

MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE CERTIFIÉ CERTIFICAT D'ANALYSES CHIMIQUES

REFERENCE – MRC N° TL-2002
Acier Inoxydable X2CrNiMo 17-12-2 – DIN 1.4404 – AISI 316L

MOYENNES des LABORATOIRES (4 valeurs) – Teneur massique en %

Ligne n°	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Co	Cu	N	Ti	V
1	0,0136	0,5074	1,287	0,0215	0,0191	16,46	1,999	10,91	0,0830	0,4250	0,0324	0,0090	0,0634
2	0,0142	0,5223	1,288	0,0225	0,0195	16,59	2,012	10,98	0,0838	0,4328	0,0334	0,0090	0,0664
3	0,0145	0,5250	1,296	0,0225	0,0199	16,71	2,020	11,04	0,0861	0,4338	0,0337	0,0097	0,0673
4	0,0145	0,5300	1,297	0,0227	0,0203	16,74	2,033	11,04	0,0870	0,4338	0,0340	0,0097	0,0695
5	0,0146	0,5310	1,298	0,0230	0,0204	16,76	2,038	11,05	0,0883	0,4385	0,0342	0,0097	0,0699
6	0,0150	0,5375	1,298	0,0254	0,0205	16,76	2,049	11,05	0,0896	0,4452	0,0343	0,0102	0,0700
7	0,0152	0,5390	1,305		0,0206	16,78	2,064	11,18	0,0914	0,4469	0,0343	0,0114	0,0705
8	0,0153	0,5425	1,312		0,0207	16,78	2,073			0,4483	0,0343		
9	0,0153	0,5430	1,316		0,0209	16,79	2,074				0,0346		
10	0,0155	0,5665	1,325		0,0210	16,89	2,078				0,0359		
11	0,0158		1,327		0,0211	16,99	2,087						
12					0,0213		2,087						
13					0,0214								
14					0,0217								
M_M	0,0149	0,5344	1,305	0,0229	0,0206	16,75	2,051	11,04	0,0870	0,4381	0,0341	0,0098	0,0681
S_M	0,0006	0,0156	0,014	0,0013	0,0007	0,14	0,031	0,08	0,0030	0,0082	0,0009	0,0008	0,0026
S_W	0,0004	0,0084	0,008	0,0004	0,0005	0,08	0,013	0,04	0,0008	0,0041	0,0006	0,0002	0,0005

Ligne n°	Sn	B	W	As
1	0,0043	0,0022	0,0251	0,0035
2	0,0050	0,0025	0,0253	0,0035
3	0,0052	0,0031	0,0262	0,0042
4	0,0052			
5				
6				
7				
M_M	0,0049	0,0026	0,0255	0,0037
S_M	0,0004	0,0004	0,0006	0,0004
S_W	0,0002	0,0002	0,0004	0,0003

M_M : Moyenne des moyennes des laboratoires
S_M : Ecart-type des moyennes des laboratoires
S_W : Ecart-type intralaboratoire

Les moyennes des laboratoires ont été examinées statistiquement à l'aide des tests de Grubbs et Cochran afin d'éliminer les valeurs aberrantes.

Les valeurs en italique sont indicatives et ne sont pas certifiées.

Autres valeurs pour information : Al ~ 0,005, Bi < 0,0001, Ca ~ 13 ppm, Mg < 0,0005, Nb ~ 0,006, Pb < 0,0005, Sb < 0,001, Zr ~ 0,004

VALEURS CERTIFIÉES – Teneur massique en %

Elément	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Co
M_M	0,0149	0,5344	1,305	0,0229	0,0206	16,75	2,051	11,04	0,0870
C (95%)	0,0004	0,0112	0,010	0,0014	0,0004	0,10	0,020	0,08	0,0028

Elément	Cu	N	Ti	V
M_M	0,4381	0,0341	0,0098	0,0681
C (95%)	0,0069	0,0006	0,0008	0,0024

C(95%) : demi-intervalle de confiance = $\frac{t \times S_M}{\sqrt{n}}$ avec t : valeur de Student et n : nombre de valeurs de moyenne

Des informations complémentaires concernant l'intervalle de confiance pour les valeurs certifiées se trouvent dans l'ISO Guide 35 :2006 sections 6.1 et 10.5.2.

