP	11	U (S 13)	70		(400)	1 800	(0,05)	60	
	XP 1000	10	A (S 11)	70	60	(350)	1 800	0,015 (0,05)	100	40
	XP 1002	10	T (S 20)	150	70	(400)	1 800	0,015 (0,05)	60	40
	XP 1003	10	TU	150	70	(350)	1 800	0,015 (0,05)	60	40
	XP 1004	10	U (S 13)	70	60	(350)	1 800	0,015 (0,05)	100	40
	XP 1005	10	C (S 1)	20	2	(100)	1 800	(10)	20	40
	XP 1006	10	D	50	75	(250)	1 800	0,02 (0,05)	60	45
63,5	XP 1030	10	A (S 11)	70	60	(250)	1 800	(0,2)	100	60
	XP 1032	10	U (S 13)	70	60	(250)	1 800	(0,2)	100	60
	XP 1034	10	D	50	75	(250)	1 800	0,02 (0,05)	60	52
110	54 AVP	11	A (S 11)	60	50	(500)	1 800	0,2 (0,5)	250	70
	54 DVP	11	D	60	50	(500)	1 800	0,2 (0,5)	250	70
	54 UVP	11	U (S 13)	60	50	(500)	1 800	0,2 (0,5)	250	70
	58 AVP	14	A (S 11)	70	60	$10^8$	(2 400)	2 (12)	$10^8$	45
	58 DVP	14	D	75	75	$10^8$	(2 250)	(2)	$10^8$	45
	58 UVP	14	U (S 13)	70	60	$10^8$	(2 400)	2 (12)	$10^8$	45
	XP 1040	14	A (S 11)	70	60	$10^8$	(2 400)	2 (12)	$10^8$	45
XP 1041	14	D	75	75	$10^8$	(2 250)	(2)	$10^8$	45	
200	57 AVP	11	A (S 11)	50	45	(250)	(1 800)	(1)	60	50
	60 AVP	12	A (S 11)	50	45	$10^4$	(3 000)	(20)	$10^8$	45
280 mm <sup>2</sup>	XP 1143	6	S 4	40	40	$10^4$	(3 500)	(6)	$10^4$	10

(1) XP 1110, sorties sur broches.

XP 1115, sorties par bandes de nickel  $0,1 \times 1$ .

(2) XP 1010 et 53 AVP|02, sélection « X » avec source de  $^{55}\text{Fe}$  et NaI (TI) mince.

(3) 56 DVP|A, tubes 56 DVP appariés.

56 DVP|03, détection du  $^{14}\text{C}$  et du  $^3\text{H}$ .

56 DVP|03|A, 56 DVP|03 appariés.

(4) 56 DUVP|A, tubes 56 DUVP appariés.

56 DUVP|03, détection du  $^{14}\text{C}$  et du  $^3\text{H}$ , domaine spectral étendu au proche ultra-violet.

56 DUVP|03|A, 56 DUVP|03 appariés.

Caractéristiques de rapidité		Linéarité		Valeurs à ne pas dépasser (limites absolues)		Dimensions			Embase/Culot	
Temps de montée (ns)	Ecart centre-bord (ns)	gain élevé (mA)	fort courant (mA)	T.H.T. (V)	Ct continu d'anode (mA)	Long. max. (mm)	Long. max sans les broches (mm)	Diam. max. (mm)	Nombre de broches	Type support (notes)
2,6		10	30	1 800	0,2	105	91	20	12	FE 1004 (FR 829-CA 001)
2,6		15	30	1 200	0,5	70	60	22	9	FE 1004 noval
2		15	30	900	0,2	65	55	22	9	FE 1004 noval
2,6		10	30	1 800	0,2	105 + fils	91	20	12	(1) FE 1004 (FR 829-CA 001)
2,6		10	30	1 800	0,03	105	91	20,5	12	
3		10	30	1 800	0,2	105	91	20,5	12	
3		10	30	1 800	0,2	105	91	20	12	
3		10	30	1 800	0,2	105	91	20,5	12	
3		10	30	1 800	0,2	105	91	20,5	12	
		5	10	1 800	0,5	98	91	25	13	B 8700/67
4	3	30	100	1 800	0,1	127	114	39,5	12	FE 1002
4	3	5	10	1 800	0,03	127	114	39,5	12	FE 1002
4	3	30	100	1 800	0,1	127	114	39,5	12	FE 1002
4	3	30	100	1 800	0,1	127	114	39,5	12	FE 1002
4	3	30	100	1 800	0,1	127	114	39,5	12	FE 1002 (2)
4	3	30	100	1 800	0,1	127	114	39,5	12	FE 1002
4	3	30	100	1 800	0,2	127	114	39,5	12	FE 1002
2	< 0,5	100	300	2 500	0,2	192	175	52,5	20	FE 1003
2	< 0,7			3 000	0,03	174	157	52,5	20	FE 1003
2	0,5	100	300	2 500	0,2	192	175	53,5	20	FE 1003 (3)
2	0,5	100	300	2 500	0,2	192	175	53,5	20	FE 1003 (4)
2	< 0,5	100	300	2 500	0,2	192	175	53,8	20	FE 1003
2	< 1	100	300	2 750	0,2	192	175	52,5	20	FE 1003
2	< 1	100	300	2 750	0,2	192	175	52,5	20	FE 1003
2	< 0,5	100	300	2 500	0,2	192	175	52,5	20	FE 1003
< 1,8		100	300	3 000	0,1	197	180	55	20	FE 1003 (5)
< 1,8	< 0,2	100	300	3 000	0,2	207	180	55	20	FE 1003 (6)
< 1,8	< 0,2	100	300	3 000	0,2	207	180	55	20	FE 1003 (6)
1,2		75		5 000		177		68		56040 (7)
2,5		100		2 600	0,1	141	126	53,5	21	FE 2003
		30	100	1 800	0,1	153	134	52,5	14	FE 1001 (2)
		30	100	1 800	0,1	153	134	52,5	14	FE 1001
		30	100	1 800	0,1	153	134	52,5	14	FE 1001
4	4	30	100	1 800	0,1	148	123	52,5	14	FE 1001
4	4	30	100	1 800	0,1	148	123	52,5	14	FE 1001
4	4	30	100	1 800	0,1	148	123	52,5	14	FE 1001
4	4	30	100	1 800	0,1	148	123	52,5	14	FE 1001
4	4	5	10	1 800	0,03	148	123	52,5	14	FE 1001
4,8		30	100	1 800	0,2	148	123	52,5	14	FE 1001
7	7	50	100	2 000	0,1	159	140	75,5	14	FE 1001
7	7	50	100	2 000	0,1	199	179	75,5	14	FE 1001
5		30	100	1 800	0,2	159	140	75,5	14	FE 1001
7	15	30	100	2 000	0,1	235	215	130	14	FE 1001
7	15	30	100	2 000	0,1	235	215	130	14	FE 1001
7	15	30	100	2 000	0,1	235	215	130	14	FE 1001
2	1	100	300	3 000	0,2	+ 281	264	196,5	20	FE 1003
2	1	100	300	3 000	0,2	+ 281	264	136,5	20	FE 1003
2	1	100	300	3 000	0,2	340	323	145	20	FE 1003
2	1	100	300	3 000	0,2	281	264	136,5	20	FE 1003
2	1	100	300	3 000	0,2	281	264	136,5	20	FE 1003
5	4	30	100	2 500	0,1	+ 328	298	231	14	FE 1001
2,2	2	100	300	3 500	0,2	318	301	231	20	FE 1003
1,5		500	5 000	7 500	0,2	160	154	90		(8)

(5) XP 1020, sortie coaxiale 100 Ω.

(6) XP 1021 et XP 1023, sortie coaxiale 50 Ω.

(7) XP 1210, support spécial, réf. 56040, sortie coaxiale 50 Ω.

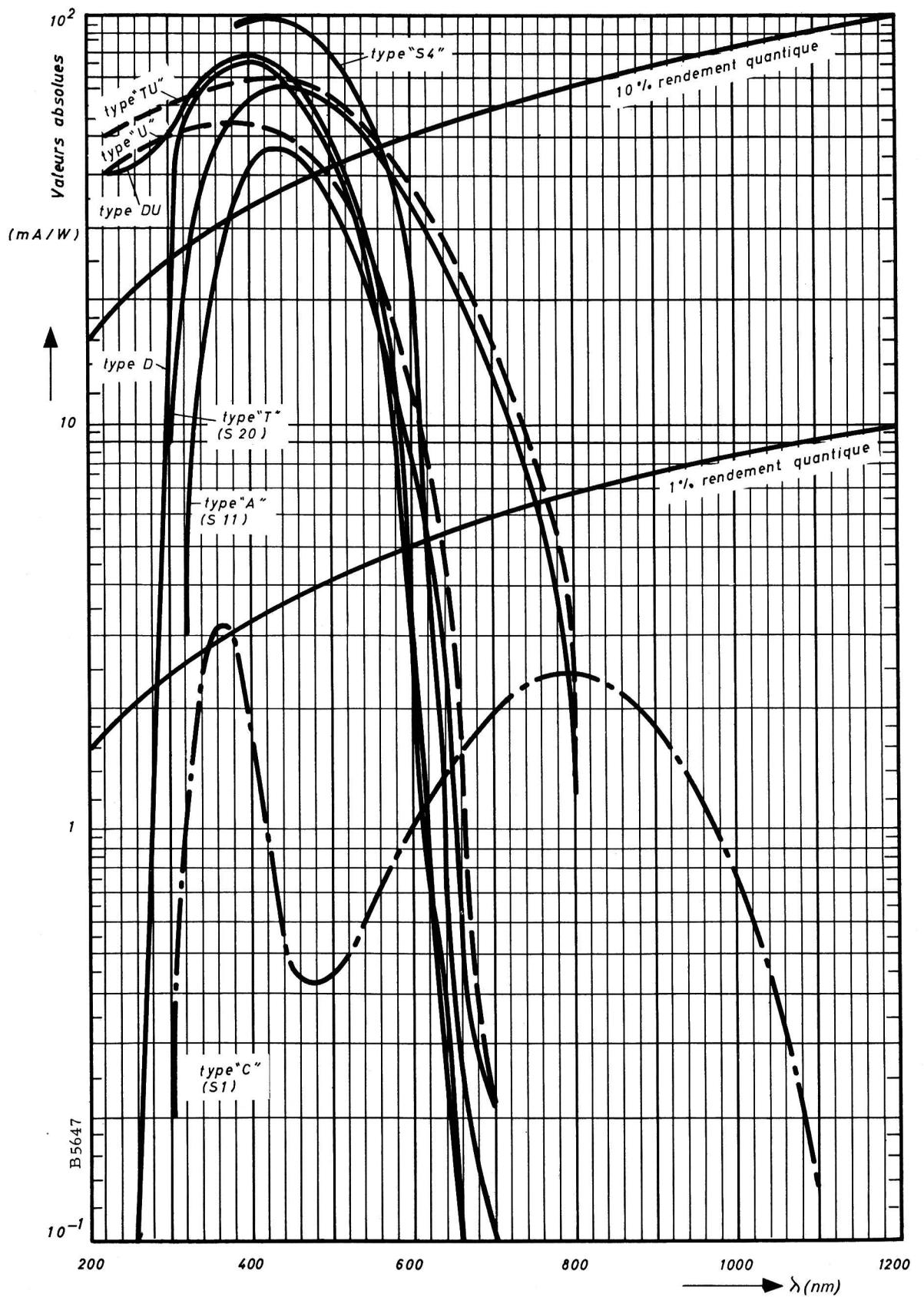
(8) XP 1143, sortie coaxiale 50 Ω.

REMARQUE :

Il existe également les types 153 AVP, 54 AVP/Sp, 150 AVP/Sp, XP 1001, XP 1031, 56 AVP/Sp qui sont les versions pour spectrométrie nucléaire des types 53 AVP, 54 AVP, 150 AVP, XP 1000, XP 1030 et 56 AVP respectivement (voir page 10).

+ Tube avec habillage.

# COURBES DE RÉPONSES SPECTRALES DES PRINCIPALES PHOTOCATHODES



# MULTIPLICATEURS TUBULAIRES

Un multiplicateur tubulaire consiste essentiellement en un cylindre de verre spécial de faible diamètre, dont la surface intérieure est recouverte d'un dépôt de résistance ohmique élevée et possédant un certain coefficient d'émission secondaire. Par application d'une tension continue aux extrémités de ce tube, un électron qui pénètre par l'extrémité à potentiel négatif se propage dans le tube en venant frapper les parois et provoquant ainsi à chaque choc l'émission de plusieurs autres électrons. On dispose ainsi d'un multiplicateur très simple et de très faible volume.

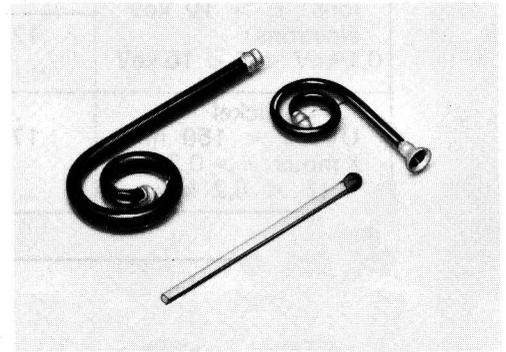
Ces multiplicateurs sont sensibles non seulement aux électrons d'énergie supérieure à 50 eV, mais également aux ions positifs, aux rayons ultra-violetes et aux rayons X mous.

On obtient ces multiplicateurs sous différentes formes adaptées aux applications envisagées. La courbure du tube évite la réaction de la sortie du multiplicateur sur l'entrée.

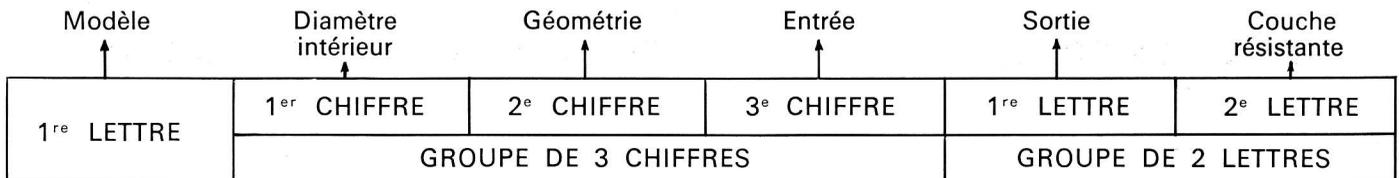
Une seule famille:

Types L dits « à faible résistance » ( $3 \text{ à } 5 \cdot 10^8 \Omega$ ).

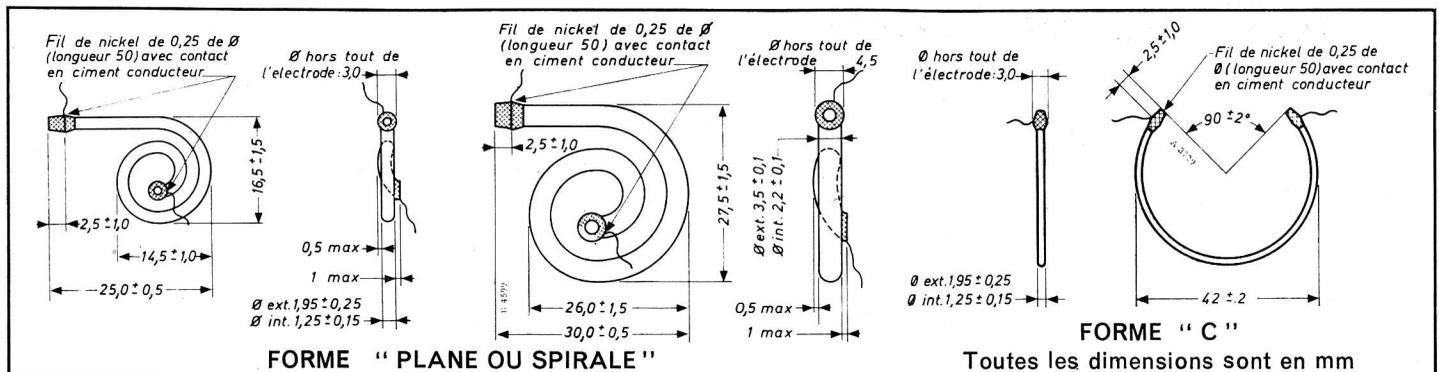
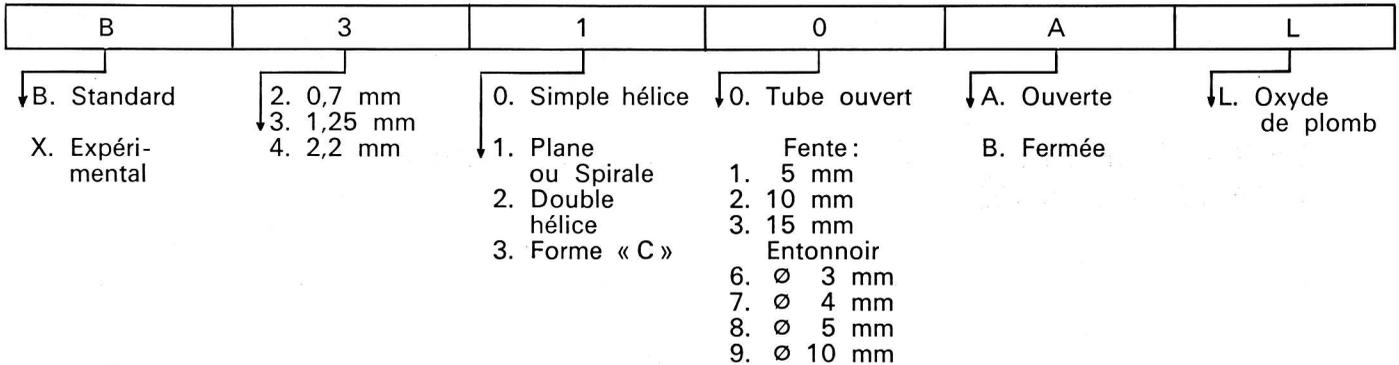
Géométrie	Extrémité d'entrée	Extrémité de sortie	Diamètre intérieur	
			1,25 mm	2,2 mm
Plane ou Spirale	standard	ouverte	B 310 AL	B 410 AL
	standard	fermée	B 310 BL	B 410 BL
	évasée	ouverte	B 318 AL	B 419 AL
	évasée	fermée	B 318 BL	B 419 BL
	fente	ouverte	X 312 AL	
	fente	fermée	X 312 BL	
Forme « C »	standard	ouverte	B 330 AL	
	standard	fermée	B 330 BL	
	évasée	ouverte	X 338 AL	



## DÉSIGNATION



## EXEMPLE :



Nota : Une documentation dans laquelle sont consignées les caractéristiques essentielles de ces multiplicateurs peut être remise sur demande. Autres modèles sur demande.

# PHOTOMULTIPLICATEURS SANS FENÊTRE

## TABLEAU DE SÉLECTION

Nature de la photocathode	Nombre d'étages	Surface utile de la photocathode (cm <sup>2</sup> )	
		0,40	4,80
Cuivre Béryllium UV: $\lambda < 140$ nm ions: $E > 10$ keV électrons: $0,1 \text{ keV} < E < 10 \text{ keV}$	11	152 P 2	
	15	152 P 2 W 3	
	17	XP 1121 - XP 1123 XP 1131 (étuvable) - 56 P 17-2	
Nickel UV: $\lambda < 150$ nm X mous: $\lambda > 0,2$ nm ( $E < 6,2$ keV)	17	XP 1120 - XP 1122 XP 1130 (étuvable) - 56 P 17-3	

## SÉLECTION DES PHOTOMULTIPLICATEURS POUR LES PRINCIPALES APPLICATIONS

### SPECTROMÉTRIE $\gamma$

Sélection Sp  
54 AVP/Sp  
56 AVP/Sp  
150 AVP/Sp  
153 AVP  
XP 1001  
XP 1031

### TUBES GARANTIS EN STABILITÉ

Pour application en spectrométrie à scintillation  
« Sélection/04 » ou « Sélection/08 »  
Sur demande pour  
54 AVP/Sp      XP 1001  
150 AVP/Sp    XP 1010  
153 AVP  
XP 1031

### SPECTROMÉTRIE X ET $\gamma$ FAIBLES ÉNERGIES

Sélection/02  
53 AVP/02  
XP 1010

### TUBES RAPIDES

Famille 56 AVP:  
56 CVP - 56 UVP - 56 TVP - 56 TUV - 56 DVP -  
56 DUVP  
58 AVP - 58 UVP - 58 DVP  
XP 1020 - XP 1021 - XP 1023  
XP 1040 - XP 1041  
XP 1143  
XP 1210  
60 AVP

### TUBES TRÈS FAIBLE BRUIT

Sélection/03  
56 DVP/03 et 56 DUVP/03  
XP 1230

---

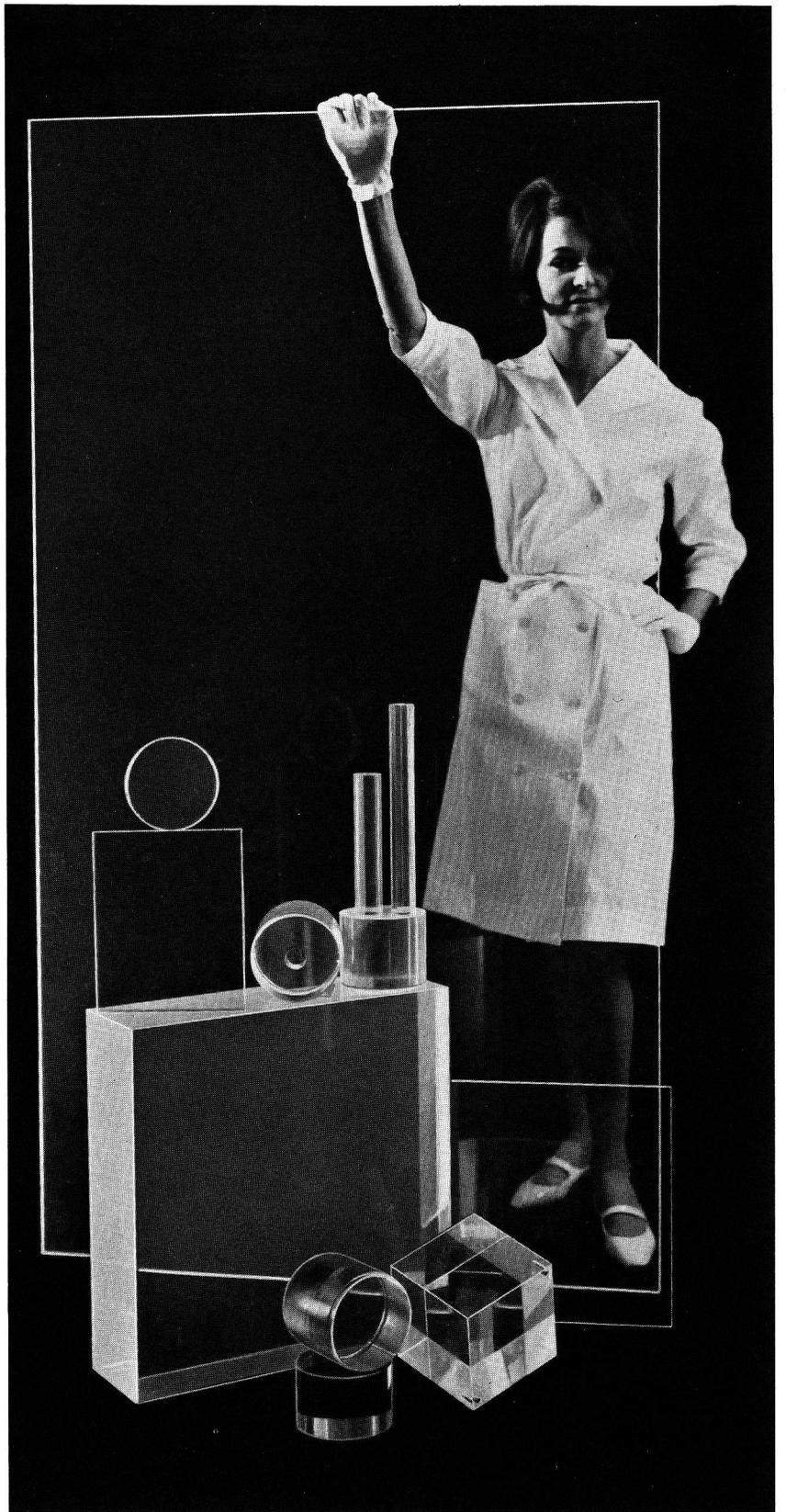
# scintillateurs

---

# photoscintillateurs

---

- Un photoscintillateur est constitué suivant les cas:
  - d'un scintillateur associé au photomultiplicateur;
  - d'un scintillateur associé au photomultiplicateur avec son pont d'alimentation et éventuellement le préamplificateur;
  - d'un photomultiplicateur avec son pont d'alimentation, le scintillateur étant laissé au choix de l'utilisateur.
- Tous les photoscintillateurs comportent un blindage magnétique.



# SPF-SPP-SPT SCINTILLATEURS PLASTIQUES POUR $\alpha, \beta, \gamma$ , PROTONS, NEUTRONS ET RAYONNEMENTS COSMIQUES..

Ces scintillateurs conviennent particulièrement aux études de physique nucléaire où les formes les plus diverses qui peuvent être nécessaires sont aisément réalisées grâce à leur base plastique.

— Le SPF par sa transparence, sa stabilité mécanique et optique et son spectre d'émission est un matériau de premier choix pour réaliser des pièces de grandes dimensions pour les hodoscopes, les chambres à étincelles et les compteurs de gros volume.

— Le SPP de composition spéciale, assure un rendement lumineux supérieur de 30 % à celui du SPF et une rapidité de 2,2 ns. Son utilisation est particulièrement indiquée dans les travaux où il est nécessaire de tirer le meilleur parti de l'électronique rapide et de diminuer la fluctuation des amplitudes du signal.

— Le SPT joint aux qualités du SPP la faculté d'être facilement usiné par les utilisateurs.

## SCINTILLATEURS DE FORMES SPÉCIALES

Sur plan, des scintillateurs de toutes formes et dimensions peuvent être fournis. Réponse très rapide à toute demande de devis.

## AUTRES POSSIBILITÉS

- Revêtement des scintillateurs au moyen de peinture à l'oxyde de titane de haut pouvoir diffusant.
- Dépôt de sulfure de zinc pour discrimination  $\alpha$   $\beta$  (voir SAM page 16).
- Aluminisation calibrée (de 130  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  à 6  $\text{mg}/\text{cm}^2$ ) pour opacification dans l'étude des faibles énergies  $\beta$  (SPFM - SPPM - SPTM).
- Soudure de scintillateurs, de scintillateurs et guide de lumière, de scintillateurs et photomultiplicateurs sans discontinuité optique.
- Thermoformage.
- SPFUV. Scintillateur rapide émettant dans l'U.V. à 345 nm.
- SPHT. Scintillateur haute température fonctionnement continu à 85 °C.
- Rondelles de couplage au PM en résine silicone.

