

NORME INTERNATIONALE

ISO
9328-5

Première édition
1991-12-01

**Tôles et bandes en acier pour service sous
pression — Conditions techniques de
livraison —**

Partie 5:
(Aciers austénitiques)

ISO 9328-5:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b606d142-89-458-8e40-6211278364iso-9328-5-1991> **Steel plates and strips for pressure purposes — Technical delivery conditions —**

Part 5: Austenitic steels



Numéro de référence
ISO 9328-5:1991(F)

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 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.

La Norme internationale ISO 9328-5 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 10, *Aciers pour service sous pression*.

Les parties 1 à 5 de l'ISO 9328 annulent et remplacent les premières éditions de l'ISO 2604-4:1975, ISO/TR 2604-7:1986 et ISO 2604-8:1985, dont elles constituent une révision technique.

L'ISO 9328 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Tôles et bandes en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison*:

- *Partie 1: Prescriptions générales*
- *Partie 2: Aciers non alliés et faiblement alliés à propriétés spécifiées à températures ambiante et élevée*
- *Partie 3: Aciers alliés au nickel à propriétés spécifiées à basses températures*
- *Partie 4: Aciers à grains fins soudables à valeur élevée de limite conventionnelle d'élasticité, livrés à l'état normalisé ou trempé et revenu*
- *Partie 5: Aciers austénitiques*

© ISO 1991

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Tôles et bandes en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison —

Partie 5: Aciers austénitiques

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 9328 s'applique aux tôles d'épaisseur comprise entre 3 mm et 75 mm et aux bandes d'épaisseur supérieure ou égale à 3 mm, fabriqués dans les aciers austénitiques indiqués au tableau 1, à livrer suivant les spécifications de l'ISO 9328-1.

NOTE 1 Par accord, les aciers austénitiques peuvent être livrés en épaisseurs inférieures à 3 mm, conformément aux prescriptions de la présente partie de l'ISO 9328.

1.2 La présente partie de l'ISO 9328 renferme les données suivantes:

- a) au tableau 1, les limites concernant
 - la composition chimique selon l'analyse de coulée,
 - les caractéristiques de traction et de résilience à la température ambiante,
 - les indications sur les conditions usuelles de traitement thermique au moment de la livraison;
- b) au tableau 2, les écarts admissibles des résultats de l'analyse sur produit par rapport aux limites spécifiées de l'analyse de coulée;
- c) au tableau 3, les valeurs minimales de limite conventionnelle d'élasticité à température élevée;

- d) au tableau 4, les valeurs estimées de résistance moyenne à la rupture sous contrainte.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 9328. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 9328 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 148:1983, *Acier — Essai de résilience Charpy (entaille en V)*.

ISO 643:1983, *Aciers — Détermination micrographique de la grosseur du grain ferritique ou austénitique des aciers*.

ISO 2605-2:1976, *Produits en acier pour récipients à pression Dérivation et vérification des valeurs à température élevée — Partie 2: Limite conventionnelle d'élasticité des produits en acier austénitique*.

ISO 9328-1:1991, *Tôles et bandes en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison — Partie 1: Prescriptions générales*.

3 Définitions

Voir ISO 9328-1.

4 Rédaction de la commande et désignation

Voir ISO 9328-1.

5 Prescriptions

Voir ISO 9328-1 et tableaux 1 à 4.

6 Contrôle, essai et conformité des produits

Voir ISO 9328-1.

