



Sources fortes et moyennes activités

Information	p. 8.1
Sources de neutrons	p. 8.2 - 8.3
Sources gamma	p. 8.4 - 8.7
Sources Mössbauer	p. 8.8 - 8.9
Autres sources	p. 8.9

Information

Le LEA fabrique et/ou commercialise des sources scellées spéciales de plus forte activité.

Ces sources vous sont présentées dans les pages suivantes.

Le LEA étudiera toute autre demande de sources spéciales.

- Applications industrielles
- Recherche scientifique
- Radioprotection
- Mesures de densité
- Recherche pétrolière
- Ouvrages BTP



» Sources de très fortes activités

Le LEA propose également des services clé en main pour les sources de très fortes activités (de quelques GBq à plusieurs centaines de TBq) incluant l'approvisionnement des sources, mais aussi l'installation des sources sur site,

le transport des sources dans le respect de toutes les réglementations transports (assurance, douane, conteneur) et le montage des sources dans les porte-sources.

Merci de nous contacter pour toute demande.

» Sources scellées

Le LEA fournit, à la demande, des sources scellées pour différentes applications industrielles ou dans la recherche.

Certaines de ces sources sont homologuées « sous forme spéciale » selon la réglementation de l'AIEA, et sont toutes des « sources scellées » selon la classification ISO 2919 / NF M61-002.

Les sources scellées sont soumises aux tests de contrôle d'étanchéité (test par frottis humide et test d'immersion) selon les critères ISO 9978.

Le LEA garantit la reprise des sources usagées. (cf. Informations p.1.12).

Sources de neutrons

Am-241/Be

» Sources de neutrons

Les sources scellées émettrices de neutrons par fission spontanée servent dans de nombreuses activités : prospection géologique, jauges d'humidité (industrie ou agronomie), analyse d'activité, recherche nucléaire, démarrage des réacteurs nucléaires, instrumentation nucléonique dans le cycle du combustible nucléaire, recherche pétrolière, diaggraphie pétrolière ou minière, systèmes de détection d'explosifs et/ou de stupéfiants, sources d'irradiation pour la recherche ou l'étalonnage des détecteurs et des appareils de radioprotection...

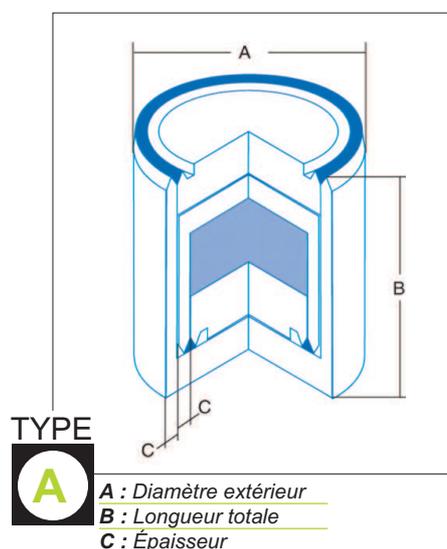
» Américium-241 / Béryllium

Le mélange homogène d'oxyde d'américium 241 et de métal de béryllium est enfermé dans une double capsule en acier inoxydable soudée par procédé TIG.

• Référencement des sources

$\begin{array}{ccc} \text{radionucléide} & & \text{type de capsule} \\ \hline \text{AM241SNA03} & & \text{7,4GBQ} \\ \hline \text{Source de Neutrons} & & \text{activité demandée (7,4GBq)} \end{array}$

» Descriptif des différentes capsules disponibles



Référence	Activité maximale		Dimensions (mm)			Encapsulation	Classification ISO 2919
	GBq	Ci	A	B	C		
SNA02	1,5	0,04	7,8	10	0,8	double	C66545
SNA03	11,1	0,3	17	19	0,8	double	C66544
SNA04	1,5	0,04	8	15	0,8	double	C66544
SNA05	370	10	27	130	2,5	double	C66646
SNA20	185	5	19,1	48,6	1,4	double	C66646

Pour commander : Informations commerciales pages 1.1 à 1.12 du chapitre INFORMATIONS

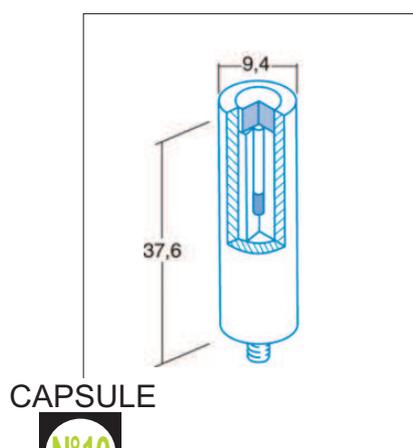
Sources de neutrons Cf-252

» Californium-252

L'activité de ces sources est donnée à $\pm 15\%$ sur le certificat de source scellée.

