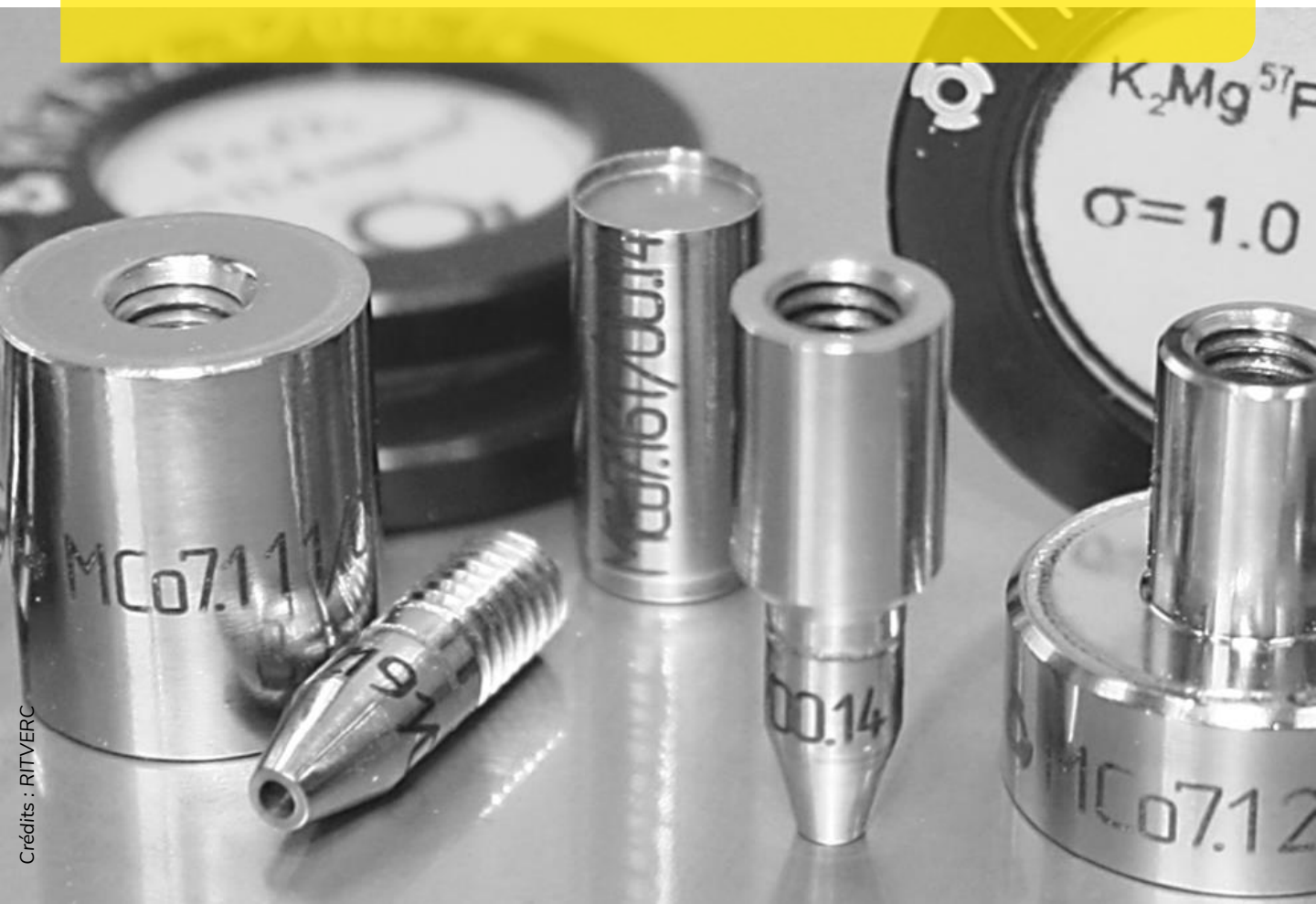




Votre fournisseur de sources radioactives
Your partner for radioactive sources

MÖSSBAUER SOURCES



Crédits : RITVERC

MÖSSBAUER SOURCES



Fabrique des sources Mössbauer depuis 1995
Produces Mössbauer sources since 1995



**Laboratoire
d'Étalons d'Activité**

Distribue les sources Mössbauer RITVERC depuis 2002
Distributes RITVERC Mössbauer sources since 2002