## DIMENSIONS NORMALISÉES DES CYLINDRES

Types	Diam. (mm)	Epaisseurs normalisées (x) (mm)	
SP..25/x	25	0,2-0,5-1-1,5-3	20-100
SP..40/x	40	0,2-1,5-3	40-100-200
SP..50/x	50	0,2-0,5-1-1,5-3-5	15-20-40-80
SP..70/x	70	0,2-1-1,5-3	200
SP..125/x	125	0,2-0,5-1-1,5-2-3	5-20-80-100-200
Utilisation		$\alpha$ - $\beta$	$\gamma$

Nota: Sur devis, diamètre jusqu'à 450 mm.

## DIMENSIONS NORMALISÉES DES PLANCHES

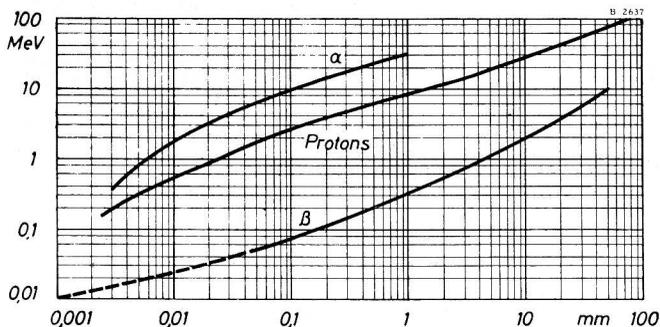
Types	Dimensions normalisées		
	Long. (mm)	Larg. (mm)	Epaisseur (x) (mm)
SP.. 350/350/x	350	350	1-2-3-4-5-10
SP.. 500/500/x	500	500	10-15
SP.. 800/500/x	800	500	10-15-20-30
SP..1500/1000/x	1500	1500	10-15

## FILMS POUR $\alpha$ ET $\beta$

Epaisseur comprise entre 5  $\mu$  et 0,1 mm déposés généralement sur un support d'altuglas de 3 mm. Dimensions courantes : 100  $\times$  100 mm.

## FILS SCINTILLANTS

Diamètres de 0,3 à 3 mm. Longueur à la demande jusqu'à 1 m.

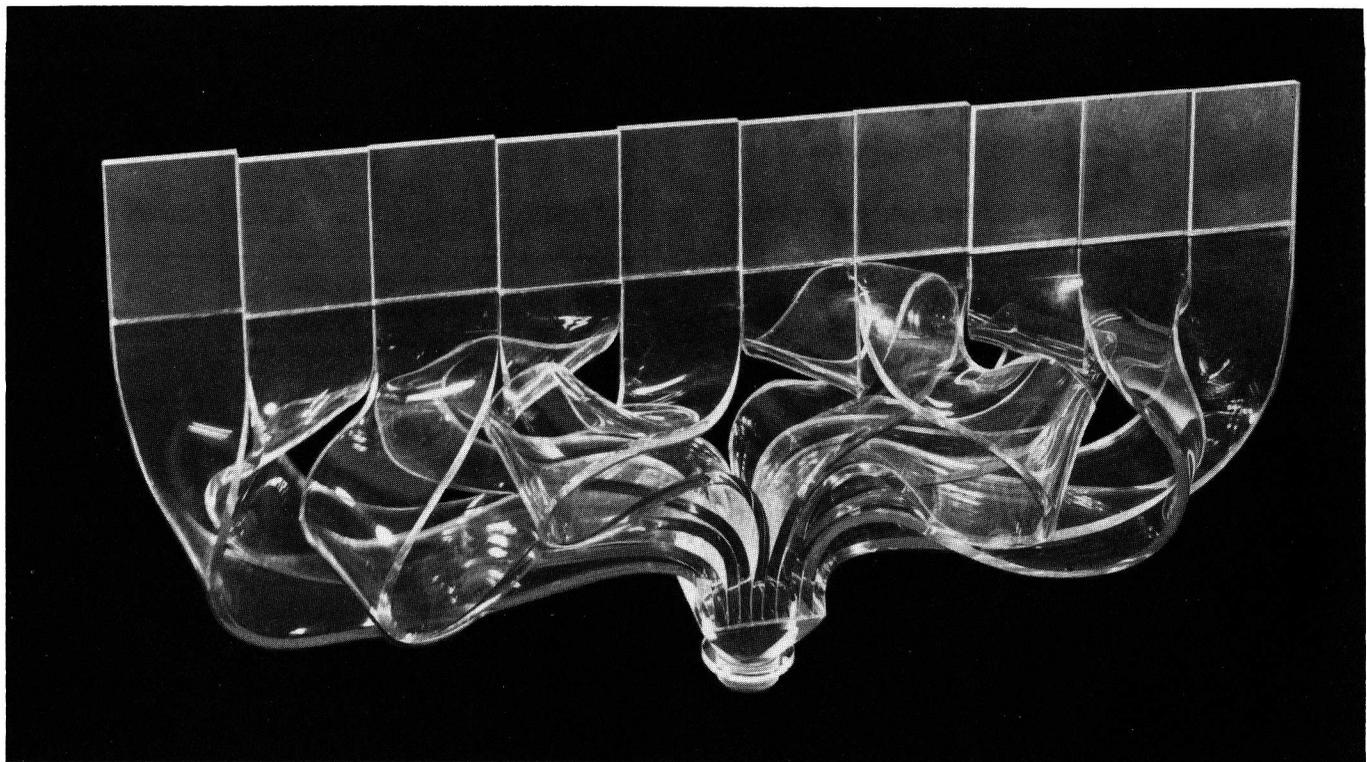


Epaisseur nécessaire de SPF pour absorber totalement des particules  $\alpha$ ,  $\beta$ , protons en fonction de leur énergie.

C A R A C T É R I S T I Q U E S	S.P.F.	S.P.P.	S.P.T.
Masse volumique . . . . .	1,05	1,02	1,04
Rapport atomique $\frac{H}{C}$ . . . . .	0,998	1,103	1,036
Température de distorsion $\theta$ °C . . . . .	85	75	80
Indice de réfraction $n_D$ . . . . .	1,594	1,585	1,592
$n_{\lambda_{max}}$ . . . . .	1,63	1,618	1,629
Longueur d'onde au maximum d'émission en nm . . . . .	440	425	425
Largeur du spectre à 1/2 hauteur en nm . . . . .	80	50	50
Rendement lumineux relatif par rapport au SPF échantillon de $\varnothing$ 32 mm, épaisseur 25 mm mesuré avec une source $\alpha$ $^{239}\text{Pu}$ . . . . .	1	1,30	1,22
Temps de décroissance de la scintillation mesurée avec une excitation $\gamma$ du $^{60}\text{Co}$ en ns . . . . .	$3,60 \pm 0,06$	$2,14 \pm 0,06$	$2,10 \pm 0,06$
Transmission de lumière: longueur moitié en cm. Mesurée à partir d'une planche 1 500 x 350 x 25 selon les données de JK WALKER, Nuclear Instr. and Meth. 68 - 131 1969 . . . . .	256	114	100

## CONDUITS DE LUMIÈRE EN ALTUGLAS

MODÈLES MASSIFS OU EN BANDES GALBÉES A TRANSMISSION " ADIABATIQUE "   
 TOUTES FORMES SUR DEMANDE



## SPH SCINTILLATEURS POUR NEUTRONS RAPIDES

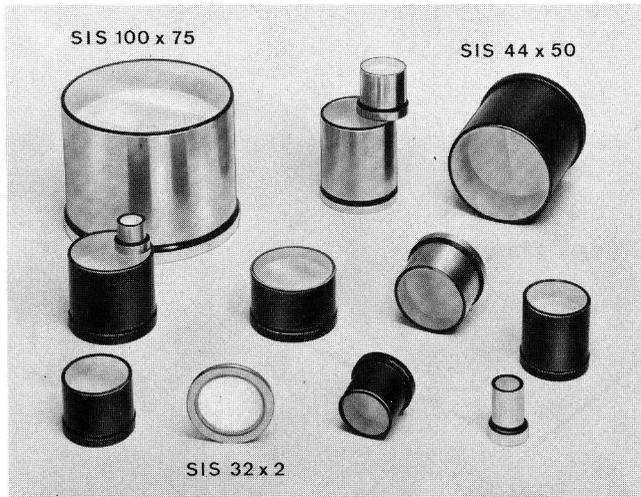
(Styrène au sulfure de zinc)

### CARACTÉRISTIQUES

Maximum d'émission spectrale	450 nm	Rendement aux neutrons rapides	1,5 %
Constante de temps de la scintillation	0,1 à $1.10^{-6}$ s (1)	Sur demande, diamètre	25 à 125 mm.

(1) La loi de décroissance de la fluorescence est donnée avec une bonne approximation par la relation :  $\frac{I}{I_0} = \frac{1}{(1 + At)^2}$  avec  $A = 3 \text{ à } 4 \times 10^6 \text{ s}^{-1}$ .

# SIS SCINTILLATEURS POUR GAMMA AU Na (TI)

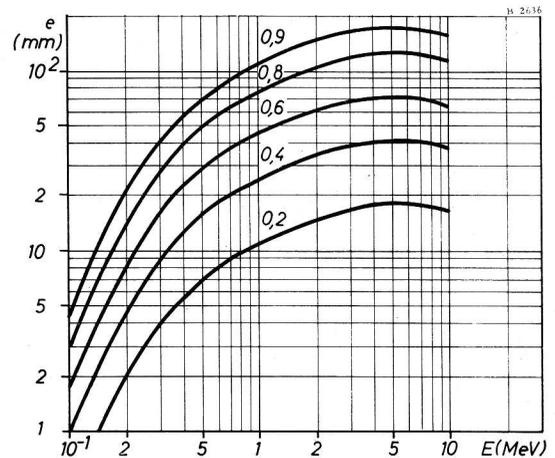


- Masse volumique  $3,67 \text{ g. cm}^{-3}$
- Constante de temps de la scintillation  $2,5 \cdot 10^{-7} \text{ s}$
- Constante de temps de la phosphorescence  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$
- Longueur d'onde au max d'émission  $425 \text{ nm}$
- Indice de réfraction  $1,77$
- Largeur à mi-hauteur du spectre d'émission  $85 \pm 10 \text{ nm}$
- Limite de transparence du cristal  $300 \text{ nm}$

## DIMENSIONS NORMALISÉES (1)

Types	A (mm) ( $\pm$ 0,1 mm)	B (mm) ( $\pm$ 0,1 mm)	C (mm) ( $\pm$ 0,1 mm)	D (mm) ( $\pm$ 1 mm)	E (mm) ( $\pm$ 0,1 mm)
SIS 12/12	12	12	20,2	16,8	16,2
SIS 19/19	19	19	26,2	23,8	22,2
SIS 25/25	25	25	33,2	29,8	29,2
SIS 32/25	32	25	37,7	31	36,2
SIS 38/25	38	25	43,7	31	42,2
SIS 44/50	44	50	49,6	56	48,2
SIS 50/50	50	50	58,2	56	54,2
SIS 63/63	63	63	71,2	70	68,2
SIS 75/75	75	75	84,2	82	80,2
SIS 100/75	100	75	109,2	82	107
SIS 44/50 P 17/39	{ profondeur utile du puits: 39 mm { diamètre utile du puits: 16,7 mm				

(1) Dans chaque modèle, il existe des scintillateurs garantis en spectrométrie gamma (sur le pic du  $^{137}\text{Cs}$ ). Dans ce cas, le numéro de type est suivi du chiffre 09.



Epaisseur nécessaire de NaI (TL) pour absorber une fraction donnée d'un rayonnement  $\gamma$  en fonction de son énergie.

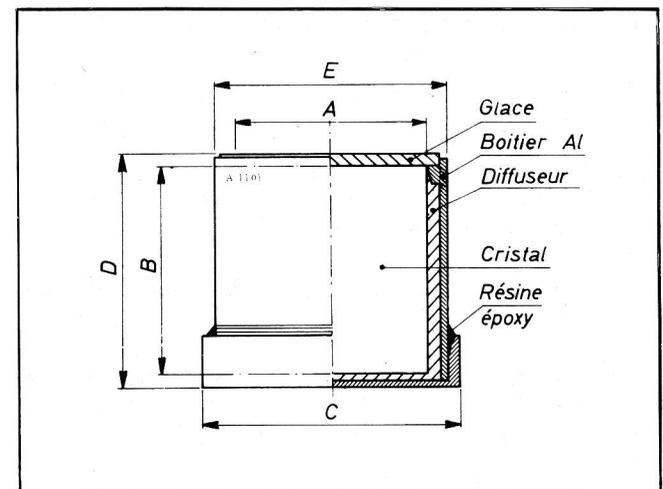
Ces détecteurs minéraux sont particulièrement utilisés pour les mesures d'activité et d'énergie des rayons  $\gamma$  qu'ils parviennent à absorber totalement dans une grande proportion, grâce à leur forte densité et au numéro atomique élevé de l'iode.

D'autres formes et dimensions de scintillateurs et de boîtiers sont réalisables sur demande. (Puits axiaux ou transversaux : SIS 75  $\times$  75 PT - SIS 50  $\times$  50 PT).

## SIS MINCES

Epaisseur : à partir de 1 mm - protégés (ou non) par une feuille étanche de béryllium d'épaisseur 0,2 mm.

Types normalisés : SIS 19/3, SIS 32/2 et SIS 44/2. (Diamètres : 19-32-44 mm - épaisseurs 2-3 mm.)



Boîtiers spéciaux pour SIS 125/50  
125/75

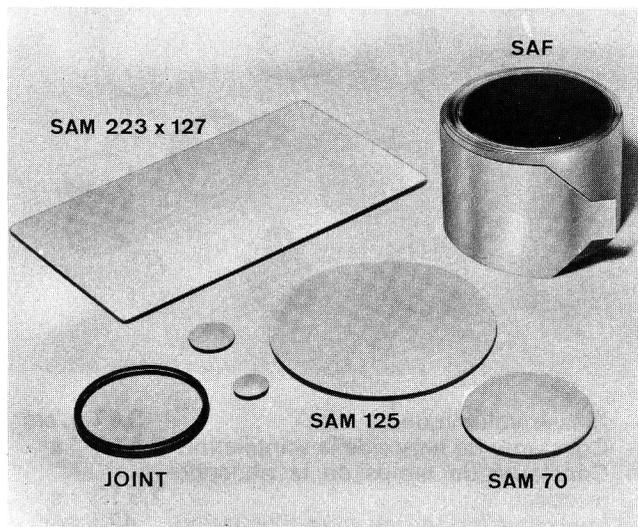
Voir aussi "Photoscintillateurs"

# SAM SCINTILLATEURS AU SULFURE DE ZINC POUR ALPHA

Le scintillateur SAM est constitué par un disque d'altuglas sur lequel on a déposé un film scintillant, opaque à la lumière. On place ce disque parallèlement à la fenêtre du photomultiplicateur, le côté non métallisé vers la photocathode.

## DIMENSIONS NORMALISÉES

Types	Diam. (mm)	Epaiss. (mm)	Photomultiplicateurs
SAM 19	19	3	XP 1180
SAM 40	40	3	150 AVP
SAM 50	50	3	XP 1000 - 53 AVP
SAM 70	70	3	150 AVP - 53 AVP - XP 1030
SAM 125	125	3	54 AVP
SAM 223 /127	long. 223 larg. 127	3	54 AVP - 57 AVP



Sur demande, d'autres dimensions peuvent être réalisées.

## CARACTÉRISTIQUES

Epaisseur totale de la métallisation 500 à 600  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$

Epaisseur spécifique du dépôt de ZnS 12  $\text{mg}/\text{cm}^2$

Longueur d'onde au maximum d'émission 450 nm

Constante de temps de la scintillation : 0,1 à  $1 \cdot 10^{-6}\text{s}$  (1)

Rendement de détection (mesuré avec une source mince de  $^{241}\text{Am}$  située à 7 mm du scintillateur) : min 47,5 % moy. 60%

## AUTRES RÉALISATIONS

**Types SA** : SAM sans métallisation ; meilleur rendement, transparents à la lumière.

**Types SPAB** : La couche de ZnS est déposée sur un SPF mince. Il est donc possible de détecter simultanément les particules  $\alpha$  et  $\beta$ .

**Types SPABM** : Identiques aux SPAB mais insensibles à la lumière (SPABM 139  $\times$  209 pour PS 5400).

**Types SPABG** : La couche de ZnS est déposée sur un SPF épais. Il est donc possible de détecter simultanément les particules  $\alpha$  et  $\beta$  et les rayonnements  $\gamma$ .

**Types SPABGM** : Identiques aux SPABG mais insensibles à la lumière.

**Types SAM J** : SAM avec joint plastique périphérique, avec ou sans boîtier métallique de protection.

**Types SAMT** : Scintillateurs alpha renforcés, résistant au brouillard salin (norme AFNOR PNX 41002) et à l'immersion dans l'eau.

**Types SAF** : Détection des aérosols, bande scintillante en déplacement continu.  
SAF 4 400  $\times$  70.

Longueur : 4 400 mm - largeur : 70 mm (toutes autres formes et dimensions sur demande).

Epaisseur du support rhodoïd 0,19 mm

**Dépôt de ZnS** : Sur Altuglas ou autres matériaux (SPF par exemple).

(1) La loi de décroissance de la fluorescence est donnée avec une bonne approximation par la relation :  $I = \frac{1}{(1 + At)^2}$

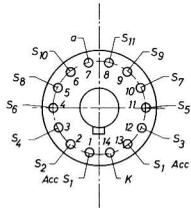
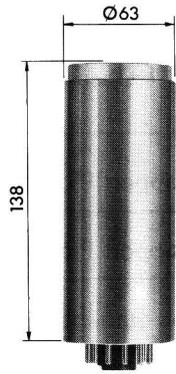
avec  $A = 3 \text{ à } 4 \times 10^6 \text{ s}^{-1}$ .

# PHOTOSCINTILLATEURS

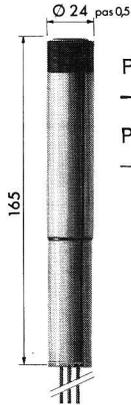
Types	Photomultiplicateurs	Scintillateurs (dimensions en mm)	Utilisations	Pont d'alimentation	Observations
PS 1010	XP 1010	SIS 32 × 2 à fenêtre de Be: 0,2 mm	Spectro " x "	non incorporé	Bon rapport Pic/Vallée sur <sup>55</sup> Fe
PS 1011	XP 1010	SIS 32 × 2 à fenêtre de Be: 0,2 mm	Spectro " x "	incorporé	Bon rapport Pic/Vallée sur <sup>55</sup> Fe
PS 1012	XP 1010	SIS 32 × 2 à fenêtre de Be: 0,2 mm	Spectro " x "	incorporé	Version étanche du type PS1011
PS 1013	XP 1010	SIS 32 × 6 à fenêtre d'aluminium: 0,2 mm	Applications médicales	incorporé	
PS 1014	XP 1010	SIS 32 × 6 à fenêtre d'aluminium: 0,2 mm	Applications médicales	incorporé	PS 1013 avec embout fileté pour collimateur
PS 1014 SF	XP 1010	SIS 25 × ... F hauteur à la demande	Applications médicales	incorporé	Logement fileté pour SIS
PS 1520	XP 1115/01	SANS	Usages nucléaires suivant scintillateur utilisé	incorporé	Miniature - Mise en place facile et rapide du scintillateur désiré - Linéarité 30 mA
PS 1521	XP 1115	SANS	Usages nucléaires suivant scintillateur utilisé Photométrie	incorporé	Miniature - Mise en place facile et rapide du scintillateur désiré - Linéarité non garantie
PS 1531 PS 2010*	53 AVP	SIS 44 × 50	Comptage " γ "	incorporé	Étanche à l'eau Préamplificateur incorporé
PS 5301	53 AVP	SANS	Photométrie impulsionnelle	incorporé	Formeur d'impulsions incorporé
PS 5302	53 AVP/02	SIS 44 × 2 à fenêtre de Be: 0,2 mm	Spectro " x "	non incorporé	Bon rapport Pic/Vallée sur <sup>55</sup> Fe
PS 5400	54 AVP	SPABM 139 × 209	Comptage " α " et " β "	incorporé	Bon rendement α et β Insensible à la lumière
PS 5410 S 5600*	54 AVP	SPF	Comptage " γ "	incorporé	L'ensemble SPABM-conduit de lumière du PS 5400 est remplacé par un SPF massif
XP 1050	153 AVP	SIS 44 × 50	Spectro " γ "	non incorporé	Bonne résolution sur <sup>137</sup> Cs
XP 1051	153 AVP	SIS 44 × 50 à puits	Spectro " γ "	non incorporé	Ø utile du puits: 16,7 mm Profondeur du puits: 39,3 mm
XP 1052	XP 1001	SIS 44 × 50	Spectro " γ "	non incorporé	Bonne résolution sur <sup>137</sup> Cs
XP 1053	XP 1001	SIS 44 × 50 à puits	Spectro " γ "	non incorporé	Ø utile du puits: 16,7 mm Profondeur du puits: 39,3 mm
XP 1190	XP 1031	SIS 75 × 63	Spectro " γ "	non incorporé	Bonne résolution sur <sup>137</sup> Cs
XP 1191	XP 1031	SIS 75 × 75	Spectro " γ "	non incorporé	Bonne résolution sur <sup>137</sup> Cs
XP 1192	XP 1031	SIS 75 × 75 à puits	Spectro " γ "	non incorporé	Ø utile du puits: 16,7 mm Profondeur du puits: 52 mm
XP 1193	XP 1031	SIS 75 × 50	Spectro " γ "	non incorporé	Bonne résolution sur <sup>137</sup> Cs
XP 1200	150AVP-SP	SIS 38 × 25	Spectro " γ "	non incorporé	Bonne résolution sur <sup>137</sup> Cs

(\*) Voir tableau particulier page 20.

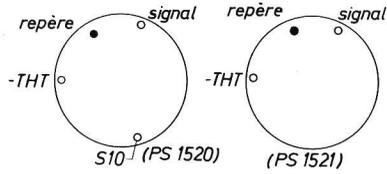
**PS 5302**



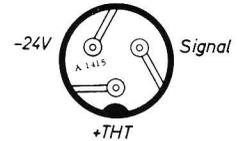
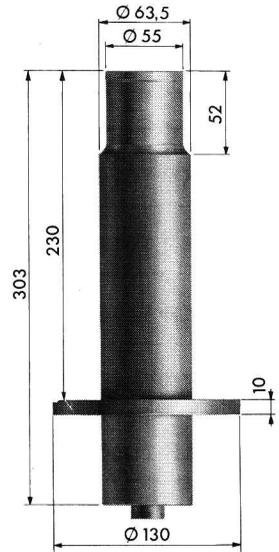
**PS 1520  
PS 1521**



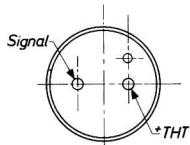
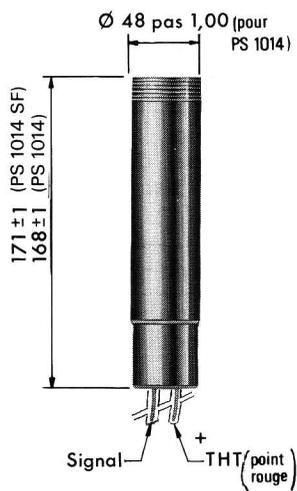
PS 1520  
— 3 connecteurs  
PS 1521  
— 2 connecteurs



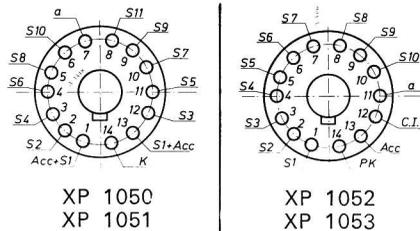
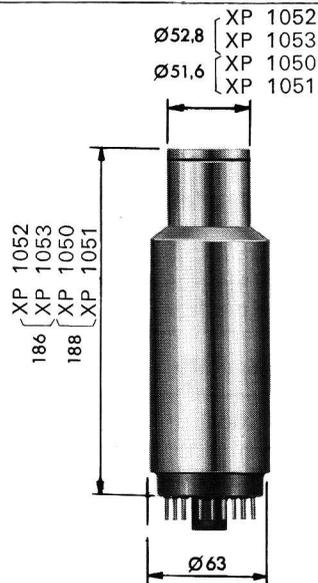
**PS 1531**



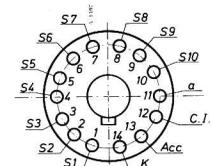
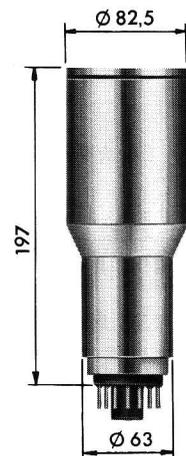
**PS 1014/PS 1014SF**



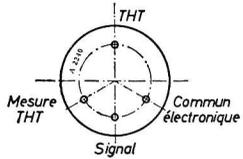
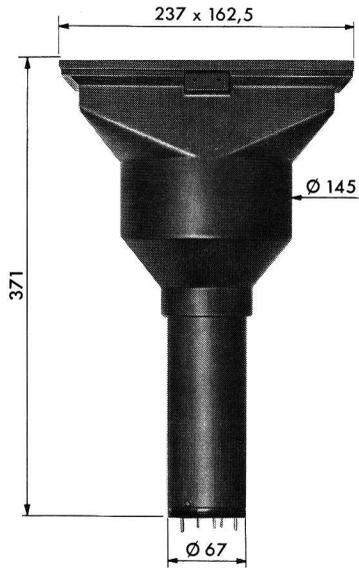
**XP 1050/1052  
XP 1051/1053**



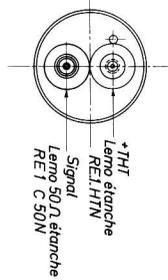
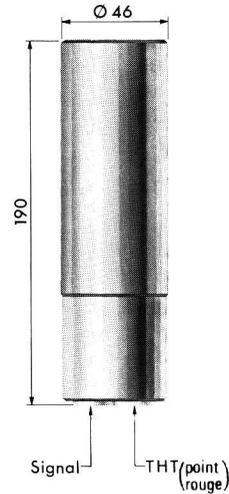
**XP 1193**



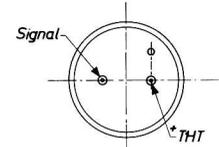
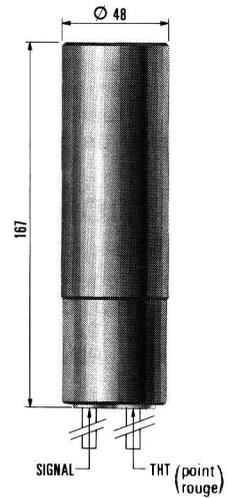
**PS 5400  
PS 5410**



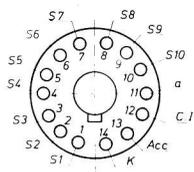
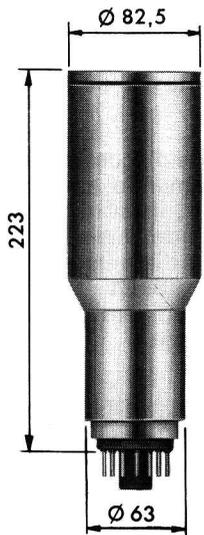
**PS 1012**



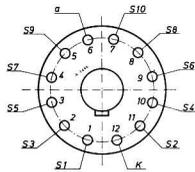
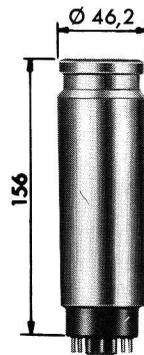
**PS 1013**



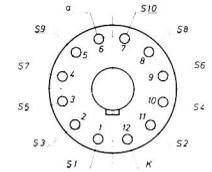
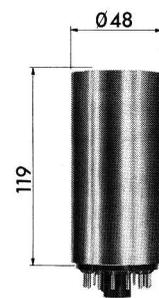
**XP 1191  
XP 1192**



**XP 1200**



**PS 1010**



# PS 2010

Tout comme la S 5600 cette sonde a été étudiée pour répondre aux exigences particulières des expériences relatives aux particules de haute énergie; miniaturisée, elle permet la réalisation d'hodoscopes comportant un grand nombre de détecteurs.

