
**Produits plats en acier pour service sous
pression — Conditions techniques de
livraison —**

Partie 3:
**Aciers soudables à grains fins,
normalisés**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Steel flat products for pressure purposes — Technical delivery
conditions —*

*ISO 9328-3:2004
Part 3: Weldable fine grain steels, normalized*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8371537b-1673-43a5-9518-071ebbb97970/iso-9328-3-2004>



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 9328-3:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837f337b-f673-43a5-9518-071ebbb97970/iso-9328-3-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837f337b-f673-43a5-9518-071ebbb97970/iso-9328-3-2004>

© ISO 2004

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 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Classification et désignation	1
4.1 Classification	1
4.2 Désignation	2
5 Informations à fournir par l'acheteur	2
5.1 Informations obligatoires	2
5.2 Options	2
5.3 Exemple de commande	3
6 Exigences	3
6.1 Procédé d'élaboration de l'acier	3
6.2 État de livraison	3
6.3 Composition chimique	3
6.4 Caractéristiques mécaniques	4
6.5 État de surface	4
6.6 Santé interne	4
6.7 Soudabilité	5
6.8 Dimensions et tolérances	5
6.9 Calcul de la masse	5
6.10 Résistance à la fissuration induite par l'hydrogène	5
7 Contrôle	5
7.1 Types de contrôle et de documents de contrôle	5
7.2 Essais à réaliser	5
7.3 Contre-essais	5
8 Échantillonnage	6
9 Méthodes d'essai	6
10 Marquage	6
Annexe A (normative) Composition chimique et caractéristiques mécaniques des produits livrés conformément aux codes de calcul européens	7
Annexe B (normative) Composition chimique et caractéristiques mécaniques des produits livrés conformément aux codes de calcul type ASME	13
Annexe C (informative) Désignations des aciers conformément à la présente partie de l'ISO 9328 et désignation des nuances d'acier comparables dans les normes nationales ou régionales	17
Annexe D (normative) Évaluation de la résistance à la fissuration induite par l'hydrogène	18
Bibliographie	19

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 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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 du présent document 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.

L'ISO 9328-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 10, *Aciers pour service sous pression*.

Cette deuxième édition, avec l'ISO 9328-6, annule et remplace l'ISO 9328-4:1991, qui a fait l'objet d'une révision technique et a été séparée en deux parties.

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

- *Partie 1: Exigences générales*
- *Partie 2: Aciers non alliés et aciers alliés avec caractéristiques spécifiées à température élevée*
- *Partie 3: Aciers soudables à grains fins, normalisés*
- *Partie 4: Aciers alliés au nickel avec caractéristiques spécifiées à basse température*
- *Partie 5: Aciers soudables à grains fins, laminés thermomécaniquement*
- *Partie 6: Aciers soudables à grains fins, trempés et revenus*
- *Partie 7: Aciers inoxydables*

NOTE Les paragraphes identifiés par un point (•) contiennent des informations concernant les accords qui doivent être passés au moment de l'appel d'offres et de la commande. Les paragraphes identifiés par deux points (••) contiennent des informations concernant les accords qui peuvent être passés au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Introduction

Par rapport à la première édition (ISO 9328-4:1991), la présente partie de l'ISO 9328 prend en considération des exigences s'écartant partiellement et des exigences complémentaires, offrant ainsi la possibilité de spécifier des produits conformément aux codes de conception européens et aux codes de conception type ASME.

Les autres modifications principales sont les suivantes: spécification de nuances complémentaires, teneurs maximales en phosphore et en soufre diminuées dans certains cas, valeurs minimales d'énergie de rupture en flexion par choc augmentées dans certains cas, informations sur la transformation, options pour l'évaluation de la résistance à la fissuration induite par l'hydrogène et pour l'essai de refroidissement par paliers.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 9328-3:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837f337b-f673-43a5-9518-071ebbb97970/iso-9328-3-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837f337b-f673-43a5-9518-071ebbb97970/iso-9328-3-2004>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9328-3:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837f337b-f673-43a5-9518-071ebbb97970/iso-9328-3-2004>

Produits plats en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison —

Partie 3: Aciers soudables à grains fins, normalisés

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9328 spécifie les exigences relatives aux produits plats pour appareils à pression en aciers soudables à grains fins, tels que spécifiés dans les Tableaux A.1 et B.1. Les exigences et définitions de l'ISO 9328-1 s'appliquent également à la présente partie de l'ISO 9328.