La mesure de flux de neutron par seconde est également indiquée.

Un certificat de source scellée avec une activité certifiée à $\pm 5\%$ peut être délivré sur votre demande dans certains cas

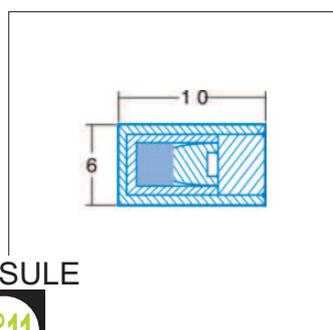


CAPSULE

N°10

Double encapsulation.

La partie active se situe dans une céramique d'environ 1 mm^3 localisée au centre géométrique de la capsule.



CAPSULE

N°11

L'activité est également contenue dans une matrice céramique.

Le volume actif est variable en fonction de l'activité.

Diamètre actif : 3,18 mm

Longueur de la partie active : de 0,762 mm à 2,29 mm.

• Référencement des sources

$\frac{\text{radionucléide}}{\text{type de capsule}}$
CF252SNA10ACTIVITE
 $\frac{\text{Source de Neutrons}}{\text{activité demandée}}$

Référence	Activité minimum (kBq)	Flux de neutron minimum (n.s ⁻¹ dans 4 π sr)	Activité maximum (MBq)	Flux de neutron maximum (n.s ⁻¹ dans 4 π sr)	Capsule	Classification ISO 2919
CF252SNA10	37(1μCi)	4,3.10E3	18,5 (0,5mCi)	2,15.10E6	N°10	C66535
CF252SNA11	37(1μCi)	4,3.10E3	18,5 (0,5mCi)	2,15.10E6	N°11	C66535

• Autres sources de neutrons Cf252 disponibles sous formats différents

• Activités de 20 MBq à 15 GBq
2,3.10E6 n.s-1 à 1,75.10E9 n.s-1

Sources gamma Am-241

» Sources gamma

Les sources scellées gamma sont utilisées dans différentes opérations : jauges de contrôle d'épaisseur, contrôle de densité, applications industrielles diverses...

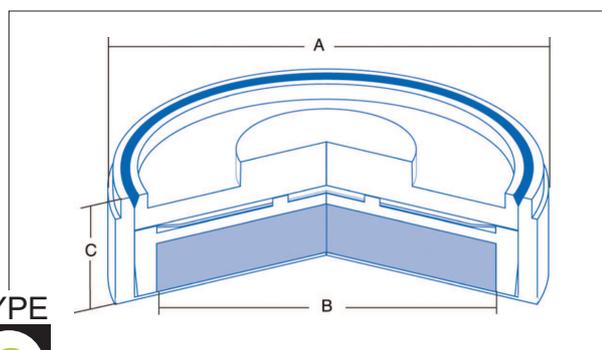
» Am-241

Période : 432,1 ans

Raies gamma : γ 59,5 keV

Ces sources servent à la calibration industrielle : mesures d'épaisseur, contrôle de niveau de remplissage...

L'américium 241 est fritté, de façon homogène, en pastilles de céramique enfermées dans une capsule unique, en acier inoxydable, soudée par procédé TIG, dont l'épaisseur de fenêtre est de 0,3 mm maxi.



TYPE



A : diamètre extérieur

B : diamètre actif

C : hauteur totale

Référence	Activité max GBq	Dimensions (mm)			Épaisseur de la fenêtre (mm)	Type	Encapsulation	Classification ISO 2919
		A	B	C				
AM241SGG01	3,7	10,8	7,5	6	0,2-0,25	G01	simple	C64546
AM241SGG02	11,1	15	12	6	0,2-0,25	G02	simple	C64546
AM241SGG03	18,5	22	18	6	0,2-0,25	G03	simple	C64546
AM241SGG04	37	30	25	6	0,2-0,25	G04	simple	C64444
AM241SGG05	148	36	31	8	0,25-0,3	G05	simple	E64444