7 Marquage

Voir ISO 9328-1.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9328-5:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6096d14-2a89-45f8-8e40-dfc21e227836/iso-9328-5-1991>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9328-5:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6096d14-2a89-45f8-8e40-dfc21e227836/iso-9328-5-1991>

Tableau 1 – Composition chimique (analyse de coulée), caractéristiques mécaniques à température ambiante et conditions de traitement thermique des aciers austénitiques

Ligne n°	Nuance d'acier Désignation ¹⁾	Composition chimique [% (m/m)] ²⁾								
		C	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	Cr	Mo	Ni	Autres
1	X 2 CrNi 18 10	<0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00 à 19,00	—	9,00 à 12,00	—
2	X 2 CrNiN 18 10	<0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00 à 19,00	—	8,50 à 11,50	N 0,12 à 0,22
3	X 5 CrNi 18 9	<0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00 à 19,00	—	8,00 à 11,00	—
4	X 7 CrNi 18 9	0,04 à 0,10	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00 à 19,00	—	8,00 à 11,00	—
5	X 6 CrNiNb 18 10	<0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00 à 19,00	—	9,00 à 12,00	Nb > 10 × % C < 1,00 ¹³⁾
6	X 6 CrNiTi 18 10	<0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00 à 19,00	—	9,00 à 12,00	Ti > 5 × % C < 0,80
7	X 7 CrNiTi 18 10	0,04 à 0,10	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00 à 19,00	—	9,00 à 12,00	Ti > 5 × % C < 0,80
8	X 7 CrNiNb 18 10	0,04 à 0,10	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00 à 19,00	—	9,00 à 12,00	Nb > 10 × % C < 1,20 ¹³⁾
9	X 2 CrNiMo 17 12	<0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	11,00 à 14,00	—
10	X 2 CrNiMoN 17 12	<0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	10,50 à 13,50	N 0,12 à 0,22
11	X 2 CrNiMo 17 13	<0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50 à 18,50	2,50 à 3,00	11,50 à 14,50	—
12	X 2 CrNiMoN 17 13	<0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50 à 18,50	2,50 à 3,00	11,50 à 14,50	N 0,12 à 0,22
13	X 2 CrNiMoN 17 13 5 ¹⁷⁾	<0,030	1,00	2,00	0,045	0,025	16,50 à 18,50	4,00 à 5,00	12,50 à 14,50	N 0,12 à 0,22
14	X 5 CrNiMo 17 12	<0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	10,50 à 13,50	—
15	X 5 CrNiMo 17 13	<0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50 à 18,50	2,50 à 3,00	11,00 à 14,00	—
16	X 7 CrNiMo 17 12	0,04 à 0,10	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	10,50 à 13,50	—
17	X 7 CrNiMoB 17 12	0,04 à 0,10	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	10,50 à 13,50	B 0,001 à 0,005
18	X 6 CrNiMoTi 17 12	<0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	11,00 à 14,00	Ti > 5 × % C < 0,80
19	X 6 CrNiMoNb 17 12	<0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	11,00 à 14,00	Nb > 10 × % C < 1,00 ¹³⁾
20	X 3 CrNiMo 18 16 4	<0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	17,50 à 19,50	3,00 à 4,00	14,00 à 17,00	—
21	X 2 NiCrMoCu 25 20 5 ¹⁷⁾	<0,025	1,00	2,00	0,035	0,025	19,00 à 22,00	4,00 à 5,00	24,00 à 27,00	Cu 1,00 à 2,00 N ¹⁴⁾
22	X 8 NiCrAlTi 32 21 TQ1	0,05 à 0,10	1,00	2,00	0,030	0,020	19,00 à 23,00	—	30,00 à 35,00	Al _{met.} 0,15 à 0,60
23	X 8 NiCrAlTi 32 21 TQ2 ¹⁶⁾									Ti 0,15 à 0,60 Cu < 0,75
24	X 7 NiCrAlTi 32 21 TQ1	<0,10	1,00	2,00	0,030	0,020	19,00 à 23,00	—	30,00 à 35,00	Al _{met.} 0,15 à 0,60
25	X 7 NiCrAlTi 32 21 TQ2 ¹⁶⁾									Ti 0,15 à 0,60 Cu < 0,75