METHODES D'ANALYSES EMPLOYÉES

Elément	Ligne n°	Méthodes
C	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11 6	Combustion + Infrarouge (Comb/IR) Fusion réductrice + Conductibilité thermique (Fusion/Cond th)
Si	1,2,3,5,8,9,10 4,7 6	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Gravimétrie (Grav) Spectrophotométrie d'Absorption Moléculaire (SAM)
Mn	1,2,4,6,8,9,10,11 3,5 7	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrométrie d'Absorption Atomique avec Flamme (SAAF) Spectrophotométrie d'Absorption Moléculaire (SAM)
P	1,2,3,4,5,6	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
S	1,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13,14 2,10	Combustion + Infrarouge (Comb/IR) Fusion réductrice + Conductibilité thermique (Fusion/Cond th)
Cr	1,2,4,6,7,9,10,11 3,5,8	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Titration (Titr)
Mo	1,3,5,6,7,8,9,10,11,12 2,4	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrophotométrie d'Absorption Moléculaire (SAM)
Ni	1,2,3,5,6,7 4	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Titration (Titr)
Co	1,2,3,4,5,6,7	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
Cu	1,2,3,4,6,7,8 5	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrométrie d'Absorption Atomique avec Flamme (SAAF)
N	1,2,3,4,6,7,8,9,10 5	Fusion réductrice + Conductibilité thermique (Fusion/Cond th) Titration (Titr)
Ti	1,2,3,4,5,6 7	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrophotométrie d'Absorption Moléculaire (SAM)
V	1,2,3,4,5,6 7	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrométrie d'Absorption Atomique avec Flamme (SAAF)

Sn	3,4 1 2	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrométrie d'Absorption Atomique Electrothermique (SAAET) Spectrophotométrie d'Absorption Atomique (SAA)
B	1,2,3	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
W	1,2,3	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
As	1 2 3	Spectrophotométrie d'Absorption Atomique (SAA) Spectrométrie de Masse + Plasma à Couplage Inductif (ICP/MS) Spectrométrie d'Absorption Atomique Electrothermique (SAAET)

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON

L'acier TL-2002 se présente sous la forme d'un disque de 20 mm de hauteur et de 40 mm de diamètre.

UTILISATION DE L'ECHANTILLON

Cet échantillon massif TL-2002 est particulièrement adapté pour la validation des résultats d'analyse par spectrométrie d'émission optique à étincelle ou à décharge lumineuse ou par spectrométrie de fluorescence des rayons X.

Pour de meilleurs résultats analytiques, la même méthode de préparation de la surface de l'échantillon doit être utilisée pour ce matériau et les échantillons à caractériser.

Toute l'épaisseur du disque peut être utilisée. Il est vivement recommandé d'éviter tout échauffement lors des opérations de surfacage.

CONDITIONS DE STOCKAGE – STABILITÉ

Dès lors que chaque échantillon est stocké et/ou utilisé dans un environnement normal [à l'abri de source de chaleur, d'atmosphère corrosive, d'humidité excessive...], la composition chimique de cet échantillon ne subit aucune évolution, quelle que soit la durée du stockage.

SECURITÉ

Une fiche de sécurité n'est pas requise pour ce matériau. Ce matériau n'expose pas l'utilisateur à un produit dangereux dans les conditions normales d'utilisation.

TRAÇABILITÉ

La traçabilité du MRC TL-2002 a été établie conformément aux principes des guides ISO 30-35 et au vocabulaire international des termes de base et des termes généraux en métrologie.