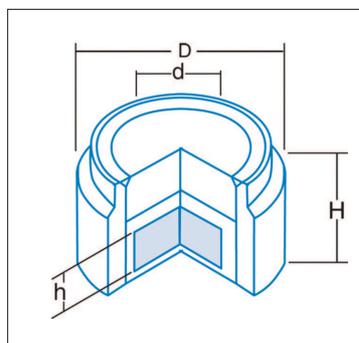
• Référencement des sources

radionucléide *type de capsule*
AM241SGG01 400MBQ
Source de Gamma *activité demandée (400 MBq)*

Sources gamma Am-241



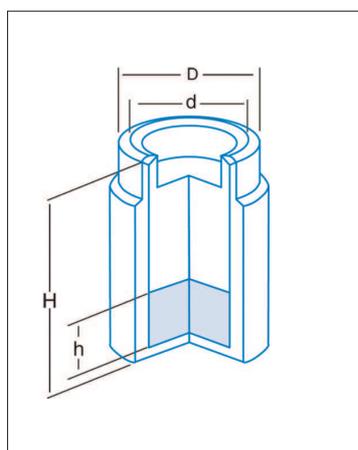
Période : 432,1 ans
Raies gamma : γ 59,5 keV



L'americium 241 est incorporé dans une matrice céramique elle même scellée dans une capsule d'acier inoxydable.

Référence	Activité* MBq	Flux Photon photons/sr/sec. (356.0 keV)	Dimensions extérieures (mm) D x H	Partie active (mm) d x h	Classification ISO 2919
GAm1.053	185	$3,5 \times 10^6$	6 x 5,3	2,5 x 1	C64444
	370	6×10^6			
	555	8×10^6			
GAm1.10	740	$1,4 \times 10^7$	8 x 5	4 x 1	C64444
	1850	$2,8 \times 10^7$			
	3700	$3,6 \times 10^7$			
GAm1.11	1850	$3,5 \times 10^7$	10,8 x 5	7,2 x 1	C64444
	2590	$4,3 \times 10^7$			
	3700	$5,0 \times 10^7$			
GAm1.12	3700	$7,5 \times 10^7$	15 x 6	12 x 1	C64444
	7400	$1,2 \times 10^8$			
	11100	$1,5 \times 10^8$			

* Tolérance de fabrication: $\pm 10\%$



Référence	Activité* MBq	Flux Photon photons/sr/sec. (356.0 keV)	Dimensions extérieures (mm) D x H	Partie active (mm) d x h	Classification ISO 2919
GAm1.13	37	$0,7 \times 10^6$	3 x 10	2 x 1,5	C64444
	185	$3,0 \times 10^6$			
	370	$5,5 \times 10^6$			
	555	$7,0 \times 10^6$			
GAm1.045	370	$6,0 \times 10^6$	4 x 10	3 x 1,5	C64444
	740	$1,1 \times 10^7$			
	1850	$2,2 \times 10^6$			
GAm1.14	1850	$2,8 \times 10^7$	7 x 10	5 x 2	C64444
	2590	$3,9 \times 10^7$			
	7400	$6,0 \times 10^7$			
GAm1.041	37	$0,7 \times 10^6$	3 x 5,3	1,6 x 1,5	C64444
	111	$1,5 \times 10^6$			
	185	$2,5 \times 10^6$			
GAm1.042	37	$0,7 \times 10^6$	4 x 5,3	2,5 x 1,5	C64444
	185	$3,5 \times 10^6$			
	370	$6,0 \times 10^6$			
	555	$8,0 \times 10^6$			
GAm1.043	370	$7,0 \times 10^6$	6 x 5,3	4 x 1,5	C64444
	1850	$2,8 \times 10^7$			
GAm1.18	370	$7,0 \times 10^6$	6 x 6	4 x 1,5	C64444
	7400	$1,4 \times 10^7$			
	1850	$2,8 \times 10^7$			
	3700	$3,6 \times 10^7$			