## DÉSIGNATIONS

### PS 2010/100

Cet ensemble comprend un PHOTOSCINTILLATEUR équipé d'un PHOTOMULTIPLICATEUR (diamètre utile de photocathode 14 mm), de son pont d'alimentation et d'un ensemble PINCE-CONDUIT DE LUMIERE en deux parties.

L'anode est sortie par deux câbles coaxiaux d'impédance  $100 \Omega$  et de longueur 1 m. La-THT est amené par un câble coaxial de 2 m de longueur.

Les trois dernières dynodes sont sorties par un câble triple de 2 m de longueur.

### PS 2010/50

Ensemble identique au précédent à l'exception d'un seul câble de sortie anodique qui a une impédance de  $50 \Omega$ .

**Nota:** Pour les deux modèles les câbles sont terminés par des connecteurs LEMO (ou Radiall en  $50 \Omega$  pour THT et signal).

## ACCESSOIRES

### PSA /200

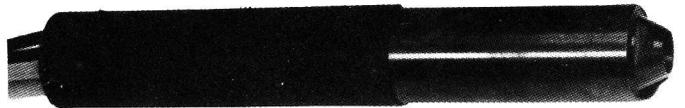
Etrier de fixation pour PS 2010/100 ou PS 2010/50.

### PSA /206

Ensemble pince-conduit de lumière en deux parties.

La réponse impulsionnelle des 2 photoscintillateurs mesurée à l'aide d'une source SL 109 donne une largeur à mi-hauteur de l'impulsion anodique d'environ 7 ns et un temps de montée de 3 ns.

A l'aide d'un scintillateur plastique fluorescent de section  $13 \times 5 \text{ mm}^2$  et de longueur 10 cm revêtu d'une pellicule d'aluminium de  $3/100 \text{ mm}$  d'épaisseur, on peut obtenir des impulsions anodiques de 20 mA lorsque le scintillateur est excité en son milieu et sur sa face la plus large par une source de strontium 90.



# S 5600

Cette sonde a été étudiée afin de fournir aux physiciens travaillant sur les particules de haute énergie un ensemble offrant une grande souplesse d'adaptation et d'emploi. Le « PHOTOSCINTILLATEUR » S 5600 se compose des éléments suivants:

**Un ensemble mécanique** servant de support au photomultiplicateur et un boîtier dans lequel prennent place le pont d'alimentation et les découplages des dynodes, le circuit limiteur, les connecteurs.

**Deux blindages** pour soustraire le photomultiplicateur aux influences des champs magnétiques élevés.

**Un sous-ensemble** situé à la partie avant de ces blindages sert à maintenir un **scintillateur** ou un **conduit de lumière** qui peuvent aussi être fournis, (longueurs et formes à préciser.)

Un **étrier** permet la fixation simple et rapide de la sonde sur le bâti de mesure dans le cas des sélections /01 et /02.

## Trois circuits imprimés indépendants et amovibles

Pour:

- l'alimentation des premiers étages du photomultiplicateur;
- l'alimentation des derniers étages du photomultiplicateur;
- le circuit « actif » (limiteur).

Ces circuits font partie d'une série d'accessoires qui peuvent être fournis séparément sur demande ainsi d'ailleurs que tout ou partie de la mécanique; ils sont prévus pour des manipulations de physique rapide, mais d'autres circuits peuvent être mis au point pour d'autres applications (par exemple, détection laser avec 56 CVP ou 56 TVP).

L'utilisateur peut d'ailleurs les modifier lui-même ou utiliser d'autres circuits à sa convenance.



## DÉSIGNATIONS

### S 5600/01

Ensemble S 5600 pour un photomultiplicateur des types: 56 AVP - 56 UVP - 56 TVP - 56 DVP - 56 TUV - 56 DUVP

### S 5600/02

Ensemble S 5600 pour un photomultiplicateur au type 56 CVP (il ne diffère du type /01 que par le câblage).

### S 5600/03

Ensemble S 5600 pour un photomultiplicateur des types: 58 AVP - 58 DVP - XP 1040 - XP 1041 (il ne diffère du type /01 que par les blindages avant).

**N.B. - Le photomultiplicateur, l'étrier, le scintillateur, ainsi que le conduit de lumière doivent être commandés séparément.**

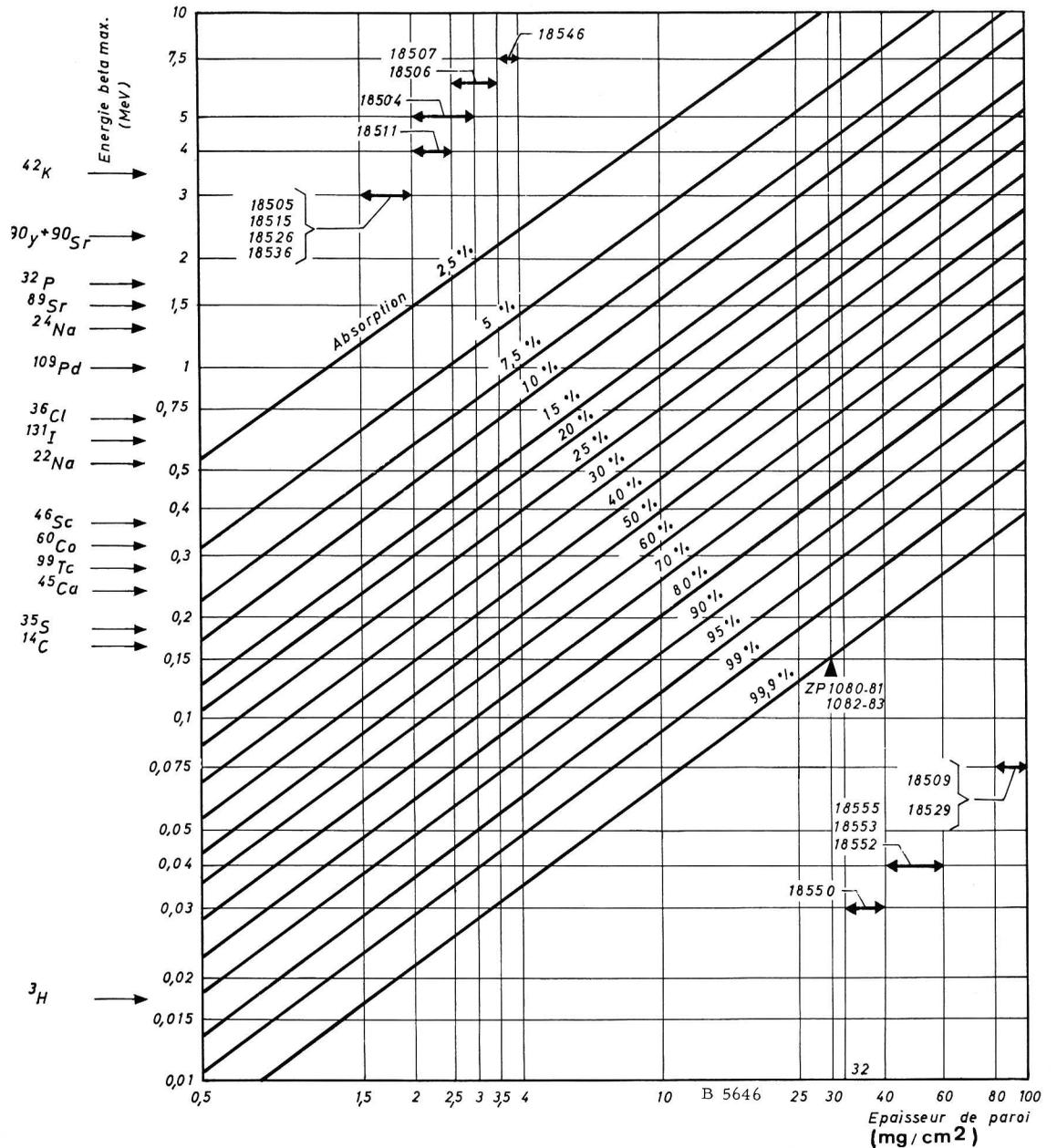
---

# détecteurs nucléaires à gaz

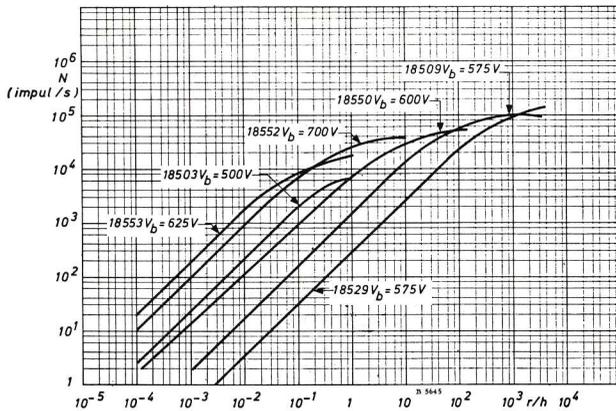
---

# TUBES GEIGER MULLER

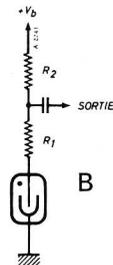
## COURBE D'ABSORPTION DES RAYONNEMENTS



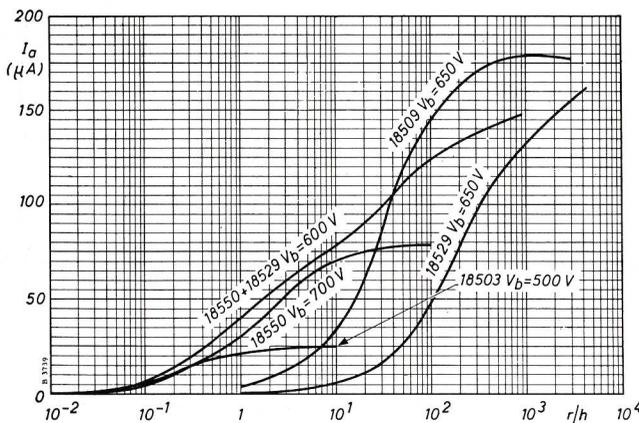
Courbes de réponse (en impulsions) en fonction de l'intensité d'irradiation pour différents types de tubes et dans les conditions données ci-dessous.



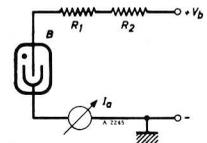
B	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
18529	2,2 MΩ	47 kΩ
18509	2,2 MΩ	47 kΩ
18550	4,7 MΩ	100 kΩ
18503	10 MΩ	1 MΩ
18552	2,2 MΩ	220 kΩ
18553	2,2 MΩ	220 kΩ



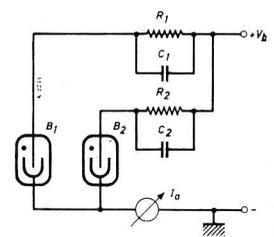
Courbes de réponse (en courant) en fonction de l'intensité d'irradiation pour différents types de tubes et dans les conditions données ci-dessous.



B	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
18529	52,2 MΩ	47 kΩ
18509	2,2 MΩ	47 kΩ
18550	4,7 MΩ	470 kΩ
18503	10 MΩ	1 MΩ

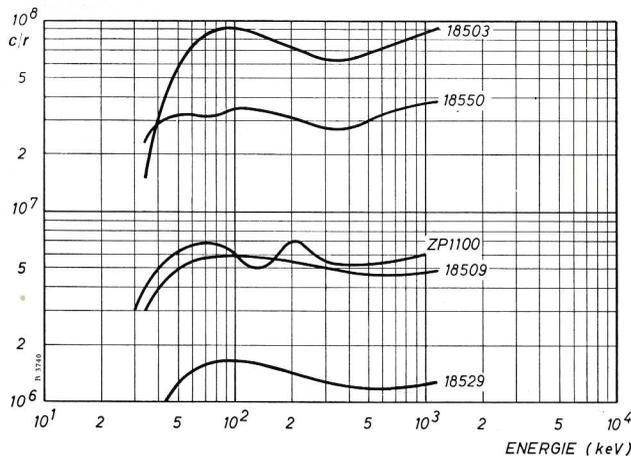


B<sub>1</sub> = 18550    B<sub>2</sub> = 18529  
 R<sub>1</sub> = 4,7 MΩ    R<sub>2</sub> = 3,3 MΩ  
 C<sub>1</sub> = 1,8 pF    C<sub>2</sub> = 2,7 pF

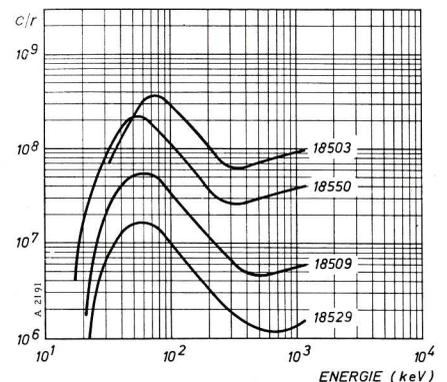


### RÉPONSES ÉNERGÉTIQUES (LATÉRALES)

Tubes avec filtres correcteurs.



Tubes non blindés.



## TUBES A FENÊTRE EN BOUT (CLOCHE)

TYPES	18504	18505	18506 (18526)	18515	18527 18526 avec culot DIN	18536
<b>Applications</b>	$\beta, \gamma$	$\alpha, \beta, \gamma$	$\beta, \gamma$ ( $\alpha, \beta, \gamma$ )	$\alpha, \beta$	$\alpha, \beta, \gamma$	$\alpha, \beta$
<b>Fenêtre</b> Epaisseur (mg/cm <sup>2</sup> ) Diamètre utile (mm) Matériau	2-3 9 mica	1,5-2 19,8 mica	2,5-3,5 (1,5-2) 27,8 mica	1,5-2 19,8 mica	1,5-2 27,8 mica	1,5-2 27,8 mica
<b>Parois</b> Epaisseur (mg/cm <sup>2</sup> ou mm) Longueur utile (mm) Diamètre extérieur (mm) Matériau	250 39 15 Cr Fe	1,2 mm 37 22,2 Cr Fe	1,3 mm 37 30,4 Cr Fe	1,2 mm 13 22,2 Cr Fe	1,3 mm 37 30,4 Cr Fe	1,3 mm 18 30,4 Cr Fe
<b>Dimensions</b> Diamètre max (mm) Longueur hors tout max (mm)	17 55	25,9 57	34 57	25,9 30	35 86	34 34
<b>Remplissage</b> Tension d'amorçage max (V) Plateau (V) Pente max (%/100 V) Temps mort max ( $\mu$ s) Bruit de fond max (c/mn)	Ne A (halog.) 325 400-600 (1) 3 (1) 90 (1) 10 (3)	Ne A (halog.) 350 450-700 (1) 2 (1) 175 (1) 15 (3)	Ne A (halog.) 375 450-700 (1) 3,5 (1) 190 (1) 25 (3)	Ne A (halog.) 350 500-700 (1) 3 (1) 65 (1) 5 (5)	Ne A (halog.) 375 450-700 (1) 3,5 (1) 190 (1) 25 (3)	Ne A (halog.) 375 500-750 (1) 7 (1) 60 (1) 9 (5) (6)
<b>Résistance recommandée (M<math>\Omega</math>)</b> <b>Capacité C<sub>ak</sub> (pF)</b> <b>Poids (g)</b> <b>Température ambiante (°C)</b>	10 2 7 - 50 à 75	10 2,5 40 - 50 à 75	10 3,5 50 - 50 à 75	10 1 15 - 50 à 75	10 3,5 77 - 50 à 75	10 1,4 27 - 50 à 75
<p style="text-align: center;"><b>CIRCUITS RECOMMANDÉS</b></p>						

(1) Mesuré à 100 c/s et  $R = 10 \text{ M}\Omega$ .

(2) Mesuré à 100 c/s et  $R = 2,2 \text{ M}\Omega$ .

(3) Mesuré au milieu du plateau avec blindage de 5 cm Pb et 3 mm Al.

(4) Blindage de 3 cm Pb et 3 mm Al.

(5) Blindage de 10 cm Fe et 3 cm Pb (Fe à l'ext.).

(6) 2 c/mn lorsque le tube est monté en anticoincidence avec le tube 18518.

## TUBES CYLINDRIQUES

18546	18503	18509 (voir ZP 1100)	18520	18529	18545	18550	18552 18555 (12)	18553
$\beta$	$\gamma$	Fortes doses $\gamma$ $\leq 300$ R/h $\beta > 0,5$ MeV	$\gamma$	Fortes doses $\gamma$ $\leq 2000$ R/h $\beta < 0,5$ MeV	$10^{-4}$ à $10^{-1}$ R/h	Doses $\gamma$ $\leq 100$ R/h $\beta > 0,25$ MeV	$\beta > 0,3$ MeV $\gamma < 10$ R/h	$\beta > 0,3$ MeV $\gamma < 1$ R/h
3,5-4 51 mica								
1,25 mm 25 54 Cr Fe	250 40 15 Cr Fe	90 $\pm$ 10 16 5 Cr Fe	0,7 mm 140 22,4 Cr Fe	90 $\pm$ 10 8 5 Cr Fe	525 240 22,4 Cr Fe	36 $\pm$ 4 28 8 Cr Fe	50 $\pm$ 10 75 15,5 Cr Fe	50 $\pm$ 10 185 15,5 Cr Fe
58,5 45	17 55	6,2 37	22,8 170	6,2 25	22,8 270	10 52	19 142	19 280
Ne A (halog.) 400 700-1 100 4 (10) 45 (10) 30 (5)	Ne A (halog.) 325 400-600 (1) 3 (1) 90 (1) 10 (3)	Ne He (halog.) 380 500-650 (2) (9) 15 (2) 15 (2) 2 (3)	Ne A (halog.) 360 375-475 (2)(11) 15 (2) (11) 220 (2) (11) 40 (7) (11)	Ne He (halog.) 40° 500-600 (2) 30 (2) 11 (2) 1 (3)	Ne A (halog.) 360 380-480 (2)(11) 10 (2) (11) 200 (2) (11) 75 (7) (11)	Ne A (halog.) 380 500-650 (10) 8 (10) 45 (10) 12 (3)	Ne A (halog.) 400 450-800 (2) 2 (2) 70 (2) 30 (3)	Ne A (halog.) 400 450-800 2 (2) 100 (2) 60 (3)
4,7 5 75 — 50 à 75	10 2 7 — 50 à 75	2,2 1 1 — 40 à 75	2,7 (11) 4,5 75 — 50 à 75	2,2 0,7 1 — 40 à 75	2,7 (11) 10 135 — 50 à 75	< 2,2 1,1 1,2 — 50 à 75	2,2 4 8 — 50 à 75	2,2 10 15 — 50 à 75
								

(7) Blindage de 5 cm Pb et 6 mm Al ; 18520 sans blindage : 90 c/mn (moy.).

(8) Blindage de 5 cm Pb.

(9) Dans le cas de grandes variations de température pendant l'utilisation, il est instamment recommandé d'utiliser une tension de service de 500 V.

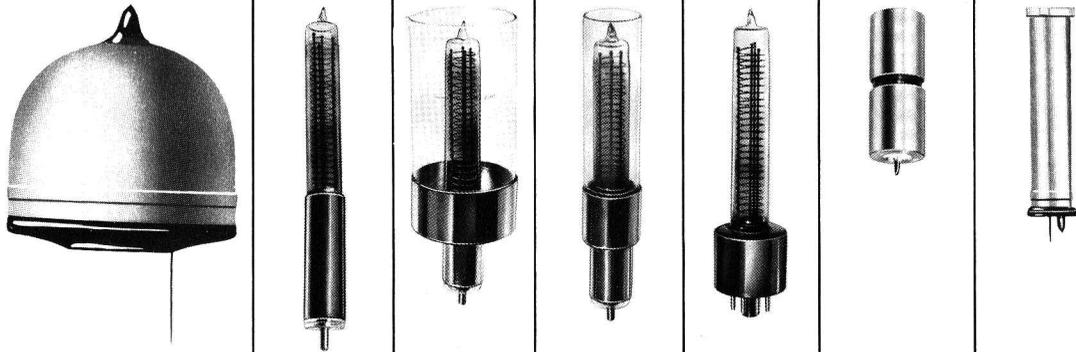
(10) Mesuré à 100 c/s et  $R = 4,7$  M $\Omega$ .

(11) Sur le circuit recommandé employer R au lieu de R/10.

(12) Le 18555 est enduit d'une peinture spéciale sur une faible épaisseur rendant le tube insensible aux agents extérieurs tels que le brouillard salin par exemple.

# TUBES SPÉCIAUX

**DÉT**

	TUBE DE GARDE	TUBES POUR LIQUIDES				TUBE AVEC FILTRE	
TYPES	<b>18518</b>	<b>ZP 1080</b>	<b>ZP 1081</b>	<b>ZP 1082</b>	<b>ZP 1083</b>	<b>ZP 1100 (voir 18509)</b>	<b>18507</b>
Applications	En anti-coïncidence avec 18536	$\beta, \gamma$ immersible	$\beta, \gamma$ à jupe contenance 100 cm <sup>3</sup>	$\beta, \gamma$ à jupe contenance 10 cm <sup>3</sup>	$\beta, \gamma$ immersible	$\gamma$	Rayons X 0,6-5 Å 2,5-20 keV
Fenêtre Épaisseur (mg/cm <sup>2</sup> ) Diamètre utile (mm) Matériau							2,5-3,5 19,8 mica
Parois Épaisseur (mg/cm <sup>2</sup> ou mm) Longueur utile (mm) Diamètre extérieur (mm) Matériau	1 mm  76 Cr Fe	30 70  verre	30 66  verre	30 66  verre	30 70  verre	90 ± 10 16  Cr Fe	1,2 mm 107 22,2 Cr Fe
Dimensions Diamètre max (mm) Longueur hors tout max (mm)	80 90	20 175	56 147	28 147	34,6 145	10 37	25,9 127
Remplissage  Tension d'amorçage max (V) Plateau (V) Pente max (%/100 V)  Temps mort max (µs)  Bruit de fond max (c/mn)	Ne A (halog.)  650 800-1200 (3) 3 (3)  1000 (3)  70 (4)	Ne A (halog.)  360 450-600 (1) 15 (1)  60 (1)  50 (2)	Ne He (halog.)  380 500-650 (6) 15 (6)  15 (6)  2 (2)	A (halog.)  1450 1600-2000 4  110 25 (4)			
Résistance recommandée (MΩ)	10	3,9	3,9	3,9	3,9	2,2	5
Capacité (pF)	8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	2,8
Poids (g)	190	47	107	70	38	11	78
Température ambiante (°C)	- 50 à 75	- 50 à 75	- 50 à 75	- 50 à 75	- 50 à 75	- 40 à 75	0 à 75
							

(1) Mesuré à 100 c/s et R = 3,9 MΩ incorporée dans le culot du tube.

(2) Mesuré au milieu du plateau avec blindage de 5 cm Pb et 3 mm Al.

(3) Mesuré à 50 c/s et R = 10 MΩ.

(4) Blindage de 10 cm Fe et 3 cm Pb (Fe à l'ext.).

(5) Taux de comptage intégré au-dessus d'un seuil égal à 50 % de l'amplitude moyenne de Mn Kα.

(6) Mesuré à 100 c/s et R = 2,2 MΩ.

**CTIONS DE RAYONS X**

**COMPTEUR PROPORTIONNEL**

**18511**

Rayons X  
0,3 à 5 Å/2,5-40 keV  
Fenêtre latérale

2-2,5  
7 × 18 (mm²)  
mica

67

Cr Fe

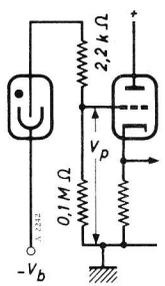
27,5  
129

Xe (org.)

Pression gaz 25 cmHg  
Début déch. Geiger > 1900 V  
Tens. serv. 1500-1850 V  
Tens. serv. pour impulsions  
1 mV : 1500 ± 40 V  
Tens. serv. pour impulsions  
10 mV : 1730 ± 40 V } avec <sup>56</sup>Mn  
Kα

Rés. 5,9 keV (Mn, Kα)  
< 22 %  
Bruit fond  
15 c/mn

2  
85  
- 20 à 50



**COMPTEURS PROPORTIONNELS POUR NEUTRONS**

**NEUTRONS LENTS**

Compteurs à dépôt de Bore. CPNB 20 - CPNB 30.

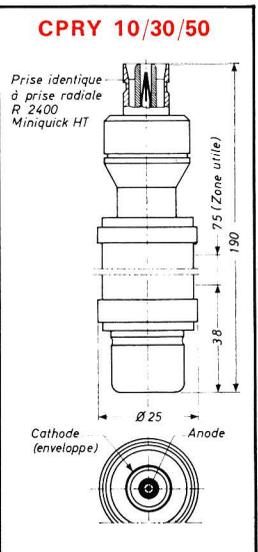
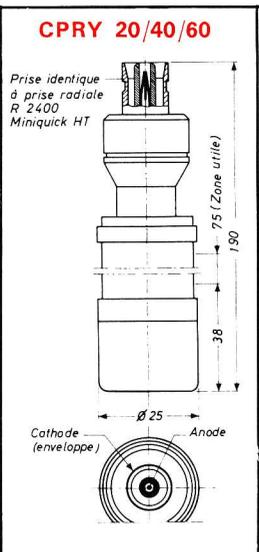
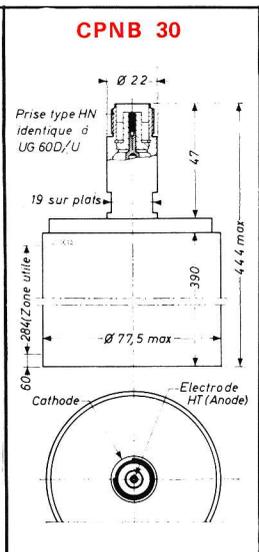
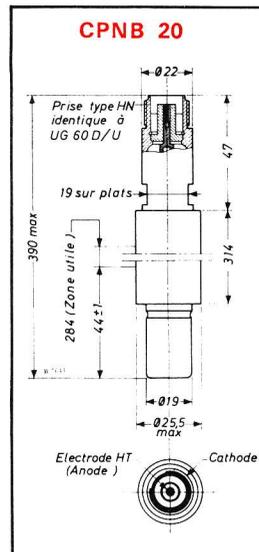
Ces compteurs permettent la mesure en impulsions d'un flux de neutrons thermiques d'intensité comprise entre 1 et 10<sup>6</sup> neutrons cm<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. Ils peuvent subir une exposition à des flux γ et à des flux de neutrons élevés et peuvent récupérer le maximum de leurs caractéristiques après de telles expositions dans un temps assez court. En outre, ces compteurs peuvent mesurer des flux de neutrons faibles dans une activité γ élevée.

