
**Aciers et alliages moulés réfractaires
destinés à des applications générales**

Heat-resistant cast steels and alloys for general applications

**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

ISO 11973:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c0c58bf-69bc-4d13-ba40-adbcdb454abc/iso-11973-1999>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11973:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c0c58bf-69bc-4d13-ba40-adbcdb454abc/iso-11973-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c0c58bf-69bc-4d13-ba40-adbcdb454abc/iso-11973-1999>

© ISO 1999

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 734 10 79
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

La Norme internationale ISO 11973 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 11, *Acier moulé*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11973:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c0c58bf-69bc-4d13-ba40-adbcdb454abc/iso-11973-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c0c58bf-69bc-4d13-ba40-adbcdb454abc/iso-11973-1999>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11973:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c0c58bf-69bc-4d13-ba40-adbcbd454abc/iso-11973-1999>

Aciers et alliages moulés réfractaires destinés à des applications générales

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences chimiques et les exigences mécaniques des aciers moulés destinés à des applications résistant à la chaleur.

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 4990:1986, *Pièces en acier moulées — Conditions générales techniques de livraison.*

[ISO 11973:1999](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c0c58bf-69bc-4d13-ba40->

3 Conditions générales de livraison

Les matériaux fournis selon la présente Norme internationale doivent être conformes aux prescriptions applicables de l'ISO 4990, y compris aux prescriptions supplémentaires indiquées sur l'appel d'offre et le bon de commande.

4 Traitement thermique

Les aciers GX40CrSi13, GX40CrSi17, GX30CrSi7, GX40CrSi24, GX40CrSi28 et GX130CrSi29 peuvent être recuits à une température comprise entre 800 °C et 850 °C. Si exigé, la nuance GX30CrSi7 peut être aussi fournie à l'état brut de coulée. Les autres aciers produits selon la présente Norme internationale ne nécessitent pas de traitement thermique. Si ce dernier est nécessaire, il doit être défini par accord mutuel entre le fabricant et l'acheteur et être spécifié dans la commande.

5 Exigences chimiques

Les alliages doivent être conformes aux exigences chimiques spécifiées au Tableau 1.

6 Exigences mécaniques

L'essai mécanique à température ambiante doit être effectué lorsque le fabricant et l'acheteur en ont convenu, et dans ce cas le matériau doit satisfaire aux exigences du Tableau 2.

7 Température maximale d'utilisation

Le Tableau 2 comporte des informations succinctes sur la température maximale d'utilisation. Ces valeurs sont destinées à permettre la comparaison entre les différentes nuances. Les conditions réelles d'utilisation doivent être prises en compte lors du choix d'une nuance, y compris les conditions d'environnement et la charge mécanique en service.

8 Exigences supplémentaires

L'ISO 4990 comporte une liste d'exigences supplémentaires normalisées à utiliser si l'acheteur le souhaite. Celles qui sont habituellement considérées comme adaptées pour être utilisées avec la présente spécification sont indiquées ci-dessous. L'ISO 4990 fournit à ce sujet plus de précisions. D'autres, figurant ou non dans l'ISO 4990, peuvent être utilisées conjointement à la présente spécification et après accord entre le fabricant et l'acheteur.

- 9.1.2 Rapport sur le processus de fabrication de l'acier
- 9.1.3 Mode de fabrication convenu
- 9.3 Analyses chimiques pour les éléments résiduels
- 9.8.1 Accord préalable sur les soudures de réparation importantes
- 9.8.2 Cartographies de soudure (dessins)
- 9.9.1 Contrôle par ressuage
- 9.9.3 Contrôle par radiographie
- 9.9.4 Contrôle par ultrasons (pas pour les pièces moulées en nuances austénitiques)

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 11973:1999
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c0c580f-090c-4d15-ba40-adbcdb454abc/iso-11973-1999>

Tableau 1 — Composition chimique, % (fraction massique)

Acier	C	Si	Mn	P max.	S max.	Cr	Mo	Ni	Autres
GX 30 CrSi 7	0,20 0,35	1,00 2,50	0,50 1,00	0,040	0,040	6,00 8,00	0,50	0,50	
GX 40 CrSi 13	0,30 0,50	1,00 2,50	0,50 1,00	0,040	0,030	12,00 14,00	0,50	1,00	
GX 40 CrSi 17	0,30 0,50	1,00 2,50	0,50 1,00	0,040	0,030	16,00 19,00	0,50	1,00	
GX 40 CrSi 24	0,30 0,50	1,00 2,50	0,50 1,00	0,040	0,030	23,00 26,00	0,50	1,00	
GX 40 CrSi 28	0,30 0,50	1,00 2,50	0,50 1,00	0,040	0,030	27,00 30,00	0,50	1,00	
GX 130 CrSi 29	1,20 1,40	1,00 2,50	0,50 1,00	0,040	0,030	27,00 30,00	0,50	1,00	
GX 25 CrNiSi 18-9	0,15 0,35	1,00 2,50	2,00	0,040	0,030	17,00 19,00	0,50	8,00 10,00	
GX 25 CrNiSi 20-14	0,15 0,35	1,00 2,50	2,00	0,040	0,030	19,00 21,00	0,50	13,00 15,00	
GX 40 CrNiSi 22-10	0,30 0,50	1,00 2,50	2,00	0,040	0,030	21,00 23,00	0,50	9,00 11,00	
GX 40 CrNiSiNb 24-24	0,20 0,50	1,00 2,50	2,00	0,040	0,030	23,00 25,00	0,50	23,00 25,00	Nb 1,20-1,80
GX 40 CrNiSi 25-12	0,30 0,50	1,00 2,50	2,00	0,040	0,030	24,00 27,00	0,50	11,0 14,00	
GX 40 CrNiSi 25-20	0,30 0,50	1,00 2,50	2,00	0,040	0,030	24,00 27,00	0,50	19,00 22,00	
GX 40 CrNiSi 27-4	0,30 0,50	1,00 2,50	1,50	0,040	0,030	25,00 28,00	0,50	3,00 6,00	
GX 40 NiCrCo 20-20-20	0,35 0,60	1,00	2,00	0,040	0,030	19,00 22,00	2,50 3,00	18,00 22,00	Co 18,00-22,00 W 2,00-3,00
GX 10 NiCrNb 31-20	0,05 0,12	1,20	1,20	0,040	0,030	19,00 23,00	0,50	30,00 34,00	Nb 0,80-1,50
GX 40 NiCrSi 35-17	0,30 0,50	1,00 2,50	2,00	0,040	0,030	16,00 18,00	0,50	34,00 36,00	
GX 40 NiCrSi 35-26	0,30 0,50	1,00 2,50	2,00	0,040	0,030	24,00 27,00	0,50	33,00 36,00	