NOTE Par aciers à grains fins, on entend les aciers dont la grosseur de grain ferritique est inférieure ou égale à 6, déterminée conformément à l'ISO 643.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4948-1:1982, *Aciers — Classification — Partie 1: Classification en aciers alliés et en aciers non alliés basée sur la composition chimique*

ISO 4948-2:1981, *Aciers — Classification — Partie 2: Classification des aciers alliés et aciers non alliés en fonction des principales classes de qualité et des caractéristiques principales de propriétés ou d'application*

ISO 9328-1:2003, *Produits plats en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison — Partie 1: Exigences générales*

ISO 10474:1991, *Aciers et produits sidérurgiques — Documents de contrôle*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 9328-1 s'appliquent.

4 Classification et désignation

4.1 Classification

4.1.1 Les nuances d'acier couvertes par la présente partie de l'ISO 9328 sont données en quatre qualités:

- a) la qualité pour température ambiante (P...N; PT...N);
- b) la qualité pour températures élevées (P...NH; PT...NH);

- c) la qualité pour basses températures (P...NL1; PT...NL1);
- d) la qualité spéciale pour basses températures (P...NL2).

4.1.2 Conformément à l'ISO 4948-1, les nuances P275NH, P275NL1, P355N, P355NH, P355NL1, PT400N, PT400NH, PT400NL1, PT440N, PT440NH, PT440NL1, PT490N et PT490NH concernent des aciers de qualité non alliés, les nuances P275NL2 et P355NL2 concernent des aciers non alliés spéciaux, et les nuances P460NH, P460NL1, P460NL2, PT520N et PT520NH concernent des aciers alliés spéciaux.

4.2 Désignation

Voir l'ISO 9328-1.

NOTE 1 Les nuances d'acier de l'Annexe A sont classées selon leur limite apparente d'élasticité, les nuances d'acier de l'Annexe B sont classées selon leur résistance à la traction.

NOTE 2 Des informations sur la désignation de nuances d'acier comparables dans les normes nationales ou régionales sont données en Annexe C.

5 Informations à fournir par l'acheteur

5.1 Informations obligatoires

Voir l'ISO 9328-1.

iTeh STANDARD PREVIEW

En complément, pour les nuances d'acier conformes à l'Annexe B, la direction d'essai pour l'essai de flexion par choc doit être convenue (voir 9.2 et Tableau B.4, note de bas de tableau b).

5.2 Options

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837f337b-f673-43a5-9518-071ebbb97970/iso-9328-3-2004>

La présente partie de l'ISO 9328 spécifie un certain nombre d'options énumérées ci-après de a) à n). En outre, les options pertinentes de l'ISO 9328-1 s'appliquent. Si l'acheteur n'indique pas, au moment de l'appel d'offres et de la commande, qu'il souhaite voir une ou plusieurs de ces options appliquées, les produits doivent être livrés conformément à la spécification de base (voir l'ISO 9328-1).

- a) État de livraison autre que ceux spécifiés dans les Tableaux A.3 et B.3 (voir 6.2.1);
- b) essais dans l'état normalisé simulé (voir 6.2.2);
- c) livraison de produits à l'état non traité (voir 6.2.3);
- d) valeur maximale du carbone équivalent (voir 6.3.3);
- e) application des valeurs de $R_{p0,2}$ du Tableau A.4 pour les nuances P...NL2 correspondantes (voir 6.4.2);
- f) essai de résistance à la fissuration induite par l'hydrogène (essai HIC) conformément à l'Annexe D (voir 6.10);
- g) éprouvettes prélevées à mi-épaisseur pour les essais de flexion par choc (voir Article 8);
- h) vérification de l'énergie de rupture en flexion par choc sur des éprouvettes longitudinales (voir 9.3);
- i) caractéristiques en traction pour des épaisseurs de produit plus élevées (voir Tableau A.3, note de bas de tableau c);
- j) valeurs de $R_{p0,2}$ à températures élevées pour des épaisseurs de produit plus élevées (voir Tableau A.4, note de bas de tableau b);