* Tolérance de fabrication: $\pm 10\%$

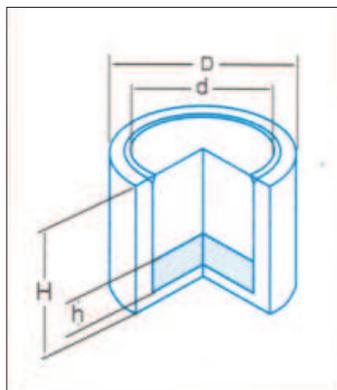
Sources gamma Ba 133 et Co 60

Ba 133

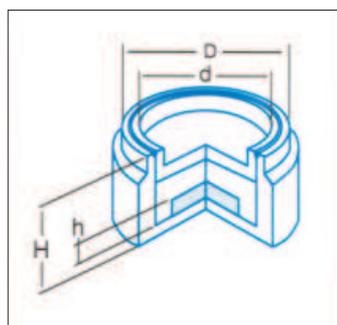
Période : 10,54 ans
Raies gamma :

$E_1 = 81,0$ keV (122%)
 $E_2 = 276,4$ keV (36,73%)
 $E_3 = 302,9$ keV (18,32%)

$E_4 = 356,0$ keV (62,0%)
 $E_5 = 383,9$ keV (8,93%)



Référence	Activité* MBq	Flux Photon photons/sr/sec. (356,0 keV)	Dimensions extérieures (en mm) D x H	Partie active (en mm) d x h
GBa3.044 (1)	18,5	$7,5 \times 10^5$	3 x 3	2 x 1,5
	37	$1,5 \times 10^6$		
	111	$4,5 \times 10^6$		
GBa3.13	18,5	$7,5 \times 10^5$	3 x 10	2 x 1,5
	37	$1,5 \times 10^6$		
	111	$4,5 \times 10^6$		
GBa3.045	37	$1,5 \times 10^6$	4 x 10	3 x 1,5
	111	$4,5 \times 10^6$		
	185	$7,5 \times 10^6$		
	370	$1,5 \times 10^7$		
GBa3.014	37	$1,5 \times 10^6$	7 x 10	5 x 2,5
	111	$4,5 \times 10^6$		
	185	$7,5 \times 10^6$		
	1110	$1,5 \times 10^7$		

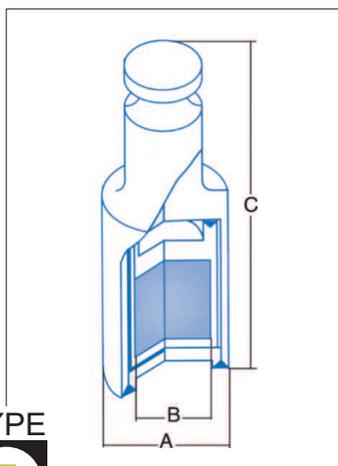


Référence	Activité(*) MBq	Flux Photon photons/sr/sec. (356,0 keV)	Dimensions extérieures (en mm) D x H	Partie active (en mm) d x h
GBa3.10	37	$1,5 \times 10^6$	8 x 5	4 x 1
	111	$4,5 \times 10^6$		
	185	$7,5 \times 10^6$		
	1110	$1,5 \times 10^7$		

(*) Tolérance de fabrication: $\pm 10\%$ - Classification ISO 2919 : C64444

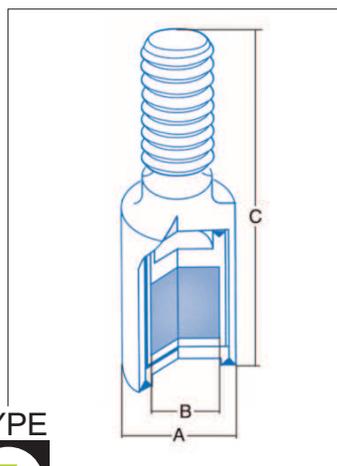
(1) Classification ISO 2919 : C64344

Co 60



TYPE
E

A : diamètre extérieur
B : diamètre actif
C : hauteur totale



TYPE
F

A : diamètre extérieur
B : diamètre actif
C : hauteur totale

Un cylindre nickelé en cobalt 60 radioactif est enfermé dans une capsule à double paroi, en acier inoxydable, soudée par procédé TIG.

Le porteur d'activité est scellé dans des capsules en acier dont la fenêtre fait 0,8 mm d'épaisseur.

Les capsules primaires sont scellées par procédé de soudage argonarc. Elles sont logées dans une capsule en acier inoxydable soudée par procédé TIG.