Types	CPNB 20	CPNB 30
Perte de sensibilité une heure après fin d'irradiation à 3.10 <sup>10</sup> nV pendant 10 <sup>6</sup> s	< 25 %	< 25 %
Sensibilité aux neutrons en régime d'impulsions c/n cm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>	4	12

**NEUTRONS RAPIDES**

Compteurs à protons de recul. CPROY 10 - CPROY 20 - CPROY 30 - CPROY 40 - CPROY 50 - CPROY 60. Ces compteurs sont utilisés pour la spectrométrie de neutrons dans le domaine d'énergie de 10 keV à 1,5 MeV.

Types	Domaine d'énergie des neutrons	REPLISSAGE		Structures
		Nature	Pression totale	
<b>CPRY 10</b>	10 à 150 keV	Hydrogène + Méthane 20 % + Azote	1 atm.	Acier inox Z <sub>3</sub> CN 18-10
<b>CPRY 20</b>	10 à 150 keV	Hydrogène + Méthane 20 % + Azote	1 atm.	A <sub>9</sub> G <sub>3</sub>
<b>CPRY 30</b>	150 à 400 keV	Hydrogène + Méthane 20 % + Azote	4 atm.	Acier inox Z <sub>3</sub> CN 18-10
<b>CPRY 40</b>	150 à 400 keV	Hydrogène + Méthane 20 % + Azote	4 atm.	A <sub>9</sub> G <sub>3</sub>
<b>CPRY 50</b>	400 keV à 1,5 MeV	Méthane + Azote 4 %	4 atm.	Acier inox Z <sub>3</sub> CN 18-10
<b>CPRY 60</b>	400 keV à 1,5 MeV	Méthane + Azote 4 %	4 atm.	A <sub>9</sub> G <sub>3</sub>



# CHAMBRES D'IONISATION A FISSION

**But :** Les chambres d'ionisation à fission sont destinées à la mesure industrielle des flux de neutrons lents (10 eV) en présence d'un flux intense gamma ( $> 10^5$  R/h.).

Les chambres CFU P (miniatures) sont destinées à la mesure fine des flux de neutrons, leurs volumes très réduits

ne causant qu'une faible perturbation du flux neutronique.

**Principe :** La capture d'un neutron lent par un matériau fissile ( $^{235}\text{U}$ ) donne naissance à des fragments de fission qui, ionisant le gaz contenu dans la chambre, créent le signal électrique de détection.

T Y P E S	CFU E (5)	CFU 21 (3)	CFU 3	CFU 61 (CFU 65)	CFU 71 (CFU 75)	CFU P 13 miniat. (1)	CFU A 1	CFU A 2
Remplissage	A + N	A + N	A + N	A + N	A + CH <sub>4</sub>	A	A + N	A + N
Pression bar	4,5	1	1	1	3	15	1	2,5
Parois (nature)	Acier inox	Acier inox	Acier inox	Acier inox	Acier inox	Dilver 0	Aluminium	Aluminium
U enrichi en $^{235}\text{U}$ %	90	90	90	90	90	90	90	90
Sensibilité aux neutrons c/n. cm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	0,12	0,14	0,14	0,025	1,12 · 10 <sup>-3</sup>	0,14	1
Flux neutrons max (4) n. cm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	10 <sup>8</sup>	2 · 10 <sup>6</sup>	2 · 10 <sup>6</sup>	2 · 10 <sup>6</sup>	5 · 10 <sup>7</sup>	—	2 · 10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup>
Flux max $\gamma$ R/h	10 <sup>10</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>5</sup> (10 <sup>10</sup> )	10 <sup>5</sup> (10 <sup>10</sup> )	—	10 <sup>10</sup>	10 <sup>10</sup>
Capacité pF	2000 (5)	40	50	50	20	max 5	50	400
Longueur totale max mm	145	292	429	327 (236)	117 (166)	18 (utile)	255	380
Diamètre mm	8	48,5	48,5	37,5	32,5 (33,5)	4	49,5	49,5
Température max °C	600	100 (2)	400	200 (CFU 61) 450 (CFU 65)	200 (CFU 71) 450 (CFU 75)	100	250	250

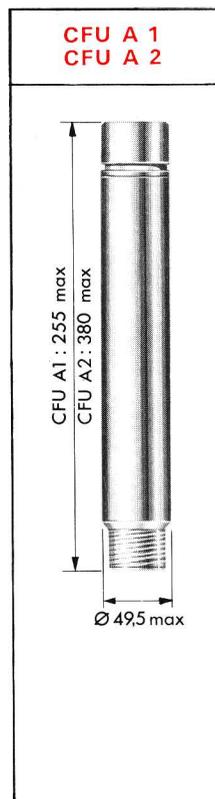
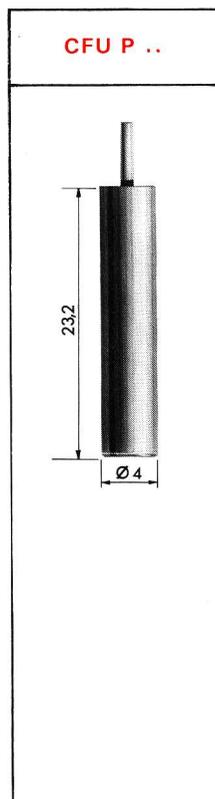
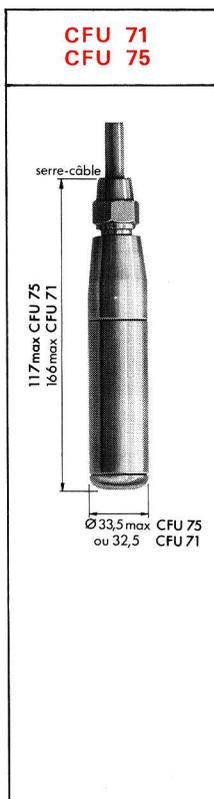
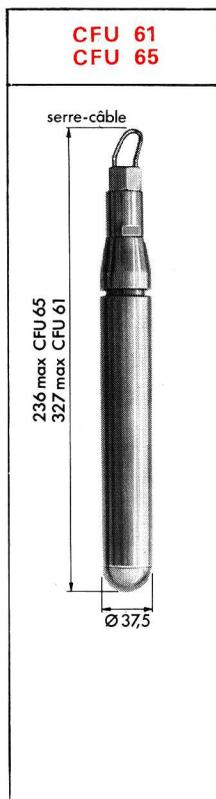
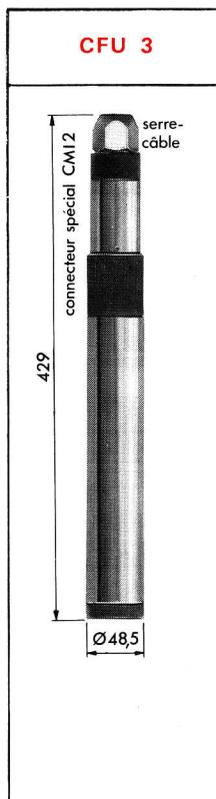
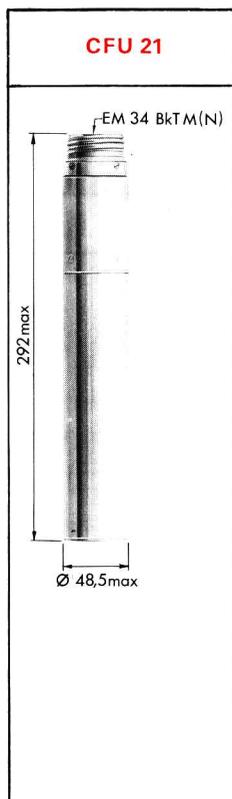
(1) Dans les mêmes dimensions, il existe en outre les chambres suivantes:  
 CFU P 11: 50 µg U enrichi à 90% d' $^{235}\text{U}$  : sensibilité: 7.10<sup>-5</sup> c/n s<sup>-1</sup> cm<sup>-2</sup>.  
 CFU P 12: 200 µg U enrichi à 90% d' $^{235}\text{U}$  : sensibilité: 2.8.10<sup>-4</sup> c/n s<sup>-1</sup> cm<sup>-2</sup>.  
 CFU P 21: 50 µg U enrichi à 46% d' $^{235}\text{U}$  : sensibilité: 3.5.10<sup>-3</sup> c/n s<sup>-1</sup> cm<sup>-2</sup>.  
 CFU P 22: 200 µg U enrichi à 46% d' $^{235}\text{U}$  : sensibilité: 1.4.10<sup>-4</sup> c/n s<sup>-1</sup> cm<sup>-2</sup>.  
 CFU P 23: 800 µg U enrichi à 46% d' $^{235}\text{U}$  : sensibilité: 5.6.10<sup>-4</sup> c/n s<sup>-1</sup> cm<sup>-2</sup>.  
 CFU P 00: livrée en pièces détachées.

(2) En pointe (~1 heure) : 270 °C.

(3) Il existe également la chambre type CFU 22 identique à la chambre CFU 21 mais possédant un connecteur triaxial type EF69T.

(4) En impulsions.

(5) Cette chambre est soudée à un câble semi-rigide triaxial long. max 15 m ; la valeur de la capacité tient compte du câble. CFUE 22 sensibilité 0,01c — CFUE 32 sensibilité 0,001c.



## PROLONGATEURS RIGIDES POUR CHAMBRES D'IONISATION A FISSION

Ces prolongateurs, mécaniquement rigides, sont constitués de 1, 2 ou 3 câbles coaxiaux à hautes caractéristiques d'isolement ( $10^{13}$  ohms) ; leurs conditions d'environnement sont les mêmes que celles des chambres à fission pour lesquelles ils sont prévus :

- pour hautes températures :  
types PHT 1 C pour chambres CFU 65 et CFU 75  
PHT 2 C pour chambre CFU 3
  - pour hauts flux neutroniques :  
type PHF A 1 pour chambres CFU A 1 et CFU A 2.
- Longueur normalisée : 1 m.  
2 m sur demande.

## CONNECTEURS MOBILES POUR CHAMBRES D'IONISATION A FISSION

### Type CMI 1

Fourni avec les chambres CFU 65 et CFU 75, il permet d'effectuer la liaison entre la chambre et un câble à isolant céramique. Ce connecteur se fixe par vissage. Le câble est soudé au connecteur ; il permet de sortir de la zone à température élevée tout en conservant une certaine souplesse.

### Type CMA 1

Fourni avec CFU A 1 et CFU A 2 il permet d'effectuer la liaison entre la chambre et le câble. Il se fixe sur la chambre par vissage et sur le câble par un serre-câble

( $\varnothing$  max du câble 20 mm). Ce connecteur est en alumine.

### Type CMI 2

Fourni avec la chambre CFU 3, il permet d'effectuer facilement la liaison entre la chambre et le câble. Le connecteur se fixe sur la chambre par vissage. Le câble se fixe sur le connecteur à l'aide d'un serre-câble (diamètre maximal admissible du câble : 20 mm).

Ce connecteur est en acier inoxydable. Les isolants sont en alumine.

Diamètre hors tout : 48,5 mm.

## CHAMBRE D'IONISATION POUR HAUTS FLUX GAMMA : CGHF 1

Cette chambre est destinée à la mesure de fortes intensités de rayonnements  $\gamma$  dans un flux neutronique important. Elle présente un volume utile de 1 cm<sup>3</sup>, ce qui la rend apte aux mesures ponctuelles.

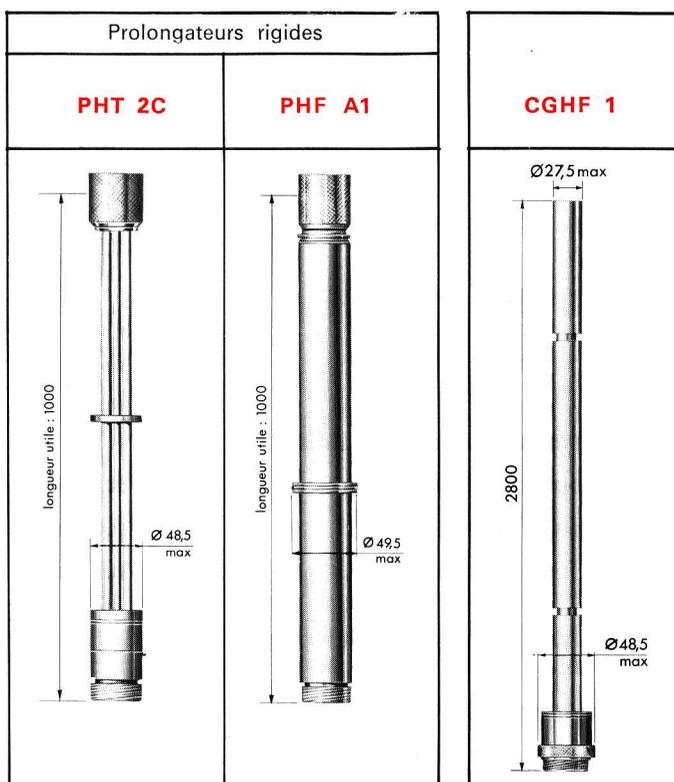
Elle est plus spécialement adaptée à la dosimétrie des rayonnements produits dans les réacteurs nucléaires.

Les photons  $\gamma$  libèrent sur les parois de la chambre des électrons (effet de paroi) qui, soumis à un champ électrique ionisent le gaz de remplissage.

Structure : graphite - aluminium - quartz.

Volume utile : 1 cm<sup>3</sup>. Gaz de remplissage : CO<sub>2</sub> à 1 atm.

Sensibilité :  $10^{-13}$  A/Rh<sup>-1</sup>.

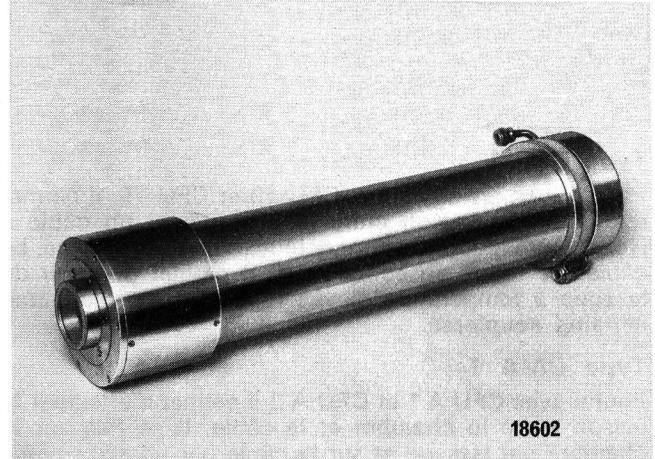


# tubes générateurs de neutrons

Ces tubes scellés fournissent, au cours de la réaction  ${}^3_1\text{H} (d,n) {}^4_2\text{He}$ , un flux de neutrons monoénergétiques de 14 MeV sans rayonnement  $\gamma$ .

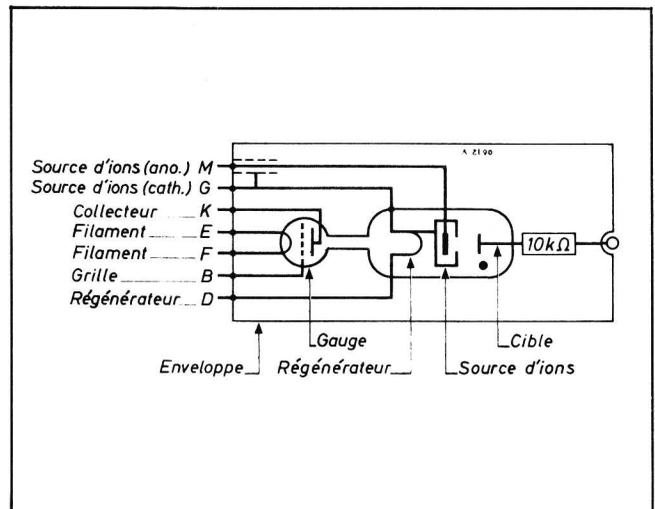
Le gaz de remplissage est un mélange de deutérium et de tritium dont la pression est contrôlée par le filament "régénérateur".

Les ions de deutérium et de tritium vont frapper et régénérer la cible constituée de titane et de tritium. La vie du tube n'est donc pas limitée par l'épuisement en tritium de la cible. La vie moyenne de ces tubes atteint ainsi plusieurs milliers d'heures.



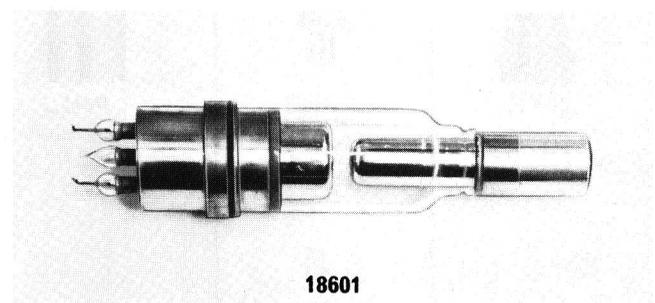
## NOUVEAUTÉ : 18602

- Flux de neutrons:  $3 \cdot 10^{10}$  n/s en continu pendant 1000 heures.
- Encombrement: L = 650 mm  
Ø = 150 mm.
- Poids net: 17 kg



## 18600 R - 18601

- Nombre de neutrons fournis:
  - par impulsions (18601) min  $10^{11}$  n/s
  - en régime continu min  $10^8$  n/s
  - en régime impulsionnel (valeur moyenne) min  $10^8$  n/s
- Une jauge à ionisation est incorporée au 18601 pour contrôler la pression du gaz à l'intérieur du tube.
- Température d'utilisation: 25° C.



---

# semicteurs

---

# SEMICTEURS A BARRIÈRE DE SURFACE

**SEMICTEURS PARTIELLEMENT DESERTÉS:** Spectrométrie des particules ionisantes.

**NOMENCLATURE - RÉOLUTION - COTES MÉCANIQUES.**

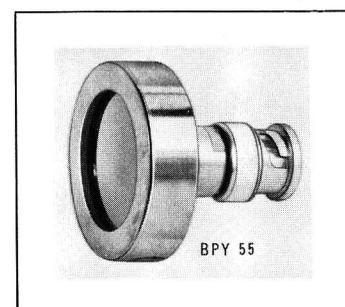
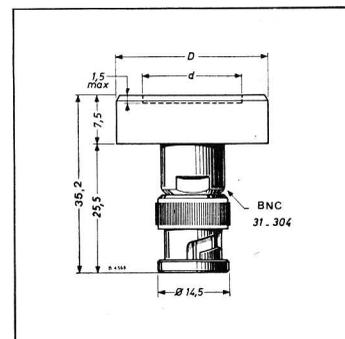
Type	Surface utile (mm <sup>2</sup> )	Qualité	Résolution max à 20 °C		Épaisseur utile min. (µm)							Cotes mécaniques du boîtier (mm)		
			alpha (1)	électr. (2)	100	300	500	700	1000	1500	2000	d + 0,1 - 0	D + 0 - 0,1	
BPY 51	25	SQ	15	12									5,6	16
		A	18	13	+	+	+	+	+	+	+			
		B	25	20	+	+	+	+	+	+	+			
BPY 53	100	SQ	18	13									11,5	22
		A	20	15	+	+	+	+	+	+	+			
		B	25	20	+	+	+	+	+	+	+			
BPY 54	200	SQ	20	15									16	26,5
		A	25	20	+	+	+	+	+	+	+			
		B	30	25	+	+	+	+	+	+	+			
BPY 55	300	SQ	25	20									19,6	30
		A	30	25	+	+	+	+	+	+	+			
		B	35	30	+	+	+	+	+	+	+			
BPY 56	500	SQ	30	25									25	36
		A	35	30	+	+	+	+	+	+	+			
		B	45	40	+	+	+	+	+	+	+			

(1) <sup>241</sup>Am (2) <sup>207</sup>Bi (1) (2) source non collimatée

+ semicteurs fabriqués.

## CARACTÉRISTIQUES

- Fenêtre d'entrée: < 40 µg/cm<sup>2</sup> (or).
- Stabilité sous vide: excellente à 10<sup>-6</sup> Torr.
- Chocs et vibrations:
  - chocs: accélération jusqu'à 1000 g
  - vibrations: accélération jusqu'à 10 g dans la gamme de 20 Hz à 2000 Hz.
- Température d'emploi: - 50 °C < T < + 25 °C.
- Stockage: à température ambiante sous atmosphère propre et sèche
- Embase mâle BNC 31-304 compatible avec fiche UG 89/U.



## APPELLATION

BPY 53 — 500 / 20  
 type épaisseur résolution α  
 désertée (µm) (keV) garantie

# SEMICTEURS A BARRIÈRE DE SURFACE

## SEMICTEURS TOTALEMENT DÉSSERTÉS :

- Mesures de particules ionisantes nécessitant :
- un temps de montée rapide;
  - un montage en transmission.

## NOMENCLATURE - RÉOLUTION - COTES MÉCANIQUES.

Type	Surface utile (mm <sup>2</sup> )	Résolution max à 20° C		Épaisseur utile (μm)													Cotes mécaniques du boîtier (mm)			
		alpha (1)	électr. (2)	5	10	15	20	30	50	100	200	300	500	700	1000	1500	2000	d	D	A
BPY 81	25	25	20	± 0,25 μm	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5,6	21,5	15,0
BPY 83	100	25	20		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11,5	31,6	25,0
BPY 84	200	30	25					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	16,0	36,5	30,0
BPY 85	300	30	25						+	+	+	+	+	+	+	+	+	19,6	36,5	30,0

(1) <sup>241</sup>Am

(2) <sup>207</sup>Bi

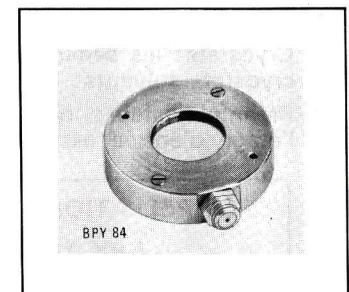
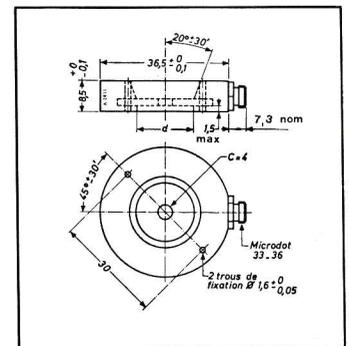
(1) (2) source non collimatée.

+ Semicteurs fabriqués.

- Au lieu de garantir une valeur maximale de résolution nous garantissons un bruit < 20 keV (électronique exclue).
- \* Parallélisme.

## CARACTÉRISTIQUES

- Fenêtre d'entrée: < 40 μg/cm<sup>2</sup> (or).
- Fenêtre de sortie: < 40 μg/cm<sup>2</sup> (Al).
- Orientation cristalline: les plaquettes de silicium sont spécialement taillées afin d'éviter le cheminement des particules suivant des axes préférentiels du cristal ce qui donnerait lieu à une dissymétrie des signaux de sortie.
- Stabilité sous vide: excellente à 10<sup>-11</sup> Torr.
- Température d'emploi: — 50°C < T < + 25°C.
- Stockage à la température ambiante, sous atmosphère propre et sèche.
- Embase femelle Microdot 33-36 compatible avec fiche Microdot 32-11 ou 32-17.



## APPELLATION

BPY 84 — 200 / 25  
 type épaisseur résolution α  
 désertée (μm) (keV) garantie

# SEMICTEURS EN GERMANIUM COMPENSÉ AU LITHIUM

SEMICTEURS PLANS : Spectrométrie fine  $\gamma$ .

## NOMENCLATURE - CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES.

Type	Surface utile (cm <sup>2</sup> )	Qualité	Fenêtre d'entrée max (mm) (Ge)	Préamplificateur non refroidi		Préamplificateur refroidi			Épaisseur utile (mm)		
				Résolution $\gamma$ max (keV)	Pic/Compton typique	Résolution $\gamma$ max (keV)		Pic/Compton typique	8	10	12
				<sup>60</sup> Co (1,33 MeV)	<sup>60</sup> Co (1,33 MeV)	<sup>57</sup> Co (122 keV)	<sup>60</sup> Co (1,33 MeV)	<sup>60</sup> Co (1,33 MeV)			
<b>APY 36</b>	3	SQ	5	2,5	—	1	2	—	+	*	*
<b>APY 17</b>	5	SQ	500	2,5	8	1	2	10	+	*	*
<b>APY 37</b>		A	5	3	6	—	—	—	+	*	*
<b>APY 18</b>	8	SQ	500	2,5	8	1	2	10	+	*	*
<b>APY 38</b>		A	5	3	6	—	—	—	+	*	*
<b>APY 19</b>	10	SQ	500	2,5	8	1	2	10	*	*	*
		A		3	6	—	—	—	*	*	*

APY 17 à APY 19 : fenêtre standard.  
APY 36 à APY 38 : fenêtre mince.

+ Semicteurs fabriqués.  
\* Seulement APY 17 à APY 19.

## AUTRES CARACTÉRISTIQUES.

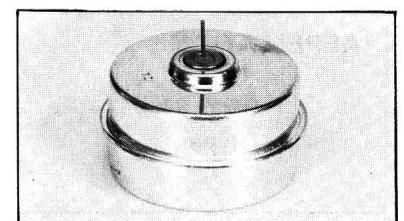
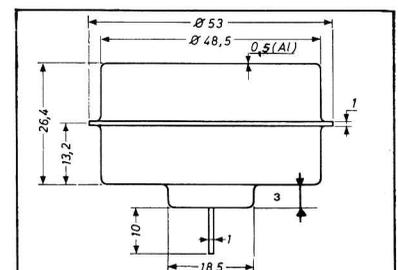
- Conditionnement :

Type de conditionnement	
APY 17 à APY 19	<b>encapsulation systématique</b> en boîtier aluminium de 500 $\mu$ m d'épaisseur
APY 36 à APY 38	— encapsulés en boîtier aluminium — conditionnés non encapsulés en cryostat à fenêtre de béryllium (250 $\mu$ m)

- Seuil de détection :

Type	Fenêtre de germanium ( $\mu$ m)	Fenêtre du boîtier Al ( $\mu$ m)	Fenêtre du capot ( $\mu$ m)	Seuil de détection (transmission 20 %)
APY 17 à APY 19	500	500	500 (Al)	50 keV
APY 36 à APY 38	5	500	250 (Be)	20 keV

- Symétrie des pics :  $LT \frac{H}{10} / LT \frac{H}{2} < 2$
- Tension d'emploi : max 3000 V  
typique 1800 V à 2500 V.
- Température d'emploi : 77°K.
- Température de stockage : < - 80 °C en permanence.
- Cryostats : les semicteurs sont conditionnés, sur demande, dans l'un des cryostats suivants : CRY 163 - CRY 166 - CRY 167 - CRY 168.
- Préamplificateur : type 56054 présenté en deux versions suivant que l'étage d'entrée est ou n'est pas refroidi (56054 R et 56054).



