

MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE CERTIFIÉ CERTIFICAT D'ANALYSES CHIMIQUES

REFERENCE – MRC N° TL-2003
Acier Inoxydable X2CrNi18-9 – DIN 1.4307 – AISI 304L

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

Ligne n°	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Co	Cu	N
1	0,0149	0,4745	1,050	0,0258	0,0138	18,17	0,2580	8,96	0,1173	0,2550	0,0493
2	0,0154	0,4925	1,054	0,0263	0,0159	18,18	0,2600	9,09	0,1225	0,2650	0,0517
3	0,0156	0,4948	1,060	0,0264	0,0160	18,19	0,2798	9,13	0,1228	0,2675	0,0520
4	0,0163	0,5025	1,062	0,0264	0,0160	18,21	0,2820	9,15	0,1230	0,2728	0,0520
5	0,0163	0,5028	1,067	0,0270	0,0160	18,21	0,2825	9,20	0,1265	0,2735	0,0539
6	0,0168	0,5033	1,067	0,0274	0,0161	18,24	0,2848	9,21	0,1268	0,2740	0,0560
7	0,0171	0,5042	1,070	0,0279	0,0163	18,26	0,2857	9,21	0,1270	0,2756	0,0563
8	0,0180	0,5055	1,072	0,0282	0,0164	18,26	0,2868	9,24	0,1283	0,2784	0,0567
9	0,0192	0,5066	1,075	0,0286	0,0165	18,28	0,2878	9,25	0,1300	0,2800	0,0569
10	0,0207	0,5154	1,075	0,0287	0,0167	18,29	0,2890	9,26	0,1314	0,2850	0,0576
11	0,0208	0,5200	1,076	0,0293	0,0167	18,33	0,2896	9,29	0,1317	0,2893	0,0580
12	0,0209		1,077		0,0168	18,39	0,2970	9,30	0,1365	0,2933	0,0580
13	0,0216		1,079		0,0168		0,2985	9,32		0,2950	0,0595
14	0,0218				0,0169		0,3058	9,33			0,0604
15	0,0218				0,0170		0,3200	9,33			
16	0,0220				0,0171			9,43			
17	0,0221				0,0173						
18	0,0225				0,0174						
19	0,0229				0,0175						
20					0,0175						
21					0,0186						
22					0,0190						
23					0,0204						
M_M	0,0193	0,5020	1,068	0,0274	0,0169	18,25	0,2871	9,231	0,1270	0,2773	0,0556
S_M	0,0028	0,0120	0,009	0,0012	0,0013	0,07	0,0155	0,111	0,0051	0,0115	0,0033
S_W	0,0004	0,0064	0,009	0,0007	0,0004	0,05	0,0045	0,055	0,0019	0,0044	0,0005

Ligne n°	V	Nb	W
1	0,0685	0,0115	0,0110
2	0,0685	0,0130	0,0143
3	0,0688	0,0136	0,0143
4	0,0700	0,0140	0,0151
5	0,0700	0,0145	0,0161
6	0,0700	0,0160	0,0168
7	0,0715	0,0163	0,0178
8	0,0729	0,0165	
9	0,0730	0,0195	
10	0,0737		
11	0,0750		
M_M	0,0711	0,0150	0,0150
S_M	0,0023	0,0024	0,0022
S_W	0,0008	0,0009	0,0016

As	Sn	O
<i>0,0037</i>	<i>0,0062</i>	<i>0,0105</i>
<i>0,0043</i>	<i>0,0066</i>	<i>0,0131</i>
<i>0,0050</i>	<i>0,0075</i>	<i>0,0139</i>
	<i>0,0088</i>	<i>0,0143</i>
		<i>0,0199</i>
<i>0,0043</i>	<i>0,0073</i>	<i>0,0143</i>
<i>0,0006</i>	<i>0,0011</i>	<i>0,0034</i>
<i>0,0002</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0004</i>

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 : B < 0,0005 ; Ca < 0,001 ; Mg < 0,0005 ; Zr < 0,005 ; H* = 0,00025

VALEURS CERTIFIÉES – Teneur massique en %

Elément	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Co
M_M	0,0193	0,5020	1,068	0,0274	0,0169	18,25	0,2871	9,231	0,1270
C (95%)	0,0014	0,0081	0,006	0,0008	0,0006	0,04	0,0086	0,059	0,0033

Elément	Cu	N	V	Nb	W
M_M	0,2773	0,0556	0,0711	0,0150	0,0150
C (95%)	0,0069	0,0019	0,0015	0,0018	0,0020