Référence	Activité max GBq	Dimensions (mm)			Épaisseur de la fenêtre (mm)	Type	Encapsulation	Classification ISO 2919
		A	B	C				
CO60SGE01	1,1	6,4	3	15,9	0,8	E	double	C66646
CO60SGF01	1,1	6,4	3	15,9	0,8	F	double	C66646

Sources gamma Cs 137



Période : 30,05 ans
Raie γ : 661,66 keV (85,5%)

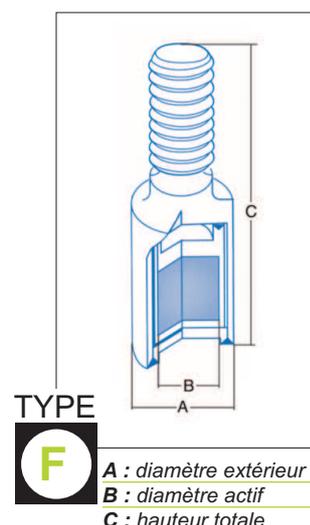
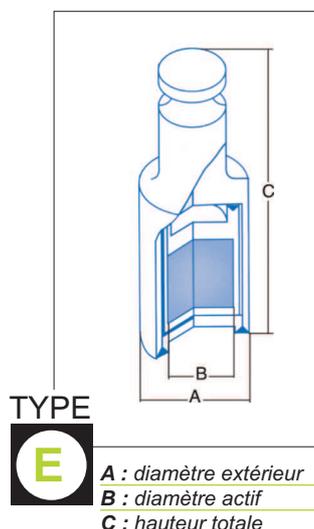
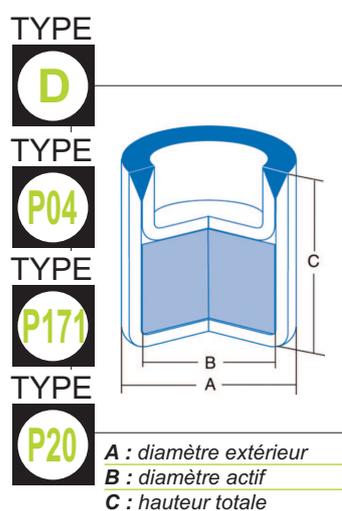
Ces sources sont utilisées pour les mesures d'épaisseur, de niveau et de densité, et diverses autres utilisations dans le calibrage industriel.

La source contient du césium 137 sous forme presque insoluble et antiabrasive. Elle est frittée en une céramique spéciale et donc non lixiviable.

Les porteurs d'activité en céramique sont scellés dans des capsules d'acier inoxydable avec épaisseur de fenêtre de 0,4 mm à 0,8 mm.

Les capsules primaires sont soudées par procédé argonarc.

Elles sont logées dans une seconde capsule en acier inoxydable soudée par procédé TIG.



Référence	Activité* max		Dimensions (mm)			Épaisseur de la fenêtre (mm)	Type	Encapsulation	Classification ISO 2919
	GBq	mCi	A	B	C				
CS137SGD01	11,1	300	6	4	8	0,8	D	double	C65545
CS137SGE01	11,1	300	6	3	16	0,8	E	double	C66646
CS137SGF01	11,1	300	6	3	16	0,8	F	double	C66646
CS137SGP04	55	1500	8	6	12	1	P04	double	C66646
CS137SGP171	74	2000	12,7	9,3	19,1	1,7	P171	double	C66646
CS137SGP20	74	2000	17,4	14	19,2	1,6	P20	double	C66646

Sources Mössbauer

» Cobalt 57 / étain 119

Ces sources scellées servent à l'analyse métallurgique par effet Mössbauer.

La spectrométrie Mössbauer est très utilisée en physique, chimie et biologie pour déterminer la structure des matériaux et les mécanismes d'interaction.