Propriétés mécaniques à température ambiante ³⁾					Caractéristiques à température élevée		Traitement thermique		
$R_{p,0.2}$ min.	$R_{p,1.0}$ min.	R_m	A min.	$KV^{4)}$ min. 5), 6)	R_p	Propriétés au fluage	Conditions usuelles de traitement thermique de référence		
N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	%	J	Voir tableau	Voir tableau	Symbole 7)	Température de mise en solution 8), 9) °C	Refroidissement dans 10)
180	215	480 à 680	40	55	3	—	Q	1 000 à 1 000 ¹¹⁾	w, a
270	305	550 à 750	35	55	3	—	Q	1 000 à 1 000 ¹¹⁾	w, a
195	230	500 à 700	40	55	3	—	Q	1 000 à 1 000 ¹¹⁾	w, a
195	230	490 à 690	40	55	3	4	Q	1 050 à 1 120 ¹²⁾	w, a
205	240	510 à 710	30	55	3	—	Q	1 020 à 1 120 ¹¹⁾	w, a
200	235	510 à 710	35	55	3	—	Q	1 020 à 1 120 ¹¹⁾	w, a
175	210	490 à 690	35	55	3	4	Q	1 050 à 1 120 ¹²⁾	w, a
205	240	510 à 710	30	55	3	4	Q	1 050 à 1 120 ¹²⁾	w, a
190	225	490 à 690	40	55	3	—	Q	1 020 à 1 120 ¹¹⁾	w, a
280	315	580 à 780	35	55	3	—	Q	1 020 à 1 120 ¹¹⁾	w, a
190	225	490 à 690	40	55	3	—	Q	1 020 à 1 120 ¹¹⁾	w, a
280	315	580 à 780	35	55	3	—	Q	1 020 à 1 120 ¹¹⁾	w, a
285	320	580 à 800	35	55	3	—	Q	1 040 à 1 120 ¹¹⁾	w, a
205	240	510 à 710	40	55	3	—	Q	1 020 à 1 120 ¹¹⁾	w, a
205	240	510 à 710	40	55	3	—	Q	1 020 à 1 120 ¹¹⁾	w, a
205	240	510 à 710	40	55	3	4	Q	1 050 à 1 120 ¹²⁾	w, a
205	240	510 à 710	40	55	3	4	Q	1 050 à 1 120 ¹²⁾	w, a
210	245	510 à 710	35	55	3	—	Q	1 020 à 1 120 ¹¹⁾	w, a
215	250	510 à 710	30	55	3	—	Q	1 020 à 1 120 ¹¹⁾	w, a
195	230	490 à 690	35	55	3	—	Q	1 050 à 1 120 ¹¹⁾	w, a
220 ¹⁴⁾	255 ¹⁴⁾	520 à 720 ¹⁴⁾	35	55	3	—	Q	1 050 à 1 150 ¹¹⁾	w, a
165	205	430 à 680	25 ¹⁵⁾	55	3	4	Q1	1 050 à 1 150 ¹²⁾	w, a
210	245	500 à 750	22	55	—	—	Q2	950 à 1 050 ¹¹⁾	w, a
165	205	430 à 680	25 ¹⁵⁾	55	3	4	Q1	1 050 à 1 150 ¹²⁾	w, a
210	245	500 à 750	22	55	—	—	Q2	950 à 1 050 ¹¹⁾	w, a