### APPELLATION

**APY 18** — **10** / **SQ**  
type épaisseur indice de  
utile (mm) qualité

# SEMICTEURS EN GERMANIUM COMPENSÉ AU LITHIUM

**SEMICTEURS COAXIAUX:** Spectrométrie fine des sources  $\gamma$  de faible activité et d'énergie élevée.

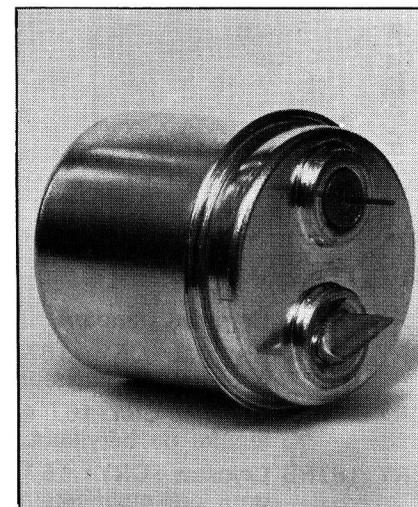
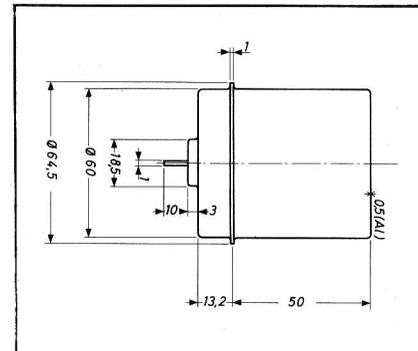
## NOMENCLATURE - CARACTERISTIQUES PRINCIPALES.

Type	Volume utile (cm <sup>3</sup> )	Résolution $\gamma$ max <sup>60</sup> Co (keV - L.T.M.H.)		Pic/Compton min <sup>60</sup> Co		Efficacité relative min % (1)	
		SQ	A	SQ	A	SQ	A
<b>APY 21</b>	20	2,5	3,2	15	13	3,5	3
<b>APY 23</b>	30	3	3,5	17	15	4,5	4
<b>APY 25</b>	40	3	3,5	19	17	5,5	5
<b>APY 27</b>	50	3	3,5	23	19	6,5	6
<b>APY 29</b>	60	3	3,5	23	21	7,5	7

(1) Rapport des aires du pic 1,33 MeV du <sup>60</sup>Co mesurées avec un semicteur et un scintillateur 75 × 75 disposé respectivement à 25 cm de la source.

## AUTRES CARACTÉRISTIQUES

- Structure coaxiale vraie ou « 5 faces ».
- Epaisseur radiale compensée : 13 mm à 17 mm suivant volume.
- Conditionnement : **systématique en boîtier aluminium** de 500  $\mu$ m d'épaisseur.
- Symétrie des pics :  $LT \frac{H}{10} / LT \frac{H}{2} < 2$ .
- Tension d'emploi : max 3000 V.  
typique 1800 V à 2500 V.
- Température d'emploi : 77 °K.
- Température de stockage : < - 80 °C en permanence.
- Cryostat : les semicteurs sont conditionnés sur demande, dans l'un des cryostats suivants : CRY 163 - CRY 166 - CRY 167 - CRY 168.
- Préamplificateur : type 56054 présenté en deux versions suivant que l'étage d'entrée est ou n'est pas refroidi (56054 R et 56054).

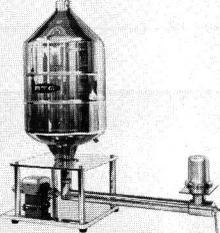
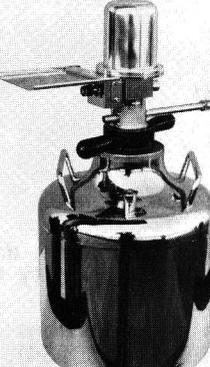


## APPELLATION

**APY 23** — **SQ**  
type — indice de qualité

# ACCESSOIRES POUR SEMICTEURS Ge (Li) ET Si (Li)

## ENSEMBLES DE CONDITIONNEMENT

	RÉSERVOIR EN SURPLOMB (25 l)	RÉSERVOIR AU SOL (25 l)	SUR DEMANDE
CRYOSTATS DROITS	 <p><b>CRY163</b></p>	 <p><b>CRY167</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entretien du vide par zéolith.</li> <li>● Sortie HT sur embase Miniquick Radiall 24 110.</li> <li>● Capot en aluminium. Fenêtre en bout : 0,5 mm (Al).</li> </ul>
CRYOSTATS COUDÉS	 <p><b>CRY166</b></p>	 <p><b>CRY168</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Capot avec fenêtre de béryllium (50 <math>\mu</math>m à 250 <math>\mu</math>m).</li> <li>● Bride intermédiaire équipée d'une fiche Socapex 10 broches PT 1 H 12-10 P permettant d'adapter un préamplificateur à étage d'entrée refroidi aux cryostats standards.</li> </ul>
CRYOSTATS SPÉCIAUX	 <p><b>CRY169</b></p>	 <p><b>CRY167m/BB-10</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ensemble de conditionnement de dimensions réduites.</li> <li>● Hauteur hors tout : 600 mm.</li> <li>● Diamètre hors tout : 280 mm.</li> <li>● Autonomie : &gt; 4 jours.</li> <li>● Récipient d'azote liquide de 10 l du type BB-10.</li> </ul>

### APPELLATION

- CRY 167 Cryostat standard.
- CRY 167 R Cryostat CRY 167 équipé d'une bride pour préamplificateur refroidi.
- CRY 167 B Cryostat CRY 167 équipé d'un capot avec fenêtre de béryllium.
- CRY 167RB Cryostat CRY 167 équipé d'une bride pour préamplificateur refroidi et d'un capot avec fenêtre de béryllium.

### PRÉAMPLIFICATEURS SENSIBLES A LA CHARGE \*

- Spécialement conçus pour une adaptation optimale aux semicteurs RTC en germanium et en silicium compensés au lithium.
- 56054 Pour semicteurs de capacité comprise entre 10 et 40 pF.
- 56054 R Version à étage d'entrée refroidi.
- 56055 Pour semicteurs de très faible capacité ~ 2 pF.

(\* ) Pour informations plus détaillées nous consulter.

# TÊTE DE SPECTROMÈTRE $\gamma$

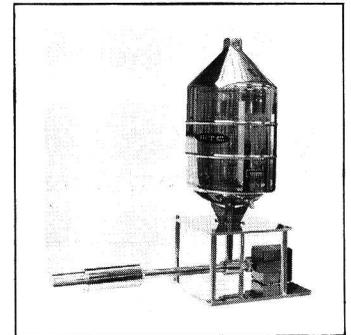
**APPLICATION :** spectrométrie fine  $\gamma$ .

**PRÉSENTATION :** la tête de spectromètre est constituée :

- D'un ensemble de conditionnement CRY...
- D'un semicteur en germanium compensé au lithium de structure plane ou coaxiale disposé dans l'un des ensembles de conditionnement CRY prévu à cet effet.
- D'un préamplificateur sensible à charge standard ou à étage d'entrée refroidi (amélioration de la résolution nucléaire de 0,5 keV à 1 keV).

## CONSTITUTION D'UNE TÊTE DE SPECTROMÈTRE $\gamma$ .

	CRYOSTATS STANDARDS				Cryostats spéciaux	Préamplificateur à étage d'entrée non refroidi Préamplificateur à étage d'entrée refroidi
	CRY 163	CRY 166	CRY 167	CRY 168		
Semicteurs Ge (Li) plans APY 17 à APY 19 APY 36 à APY 38	*	*	*	*	●	
	*	*	*	*	●	
Semicteurs Ge (Li) coaxiaux APY 21 à APY 29	*	*	*	*	●	
	*	*	*	*	●	



- \* ensembles fabriqués.  
● sur demande.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES.

Conformes aux spécifications déjà indiquées pour chaque type de matériels (semicteur, préamplificateur, cryostat).

## SEMICTEURS ANNULAIRES PARTIELLEMENT ET TOTALEMENT DÉSSERTÉS :

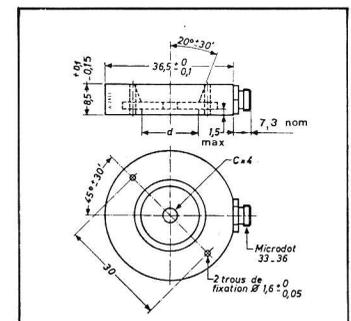
Spectrométrie des particules ionisantes en retour.

## NOMENCLATURE - RÉOLUTION - COTES MÉCANIQUES.

Type	Surface utile (mm <sup>2</sup> )	Résolut. max à 20 °C		Profondeur désertée (μm)						Côtes mécaniques du boîtier (mm)			
		alpha (1)	électrons (2)	100	300	500	700	1000	1500	2000	d + 0,1 - 0	D + 0 - 0,1	A ± 0,05
<b>BPY 58</b> <b>BPY 88</b>	100	30	25	+	+	+	+	+	+	+	16	36,5	30
<b>BPY 59</b> <b>BPY 89</b>	200	40	35	+	+	+	+	+	+	+	19,6	36,5	30

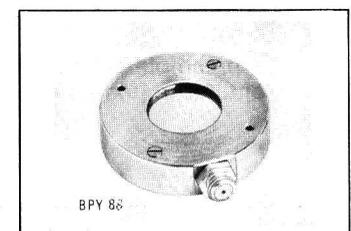
- BPY58 et BPY59 : désertion partielle  
— BPY88 et BPY89 : désertion totale  
+ Semicteurs fabriqués.

- (1) <sup>241</sup>Am  
(2) <sup>207</sup>Bi



## CARACTÉRISTIQUES.

- Diamètre du trou central : 4 mm.
- Pour toutes les autres caractéristiques se reporter soit aux semicteurs partiellement désertés, soit aux semicteurs totalement désertés.



## APPELLATION

<b>BPY 88</b>	—	<b>300</b>	/	<b>30</b>
type		épaisseur désertée (μm)		résolution α (keV) garantie

# TÊTE DE SPECTROMÈTRE X

**APPLICATION** : Analyse par fluorescence X.

**PRÉSENTATION** : La tête de spectromètre est constituée :

- D'un ensemble de conditionnement CRY...
- D'un semicteur en germanium ou en silicium compensé au lithium disposé dans l'un des ensembles de conditionnement CRY prévus à cet effet.
- D'un préamplificateur sensible à la charge, à étage d'entrée refroidi du type 56055.

## CARACTÉRISTIQUES

SEMICTEUR				Cryostats	TÊTE DE SPECTROMÈTRE			
Type	Cristal	Surface utile (mm <sup>2</sup> )	Épaisseur utile * (mm)		Fenêtre d'entrée		L.T.M.H. (eV)	
					Semicteur	Cryostat	<sup>55</sup> Mn	<sup>57</sup> Co
BPX 56-250	Si	25	3	CRY 163 - CRY 166 - CRY 167 RB - CRY 168 RB - sur demande ■	< 40 µg/cm <sup>2</sup> (or)	50 µm à 250 µm (Be)	5,9 keV	122 keV
BPX 56-300	Si	25	3				∞ 250	
BPX 57-400	Si	100	5				∞ 300	
APY 30-400	Ge	25	6				∞ 400	typ. ∞ 700
APY 31-500	Ge	100	8				∞ 400	typ. ∞ 800

\* A titre indicatif.

■ Tout type de cryostat adapté aux besoins spécifiques.

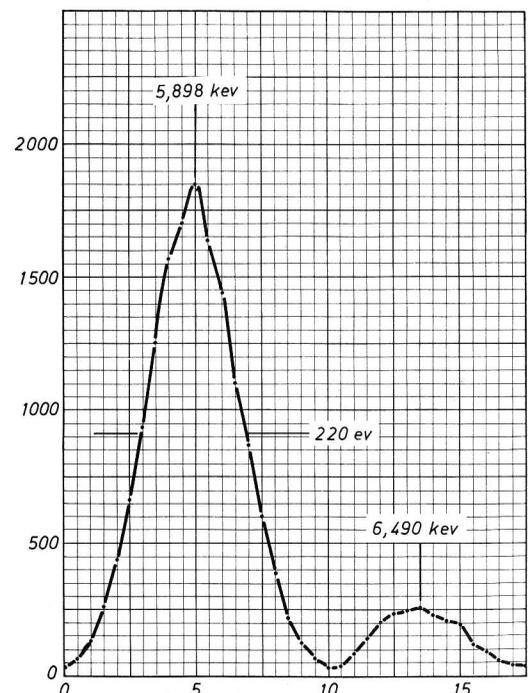
## DÉSIGNATION

Une tête de spectromètre X est désignée par les éléments qui la composent :

- le cryostat CRY 166 RB, CRY 167 RB...
- le réservoir d'azote liquide.
- le semicteur BPX 56-250, APY 30.400...
- le préamplificateur 56055.  
(ajouter la pompe ionique et l'alimentation de pompe s'il y a lieu).

### APPELLATION DU SEMICTEUR :

BPX 56	—	250
type		résolution en eV garantie à 5,9 keV



# SEMICTEURS EN SILICIUM COMPENSÉ AU LITHIUM

**APPLICATION** : Spectrométrie des particules chargées pénétrantes.

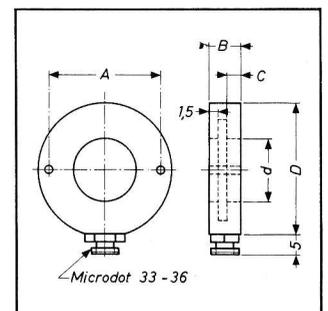
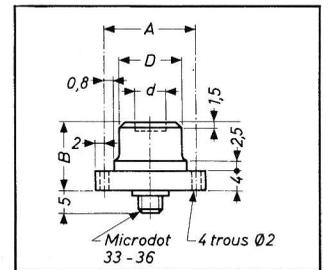
**NOMENCLATURE - RÉOLUTION - COTES MÉCANIQUES.**

Type	Surface utile (mm <sup>2</sup> )	Epaiss. utile (mm)	SERIE SQ			SERIE A			Côtes mécaniques du boîtier standard (mm)				Côtes mécaniques du boîtier « Transmission » (mm)				
			Résolution max à + 20°C à - 30°C			Résolution max à + 20°C typ. à - 30°C			+ 0 - 0,1	D + 0 - 0,1	A ± 0,05	B	d + 0 - 0,1	D + 0 - 0,1	A ± 0,055	B	C
			alpha (1)	électr. (2)	électr. (2)	alpha (1)	électr. (2)	électr. (2)									
BPX 10	25	2	25	10	5	30	12	5	5,6	13,6	19,6	15	5,6	21,5	15	8,5	3,75
		3	30	12	6	35	15	6				15				2,75	
		5	35	15	8	50	17	8				17				10,5	2,75
BPX 12	100	2	30	12	6	40	15	6	11,3	19,3	25,3	15	11,3	31,6	25	8,5	3,75
		3	35	14	7	50	17	7				15				2,75	
		5	40	18	9	60	20	9				17				10,5	2,75
BPX 13	200	2	35	13	7	50	17	7	16	25,6	31,6	15	16	36,5	30	8,5	3,75
		3	40	16	9	60	19	9				15				2,75	
		5	45	19	11	70	22	11				17				10,5	2,75
BPX 14	300	2	40	16	8	60	19	8	20	31,6	37,6	15	20	36,5	30	8,5	3,75
		3	45	17	10	70	21	10				15				2,75	
		5	50	20	12	90	25	12				17				10,5	2,75

(1) <sup>211</sup>Am (2) <sup>207</sup>Bi (1) (2) source non collimatée.

## CARACTÉRISTIQUES.

- Fenêtre d'entrée: < 60 µg/cm<sup>2</sup> (or)
- Fenêtre de sortie: < 150 µm (Si).
- Température d'emploi: - 196 °C < T < + 25 °C, l'emploi des semicteurs à la température de l'azote liquide améliore les caractéristiques; à titre d'exemple une résolution < 4 keV (<sup>207</sup>Bi) peut être obtenue avec un semicteur BPX 12-3/SQ.
- Stockage: nous conseillons pour un stockage prolongé de placer les semicteurs sous atmosphère sèche et propre à T ≤ - 30 °C. Un stockage à température ambiante (20 °C) peut être effectué durant quelques jours.
- Boîtiers: 2 types au choix (standard ou transmission) équipés d'une embase Microdot n° 33-36 compatible avec les fiches Microdot 32-11 et 32-17.



## APPELLATION

BPX 12 — 3 / SQ — T  
 type — épaisseur utile (mm) — indice de qualité — à rajouter si boîtier transmission

# SEMICTEURS DIFFUSÉS

**SEMICTEURS DIFFUSÉS MESA:** Comptages des particules chargées ionisantes.

**NOMENCLATURE - RÉOLUTION - COTES MÉCANIQUES.**

Type	Surface utile (mm <sup>2</sup> )	Géométrie	Épaisseur utile (μm)			Boîtier	Cotes du boîtier (mm)	
			50	100	200		d ± 0,05	D ± 0,05
BPY 20	12	circulaire	+	+	+	TO-5		
BPY 22	100	circulaire	+	+	+	circulaire avec embase	11,8	17
BPY 23	200	circulaire	+	+	+	BNC UG 589/U	16,5	23
BPY 24	200	carrée	+	+		carré		

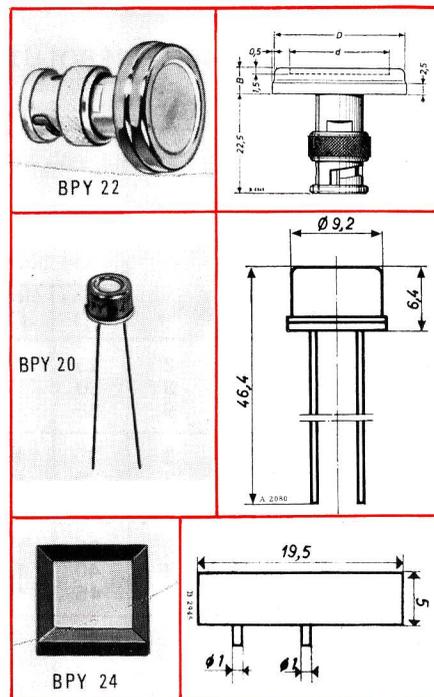
+ semicteurs fabriqués.

## CARACTÉRISTIQUES.

- Semicteurs opaques à la lumière.
- Résolution α à 20 °C < 60 keV.
- Températures limites: - 80 °C < T < 100 °C.

## APPELLATION

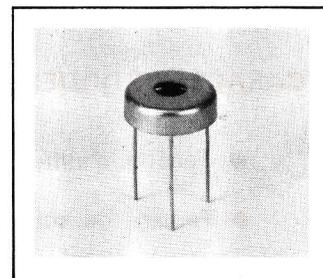
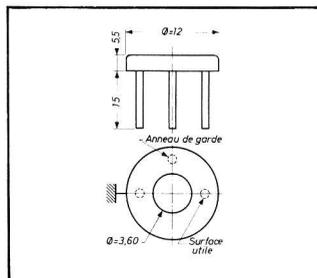
<b>BPY 22</b>	—	<b>100</b>
type		épaisseur désertée (μm)



**SEMICTEURS DIFFUSÉS PLANS:** Spectrométrie des particules chargées lourdes.

TYPES : BPX 52-50/20 et BPX 52-100/20.

- Surface utile : 10 mm<sup>2</sup>.
- Épaisseur utile : 50 μm et 100 μm.
- Résolution α T = + 20 °C < 20 keV.  
T = + 50 °C typ. 23 keV.  
T = + 80 °C typ. 26 keV.
- Anneau de garde polarisé.
- Température minimum d'emploi : - 80 °C.
- Température maximum d'étuvage : 300 °C.



**SEMICTEURS DE NEUTRONS THERMIQUES: BPX 20 ET BPX 21**

### SEMICTEURS BPX 20

- Boîtier TO-5 abaissé (3,5 mm au lieu de 6,4 mm).
- Pression d'emploi : 25 MPa.
- Température maximale de fonctionnement : 80 °C.
- Tenue aux chocs et aux vibrations suivant normes CCTU 01.01A.

### SEMICTEURS BPX 21

- Surface totale : 8 × 10 mm<sup>2</sup>.
- Épaisseur totale : 1 mm.
- Recouverts d'un blindage métallique.
- Température maximale de fonctionnement : 50 °C.
- Tenue aux chocs et aux vibrations suivant normes CCTU 01.01A.

**SEMICTEURS D'IONS LOURDS ET DE NEUTRONS: BPX 22 A BPX 24**

**TECHNOLOGIE**  
Barrière de surface.

### APPLICATIONS

- Comptage des ions lourds.
- Détection des neutrons par adjonction d'un convertisseur (<sup>235</sup>U, <sup>10</sup>B, <sup>6</sup>Li).

### CARACTÉRISTIQUES

Types	BPX 22	BPX 23	BPX 24
Surface (mm <sup>2</sup> )	250	80	80
Profondeur désertée (mm)	50	50	50
Sortie électrique	axiale	axiale	radiale

Note \* les semicteurs sont équipés d'une grille collimatrice tenue en place par un circlips.

---

# tubes à rayons cathodiques

---



# TUBES CATHODIQUES POUR OSCILLOSCOPES

Types	V <sub>f</sub> V	I <sub>f</sub> mA	V <sub>P.A.</sub> V	V <sub>A</sub> V	N <sub>1</sub> vertic. V/cm	N <sub>2</sub> horiz. V/cm	Surface utile mm	L max mm	Embase voir p. 45	
<b>POUR CONTROLES ET BASSES FRÉQUENCES (JUSQU'A 10 MHz DE BANDE PASSANTE)</b>										
DH 3-91	6,3	300		500	45	53	totale	105	1	
D ■ 7-5 <sup>(1)</sup>	6,3	300	1200	800	40	62,5	totale	160	2	
D ■ 7-6										
DG 7-31 <sup>(1)</sup>										
DG 7-32	6,3	300		500	21	37	totale	172	3	
D 7-190 ■ ■	6,3	300		1000	14	30	50 × 65	220	4	
D 10-160 ■ ■	6,3	300		1500	15	30	60 × 80	260	4	
D 13-480 ■ ■	6,3	300		2000	15	30	80 × 100	310	4	
<b>MOYENNES PERFORMANCES (10 A 30 MHz DE BANDE PASSANTE)</b>										
D ■ 7-11	6,3	90	1200	300	3,65	10,7	45 × 60	285	5	
D ■ 7-78	6,3	300								
D 10-12 ■ ■	6,3	300								
D 10-170 ■ ■	6,3	300	6000	1000	3,5	13,5	60 × 80	340	8	
E 10-12 ■ ■ <sup>(2)</sup>	6,3	2 × 300	3000	1000	8	20	70 × 80	410	6	
D 13-27 ■ ■	6,3	300	3000	1500	12	26	80 × 100	350	10	
D 14-120 ■ ■ <sup>(4)</sup>	6,3	300	10000	1500	4	16	80 × 100	390	8	
D 14-121 ■ ■ <sup>(4)</sup>										
E 10-130 ■ ■ <sup>(2)</sup>	6,3	2 × 300	4000	1000	8,4	20	70 × 80	410	6	
D 18-120 ■ ■ <sup>(4)</sup>	6,3	300	10000	2000	5	16	100 × 120	454	8	
<b>HAUTES PERFORMANCES (30 A 100 MHz DE BANDE PASSANTE)</b>										
D 13-16 ■ ■ <sup>(3)</sup>	6,3	300	10000	1670	6	18	60 × 100	605	9	
D 13-26 ■ ■										
D 13-26 ■ ■ /01						15000	1500	2,9	11	60 × 100
E 13-140 ■ ■ <sup>(2)</sup>	6,3	2 × 300	7000	1400	6	25	50 × 100			
E 13-150 ■ ■ <sup>(2)</sup>										
<b>TUBES RAPIDES A TRÈS LARGE BANDE</b>										
150 MHz	6,3	300	15000	1500	3	11	60 × 100	458	11	
D 13-450 ■ ■ /01 <sup>(3) (4)</sup>										
500 MHz	6,3	300	15000	2500	2	15	60 × 100	493	12	
D 13-501 ■ ■ /01 <sup>(4) (6)</sup>										
51 E 13 BE <sup>(2) (7) (6)</sup>	6,3	2 × 300	15000	2500	2	15	50 × 100			
2500 MHz	6,3	300	24000	4000	10	32	20 × 60	625	9	
D 13-49 BE <sup>(5)</sup>										

(1) Asymétrie horizontale.  
 (2) Deux canons séparés.  
 (3) Plaques verticales distribuées.  
 (4) Ecran rectangulaire.

(5) Impédance de la ligne de déviation : 100 Ω.  
 (6) Impédance de la ligne de déviation : 2 × 150 Ω.  
 (7) En cours de développement.  
 / 01 : graticule interne.

# CHOIX RECOMMANDÉ DES TUBES D'OSCILLOSCOPES

**IMPORTANT** : Dans les tableaux ci-après, le ou les points placés dans le numéro de type représentent la lettre (ancien code) ou les lettres (nouveau code) de désignation des écrans.

Diamètre d'écran	Pour nouvelles études		Pour équipements existants et remplacement		Pour remplacement uniquement (jusqu'à épuisement des stocks)	
		*		*		*
2,5 cm (1")	D ■ 3-91	2				
7 cm (3")	D ■ 7-11 D 7-190 ■■	8 8	D ■ 7-5 D ■ 7-6 D ■ 7-31 D ■ 7-32 D ■ 7-78	4 4 1 1 8	D ■ 7-36	6
10 cm (4")	D 10-160 ■■ D 10-170 ■■ E 10-12 ■■ E 10-130 ■■	8 8 8 8	D 10-12 ■■	8	D ■ 10-6 D ■ 10-74 D ■ 10-78	4 1 8
13 cm (5")	D 13-26 ■■ D 13-27 ■■ D 13-450 ■■ D 13-480 ■■ D 13-49 ■■ D 13-501 ■■ D 14-120 ■■ D 14-121 ■■ E 13-140 ■■ E 13-150 ■■	8 8 9 8 3 9 8 8 9 3	D 13-16 ■■	7	D ■ 13-2 D 13-21 ■■ D ■ 13-34	4 8 4
18 cm	D 18-120 ■■	2				

(\*) Les chiffres de cette colonne correspondent à ceux indiqués dans le tableau récapitulatif des différents types d'écran. Par exemple, pour le tube D ■ 7-78, ce chiffre étant 8, les différentes exécutions de ce type sont : DH 7-78 - DB 7-78 - DN 7-78 et DP 7-78, tandis que pour le type D 13-49 ■■ (chiffre 3) seul l'écran BE est disponible (D 13-49 BE).