Partenaires depuis plus de 15 ans
Partners for over 15 years

La spectrométrie Mössbauer pour **LES NULS**

La spectrométrie Mössbauer est une **méthode de résonance nucléaire non destructive** permettant d'étudier les états de valence des atomes, leurs liaisons chimiques ainsi que leur coordinence au sein de phases solides. Cette technique peut être utilisée pour une **quarantaine d'isotopes** (les plus couramment étudiées étant le ^{57}Fe , le ^{119}Sn , le ^{119}Sb , le ^{170}Dy et l' ^{197}Au), dans des domaines allant de la physique atomique à la métallurgie en passant par la physique et la chimie du solide, les nanosciences, la physique de la matière condensée, l'archéologie, la minéralogie (les rovers Spirit et Opportunity ont embarqué un spectromètre Mössbauer pour l'étude du sol martien).

La spectrométrie Mössbauer peut s'appliquer à toutes sortes de **matériaux solides** (systèmes cristallins, amorphes, quasi cristallins, nanocristallins, alliages métalliques, isolants, conducteurs, polymères) et aux **nano structures** (poudres nanostructures, nanoparticules).

Elle a recours à une source radioactive pour **exciter les isotopes étudiés** et observer les perturbations de leurs niveaux d'énergie nucléaire par la mesure de 3 paramètres : le déplacement isomérique, la séparation quadripolaire et le champ hyperfin.*

* source : article 103 du GFSM

Mössbauer spectrometry for **DUMMIES**

Mössbauer spectrometry is a **non-destructive nuclear resonance method** for studying the valence states of atoms, their chemical bonds as well as their coordination within solid phases. This technique can be used for **about 40 isotopes** (the most commonly studied being ^{57}Fe , ^{119}Sn , ^{119}Sb , ^{170}Dy and ^{197}Au), in areas ranging from atomic physics to metallurgy and physics, and solid-state chemistry, nanoscience, condensed matter physics, archeology, mineralogy (the Spirit and Opportunity rovers have bring a Mössbauer spectrometer for the study of Martian soil).

Mössbauer spectrometry can be applied to all kinds of **solid materials** (crystalline systems, amorphous, quasicrystalline, nanocrystalline, metallic alloys, insulators, conductors, polymers) and **nano structures** (nanostructure powders, nanoparticles).

It uses a radioactive source to **excite the studied isotopes** and to observe the perturbations of their nuclear energy levels by the measurement of 3 parameters: the isomeric shift, the quadrupole separation and the hyperfine field.*

* source : article 103 of GFSM



⁵⁷Co sources



La partie active de la source Mössbauer est préparée par électrodéposition de ⁵⁷Co sur un fin support métallique (matrice), suivie d'un processus de recuit contrôlé. La matrice standard est en rhodium ou en chrome mais d'autres matrices sont disponibles sur demande. Chaque source est livrée avec un rapport d'essai précisant les valeurs mesurées des paramètres du spectre Mössbauer.