- k) valeur maximale modifiée pour Cr, Mo, Nb, Ni, Ti et V (voir Tableau B.1, note de bas de tableau b);
- l) teneur $Al_{total} < 0,020 \%$ (voir Tableau B.1, note de bas de tableau c);
- m) teneurs en carbone plus élevées pour les nuances PT...NH (voir Tableau B.1, note de bas de tableau d);
- n) autres exigences d'essai pour l'essai de flexion par choc (voir Tableau B.4, note de bas de tableau c).

5.3 Exemple de commande

10 tôles de dimensions nominales, épaisseur = 50 mm, largeur = 2 000 mm, longueur = 10 000 mm, en acier de nuance dont la désignation symbolique est P275NL2 telle que spécifiée dans l'ISO 9328-3, à livrer avec un certificat de contrôle 3.1.B tel que spécifié dans l'ISO 10474 :1991, sont désignées de la manière suivante:

10 tôles – 50 x 2 000 x 10 000 – ISO 9328-3 P275NL2 – Document de contrôle 3.1.B

6 Exigences

6.1 Procédé d'élaboration de l'acier

Voir l'ISO 9328-1.

6.2 État de livraison

6.2.1 •• Sauf accord contraire au moment de l'appel d'offres et de la commande (voir 6.2.3), les produits couverts par la présente partie de l'ISO 9328 doivent être livrés à l'état normalisé.

Les aciers de limite apparente d'élasticité minimale $\geq 460 \text{ N/mm}^2$ peuvent nécessiter un refroidissement retardé ou un traitement de revenu supplémentaire pour de faibles épaisseurs de produit et dans des cas particuliers. Si un tel traitement est réalisé, cela doit être indiqué dans le document de contrôle.

6.2.2 •• La normalisation peut être remplacée, au choix du producteur, par un laminage normalisant pour les nuances d'acier P275NH, P275NL1, P275NL2, P355N, P355NH, P355NL1 et P355NL2 (voir Annexe A et 3.1 de l'ISO 9328-1:2003). Dans ce cas, des essais sur des échantillons normalisés par simulation, avec une fréquence d'essai convenue, peuvent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande, de manière à vérifier que les caractéristiques spécifiées sont respectées.

6.2.3 •• Si cela est convenu au moment de l'appel d'offres et de la commande, les produits couverts par la présente partie de l'ISO 9328 peuvent également être livrés à l'état non traité.

6.2.4 Pour les produits livrés à l'état non traité, les essais spécifiés doivent être réalisés sur des éprouvettes à l'état normalisé par simulation (mais voir 6.2.1).

NOTE Les essais dans un état simulant le traitement thermique ne dégagent pas le transformateur de l'obligation d'apporter la preuve des caractéristiques spécifiées sur le produit fini, traité thermiquement de manière adéquate.

6.3 Composition chimique

6.3.1 Les exigences des Tableaux A.1 et B.1 s'appliquent à la composition chimique déterminée par analyse de coulée.

6.3.2 L'analyse sur produit peut s'écarter des valeurs spécifiées pour l'analyse de coulée, dans les Tableaux A.1 et B.1, des valeurs données dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Écart admissible pour l'analyse sur produit par rapport aux limites spécifiées, données dans les Tableaux A.1 et B.1 pour l'analyse de coulée

Élément	Valeur spécifiée pour l'analyse de coulée conformément aux Tableaux A.1 et B.1	Écart admissible ^a pour l'analyse de produit
	% en masse	% en masse
C	≤ 0,20	+ 0,02
Si	≤ 0,60	+ 0,06
Mn	≤ 1,00	± 0,05
	> 1,00 à ≤ 1,70	± 0,10
P	≤ 0,030	+ 0,005
S	≤ 0,015	+ 0,003
	> 0,015 à ≤ 0,030	+ 0,005
Al	≥ 0,020	- 0,005
N	≤ 0,025	+ 0,002
Cr	≤ 0,30	+ 0,05
Mo	≤ 0,12	+ 0,03
Cu	≤ 0,30	+ 0,05
	> 0,30 à ≤ 0,70	+ 0,10
Nb	≤ 0,05	+ 0,01
Ni	≤ 0,80	+ 0,05
Ti	≤ 0,03	+ 0,01
V	≤ 0,20	+ 0,01