## CARACTÉRISTIQUES DES ÉCRANS

CODES R.T.C.		Equivalences (1)	COULEURS		Persistence (1)	POSSIBILITES (4)								
anc.	nouv.			Coord. C.I.E.		1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	BE	P 11	bleu	$\begin{cases} x = 0,139 \\ y = 0,148 \end{cases}$	35 $\mu$ s pr 10 % 200 $\mu$ s pr 1 %			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C	BA		bleu											
F	LC		orange											
G	GJ	P 1	vert-jaune		22 ms pr 10 % 36 ms pr 1 %	▲			▲		▲			
H	GH	P 31	vert	$\begin{cases} x = 0,245 (2) \\ y = 0,523 \end{cases}$ $\begin{cases} x = 0,193 (3) \\ y = 0,420 \end{cases}$	40 $\mu$ s pr 10 % 250 $\mu$ s pr 1 %		▲			▲		▲	▲	▲
K	GE	P 24	vert											
L	LD	P 33	orange											
M	GB	P 32	bleu-jaune											
N	GL	P 2	vert	Remplacé par écran GP										
P	GM	P 7	bleu-jaune (écran à 2 couches)		10 s pr 1 % composante jaune				▲	▲				▲
N	GP	P 2	vert	$\begin{cases} x = 0,190 (2) \\ y = 0,430 \end{cases}$ $\begin{cases} x = 0,180 (3) \\ y = 0,365 \end{cases}$	100 $\mu$ s pr 10 % 200 ms pr 1 %						▲	▲	▲	
U	BF		bleu											
Y	YA		jaune-orange											

(1) Approximatives. (2) A faible luminance. (3) A forte luminance. (4) Voir tableau ci-dessous.

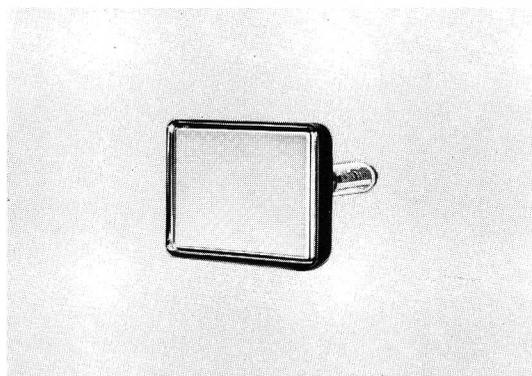
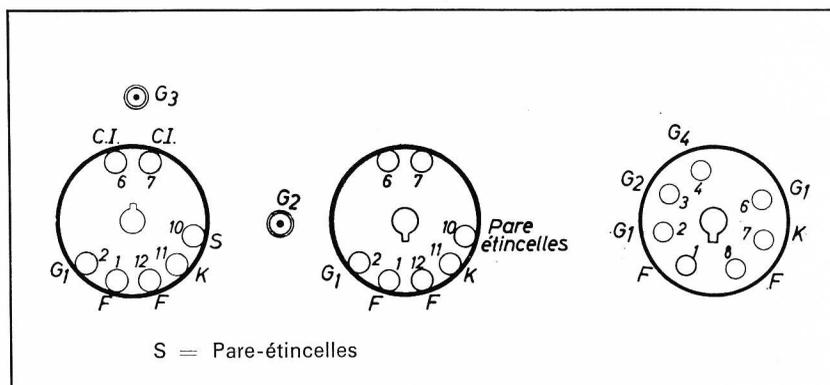
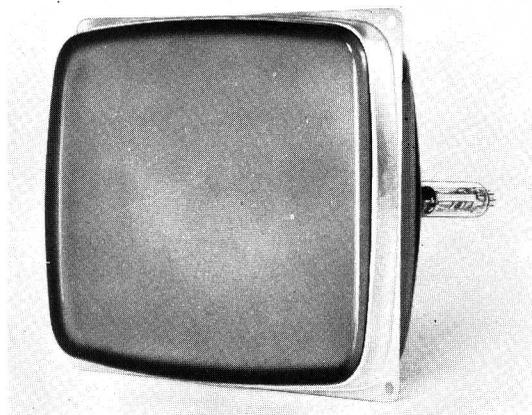


# TUBES CATHODIQUES

## POUR TÉLÉVISION PROFESSIONNELLE

Types	Diamètre max (mm)	Long. max (mm)	Embase	V <sub>f</sub> (V)	I <sub>f</sub> (A)	V <sub>g5</sub> (V)	V <sub>g4</sub> (V)	V <sub>g3</sub> (V)	V <sub>g2</sub> (V)	-V <sub>g1</sub> (V)	Con-centr.
<b>FLYING SPOT</b> MC 13-16 MK 13-16 Q 13-110 GU	130	347	Duodécal 1	6,3	0,3			25000 20000		50-100	magn.
<b>PROJECTION</b> noir et couleurs MG - MY  MW - MU 13-38	132,5	374	Duodécal 2	6,3	0,66				50000	100-170	magn.
<b>MONITEURS</b> M 17-140 W } M 17-141 W * } M 21-11 W M 28-12 W *	124 × 93 202,5 × 156 253,5 × 196	230 221,5 250	B 8 H 3 B 8 H 3 Miniature 3	6,3 11 11	0,3 0,070 0,070	14000 12000 13000	0 - 400 0 - 400 50-400	14000 12000 13000	400 400 350	38-94 32-69 46-91	électr. électr. électr.

\* Autoprotégé.



Accessoires	Fonction	A utiliser avec
AT 1070	Déviations	M 17-140 W, M 17-141 W, M 21-11 W

---

# tubes

---

# de prises de vues

---

# TUBES PLUMBICON \*

La composition de la couche photosensible apporte à ce tube des qualités particulières:

- Grande sensibilité;
- Faible courant d'obscurité;
- Excellent rapport signal/bruit;
- Très faible rémanence.

Application	Série " Studio "		Série " Industrielle "	
	Ø 30 mm	Ø 25,4 mm	Ø 30 mm	Ø 25,4 mm
<b>Noir et Blanc</b>	XQ 1020 XQ 1023 (1) XQ 1025 (1)	XQ 1070 XQ 1070/01	XQ 1021 XQ 1024 (1) XQ 1026 (1)	XQ 1071 XQ 1071/01
<b>Couleur</b>				
Canal Bleu :	XQ 1020 B	XQ 1070 B XQ 1070/01 B	XQ 1021 B	XQ 1071 B XQ 1071/01 B
Canal Rouge :	XQ 1020 R XQ 1023 R (1) XQ 1025 R (1)	XQ 1070 R XQ 1070/01 R	XQ 1021 R XQ 1024 R (1) XQ 1026 R (1)	XQ 1071 R XQ 1071/01 R
Canal Vert :	XQ 1020 G	XQ 1070 G XQ 1070/01 G	XQ 1021 G	XQ 1071 G XQ 1071/01 G
Canal Luminance :	XQ 1020 L XQ 1023 L (1) XQ 1025 L (1)	XQ 1070 L XQ 1070/01 L		
<b>Radioscopie</b>			XQ 1022	XQ 1072

## CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES

$V_{g4}$	600 - 750 V
$V_{g3}$ (concentration)	550 - 650 V
$V_{g2}$ (accélération)	300 V
$V_a$	45 V
I signal	0,1 à 0,6 $\mu A$
Sensibilité	275 $\mu A/lm$ (2) 450 $\mu A/lm$ (1)
I obscurité	3 nA
Résolution	600 lignes
Gamma	0,95

\* MARQUE DÉPOSÉE

- (1) Tubes à sensibilité spectrale accrue dans le rouge.  
 (2) Tubes à sensibilité spectrale normale.

# TUBES VIDICONS

Pour chaque application il existe un type de tube qui représente le meilleur compromis entre les performances et les prix:

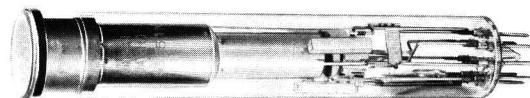
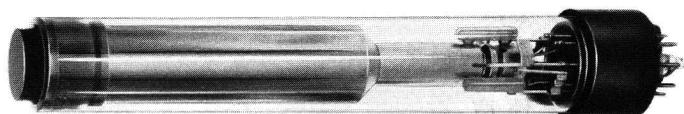
- XQ 1040/XQ 1050 : Télécinéma;  
 XQ 1041/XQ 1051 : Applications radioscopiques;  
 XQ 1042/XQ 1052 : Prises de vues en studio ou reportage;  
 XQ 1043/XQ 1053 } Télévision industrielle;  
 XQ 1030 }  
 XQ 1044/XQ 1054 } Spécial pour expérimentations;  
 XQ 1030 }

## CARACTÉRISTIQUES :

	Série			Unités
	XQ 1030	XQ 1040	XQ 1050	
$V_f$	6,3	6,3	6,3	V
$I_f$	95	95	300	mA
- $V_{g1}$	30-110		30-100	V
$V_{g2}$	300		300	V
$V_{g3}$	300		550-650	V
$V_{g4}$	—		650-1000	V
$V_a$ (I obscurité = 0,02 $\mu A$ )	20 à 70		20 à 55	V
I signal (8lux)	0,17		0,17	$\mu A$
Résolution	600		750	Lignes TV
Champ de concentration	40		60	G

## ACCESSOIRES POUR TUBES DE PRISES DE VUES

Bobinage	Tube	Applications	Support
AT1113/01 AT1113/03	Ø 30 mm Ø 30 mm	noir et blanc couleur à 3 tubes	56 021
AT1113/04	Ø 30 mm	couleur à 4 tubes	
AT1102 AT1103	Ø 25 mm Ø 25 mm	noir/blanc industriel noir/blanc studio	



---

# tubes

---

# transformateurs

---

# d'images

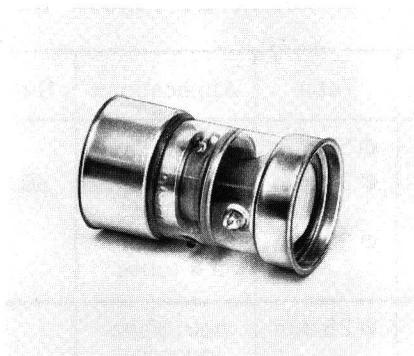
---

# tube

---

# obturateur rapide

---



## TUBES TRANSFORMATEURS D'IMAGES

Tubes destinés à la transposition dans le spectre visible d'images non visibles (infrarouge en particulier).

TYPES	55506	55507	P 104	P 105
Spectre	I.R.	I.R.	U.V.	Visible
Photocathode	C (S 1)	C (S 1)	U (S 13)	T (S 20)
Ecran	KA (P 20)	KA (P 20)	KA (P 20)	KA (P 20)
Alimentation	16 kV	12 kV	12 kV	12 kV
Ø Photocathode	25,4 mm	19 mm	19 mm	19 mm
Ø Ecran	21,8 mm	16 mm	16 mm	16 mm



## TUBE OBTURATEUR RAPIDE XX 1100 (P 300 T/BE)

Tube destiné à être utilisé comme obturateur électronique pour la photographie de phénomènes à évolution très rapide et dont la durée peut être aussi courte que la nanoseconde.

Photocathode : T (S 20)  
Ecran : BE (P 11)  
Ø Photocathode : 38 mm  
Ø Ecran : 38 mm  
Alimentation : 10 à 15 kV  
Durée des impulsions : de 1 ns à 1 µs

---

# **dispositifs photoélectriques**

---

# CELLULES PHOTOCONDUCTRICES UTILISABLES EN RELAIS

	RPY 33	RPY 58	RPY 18	RPY 19	RPY 43	RPY 20
RÉPONSE SPECTRALE .....	visible	visible	visible	visible	visible	visible
MATIÈRE PHOTOSENSIBLE .....	CdS	CdS	CdS	CdS	CdS	CdS
SURFACE SENSIBLE PROJETÉE ....	0,5 cm <sup>2</sup>	0,15 cm <sup>2</sup>	1,5 cm <sup>2</sup>	1,5 cm <sup>2</sup>	3 cm <sup>2</sup>	3 cm <sup>2</sup>
ORIENTATION DANS LE MONTAGE.	quelconque	quelconque	quelconque	quelconque	quelconque	quelconque
<b>CARACTÉRISTIQUES</b>						
COURANT D'OBSCURITÉ $I_{do}$ max ..	à V = 50 V < 500 $\mu$ A	à V = 50 V < 250 $\mu$ A	à V = 100 V < 20 $\mu$ A	à V = 300 V < 30 $\mu$ A	à V = 300 V < 30 $\mu$ A	à V = 300 V < 50 $\mu$ A
COURANT MOYEN DE LA CELLULE. à 50 lux et à 2854 °K .....	à V = 1 V 0,65 mA	à V = 1 V 1,6 mA	à V = 10 V 25 mA	à V = 10 V 3 mA	à V = 10 V 6 mA	à V = 10 V 6 mA
<b>VALEURS A NE PAS DÉPASSER</b>						
TENSION D'ALIMENTATION max ..	50 V	50 V	100 V	400 V	400 V	400 V
TEMPÉRATURE AMBIANTE max ...	60 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C
PUISSANCE DISSIPÉE max .....	en mesure : 10 mW  en relais : 75 mW	200 mW (25 °C) 70 mW (70 °C)	500 mW (25 °C) 150 mW (70 °C)	500 mW (25 °C) 150 mW (70 °C)	0,75 W (25 °C) 0,2 W (70 °C)	1 W (25 °C) 0,3 W (70 °C)
<b>DIMENSIONS (en mm)</b>						
LONG. MAX SANS LES BROCHES ..	3,8	6	27	27	30,5	43
LARGEUR — DIAMÈTRE max ....	9,4	6	16	16	13,5	16

<b>RPY 55</b>	<b>LDR 03-02 S</b> (3)	<b>LDR 03-05 S</b> (4)	<b>LDR 05</b> <b>LDR 07</b>	<b>ORP 52</b>	<b>ORP 60 (1)</b> <b>ORP 61 (2)</b>	<b>ORP 69</b>	<b>ORP 90</b>
visible	visible	visible	visible	visible	visible	visible	visible
CdS	CdS	CdS	CdS	CdS	CdS	CdS	CdS
4 cm <sup>2</sup>	0,5 cm <sup>2</sup>	0,5 cm <sup>2</sup>	0,5 cm <sup>2</sup>	0,5 cm <sup>2</sup>	2,5 × 10 <sup>-3</sup> cm <sup>2</sup>	2,5 × 10 <sup>-3</sup> cm <sup>2</sup>	1,8 cm <sup>2</sup>
quelconque	quelconque	quelconque	quelconque	quelconque	quelconque	quelconque	quelconque
à V = 200 V < 70 μA	à V = 100 V 100 μA	à V = 100 V 100 μA	à V = 100 V 100 μA	à V = 200 V < 50 μA	à V = 300 V < 1,5 μA	à V = 300 V < 3 μA	à V = 300 V < 70 μA
à V = 10 V 25 mA	à V = 30 V 6,5 mA	à V = 30 V 13,5 mA	à V = 30 V 10 mA	à V = 10 V 8 mA	à V = 30 V 0,5 mA	à V = 30 V 1 mA	à V = 10 V 10 mA
200 V	150 V	150 V	150 V	V = 200 V V ~ 150 V	V = 350 V V ~ 250 V	V = 350 V V ~ 250 V	V = 350 V V ~ 250 V
70 °C	60 °C	60 °C	60 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C
1 W (25 °C) 0,25 W (70 °C)	0,2 W (40 °C)	0,2 W (40 °C)	0,2 W (40 °C)	400 mW (25 °C) 150 mW (60 °C)	70 mW (25 °C) 20 mW (70 °C)	100 mW (25 °C) 30 mW (70 °C)	1 W (25 °C) 0,3 W (70 °C)
7,6	9	9	LDR 05 - 12,6 LDR 07 - 9	44	16,5	16,5	54
31,5	15	15	LDR 05 - 11 LDR 07 - 9	15,8	6	5,2	19
			 <b>LDR 05</b>  <b>LDR 07</b>		 <b>ORP 61</b> Point marron  <b>ORP 60</b>	 <b>ORP 69</b> Point blanc	

- (1) Cellule à sensibilité axiale.
- (2) Cellule à sensibilité radiale.
- (3) Pour commutation "rapide".
- (4) Pour commutation "lente".

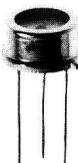
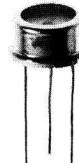
# PHOTODIODES

	OAP 12	BPY 13	BPY 13 A	BPY 68 BPY 69	BPX 68 BPX 69	BPY 77
Description .....	Photodiode au germanium	Photodiode méssa au silicium	Photodiode méssa au silicium - grande vitesse de réponse	Duophotodiodes au silicium	Duophotodiodes au silicium	Photodiode épitaxiale au silicium - grande vitesse de réponse
Réponse spectrale .....	Visible + proche IR	Visible + proche IR	Visible + proche IR	Visible + proche IR	Visible + proche IR	Visible + proche IR
Maximum de sensibilité ..	1,55 $\mu\text{m}$	0,92 $\mu\text{m}$	0,92 $\mu\text{m}$	0,92 $\mu\text{m}$	0,92 $\mu\text{m}$	0,92 $\mu\text{m}$
Surface sensible .....	1 $\text{mm}^2$	12 $\text{mm}^2$	12 $\text{mm}^2$			0,1 $\text{mm}^2$
<b>Caractéristiques</b>						
$I_{R(D)}$ ( $T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$ ) ..	10 $\mu\text{A}$ pour 10 V	1 $\mu\text{A}$ pour 20 V	< 2 $\mu\text{A}$ pour 100 V	< 10 nA pour 50 V	10 nA pour 50 V	< 0,5 nA pour 10 V
Sensibilité .....	14 $\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$	35 $\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$	25 $\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$	BPY 68 : 86 $\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$ BPY 69 : 71 $\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$	BPX 68 : 23 $\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$ BPX 69 : 14 $\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$	10 $\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$
Temps de montée .....		12 ns	0,4 ns	BPY68 : 16 $\mu\text{s}$ BPY69 : 16,5 $\mu\text{s}$	BPX68 : 16 $\mu\text{s}$ BPX69 : 16,5 $\mu\text{s}$	0,5 ns
<b>Valeurs maximales</b>						
$V_{R(D)}$ max ( $T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$ )	30 V	50 V	100 V	$\pm 60$ V	$\pm 100$ V	100 V
<b>Boîtiers</b>						
	Enveloppe métallique avec scellement	Boîtier JEDEC TO-5 - la surface de la photodiode est protégée par une résine transparente		Enveloppe métallique BPY68 $\varnothing$ 2,8 mm BPY69 $\varnothing$ 2,1 mm	Boîtier TO — 18 équipé d'une lentille convergente	Boîtier à faible encombrement
						

# PHOTOTRANSISTORS

BPX 35	BPX 39		BPX 25	BPX 29	BPX 30	BPY 76
Photodiode épitaxiale au silicium - grande vitesse de réponse	Photodiode	Description .....	Phototransistor au silicium du type NPN planar épitaxial	Phototransistor au silicium du type NPN planar épitaxial	Photo Darlington au silicium de très grande sensibilité	Phototransistor au silicium de très grande sensibilité - grande vitesse de réponse
Visible+proche IR 0,92 $\mu\text{m}$ 0,1 mm <sup>2</sup>	proche IR 1,06 $\mu\text{m}$	Reponse spectrale ..... Maximum de sensibilité ... Surface sensible .....	Visible+proche IR 0,8 $\mu\text{m}$	Visible+proche IR 0,8 $\mu\text{m}$	Visible+proche IR 0,8 $\mu\text{m}$	Visible+proche IR 0,8 $\mu\text{m}$ 0,2 mm <sup>2</sup>
<b>Caractéristiques</b>						
< 1 nA pour 10 V	1,5 $\mu\text{A}$ pour 50 V	$I_{\text{obs}}(D)$ ( $T_j = 25^\circ\text{C}$ ) .....	< 1 $\mu\text{A}$ ( $V_{\text{CE}}=24\text{V}$ )	< 1 $\mu\text{A}$ ( $V_{\text{CE}}=24\text{V}$ )	< 1 $\mu\text{A}$ ( $V_{\text{CE}} = 10\text{V}$ )	< 100nA ( $V_{\text{CE}}=10\text{V}$ )
1 $\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$ 3,5 $\mu\text{A}/\text{lux}$ ( $T_c = 2800^\circ\text{K}$ )	690 $\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$ à $\lambda = 1,06 \mu\text{m}$	$I(L)$ ( $V_{\text{CE}} = 24\text{V}$ ; Température de couleur 2700 °K; $E = 1\,000\text{ lux}$ )	5 mA	1 mA		
0,5 ns	0,5 ns	Sensibilité à 1000 lux .....	5 $\mu\text{A}/\text{lux}$	1,0 $\mu\text{A}/\text{lux}$	1750 $\mu\text{A}/\text{lux}$	1 $\mu\text{A}/\text{lux}$
		Temps de montée ....typ.	1,8 $\mu\text{s}$	2,4 $\mu\text{s}$	20 $\mu\text{s}$	3 $\mu\text{s}$
		Temps de descente ....typ.	8 $\mu\text{s}$	8 $\mu\text{s}$	60 $\mu\text{s}$	3 $\mu\text{s}$
<b>Valeurs maximales</b>						
100 V		$V_{\text{CEO max}}$ .....	32 V	32 V	30 V	30 V
Boîtier à faible encombrement	Boîtier spécial	$P_{\text{tot max}}$ (25 °C) .....	300 mW	300 mW	500 mW	100 mW
		$R_{\text{th}}(j\text{-amb})$ .....	0,5 °C/mW	0,5 °C/mW		1 °C/mW
<b>Boîtiers</b>						
			<b>JEDEC TO-18</b> équipé d'une lentille frontale	<b>JEDEC TO-18</b> ouvert sur le dessus	<b>JEDEC TO-18</b> équipé d'une lentille frontale convergente	<b>Boîtier miniature</b> équipé d'une lentille convergente
(1) La valeur de la sensibilité est liée au circuit d'utilisation; il en est de même pour la caractéristique de commutation.						
						