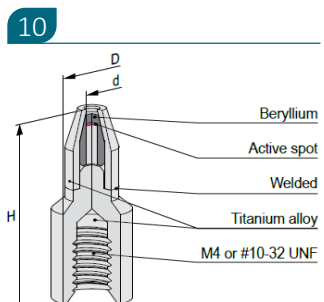
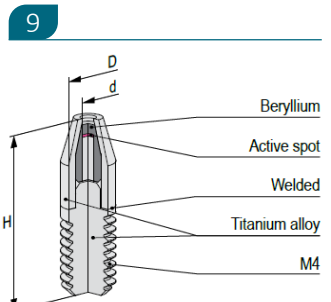
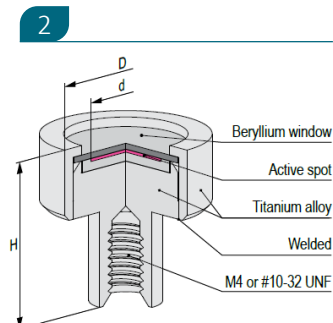
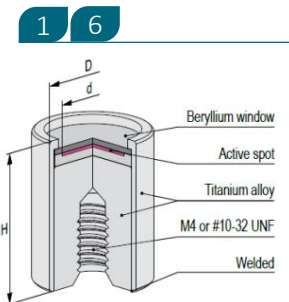
La durée de vie recommandée des sources est de 10 ans.

The active part of a Mössbauer source is prepared by electrodepositing high purity carrier-free ⁵⁷Co onto a thin metal backing (matrix) followed by controlled annealing process. Standard matrix is rhodium or chromium. Other matrices are available on request. All sources are carefully tested on certified equipment. Each source is supported by a Test Report with measured values of spectra parameters.

Recommended working life: 10 years

Capsule type	D x H [mm]	d [mm]	Line Width [mm/s]	ISO Classification	Temperature range [K]	Nominal activity*		Code
						mCi	MBq	
Rhodium matrix								
1	11.2 x 13	8	0.11 – 0.13	C54243	4.2 - 700	5	185	MCo7.111
						10	370	MCo7.112
						25	925	MCo7.113
						50	1850	MCo7.114
						100	3700	MCo7.115
2	14 x 14	8	0.11 – 0.13	C54243	4.2 - 700	5	185	MCo7.121
						10	370	MCo7.122
						25	925	MCo7.123
						50	1850	MCo7.124
						100	3700	MCo7.125
6	6 x 13	4	0.11 – 0.15	C54243	4.2 – 700	5	185	MCo7.161
						10	370	MCo7.162
						25	925	MCo7.163
						50	1850	MCo7.164
						100	3700	MCo7.165
9	4 x 14	1	0.13 – 0.15	C34243	220 – 450	5	185	MCo7.191
						10	370	MCo7.192
10	6 x 17	1	0.13 – 0.15	C34243	220 – 450	5	185	MCo7.1101
						10	370	MCo7.1102
Chromium matrix								
1	11.2 x 13	8	0.13 – 0.16	C54243	4.2 - 700	5	185	MCo7.511
						10	370	MCo7.512
						25	925	MCo7.513
						50	1850	MCo7.514
						100	3700	MCo7.515
2	14 x 14	8	0.13 – 0.16	C54243	4.2 - 700	5	185	MCo7.521
						10	370	MCo7.522
						25	925	MCo7.523
						50	1850	MCo7.524
						100	3700	MCo7.525

* Tolerance: -5% to +10% | 14.41 keV photon emission efficiency ≥ 75% | Recoilless fraction : 0.75





119mSn sources



La partie active de la source Mössbauer est basée sur une matrice de CaSnO_3 , synthétisée à partir de $^{119\text{m}}\text{Sn}$ d'activité spécifique élevée ($> 300\text{mCi/g}$ ou 11.1 GBq/g). Chaque source est livrée avec un rapport d'essai précisant les valeurs mesurées des paramètres du spectre Mössbauer.