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	1,4,5,7,8,10,11,12,13,14,16,17,18 2,3,6,9,15,19	Combustion + Infrarouge (Comb/IR) Fusion réductrice + Infrarouge (Fusion/IR)
Si	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11 10	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrophotométrie d'Absorption Moléculaire (SAM)
Mn	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 13	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrophotométrie d'Absorption Moléculaire (SAM)
P	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11 3	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrophotométrie d'Absorption Moléculaire (SAM)
S	2,3,4,5,8,9,10,11,13,16,17,18,19,20,22,23 1,6,7,12,14,15,21	Combustion + Infrarouge (Comb/IR) Fusion réductrice + Infrarouge (Fusion/IR)
Cr	1,3,5,6,7,8,9,10,11,12 2,4	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Titration (Titr)
Mo	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 13	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrophotométrie d'Absorption Moléculaire (SAM)
Ni	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,13,14,15,16 11 12	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Titration (Titr) Gravimétrie (Grav)
Co	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
Cu	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
N	1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14 2 12	Fusion réductrice + Conductibilité thermique (Fusion/Cond th) Combustion + Infrarouge (Comb/IR) Fusion réductrice + Infrarouge (Fusion/IR)
V	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
Nb	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
W	1,2,3,4,5,6,7	Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)

As	1,2,3	<i>Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)</i>
Sn	1,2,3,4	<i>Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)</i>
O	1,3,4,5 2	<i>Fusion réductrice + Infrarouge (Fusion/IR) Combustion + Infrarouge (Comb/IR)</i>

H* : Le dosage de l'hydrogène a été réalisé par fusion réductrice et conductibilité thermique. Les copeaux ont été préparés par une attaque acide (mélange d'acide fluorhydrique et d'acide nitrique (1:4)) suivie de rinçages à l'eau, au méthanol puis à l'acétone aux ultrasons.

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON

L'acier TL-2003 se présente sous la forme d'un disque de 20 mm de hauteur et de 40 mm de diamètre. Il est aussi disponible sous forme de copeaux dans des flacons de 100g. Les copeaux ont été tamisés à travers un tamis d'ouverture 1250 µm et un tamisage supplémentaire a été effectué pour exclure les copeaux passant à travers un tamis d'ouverture 400 µm.

UTILISATION DE L'ECHANTILLON

Cet échantillon massif TL-2003 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-2003 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 IMPHY	FR- 58160 IMPHY
APERAM ISBERGUES	FR- 62330 ISBERGUES
ASCOMETAL FOS SUR MER	FR- 13771 FOS SUR MER Cedex
BRAMMER STANDARD	US- 77069 HOUSTON
BUREAU VERITAS LABORATOIRES	FR- 95310 SAINT OUEN L'AUMONE
CEA Saclay – Laboratoire de développement Analytique Nucléaire, Isotopique, élémentaire	FR- 91190 GIF SUR YVETTE
CEA Saclay – Laboratoire d'Analyses en Soutien aux Exploitants	FR- 91190 GIF SUR YVETTE
CETIM NANTES	FR- 44000 NANTES
CNPE DE CHINON – Pôle AMA	FR- 37420 AVOINE
CNPE DE CHINON – Pôle Chimie Laboratoires	FR- 37420 AVOINE
CRITT-MDTS	FR- 52800 NOGENT
EAG LABORATORIES	FR- 31100 TOULOUSE
ENVIFORM a.s.	CZ- 73961 TRINEC
FILAB	FR- 21000 DIJON
FRAMATOME-CENTRE TECHNIQUE LE CREUSOT	FR- 71205 LE CREUSOT
FRAMATOME-ETABLISSEMENT LE CREUSOT	FR- 71203 LE CREUSOT
HORIBA France SAS	FR- 91120 PALAISEAU
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
LES BRONZES INDUSTRIES	FR- 57360 AMNEVILLE
MANOIR INDUSTRIES	FR- 27108 VAL DE REUIL Cedex
METAFENSCH	FR- 57270 UCKANGE
TECHLAB	FR- 57070 SAINT JULIEN LES METZ
UGITECH UGINE	FR- 73403 UGINE Cedex
VALINOX NUCLEAIRE	FR- 21500 MONTBARD
VALLOUREC RESEARCH CENTER	FR- 59620 AULNOYE-AYMERIES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ISO 17034:2016 : Exigences générales pour la compétence des producteurs de matériaux de référence
- ISO/GUIDE 35:2017 : Matériaux de référence – Lignes directrices pour la caractérisation et l'évaluation de l'homogénéité et la stabilité
- 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
- ASTM E826-14 : Standard Practice for Testing Homogeneity of a Metal Lot or Batch in Solid Form by Spark Atomic Emission Spectrometry

TECHLAB

Pascal BODO et Sabine POIREL
4C La Tannerie
57070 St Julien-les-Metz
☎ (33) 3 87 75 54 29

www.techlab.fr
techlab@techlab.fr

Date de certification Février 2022
Certificat d'analyse n° 2003-V1 édition de Février 2022