Les valeurs assignées pour chaque matériau sont obtenues par une caractérisation inter-laboratoire, chaque laboratoire utilisant la méthode de son choix, les détails sont donnés dans la rubrique « méthodes d'analyses employées ».

Ces méthodes sont soit des techniques analytiques stoechiométriques, soit des méthodes qui sont calibrées avec des métaux purs ou des composés stoechiométriques.

La plupart des méthodes utilisées sont des méthodes de références internationales ou nationales ou qui sont techniquement équivalentes.

LISTE DES LABORATOIRES PARTICIPANTS

A2M INDUSTRIE	FR- 42490 FRAISSES
ACCIAIERIE BERTOLI SAFAU	FR- 57070 METZ
ACIERIE ET FONDERIE DE LA HAUTE SAMBRE	FR- 59145 BERLAIMONT
ACIERIES HACHETTE ET DRIOUT	FR- 52115 SAINT DIZIER Cedex
AMETEK	FR- 78990 ELANCOURT
APAVE SUDEUROPE SAS	FR- 69160 TASSIN LA DEMI LUNE
APERAM ISBERGUES	FR- 62330 ISBERGUES
ARCELORMITTAL RESEARCH	FR- 57283 MAIZIERES LES METZ
ASCOMETAL FOS SUR MER	FR- 13771 FOS SUR MER Cedex
AUBERT ET DUVAL LES ANCIZES	FR- 63770 LES ANCIZES
BRAMMER STANDARD	US- 77069 HOUSTON
CETIM NANTES	FR- 44308 NANTES Cedex 3
CNPE DE CHINON	FR- 37420 AVOINE
EAG LABORATORIES	FR- 31100 TOULOUSE
ENVIFORM a.s.	CZ- 73961 TRINEC
FONDERIE ET ACIERIE DE DENAIN	FR- 59220 DENAIN
FRAMATOME-CENTRE TECHNIQUE LE CREUSOT	FR- 71205 LE CREUSOT
FRAMATOME-ETABLISSEMENT LE CREUSOT	FR- 71203 LE CREUSOT
INDUSTEEL BELGIUM	BE- 6030 CHARLEROI
INDUSTEEL FRANCE LE CREUSOT	FR- 71201 LE CREUSOT Cedex
INSTITUTE FOR CERTIFIED REFERENCE MATERIALS (ICRM)	RU- 620057 EKATERINBURG
INSTYTUT METALURGII ZELAZA (IMZ)	PL - 44100 GLIWICE
LABORATOIRE METALLURGIQUE DE L'EST	FR- 54340 POMPEY
LABORATOIRES POURQUERY	FR- 69354 LYON CEDEX 07
LES BRONZES INDUSTRIES	FR- 57360 AMNEVILLE
LUXCONTROL	LU- 4004 ESCH SUR ALZETTE
MANOIR INDUSTRIES	FR- 27108 VAL DE REUIL Cedex
METAFENSCH	FR- 57270 UCKANGE
METALCONTROL	FR- 77100 MEAUX
TECHLAB	FR- 57072 METZ Cedex 3
UGITECH UGINE	FR- 73403 UGINE Cedex
VALLOUREC RESEARCH CENTER	FR- 59620 AULNOYE-AYMERIES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ISO 5725-2 Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure - Partie 2 : Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée
- FD ISO GUIDE 35 : Matériaux de référence - Principes généraux et statistiques en vue de la certification
- E826-85 : Standard practice for testing homogeneity of Materials for the Development of Reference Materia

TECHLAB

Pascal BODO et Sabine POIREL

4C La Tannerie

57070 St Julien-les-Metz

☎ (33) 3 87 75 54 29

📠 (33) 3 87 36 23 20

www.techlab.fr

techlab@techlab.fr

Date de certification Mars 2020

Certificat d'analyse n° 2002-V1 édition de Mars 2020