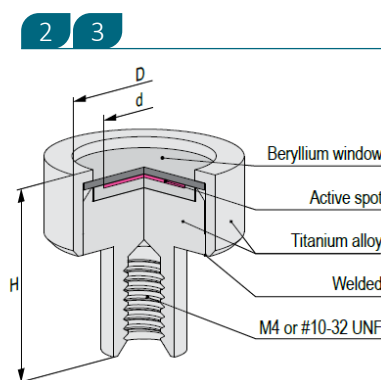
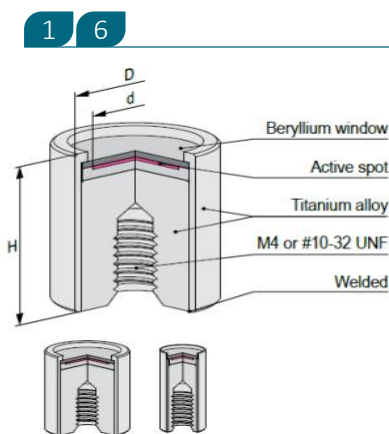
La durée de vie recommandée des sources est de 10 ans.

Mössbauer source active part is based on calcium stannate [CaSnO_3] matrix synthesized from high specific activity ($>300\text{ mCi/g}$) $^{119\text{m}}\text{Sn}$ radionuclide. All sources are carefully tested on certified equipment. Each source is supported by a Test Report with measured values of spectra parameters.

Recommended working life: 10 years

Capsule type	D x H [mm]	d [mm]	Line Width [mm/s]	ISO Classification	Temperature range [K]	Nominal activity*		Code
						mCi	MBq	
1	11.2 x 13	10	0.38 – 0.54	C54243	4.2 - 700	2	74	MSn9.211 MSn9.212 MSn9.213
						5	185	
						10	370	
2	14 x 14	10	0.38 – 0.54	C54243	4.2 - 700	2	74	MSn9.221 MSn9.222 MSn9.223 MSn9.224
						5	185	
						10	370	
						15	555	
3	18 x 14	15	0.38 – 0.54	C54243	4.2 - 700	10	370	MSn9.233 MSn9.234 MSn9.235
						15	555	
						20	740	
6	6 x 13	5	0.45 – 0.54	C54243	4.2 - 700	2	74	MSn9.261 MSn9.262
						5	185	

* Tolerance: -5% to +10% | 23.87 keV photon emission efficiency $\geq 75\%$ | Recoilless fraction : 0.5





REFERENCE ABSORBERS



Les absorbeurs de références contiennent des substances chimiques synthétisées avec du ^{57}Fe enrichi (>95%) ou du fer naturel. Les substances sont réparties de façon uniforme dans des disques de polyéthylène de 1 mm d'épaisseur et de 20 mm de diamètre. eux-mêmes placés entre deux films de polyimide et sertis d'un anneau d'aluminium.

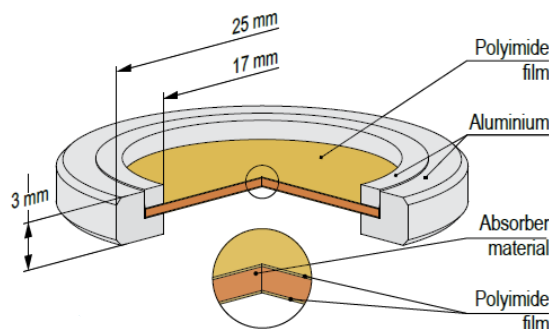
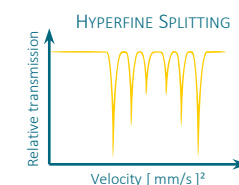
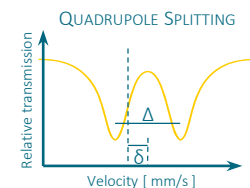
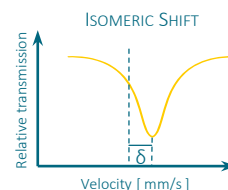
$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \times 3\text{H}_2\text{O}$ and $\text{K}_2\text{MgFe}(\text{CN})_6$ permet de mesurer le déplacement isomérique ou chimique et génère un pic dans le spectre d'absorption. $\text{FeC}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ permet de mesurer le couplage quadripolaire et génère 2 pics dans le spectre d'absorption. αFe et Fe_2O_3 permettent de mesurer l'effet Zeeman (structure hyperfine) et génèrent 6 pics dans le spectre d'absorption.