Tableau 1 (suite)

Acier	C	Si	Mn	P max.	S max.	Cr	Mo	Ni	Autres
GX 40 NiCrSiNb 35-26	0,30 0,50	1,00 2,50	2,00	0,040	0,030	24,00 27,00	0,50	33,00 36,00	Nb 0,80-1,80
GX 40 NiCrSi 38-19	0,30 0,50	1,00 2,50	2,00	0,040	0,030	18,00 21,00	0,50	36,00 39,00	
GX 40 NiCrSiNb 38-19	0,30 0,50	1,00 2,50	2,00	0,040	0,030	18,00 21,00	0,50	36,00 39,00	Nb 1,20-1,80
GX 45 NiCrWSi 48-28-5	0,35 0,55	1,00 2,00	1,50	0,040	0,030	27,00 30,00		47,00 50,00	W 4,00-6,00
GX 10 NiCrNb 50-50	0,10	0,50	0,50	0,020	0,020	47,00 52,00	0,50	^a	N 0,16 N+C 0,20 Nb 1,4-1,7
GX 50 NiCr 52-19	0,40 0,60	0,50 2,00	1,50	0,040	0,030	16,00 21,00	0,50	50,00 55,00	
GX 50 NiCr 65-15	0,35 0,65	2,00	1,30	0,040	0,030	13,00 19,00		64,00 69,00	
GX 45 NiCrCoW 35-25-15-5	0,44 0,48	1,00 2,00	2,00	0,040	0,030	24,00 26,00		33,00 37,00	W 4,00-6,00 Co 14,0-16,0
GX 30 CoCr 50-28	0,50	1,00	1,00	0,040	0,030	25,00 30,00	0,50	1,00	Co 48,0-52,0 Fe 20,0 max.

NOTE Une valeur unique correspond à une valeur maximale.

^a Balance.

Tableau 2 — Caractéristiques mécaniques à température ambiante et température maximale d'utilisation

Acier	$R_{p0,2}$	R_m	A	Dureté Brinell (HB)	Température maximale d'utilisation ^b °C
	MPa ^a min.	MPa ^a min.	% min.		
GX 30 CrSi 7					750
GX 40 CrSi 13				300 ^c	850
GX 40 CrSi 17				300 ^c	900
GX 40 CrSi 24				320 ^c	1 050
GX 40 CrSi 28				320 ^c	1 100
GX 130 CrSi 29				400 ^c	1 100
GX 25 CrNiSi 18-9	230	450	15		900
GX 25 CrNiSi 20-14	230	450	10		900
GX 40 CrNiSi 22-10	230	450	8		950
GX 40 CrNiSiNb 24-24	220	400	4		1 050
GX 40 CrNiSi 25-12	220	450	6		1 050
GX 40 CrNiSi 25-20	220	450	6		1 100
GX 40 CrNiSi 27-4	250	400	3	400 ^d	1 100
GX 40 NiCrCo 20-20-20	320	400	6		1 150
GX 10 NiCrNb 31-20	170	440	20		1 000
GX 40 NiCrSi 35-17	220	420	6		980
GX 40 NiCrSi 35-26	220	440	6		1 050
GX 40 NiCrSiNb 35-36	220	440	4		1 050
GX 40 NiCrSi 38-19	220	420	6		1 050
GX 40 NiCrSiNb 38-19	220	420	4		1 000
GX 45 NiCrWSi 48-28-5	220	400	3		1 200
GX 10 NiCrNb 50-50	230	540	8		1 050
GX 50 NiCr 52-19	220	440	5		1 100
GX 50 NiCr 65-15	200	400	3		1 100
GX 45 NiCrCoW 35-25-15-5	270	480	5		1 200
GX 30 CoCr 50-28	e	e	e		1 200

^a 1 MPa = 1 N/mm².

^b La température maximale d'utilisation dépend des conditions réelles d'utilisation; aussi ces valeurs ne sont-elles données qu'à titre indicatif pour l'utilisateur. Elles sont données pour des environnements oxydants. La composition réelle de l'alliage aura aussi une influence sur son comportement.

^c Maximum HB à l'état recuit. Les pièces moulées peuvent aussi être fournies «brute de coulée», dans ce cas les limites de dureté ne s'appliqueront pas.

^d Maximum HB.

^e Caractéristiques conformes à ce qui a été convenu.