^a Si, pour une même coulée, on procède à plusieurs analyses sur produit et si, pour un élément donné, on obtient des teneurs sortant de la fourchette admissible de composition chimique spécifiée pour l'analyse de coulée, ces dépassements ne peuvent être autorisés qu'au-dessus du maximum admissible ou au-dessous du minimum admissible, mais en aucun cas pour les deux seuils, pour une coulée.

6.3.3 •• Pour les nuances d'acier couvertes par la présente partie de l'ISO 9328, une valeur de carbone équivalent selon le Tableau A.2 (nuances d'acier de l'Annexe A) ou le Tableau B.2 (nuances d'acier de l'Annexe B) peut être convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande.

6.4 Caractéristiques mécaniques

6.4.1 Les valeurs données dans les Tableaux A.3 à A.5 et B.3 et B.4 (voir également l'ISO 9328-1 et l'Article 8) doivent s'appliquer.

6.4.2 •• Par accord au moment de l'appel d'offres et de la commande, les valeurs minimales de limite conventionnelle d'élasticité, $R_{p0,2}$, à température élevée, spécifiées dans le Tableau A.4 pour les nuances P...NH, peuvent également être appliquées aux nuances P...NL1 et P...NL2.

6.5 État de surface

Voir l'ISO 9328-1.

6.6 Santé interne

Voir l'ISO 9328-1.

6.7 Soudabilité

6.7.1 Les nuances d'acier spécifiées dans la présente partie de l'ISO 9328 doivent être aptes aux procédés de soudage d'usage courant (voir également la note en 6.7.2).

6.7.2 Des informations sur le soudage peuvent être trouvées dans des documents appropriés, par exemple l'EN 1011-1 et l'EN 1011-2, ou l'IIS/IIW-382-71.

NOTE Des conditions excessives pour le traitement thermique post-soudage (PWHT) peuvent diminuer les caractéristiques mécaniques. Si, lors du détensionnement, le paramètre température-temps escompté

$$P = T_s (20 + \lg t) \times 10^{-3}$$

où

T_s est la température de détensionnement, en kelvins, et

t est le temps de maintien, en heures,

dépasse la valeur critique de P , $P_{crit.} = 17,3$ (nuances d'acier conformes à l'Annexe A), ou lorsque cela est considéré comme nécessaire dans le cas des nuances d'acier de l'Annexe B, il convient que l'acheteur, dans son appel d'offres et sa commande, informe le producteur en conséquence; et s'il y a lieu, des essais sur des échantillons dans un état simulant le traitement thermique post-soudage peuvent être convenus pour vérifier si, après un tel traitement, les caractéristiques spécifiées dans la présente partie de l'ISO 9328 peuvent encore être considérées comme valables.

6.8 Dimensions et tolérances

Voir l'ISO 9328-1.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6.9 Calcul de la masse

ISO 9328-3:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/837f337b-f673-43a5-9518-071ebbb97970/iso-9328-3-2004>

Voir l'ISO 9328-1.

6.10 Résistance à la fissuration induite par l'hydrogène

Les aciers au carbone et les aciers faiblement alliés peuvent être sensibles à la fissuration lorsqu'ils sont exposés à des environnements corrosifs contenant de l'H₂S, habituellement qualifiés de «service acide».

•• Un essai pour évaluer la résistance à la fissuration induite par l'hydrogène (HIC) conformément à l'Annexe D ou une autre méthode d'essai convenue peut faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

7 Contrôle

7.1 Types de contrôle et de documents de contrôle

Voir l'ISO 9328-1.

7.2 Essais à réaliser

Voir l'ISO 9328-1 et 6.10.

7.3 Contre-essais

Voir l'ISO 9328-1.