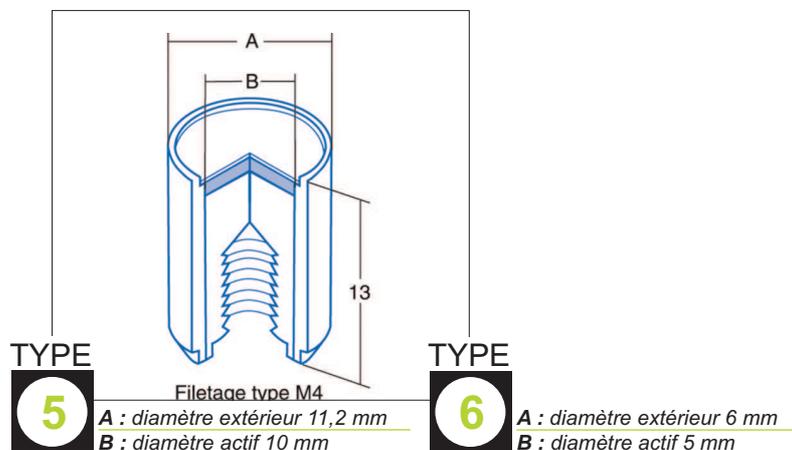
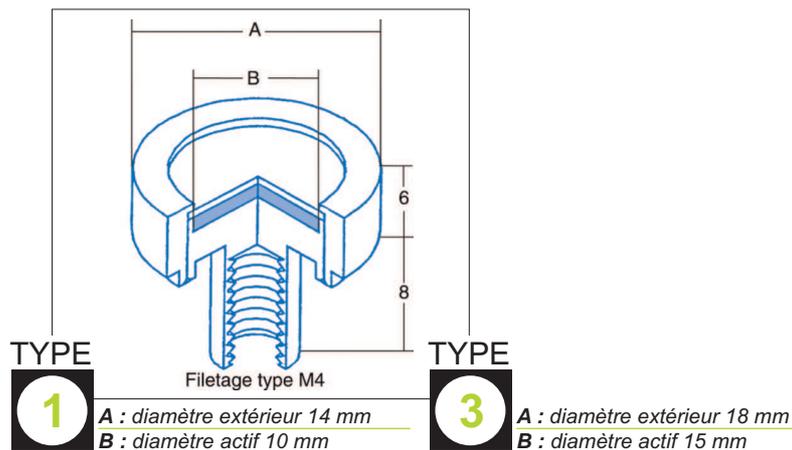
» Technique

Le cobalt 57 (^{57}Co) est préparé par électrodéposition de cobalt 57 de haute pureté sur une fine matrice métallique, suivie d'un procédé recuisant contrôlé (épaisseur inférieure ou égale à $6\ \mu\text{m}$, diamètre : 4-8 mm).

L'étain 119 (^{119}Sn) est préparé sur la base d'une matrice issue d'étain 119m de haute activité spécifique ($> 300\ \text{mCi/g}$) et de pureté meilleure que 99,9 %.

Les matrices standards sont en rhodium. Les autres matrices sont disponibles sur demande. Une fenêtre brasée en béryllium et une soudure en argon avec alliage de titane assurent la sécurité environnementale contre une contamination radioactive.

» Descriptif des différentes présentations disponibles



Sources Mössbauer

» ^{57}Co (période 271,80 jours)

Référence	Activité nominale* MBq	mCi	Type de support	Matrice	Classification ISO 2919
CO57MCo7.112	370	10	5	rhodium	C65545
CO57MCo7.122	370	10	1	rhodium	C65545
CO57MCo7.113	925	25	5	rhodium	C65545
CO57MCo7.123	925	25	1	rhodium	C65545
CO57MCo7.114	1850	50	5	rhodium	C65545
CO57MCo7.124	1850	50	1	rhodium	C65545
CO57MCo7.115	3700	100	5	rhodium	C65545
CO57MCo7.125	3700	100	1	rhodium	C65545

Classification ISO 2919 C54243

» ^{119}Sn (période 293,1 jours)

Référence	Activité nominale* MBq	mCi	Type de support	Matrice	Classification ISO 2919
SN119MSn9.112	185	5	1	SnO ₂	C65545
SN119MSn9.212	185	5	1	CaSnO	C65545
SN119MSn9.113	370	10	1	SnO ₂	C65545
SN119MSn9.213	370	10	1	CaSnO ₃	C65545
SN119MSn9.133	370	10	3	SnO ₂	C65545
SN119MSn9.233	370	10	3	CaSnO ₃	C65545
SN119MSn9.114	555	15	1	SnO ₂	C65545
SN119MSn9.134	555	15	3	SnO ₂	C65545
SN119MSn9.234	555	15	3	CaSnO ₃	C65545
SN119MSn9.135	740	20	3	SnO ₂	C65545
SN119MSn9.235	740	20	3	CaSnO ₃	C65545

Classification ISO 2919 C54243

Légende : *tolérance $\pm 10\%$

Autres sources

» Autres sources disponibles sur demande

β Sources

 ^{90}Sr

γ Sources

 ^{57}Co
 ^{137}Cs

α Sources

 ^{55}Fe
 ^{109}Cd
 ^{238}Pu
 ^{244}Cm 

Pour commander : Informations commerciales pages 1.1 à 1.12 du chapitre INFORMATIONS