Chaque absorbeur est livré avec un rapport d'essai précisant les valeurs mesurées des paramètres du spectre Mössbauer.

Mössbauer effect reference absorbers contain chemical substances synthesized with either enriched ^{57}Fe (>95%) or natural iron. The substances are uniformly dispersed in polyethylene discs of 1 mm thickness and 20 mm diameter, placed between two polyimide films in aluminium holders.

$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \times 3\text{H}_2\text{O}$ and $\text{K}_2\text{MgFe}(\text{CN})_6$ exhibit unsplit narrow line in Mössbauer absorption spectra. $\text{FeC}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ exhibits quadrupole splitting, leading to two narrow lines in Mössbauer absorption spectrum. αFe and Fe_2O_3 exhibit magnetic hyperfine splitting, leading to six narrow lines in Mössbauer absorption spectra. All reference absorbers are carefully tested on certified equipment.

Each absorber is supported by a Test Report with measured values of Mössbauer spectra parameters.



Description	Thickness [mg $^{57}\text{Fe}/\text{cm}^2$]	Code
Enriched iron reference absorbers		
$\text{K}_2\text{MgFe}(\text{CN})_6$	0.25 - 1	MRA.1.1.X *
$\text{FeC}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$	0.5 - 1	MRA.1.2.X *
Fe_2O_3	1 - 2	MRA.1.3.X *
$\alpha\text{-Fe}$ foil	3 μm	MRA.1.6
Natural iron reference absorbers		
$\text{FeC}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$	0.13 - 0.25	MRA.2.2.X *
Fe_2O_3	0.13 - 0.25	MRA.2.3.X *
$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \times 3\text{H}_2\text{O}$	0.13 - 1	MRA.2.4.X *
$\alpha\text{-Fe}$ foil	30 μm	MRA.2.6

* « X » represents the thickness of the absorber in mg $^{57}\text{Fe}/\text{cm}^2$. Available values of X = { 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 }, respectively for { 0.13 ; 0.25 ; 0.5 ; 1 ; 2 } mg $^{57}\text{Fe}/\text{cm}^2$



Laboratoire d'Etalons d'Activité

Laboratoire accrédité COFRAC*, établi au cœur de la plateforme industrielle du Tricastin, le LEA **conçoit, produit et distribue des sources radioactives** d'étalonnage et de contrôle.

Filiale à 100% du groupe Orano, le LEA s'appuie sur un réseau de partenaires industriels pour apporter des solutions optimales, notamment pour la fourniture et la reprise de sources de fortes activités ou dédiées à des applications spécifiques.

*A COFRAC-accredited lab based at the Tricastin industrial platform in South of France, LEA **engineers, manufactures and distributes radioactive sources** for calibration and control purposes.*

A wholly-owned subsidiary of the Orano Group, LEA is able to leverage a wide network of industrial partners to provide optimal solutions, in particular for the supply and recovery of high-activity sources and sources dedicated to specific applications.

*accréditation n° 2-6386. Portée disponible sur www.cofrac.fr
accreditation n°2-6386. Scope available at www.cofrac.fr

LEA Laboratoire d'Etalons d'Activité

Site Orano du Tricastin
BP75 - 26701 Pierrelatte Cedex France

Tel. : +33 (0)4 75 96 56 00

Fax : +33 (0)4 75 96 56 40

Mail: sales@lea-sources.com

www.lea-sources.com

© 2019 Laboratoire d'Etalons d'Activité SAS. Les dénominations et logos LEA, RITVERC et Orano sont des marques déposées et la propriété respective de LEA, RITVERC et Orano. Les éléments relatifs aux produits RITVERC sont publiés ici avec l'aimable autorisation de RITVERC.

© 2019 Laboratoire d'Etalons d'Activité SAS. The names and logos LEA, RITVERC and Orano are registered trademarks and the respective property of LEA, RITVERC and Orano. The elements relating to RITVERC products are published here with the kind permission of RITVERC