Notes du tableau 1

- 1) Toutes les données relatives aux désignations figurant dans la présente partie de l'ISO 9328 doivent être considérées comme provisoires et seront révisées dès qu'un système général de désignation des aciers et des produits en acier aura été défini.
- 2) Voir aussi ISO 9328-1, 5.2.1.1.
- 3) R_p : limite conventionnelle d'élasticité (voir ISO 9328-1, tableau 3, note 4);
 R_m : résistance à la traction;
 A : allongement pour cent après rupture sur la longueur entre repères $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ (où S_0 est l'aire de la section initiale);
 KV : résilience sur éprouvette ISO à entaille en V.
- 4) Les aciers austénitiques n'ont pas de plage de transition pour les valeurs de résilience. Aussi n'observe-t-on pas de diminution importante des valeurs de résilience aux faibles températures.
- 5) Moyenne de trois essais. L'une de ces trois valeurs individuelles peut être inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée mais pas inférieure à 70 % de cette valeur.
- 6) Les valeurs s'appliquent à des éprouvettes normales de résilience Charpy à entaille en V de 10 mm × 10 mm (voir ISO 148). Pour les éprouvettes réduites, voir la note en 5.3.1 de l'ISO 9328-1.
- 7) Q: trempé.
- 8) Ces indications ne sont données qu'à titre d'information, sauf lorsque les essais doivent être faits sur éprouvette de référence.
- 9) Dans le cas de traitement thermique en four continu, la température de l'atmosphère du four doit normalement être choisie dans la partie supérieure de la fourchette indiquée, ou même au-dessus.
- 10) w = eau; a = air. Refroidissement suffisamment rapide.
- 11) Dans le cas d'un traitement thermique en cours de mise en œuvre après livraison, s'efforcer de viser le bas de la fourchette des températures de mise en solution. Si, pendant le corroyage à chaud, la température n'est pas inférieure à la limite inférieure spécifiée de température de mise en solution, il est suffisant de répéter les traitements aux températures suivantes:
 980 °C pour les aciers exempts de Mo;
 1 000 °C pour les aciers à teneur en Mo ≤ 3 % (m/m);
 1 020 °C pour les aciers à teneur en Mo > 3 % (m/m).
- 12) Pour les aciers dont les valeurs de résistance à la rupture sous contrainte figurent au tableau 4, la température de traitement ne peut pas être inférieure au niveau de la fourchette de température de référence.
- 13) Teneur en niobium incluant le tantale dosé comme niobium.
- 14) On peut, par accord, ajouter jusqu'à 0,15 % (m/m) d'azote. Dans ce cas, on peut aussi se mettre d'accord sur des valeurs plus élevées de limite apparente d'élasticité et de résistance à la traction.
- 15) $A_{\min} = 20$ % pour les épaisseurs ≥ 40 mm.
- 16) Autre traitement thermique à convenir au moment de l'appel d'offres et de la commande. Les caractéristiques mécaniques spécifiées par l'état Q2 ne s'appliquent que pour les épaisseurs inférieures ou égales à 40 mm.
- 17) Cet acier étant au stade de la mise au point, de petits écarts sont admis sur la composition chimique, pourvu que les autres conditions soient respectées.

Tableau 2 — Écart admissible de l'analyse sur produit par rapport aux limites spécifiées de l'analyse sur coulée

Élément	Maximum de la plage spécifiée à l'analyse sur coulée	Écart admissible ¹⁾
	% (m/m)	% (m/m)
C	≤ 0,030 > 0,030 ≤ 0,10	+ 0,005 ± 0,01
Si	≤ 1,00	+ 0,05
Mn	≤ 2,00	+ 0,05
P	≤ 0,030 > 0,030 ≤ 0,045	+ 0,003 + 0,005
S	≤ 0,030	+ 0,003
Al	≤ 0,60	± 0,05
Cr	≤ 23,0	± 0,20
Cu	≤ 0,75 > 0,75 ≤ 2,00	+ 0,05 ± 0,07
Mo	≤ 3,00 > 3,00 ≤ 5,00	± 0,08 ± 0,10
N	≤ 0,2236	± 0,01
Nb	≤ 1,20	± 0,05
Ni	≤ 20,00 > 20,00 ≤ 35,00	± 0,15 ± 0,20
Ti	≤ 0,80	± 0,05

1) Les écarts, sauf indication d'un maximum uniquement, sont spécifiés soit au-dessus, soit au-dessous des limites spécifiées de la plage. Ils ne peuvent pas s'appliquer en même temps en plus et en moins pour un même élément sur différents produits échantillons d'une même coulée. La spécification d'un maximum signifie que les écarts ne peuvent s'observer qu'en plus. Ces valeurs ne sont valables que si les échantillons ont été prélevés conformément aux indications de l'article A.6 de l'ISO 9328-1.