# DIODES ELECTROLUMINESCENTES

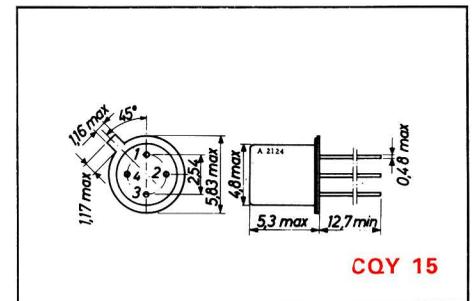
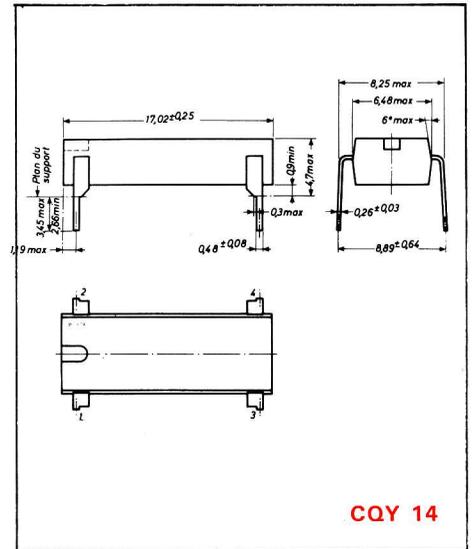
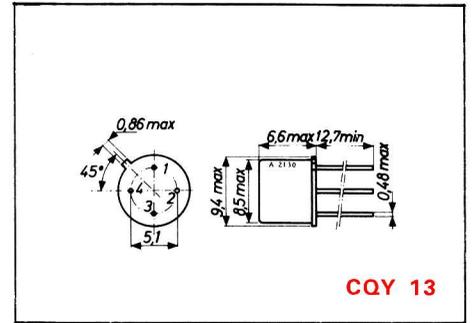
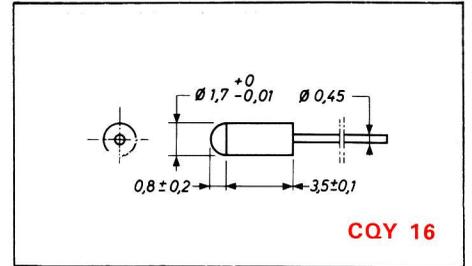
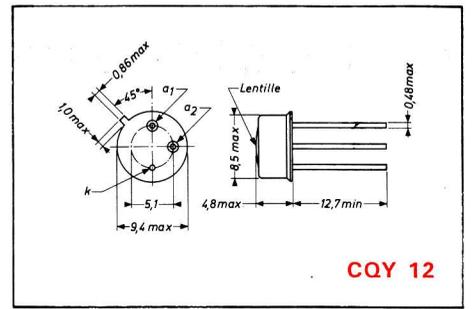
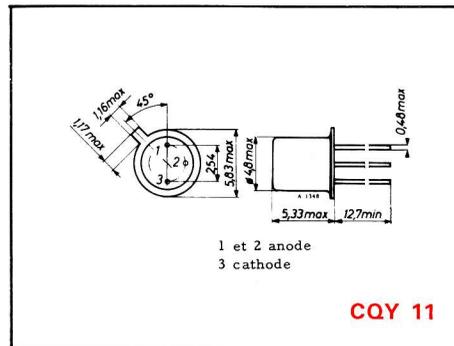
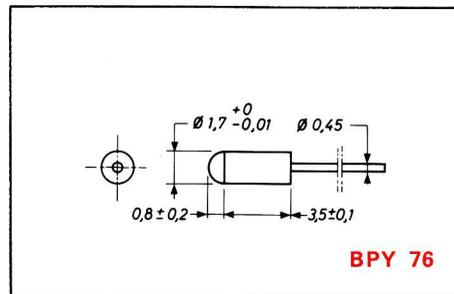
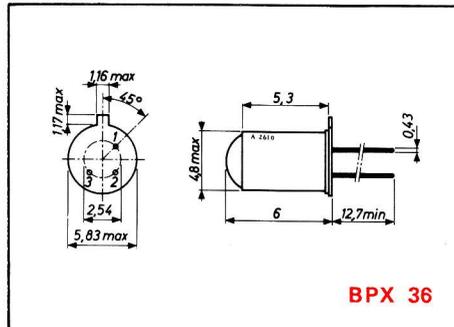
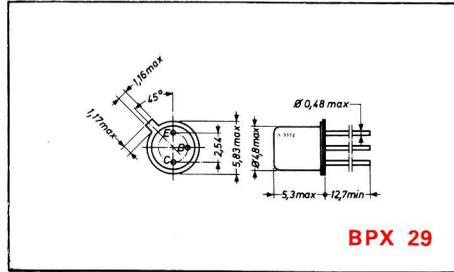
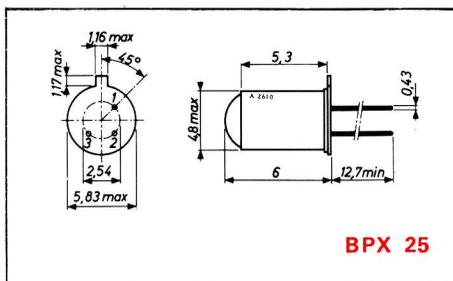
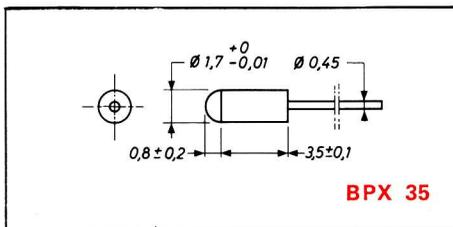
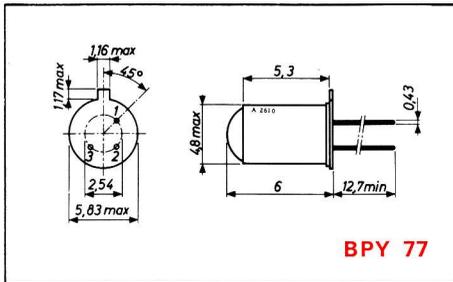
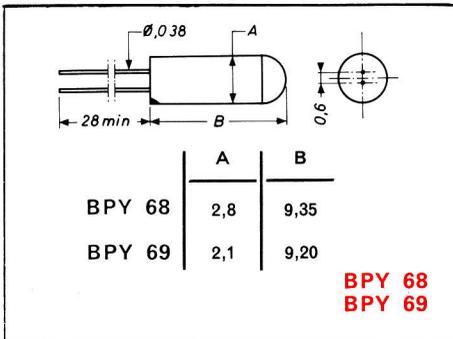
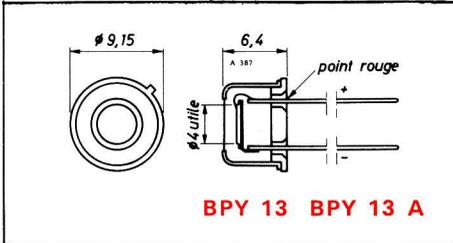
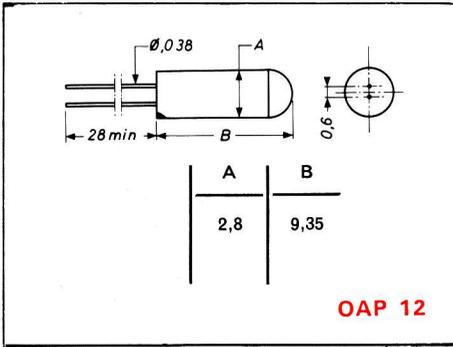
	<b>CQY 11 A</b>	<b>CQY 11 B</b>	<b>CQY 12 A</b>	<b>CQY 12 B</b>	<b>CQY 16</b>
Description .....	Diode à l'AsGa recouverte d'un verre adaptateur d'indice	Diode à l'AsGa recouverte d'un verre protecteur	- Diode à l'AsGa recouverte d'un verre adaptateur d'indice - Rayonnement modulable à très haute fréquence	- Diode à l'AsGa - Surface émissive nue - Rayonnement modulable à très haute fréquence	- Diode à l'AsGa - Faisceau très directif - Rayonnement modulable à très haute fréquence
Max. du spectre d'émission (25 °C) ( $\Delta\lambda/\Delta T = 1,34 \text{ \AA}/^\circ\text{K}$ )	8 750 Å	8 750 Å	8 750 Å	8 750 Å	8 750 Å
$\Delta\lambda$ à mi-hauteur .....	400 Å	400 Å	400 Å	400 Å	400 Å
Surface émissive .....	0,01 mm <sup>2</sup>	0,01 mm <sup>2</sup>	0,1 mm <sup>2</sup>	0,1 mm <sup>2</sup>	0,01 mm <sup>2</sup>
Température d'emploi .....	— 15 °C à 100 °C	— 196 °C à 150 °C	— 15 °C à 125 °C	— 196 °C à 200 °C	— 15 °C à 125 °C
<b>Caractéristiques</b>					
Puissance lumineuse: - moyenne .....	0,3 mW ( $I_F = 30 \text{ mA}$ )	0,1 mW ( $I_F = 3 \text{ mA}$ )	1 mW ( $I_F = 200 \text{ mA}$ )	0,4 mW ( $I_F = 200 \text{ mA}$ )	0,10 mW ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )
- crête * .....	4 mW ( $I_F = 500 \text{ mA}$ )	3,7 mW ( $I_F = 500 \text{ mA}$ )	50 mW ( $I_F = 10 \text{ A}$ )	20 mW ( $I_F = 10 \text{ A}$ )	2,5 mW ( $I_F = 500 \text{ mA}$ )
Puissance lumineuse par unité de courant typ.....	8 mW/A	3 mW/A	5 mW/A	2 mW/A	5 mW/A
luminance typ .....		450 mW/Srxc <sup>2</sup>	200 mW/Srxc <sup>2</sup>	80 mW/Srxc <sup>2</sup>	
Temps de montée du signal lumineux .....	1 ns	1 ns	1 ns	1 ns	1 ns
<b>Valeurs maximales</b>					
$I_F^*$ max (continu) .....	30 mA	30 mA	0,3 A	0,3 A	30 mA
$I_F^*$ max (pic) .....	0,5 A	0,5 A	5 A	5 A	0,5 A
* Avec radiateur.					
<b>Boîtier</b>	Type TO 18	Type TO 18			
					

\* En impulsions.

# PHOTOCOUPLEURS

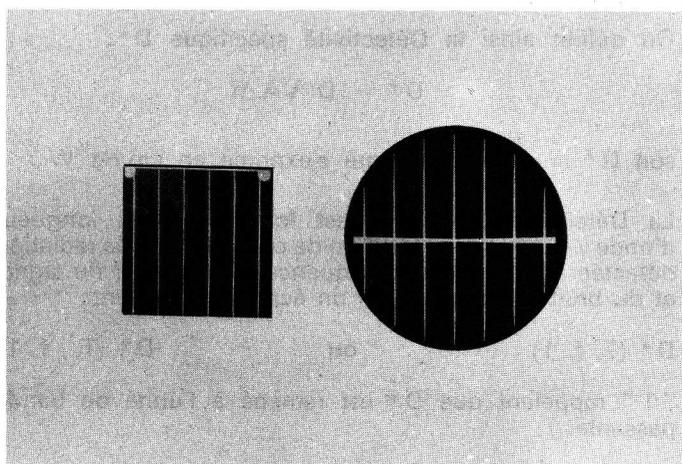
	<b>CQY 13</b>	<b>CQY 14</b>	<b>CQY 15</b>
Description .....	- Emetteur: diode électroluminescente à l'AsGa - Récepteur : phototransistor NPN en silicium	- Emetteur: diode électroluminescente à l'AsGa - Récepteur : phototransistor NPN en silicium	- Emetteur: diode électroluminescente à l'AsGa - Récepteur: photodiode PN réponse rapide
$I_0/I_1$ (rapport de transfert)..... typ	$10^{-1}$ ( $I_0 = 1 \text{ mA}$ )	$\geq 2 \cdot 10^{-3}$ ( $I_0 = 1 \text{ mA}$ )	$2 \cdot 10^{-3}$ ( $I_0 = 0,1 \text{ mA}$ )
Isolement émetteur-récepteur min.	200 V	10 kV	200 V
Tension de claquage du récepteur ...	30 V	30 V	50 V
Courant d'obscurité ..... typ	(polarisation de sortie: 10 V) 10 nA	(polarisation de sortie: 10 V) 10 nA	(polarisation de sortie: 10 V) 1 nA
Résistance de couplage émetteur-récepteur ..... typ	$10^{12} \Omega$	$10^{13} \Omega$	$10^{12} \Omega$
Capacité de couplage émetteur-récepteur ..... typ	2 pF	1 pF	2 pF
Temps de montée ..... typ	3 $\mu\text{s}$	3 $\mu\text{s}$	$10^{-2}$ ns
Temps de descente ..... typ	3 $\mu\text{s}$	3 $\mu\text{s}$	10 ns
Courant d'entrée permanent .....	30 mA	max 30 mA	max 30 mA
$P_{\text{tot}}$ ( $T_{\text{amb}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ) ..... max.	100 mW	410 mW	100 mW
Température d'emploi.....	- 55 $^\circ\text{C}$ à 125 $^\circ\text{C}$	- 15 $^\circ\text{C}$ à 125 $^\circ\text{C}$	- 15 $^\circ\text{C}$ à 125 $^\circ\text{C}$
<b>Boîtier</b>	<b>Boîtier TO-12</b> (hauteur réduite)	<b>Boîtier enrobé</b> époxy	
			

# BOITIERS



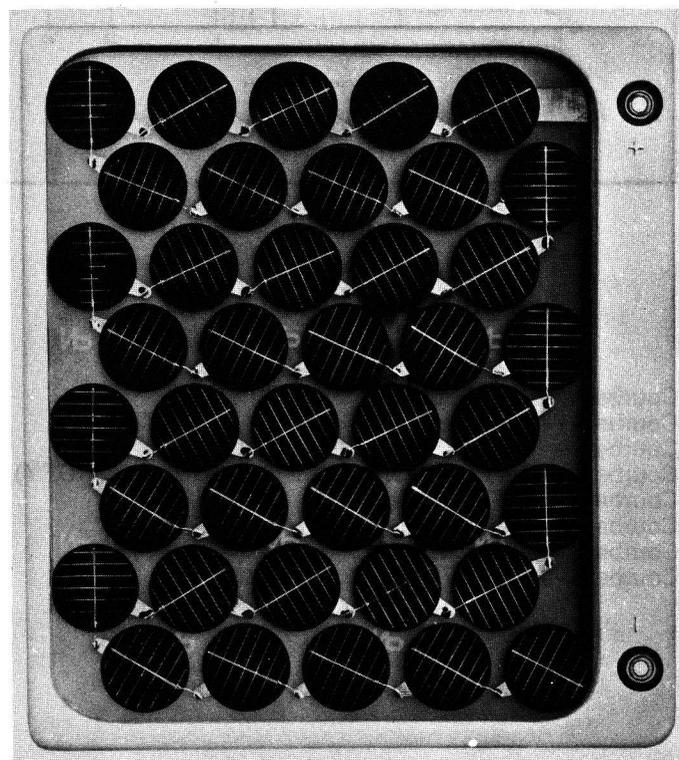
# PHOTOPILES

	<b>BPX 31</b>	<b>BPX 32</b>	<b>BPX 33</b>	<b>BPX 46</b>	<b>BPX 47</b>
Description .....	Cellule photovoltaïque en silicium	Module de 40 cell. BPX 31	Cellule photovoltaïque en silicium pour applications spatiales	Cellule photovoltaïque en silicium	Module de 64 cell. BPX 46
Réponse spectrale .....	0,4 à 1,1 $\mu\text{m}$	0,4 à 1,1 $\mu\text{m}$		0,4 à 1,1 $\mu\text{m}$	0,4 à 1,1 $\mu\text{m}$
Maximum de sensibilité pour .....	0,8 $\mu\text{m}$	0,8 $\mu\text{m}$		0,8 $\mu\text{m}$	0,8 $\mu\text{m}$
Surface sensible (dimensions) .....	7 $\text{cm}^2$ ( $\Phi_T = 30 \text{ mm}$ )	245 $\times$ 220 $\times$ 6 mm	2 $\times$ 2 cm	$\Phi_T = 40 \text{ mm}$	479 $\times$ 359 $\times$ 16 mm
Poids .....	0,6 g	420 g			2 850 g
Caractéristiques à $T_{\text{amb}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ avec un éclairage de 100 $\text{mW}/\text{cm}^2$ à (a.m. = 1)					
Tension en circuit ouvert .....	$\geq 500 \text{ mV}$	22 V	$\geq 520 \text{ mV}$		38 V
Courant en court-circuit .....	$\geq 170 \text{ mA}$	160 mA	$\geq 118 \text{ mA}$		300 mA
Rendement de conversion .....	$> 10 \%$	$> 10 \%$	$> 10 \%$	$> 10 \%$	$> 10 \%$
Tension et intensité au point de fonctionnement optimal .....	450 mV - 160 mA	18 V - 140 mA	420 mV - 113 mA	470 mV - 28 mA	28,8 V - 278 mA
Puissance au point de fonctionnement optimal .....	72 mW	2,5 W	47,5 mW	130 mW	8 W
Température maximale de jonction $T_j$ ..	150 $^\circ\text{C}$	150 $^\circ\text{C}$	max 150 $^\circ\text{C}$	+ 90 $^\circ\text{C}$	+ 90 $^\circ\text{C}$
Température de fonctionnement .....	-40 $^\circ\text{C}$ à + 80 $^\circ\text{C}$	-40 $^\circ\text{C}$ à + 80 $^\circ\text{C}$		-40 $^\circ\text{C}$ à + 80 $^\circ\text{C}$	-40 $^\circ\text{C}$ à + 80 $^\circ\text{C}$



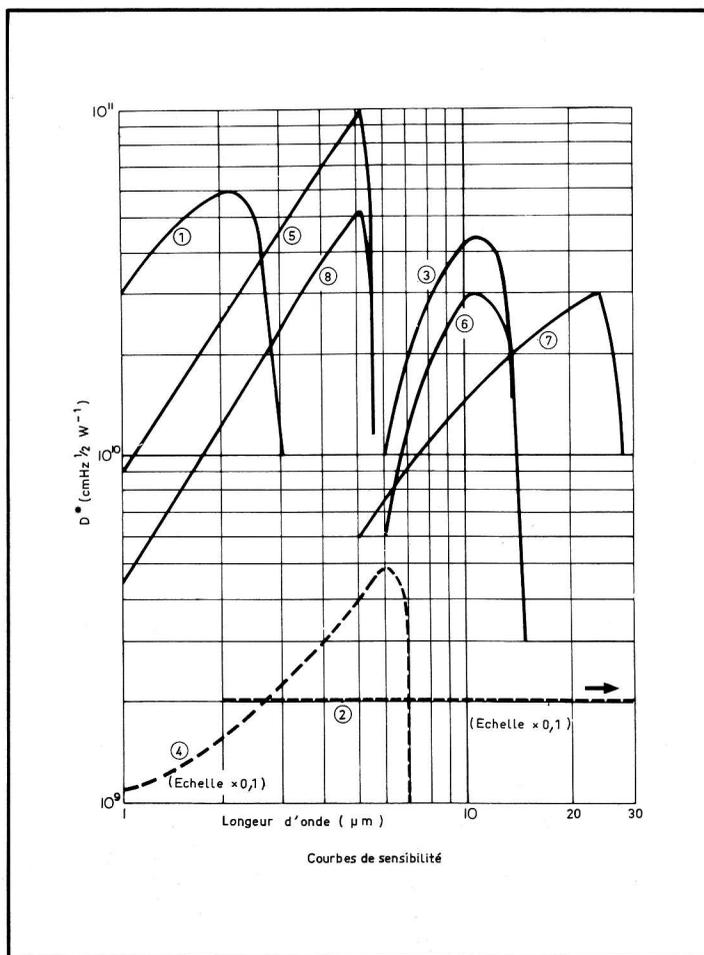
**BPX 33**

**BPX 31**



**BPX 32**

# DÉTECTEURS INFRA-ROUGE



- Courbe 1** — PbS, 300° K,  $2\pi$  (61 SV);
- Courbe 2** — (échelle  $\times 0,1$ ) TGS (802 CPY);
- Courbe 3** — Cd Hg Te, 77° K,  $\pi/3$ ;
- Courbe 4** — (échelle  $\times 0,1$ ) InSb, 300° K,  $2\pi$  (817 DPY);
- Courbe 5** — InSb, 77° K,  $2\pi/3$  (RPY 51);
- Courbe 6** — Ge: Hg, 35° K,  $2\pi/3$  (A 350);
- Courbe 7** — Ge: Cu, 4,2° K,  $2\pi/3$  (RPY 40);
- Courbe 8** — InSb, 77° K,  $2\pi$  (RPY 23).

## DÉFINITION DU FACTEUR DE DETECTIVITÉ D\*

Un détecteur infra-rouge se caractérise par sa réponse F (Volt/Watt) :

$$F = \frac{V_s}{P} = \frac{\text{tension de sortie du détecteur}}{\text{puissance photonique incidente}}$$

La puissance minimale détectable  $P_B$  est limitée par le bruit du détecteur B

$$B = \sqrt{\overline{V_b}^2}$$

$\overline{V_b}$  = tension instantanée de bruit.  
 $P_B$  dénommée puissance équivalente de bruit s'exprime sous la forme :

$$P_B = \frac{B}{F}$$

La « Défectivité normale D » est définie comme l'inverse de la puissance équivalente de bruit :

$$D = \frac{1}{P_B} = \frac{F}{B} = \frac{V_s}{BP}$$

La Défectivité normale D exprime en fait le rapport signal/bruit par unité de puissance de radiation incidente, en fonction de la longueur d'onde.

La Défectivité normale D variant suivant les paramètres qui régissent la tension équivalente de bruit est inversement proportionnelle à la racine carrée de la bande passante  $\Delta F$  du préamplificateur et est aussi fréquemment inversement proportionnelle à celle de la surface utile de détection. C'est pourquoi la Défectivité normale est souvent ramenée à l'unité de bande passante et à l'unité d'aire de détection.

On définit ainsi la Défectivité spécifique D\* :

$$D^* = D \sqrt{A \cdot \Delta f}$$

soit  $D^* = \frac{V_s}{BP} \sqrt{A \cdot \Delta f}$  qui s'exprime en  $\text{cm} \cdot \text{Hz}^{1/2} \cdot \text{W}^{-1}$ .

La Défectivité spécifique est fonction de la longueur d'onde  $\lambda$  ou de la température de couleur  $T_c$  de la radiation détectée ainsi que de la fréquence de mesure  $f$  du signal et du bruit ; c'est pourquoi on écrit fréquemment :

$$D^*(\lambda, f, 1) \quad \text{ou} \quad D^*(T_c, f, 1)$$

“ 1 ” rappelant que  $D^*$  est ramené à l'unité de bande passante.

# DÉTECTEURS PHOTOCONDUCTEURS

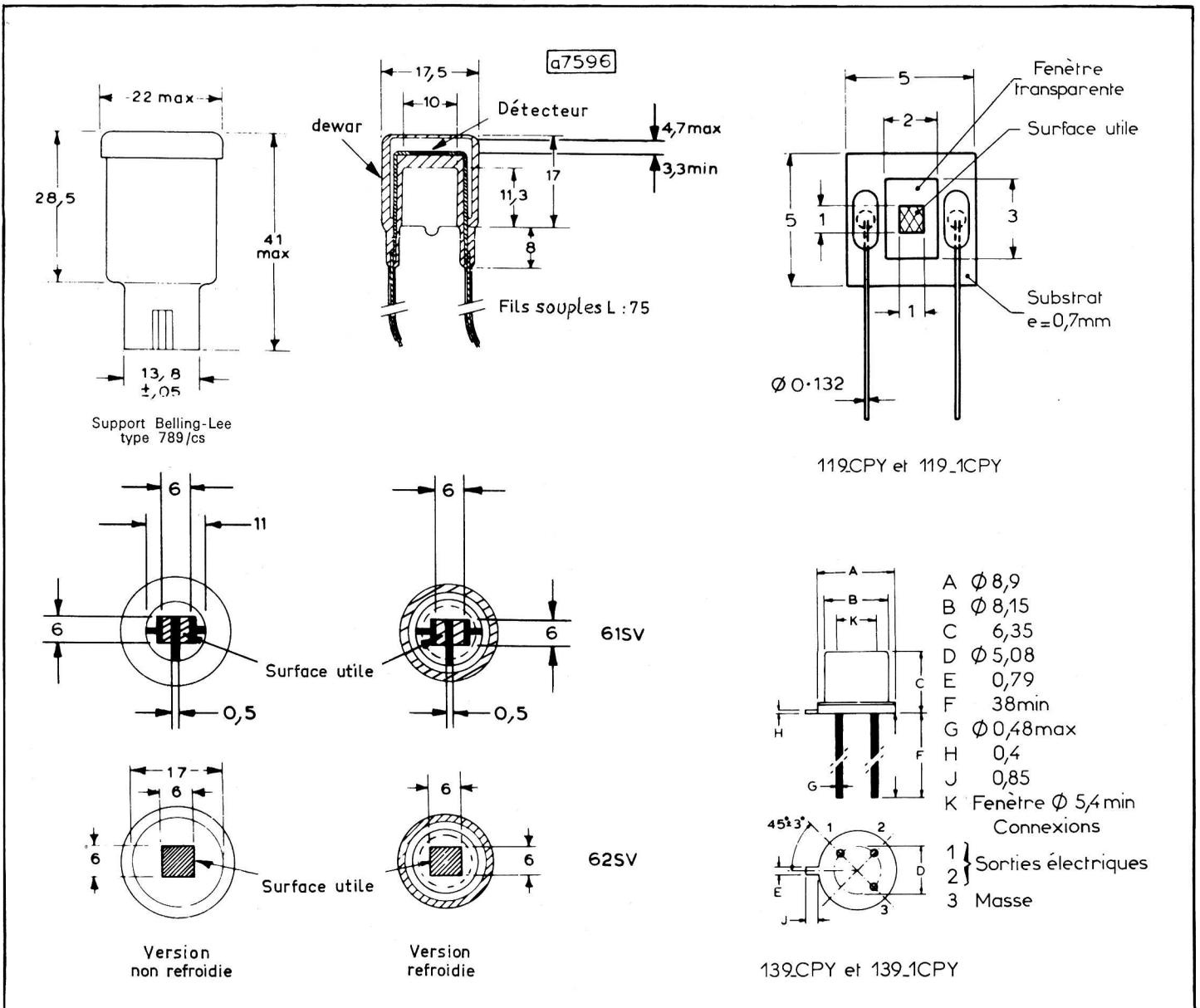
AU SULFURE DE PLOMB

TYPE	CONDITIONNEMENT	FENETRE	SURFACE UTILE (mm <sup>2</sup> )	TEMPÉRATURE D'EMPLOI (°K)	RÉPONSE SPECTRALE (μm)	D* (2μm,800,1) min. (cm.Hz <sup>1/2</sup> .W <sup>-1</sup> )	D* (500 °K, 800,1) min. (cm.Hz <sup>1/2</sup> .W <sup>-1</sup> )	Sensibilité (500 °K,800,1) typique (V.W <sup>-1</sup> )	Courant typique (μA)	Résistance typique (MΩ)	Cte de temps typique (μs)
61 SV	Dewar verre	sans	6 × 6	293	visible à 3	4.10 <sup>10</sup>	6.5.10 <sup>8</sup>	1,3.10 <sup>3</sup>	80	1,5	100
62 SV	enveloppe	sans	6 × 6	193 à 293	visible à 3	6.10 <sup>10</sup>	10 <sup>9</sup>	2.10 <sup>3</sup>	80	1,5	150
119 CPY	boîtier plat	sans	1 × 1	293	visible à 2,8	10 <sup>10</sup>	10 <sup>8</sup>	5.10 <sup>3</sup>	100	0,2	250
119-1 CPY	boîtier plat	Germanium	1 × 1	293	1,5 à 2,8	10 <sup>10</sup>	10 <sup>8</sup>	5.10 <sup>3</sup>	100	0,2	250
139 CPY	T05	sans	1 × 1	293	visible à 2,8	10 <sup>10</sup>	10 <sup>8</sup>	5.10 <sup>3</sup>	100	0,2	250
139-1 CPY	T05	Germanium	1 × 1	293	1,5 à 2,8	10 <sup>10</sup>	10 <sup>8</sup>	5.10 <sup>3</sup>	100	0,2	250

- Pic de réponse spectrale  $\lambda_{pic} = 2 \mu m$  (pour 62 SV,  $\lambda_{pic} = 2,5 \mu m$ ).
- Champ de vision :  $2\pi/3$ .

EXEMPLE D'APPLICATION : Détection de flamme.

## BOITIERS



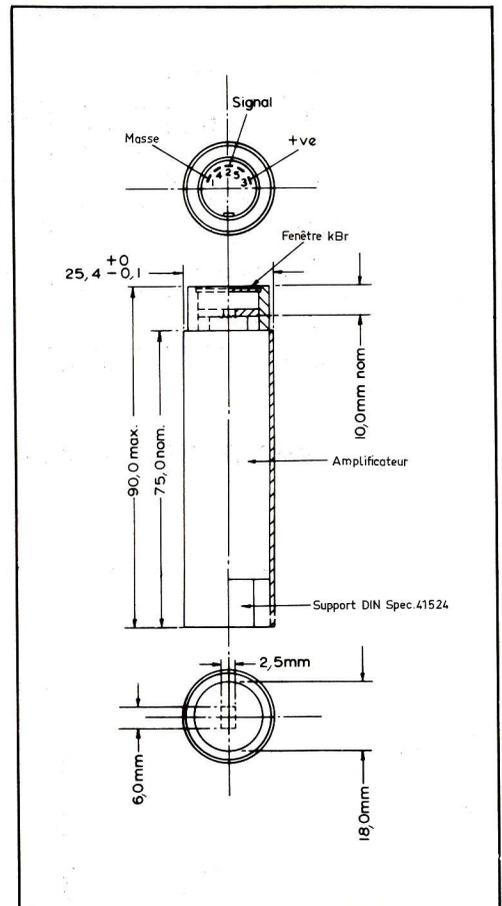
## BOLOMÈTRE FERRO-ÉLECTRIQUE AU SULFATE DE TRIGLYCINE (802 CPY)

**PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT:** Un échauffement  $\Delta T$  du cristal crée une variation de polarisation électrique spontanée  $\Delta P$  d'où résulte une variation  $\Delta i$  du courant qui traverse le détecteur.

### CARACTÉRISTIQUES

- Réponse spectrale uniforme:  $2 \mu\text{m}$  à  $1000 \mu\text{m}$  limitée à  $25 \mu\text{m}$  par la fenêtre en KBr (limite supérieure si la fenêtre est en polythène.)
- Surfaces utiles:  $6 \times 2,5 \text{ mm}^2$   
 $3 \times 1 \text{ mm}^2$   
 $\varnothing 2$  et  $\varnothing 0,7 \text{ mm}$ .
- Température d'emploi : max + 40 °C.
- Détektivité  $D^*$  (500 °K, 90,1) : typ.  $1,5 \cdot 10^8 \text{ cm.Hz}^{1/2} \cdot \text{W}^{-1}$ .
- Sensibilité à la sortie du préamplificateur incorporé :  $220 \text{ V.W}^{-1}$ .
- Puissance équivalente de bruit (500 °K, 90,1) :  $2 \cdot 10^{-9} \text{ W}$  (carré moyen).
- Tension d'alimentation : + 12 V.

**EXEMPLE D'APPLICATION:** détecteur de proximité ne nécessitant pas de projecteur infra-rouge.

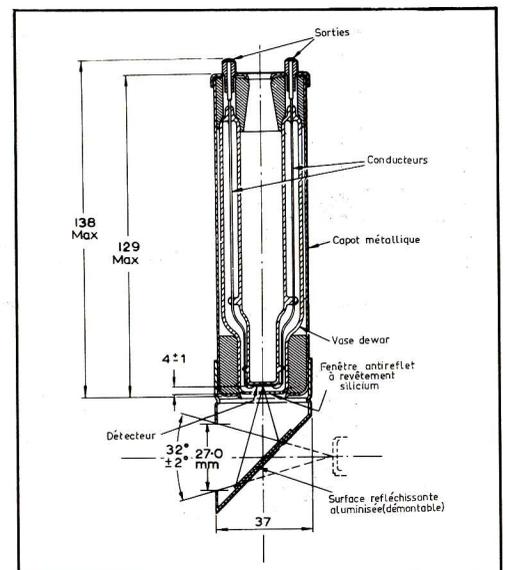


## DÉTECTEUR PHOTOCONDUCTEUR AU TELLURE DE CADMIUM DOPÉ AU MERCURE (Cd Hg Te)

### CARACTÉRISTIQUES:

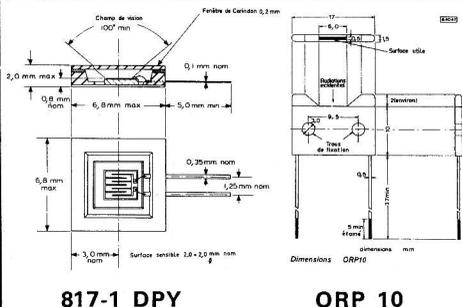
- Pic de réponse spectrale: 8 à 12  $\mu\text{m}$  suivant le dopage au Hg.
- Réponse spectrale : 8 à 15  $\mu\text{m}$ .
- Surface utile :  $0,25 \times 0,25 \text{ mm}^2$ .
- Température d'emploi : 77 °K.
- 2 classes : détektivité élevée, détektivité standard.
- Conditionnement: cryostat type GC 13 A (autonomie > 1 h 30).
- Champ de vision: 60° cryostat sans miroir  
32° cryostat avec miroir.
- Fenêtre : Silicium recouvert d'une couche antiréfléchissante (9 à 11  $\mu\text{m}$ ).

**EXEMPLES D'APPLICATION:** — thermographie infra-rouge  
— spectrométrie infra-rouge.



# DÉTECTEURS PHOTOCONDUCTEURS A L'ANTIMONIURE D'INDIUM

TEMPÉRATURE DE FONCTIONNEMENT:  $-20\text{ }^{\circ}\text{C} < T < +20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

TYPE	FENÊTRE	SURFACE UTILE (mm <sup>2</sup> )	RÉPONSE SPECTRALE		D* (λ pic, 800,1) min (cm.Hz <sup>1/2</sup> . W <sup>-1</sup> )	Sensibilité (λ pic, 800,1) min (V.W <sup>-1</sup> )	Courant typique (mA)	Résistance (Ω)	Cte de temps (ns)		
			domaine spectrale (μm)	λ pic (μm)							
ORP 10	sans	6 × 0,5	2 à 7,5	6	8,5.10 <sup>7</sup>	1	> 8	30 à 130	< 100	<b>817-1 DPY</b>	
817 DPY	sans	2 × 2	2 à 7,5	6	10 <sup>8</sup>	3,5	> 8	> 500	< 100		
822 DPY	sans	1 × 1	2 à 7,5	6	10 <sup>8</sup>	3,5	> 8	> 500	< 100		
817-1 DPY	Corindon	2 × 2	2 à 5,6	5	1.1.10 <sup>8</sup>	3,8	> 8	> 500	< 100		<b>ORP 10</b>
822-1 DPY	Corindon	1 × 1	2 à 5,6	5	1.1.10 <sup>8</sup>	3,8	> 8	> 500	< 100		

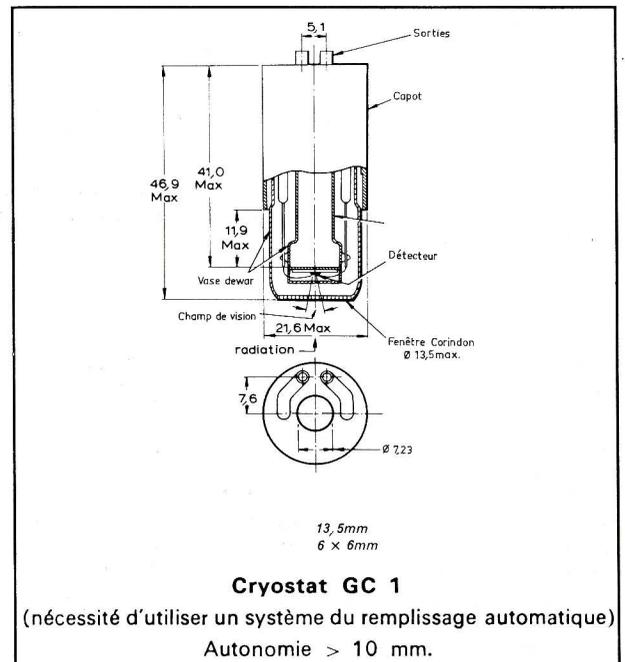
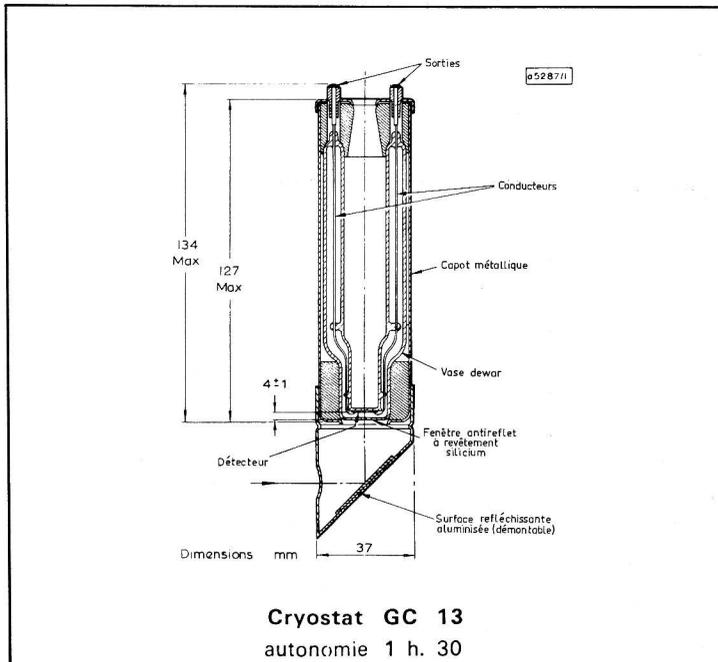
TEMPÉRATURE DE FONCTIONNEMENT: 77 °K.

TYPE	Dewar avec fenêtre de Corindon	SURFACE UTILE (mm <sup>2</sup> )	REPONSE SPECTRALE		D* (λ pic, 800,1) typique (cm. Hz <sup>1/2</sup> . W <sup>-1</sup> )		Sensibilité typique (V.mW <sup>-1</sup> )		Courant max A	Cte de temps (μs) ■
			Domaine spectrale (μm)	λ pic (μm)	$\pi/3$	$2\pi/3$	500 °K	5,3 μm		
ORP 13	GC 13	6 × 0,5	visible à 5,6	5,3	6.10 <sup>10</sup>	3.5.10 <sup>10</sup>	4,5	12	5	2 à 6
RPY 31	GC 13	4 × 4	»	»		3.10 <sup>10</sup>				»
RPY 35	GC 1	4 × 4	»	»		3.10 <sup>10</sup>	0,5	3,8	10	»
RPY 36	GC 1	6 × 0,5	»	»	8.10 <sup>10</sup>	5.10 <sup>10</sup>	1	5	5	»
RPY 51	GC 1	0,5 × 0,5	»	»	8.10 <sup>10</sup>	4.5.10 <sup>10</sup>	9	45	5	»
RPY 52	GC 13	0,5 × 0,5	»	»	8.10 <sup>10</sup>	4.5.10 <sup>10</sup>	9	45	5	»

● Sur demande modules de 10 éléments en lignes.

■ Pour des détecteurs plus rapides ( $\tau < 2\text{ }\mu\text{s}$ ), on obtient des valeurs D\*/2.

EXEMPLE D'APPLICATION: Imagerie infra-rouge.



# DÉTECTEURS PHOTOCONDUCTEURS POUR INFRA-ROUGE MOYEN ET LOINTAIN

## DÉTECTEURS AU GERMANIUM DOPÉ AU MERCURE (A 349 ET A 350)

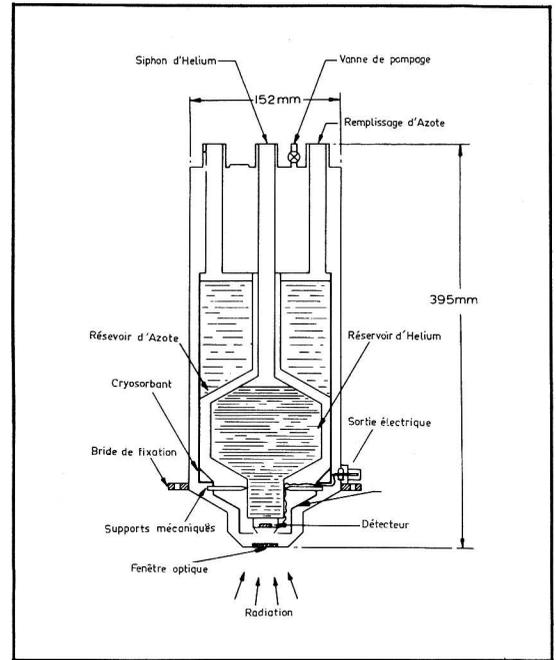
### CARACTÉRISTIQUES :

- Température de fonctionnement :  $\leq 35$  °K.
- Réponse spectrale : 2 à 13  $\mu\text{m}$ .
- Pic de réponse spectrale ( $\lambda$  pic) : 10 à 11  $\mu\text{m}$ .
- Surface utile :  $2 \times 2 \text{ mm}^2$  (type A 349).  
 $0,5 \times 0,5 \text{ mm}^2$  (type A 350).
- Résistance : 10 à 60 k $\Omega$ .
- Détektivité  $D^*$  (500 °K, 800,1) :  $6.10^9 \text{ cm. Hz}^{1/2}. W^{-1}$ .
- Détektivité  $D^*$  ( $\lambda$  pic, 800,1) :  $1,3.10^{10} \text{ cm. Hz}^{1/2}. W^{-1}$ .
- Sensibilité ( $\lambda$  pic, 800,1) :  $> 5.10^4 \text{ V.W}^{-1}$ .
- Constante de temps :  $< 1 \mu\text{s}$ .
- Champ de vision :  $60^\circ$ .
- Conditionnement : cryostat à He.

## DÉTECTEUR AU GERMANIUM DOPÉ AU CUIVRE (RPY 37 ET RPY 40)

### CARACTÉRISTIQUES :

- Température de fonctionnement : 4,2 °K.
- Réponse spectrale : 2 à 25  $\mu\text{m}$ .
- Pic de réponse spectrale : 15  $\mu\text{m}$ .
- Surface utile :  $6 \times 1 \text{ mm}^2$  (RPY 37).  
 $4 \times 4 \text{ mm}^2$  (RPY 40).
- Résistance : 15 à 240 k $\Omega$  (RPY 37).  
 $2,5$  à  $40 \text{ k}\Omega$  (RPY 40).
- Détektivité  $D^*$  (500 °K, 800,1) :  $6.10^9 \text{ cm. Hz}^{1/2}. W^{-1}$ .
- Détektivité  $D^*$  (15  $\mu\text{m}$ , 800,1) :  $10^{10} \text{ cm. Hz}^{1/2}. W^{-1}$ .
- Sensibilité (500 °K, 800,1) :  $3,5.10^{10} \text{ VW}^{-1}$  (RPY 37).  
 $10^{10} \text{ VW}^{-1}$  (RPY 40).
- Constante de temps :  $1 \mu\text{s}$ .
- Champ de vision :  $60^\circ$ .
- Conditionnement : cryostat He.



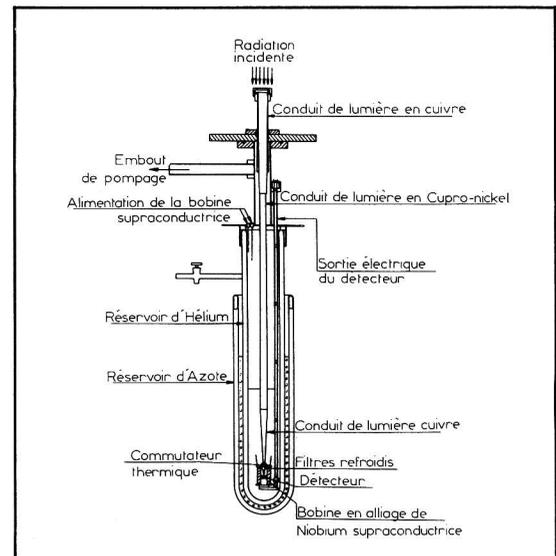
Cryostat en acier inox.  
 Contenance : 700 ml (He).  
 Contenance : 1 litre (N).  
 Poids : 6 kg.  
 Autonomie :  $> 7$  h.  
 Fenêtre : Germanium (antireflet).  
 Champ de vision :  $60^\circ$ .  
 Pour améliorer les caractéristiques on peut changer la fenêtre et modifier le champ de vision.

## DÉTECTEUR SUBMILLIMÉTRIQUE A L'ANTIMONIURE D'INDIUM (RPY 23)

Ce détecteur est constitué d'un élément d'antimoniure d'indium de très haute pureté soumis à un champ magnétique produit par une bobine supraconductrice.

### CARACTÉRISTIQUES :

- Température de fonctionnement : 1,6 °K
- Réponse spectrale : 0,15 mm à 10 mm.
- Pic de réponse spectrale ( $\lambda$  pic) : 1 mm.
- Surface utile :  $5 \times 5 \text{ mm}^2$ .
- Résistance : 0,5 à 5 k $\Omega$ .
- Détektivité  $D^*$  (corps noir, 800,1) :  $\geq 5.10^{10} \text{ cm. Hz}^{1/2}. W^{-1}$ .
- Détektivité  $D^*$  (1 mm, 800,1) :  $\geq 10^{12} \text{ cm. Hz}^{1/2}. W^{-1}$ .
- Sensibilité (corps noir, 800,1) :  $10^2 \text{ VW}^{-1}$ .
- Sensibilité (1 mm, 800,1) :  $2.10^3 \text{ VW}^{-1}$ .
- Constante de temps :  $< 1 \mu\text{s}$ .
- Champ de vision :  $8^\circ$ .
- Conditionnement : double cryostat équipé d'un conduit de lumière de 61 cm de longueur et d'une fenêtre en polythène ( $\varnothing 20 \text{ mm}$ ).



# CELLULES PHOTOÉMISSIVES

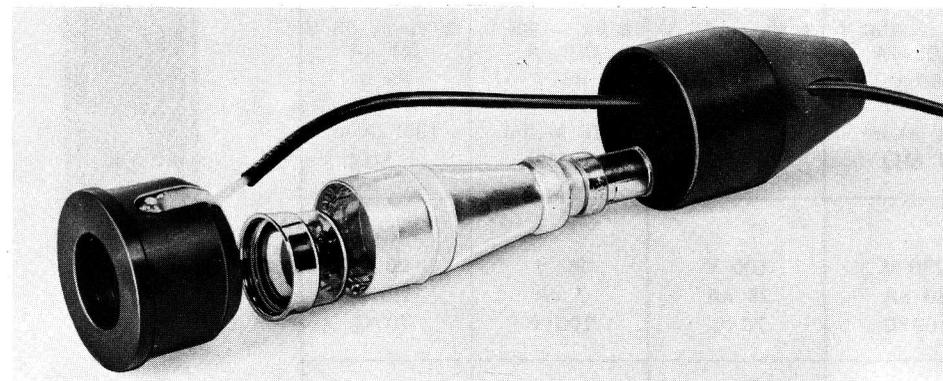
POUR HAUT COURANT ET DÉTECTION LASER

	<b>XA 1002</b> (AVHC 20)	<b>XA 1003</b> (CVHC 20)	<b>AVHC 41</b>	<b>TVHC 40</b> Développement	<b>AVHC 201</b>
Réponse spectrale .....	A bleu (S 4)	C infra-rouge (S 1)	A bleu (S 4)	T Panchro (S 20)	A bleu (S 4)
Matière photosensible .....	Cs-Sb	Cs-Ag O	Cs-Sb	Sb-Na-K-Cs	Cs-Sb
Sensibilité moyenne (Température de couleur 2854 ± 5 °K)	30 µA/lm	20 µA/lm (1) 2 µA/lm irf	50 µA/lm	150 µA/lm	35 µA/lm
Tension anodique maximale .....	4 kV	2,5 kV	5 kV	5 kV	5 kV
Pour une THT de fonctionnement de ..	4 kV	2,5 kV	2,5 kV	2,5 kV	2,5 kV
Linéarité garantie jusqu'à un courant de	5 A	0,8 A	5 A	5 A	20 A
Linéarité possible jusqu'à un courant moyen de .....	8 A	1 A	6 A	6 A	30 A
Courant d'obscurité maximal.....	à 2,5 kV 5 nA	à 2,5 kV 10 nA	à 2,5 kV 5 nA	à 2,5 kV 5 nA	à 2,5 kV 10 nA
Temps de montée .....	< 0,2 ns	< 0,2 ns	< 0,4 ns	< 0,4 ns	< 1 ns
<b>Dimensions</b>					
Diamètre maximal .....	35 mm	35 mm	57 mm	57 mm	127 mm
Longueur maximale .....	33 mm	33 mm	46 mm	46 mm	55,5 mm

(1) Le lumen irf est défini à l'aide d'un filtre CS 94 et d'une lampe à la température de couleur de 2854 ± 5 °K.



**AVHC 41**



## SUPPORTS COAXIAUX:

SC 110 pour AVHC 41 - TVHC 40  
56 041 pour XA 1002 - XA 1003

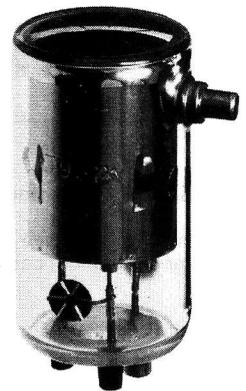
Support 56 041

# CELLULES PHOTOÉMISSIVES

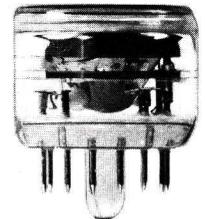
## ● POUR MESURES

	XA 1000 (AV 25) XA 1001 (AV 26)	150 TV	150 AV	150 CV	150 UV
RÉPONSE SPECTRALE.....	A (S 11) bleu	T (S 20) panchromat.	A (S 11) bleu	C (S 1) proche infra-rouge	U (S 13) bleu-proche UV
MATIÈRE PHOTOSENSIBLE .....	Cs-Sb	Sb-Na-K-Cs	Cs-Sb	Cs-Ag-O	Cs-Sb
SURFACE SENSIBLE PROJETÉE.....	3,1 cm <sup>2</sup>	5,3 cm <sup>2</sup>	7 cm <sup>2</sup>	5,3 cm <sup>2</sup>	7 cm <sup>2</sup>
ORIENTATION DANS LE MONTAGE .	quelconque	quelconque	quelconque	quelconque	quelconque
<b>CARACTÉRISTIQUES</b>					
COURANT D'OBSCURITÉ MAX. (pA)	à 4,5 V <sup>(1)</sup> < 1	à Va = 90 V < 50	à Va = 90 V < 50	à Va = 90 V < 500	à Va = 90 V < 100
SENSIBILITÉ MOYENNE					
TEMP. DE COULEUR 2 854 ± 5 °K .	60 μA/lm	150 μA/lm	70 μA/lm	20 μA/lm	60 μA/lm
RÉSISTANCE A METTRE EN SÉRIE .		10 à 100 MΩ	10 à 100 MΩ	10 à 100 MΩ	10 à 100 MΩ
<b>VALEURS A NE PAS DÉPASSER</b>					
TENSION D'ALIMENTATION MAX. ..	700 V	100 V	100 V	100 V	100 V
COURANT MAX PAR mm <sup>2</sup> (CATHODE)		70 pA	70 pA	70 pA	70 pA
TEMPÉRATURE AMBIANTE MAX. ...	60 °C	60 °C	60 °C	60 °C	60 °C
<b>DIMENSIONS (en mm)</b>					
LONGUEUR MAX. ....	29	85	85	85	110
DIAMÈTRE MAX. ....	28	39,5	39,5	39,5	40

(1) XA 1000 courant d'obscurité à 60 °C.



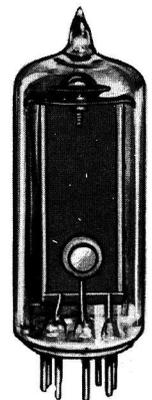
150 AV



XA 1000

## ● POUR APPLICATIONS INDUSTRIELLES

	CELLULES A VIDE		CELLULES A GAZ	
	90 CV	92 AV	90 CG	92 AG
RÉPONSE SPECTRALE .....	rouge	bleu	rouge	bleu
MATIÈRE PHOTOSENSIBLE .....	Cs-Ag O	Cs-Sb	Cs-Ag O	Cs-Sb
SURFACE SENSIBLE PROJETÉE.....	3 cm <sup>2</sup>	2,1 cm <sup>2</sup>	3 cm <sup>2</sup>	2,1 cm <sup>2</sup>
ORIENTATION DANS LE MONTAGE .	quelconque	quelconque	quelconque	quelconque
<b>CARACTÉRISTIQUES</b>				
COURANT D'OBSCURITÉ MAX. ....	à Va = 100 V 0,05 μA	à Va = 85 V 0,05 μA	à Va = 85 V 0,1 μA	à Va = 85 V 0,1 μA
TENSION ANODIQUE RECOMM.....	50 V	85 V	85 V	85 V
SENSIBILITÉ A Va RECOMM. ET 2 854° K (source) .....	20 μA/lm	45 μA/lm	125 μA/lm	130 μA/lm
RÉSISTANCE A METTRE EN SÉRIE ..	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ
<b>VALEURS A NE PAS DÉPASSER</b>				
TENSION D'ALIMENTATION MAX. ...	250 V	100 V	90 V	90 V
COURANT MAX PAR mm <sup>2</sup> (CATHODE)	30 nA	25 nA	7 nA	12,5 nA
TEMPÉRATURE AMBIANTE MAX. ...	100 °C	70 °C	100 °C	70 °C
<b>DIMENSIONS (en mm)</b>				
LONG. MAX SANS LES BROCHES	48	48	48	48
DIAMÈTRE MAX. ....	19	19	19	19



92 AV

# DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT ULTRAVIOLET

UTILISABLE EN RELAIS

## 115 UG

Sensible aux UV entre  $0,2 \mu\text{m}$  et  $0,29 \mu\text{m}$ .

Applications: Surveillance des flammes de brûleur

Détection d'incendie

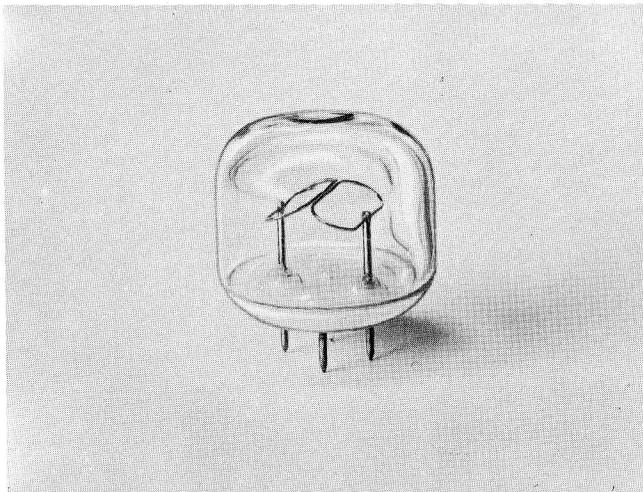
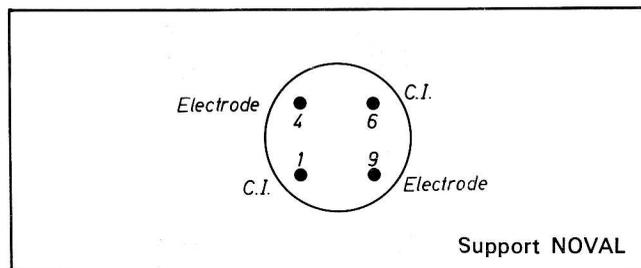
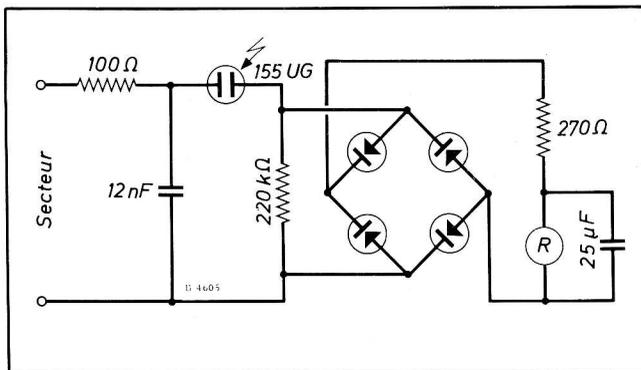
Détection d'arc.

Tension d'utilisation:  $220 \text{ V} \sim + 10 \%$   
 $- 15 \%$

Longueur max sans les broches: 25 mm.

Diamètre max: 28,5 mm.

R: Relais  $12 \text{ K}\Omega \pm 10 \%$  (Travail  $< 3 \text{ mA}$  - Repos  $> 0,5 \text{ mA}$ ).





# R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

TÉLÉCOMMUNICATIONS/TECHNIQUES SPATIALES ET NUCLÉAIRES/ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE/CALCUL ÉLECTRONIQUE  
ÉLECTRONIQUE AUTOMOBILE/ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC/R.T.C. DISTRIBUTION  
130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS XI<sup>e</sup> - TÉLÉPHONE : 797-99-30

DIVISION COGECO : 21 RUE DE JAVEL - PARIS XV<sup>e</sup> - TÉLÉPHONE : 532-41-99

USINES ET LABORATOIRES : CAEN - CHARTRES - DREUX - EVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS  
R. C. PARIS 67 B 4247

---