

---

---

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

Partie 1:  
**Exigences générales**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Steel flat products for pressure purposes — Technical delivery  
conditions*  
(standards.iteh.ai)

*Part 1: General requirements*

ISO 9328-1:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6c55cee2-6dba-4d8e-bed1-f4d9fca7cd87/iso-9328-1-2003>



**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 9328-1:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6c55cee2-6dba-4d8e-bed1-f4d9fca7cd87/iso-9328-1-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6c55cee2-6dba-4d8e-bed1-f4d9fca7cd87/iso-9328-1-2003>

© ISO 2003

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	3
4 <b>Classification et désignation</b> .....	4
4.1 <b>Classification</b> .....	4
4.2 <b>Désignation</b> .....	4
5 <b>Informations à fournir par l'acheteur</b> .....	4
5.1 <b>Informations obligatoires</b> .....	4
5.2 <b>Options</b> .....	5
6 <b>Exigences</b> .....	6
6.1 <b>Procédé de fabrication de l'acier</b> .....	6
6.2 <b>État de livraison</b> .....	6
6.3 <b>Composition chimique</b> .....	6
6.4 <b>Caractéristiques mécaniques</b> .....	6
6.5 <b>État de surface</b> .....	6
6.6 <b>Santé interne</b> .....	6
6.7 <b>Dimensions et tolérances sur les dimensions</b> .....	7
6.8 <b>Calcul de la masse</b> .....	7
7 <b>Contrôle</b> .....	7
7.1 <b>Types de contrôle et de documents de contrôle</b> .....	7
7.2 <b>Essais à réaliser</b> .....	7
7.3 <b>Contre-essais</b> .....	8
8 <b>Échantillonnage</b> .....	8
8.1 <b>Fréquence des essais</b> .....	8
8.2 <b>Choix et préparation des échantillons et des éprouvettes</b> .....	8
9 <b>Méthodes d'essai</b> .....	9
9.1 <b>Analyse chimique</b> .....	9
9.2 <b>Essai de traction à température ambiante</b> .....	9
9.3 <b>Essai de traction à température élevée</b> .....	10
9.4 <b>Essai de flexion par choc</b> .....	13
9.5 <b>Autres essais</b> .....	14
10 <b>Marquage</b> .....	14

## 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 9328-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 10, *Aciers pour service sous pression*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9328-1:1991), dont tous les articles et le Tableau 4 ont fait l'objet d'une révision technique. De plus, les Annexes A et B, ainsi que les Tableaux 1 et 2 ont été supprimés; la Figure 1 est maintenant sous forme de tableau et le Tableau 3 est décomposé en deux parties (Tableau 2 et Tableau 3).

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 alliés avec caractéristiques spécifiées à températures élevées*
- *Partie 3: Aciers soudables à grains fins, normalisés*
- *Partie 4: Aciers alliés au nickel avec caractéristiques spécifiées à basses températures*
- *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 (●) dans la marge 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 un triangle (▲) dans la marge contiennent des informations concernant les accords qui peuvent être passés au moment de l'appel d'offres et de la commande.

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

## Partie 1: Exigences générales

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9328 spécifie les conditions techniques générales de livraison pour les produits plats en acier (plaque/tôle et bande) utilisés principalement pour la construction des équipements sous pression.

Les conditions techniques générales de livraison de l'ISO 404 s'appliquent également aux produits fournis conformément à la présente partie de l'ISO 9328.

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

ISO 377:1997, *Acier et produits en acier — Position et préparation des échantillons et éprouvettes pour essais mécaniques*

ISO 404:1992, *Aciers et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison*

ISO 783:1999, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température élevée*

ISO 2566-1:1984, *Acier — Conversion des valeurs d'allongement — Partie 1: Aciers au carbone et aciers faiblement alliés*

ISO 2566-2:1984, *Acier — Conversion des valeurs d'allongement — Partie 2: Aciers austénitiques*

ISO 3651-2:1998, *Détermination de la résistance à la corrosion intergranulaire des aciers inoxydables — Partie 2: Aciers ferritiques, austénitiques et austéno-ferritiques (duplex) — Essais de corrosion en milieu contenant de l'acide sulfurique*

ISO 4885:1996, *Produits ferreux — Traitements thermiques — Vocabulaire*

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/TS 4949, *Désignations des aciers fondées sur des lettres symboles*

ISO 6892:1998, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température ambiante*

## ISO 9328-1:2003(F)

ISO 6929:1987, *Produits en acier — Définition et classification*

ISO 7452:2002, *Tôles en acier de construction laminées à chaud — Tolérances sur les dimensions et la forme*

ISO 7778:1983, *Tôles en acier avec caractéristiques garanties dans le sens de l'épaisseur*

ISO 7788:1985, *Acier — État de surface des tôles et larges-plats laminés à chaud — Conditions de livraison*

ISO 9034:1987, *Larges-plats en acier de construction laminés à chaud — Tolérances sur dimensions et forme*

ISO 9328-2, *Produits plats en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison — Partie 2: Aciers non alliés et aciers alliés avec caractéristiques spécifiées à températures élevées*

ISO 9328-3, *Produits plats en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison — Partie 3: Aciers soudables à grains fins, normalisés*

ISO 9328-4, *Produits plats en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison — Partie 4: Aciers alliés au nickel avec caractéristiques spécifiées à basses températures*

ISO 9328-5, *Produits plats en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison — Partie 5: Aciers soudables à grains fins, laminés thermomécaniquement*

ISO 9328-6, *Produits plats en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison — Partie 6: Aciers soudables à grains fins, trempés et revenus*

ISO 9328-7:—<sup>1)</sup>, *Produits plats en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison — Partie 7: Aciers inoxydables*

ISO 9444:2002, *Bandes, tôles et feuillards coupés à longueur en acier inoxydable laminés à chaud en continu — Tolérances sur les dimensions et la forme*

ISO 9445:2002, *Feuillards, larges bandes, tôles et feuillards coupés à longueur en acier inoxydable laminés à froid en continu — Tolérances sur les dimensions et la forme*

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

ISO 14284:1996, *Fontes et aciers — Prélèvement et préparation des échantillons pour la détermination de la composition chimique*

ISO/TS 15510:2003, *Aciers inoxydables — Composition chimique*

ISO 18286, *Tôles en aciers inoxydables laminées à chaud — Tolérances sur les dimensions et la forme*

---

1) À publier.

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4885, l'ISO 4948-1, l'ISO 4948-2 et l'ISO 6929 ainsi que les suivants s'appliquent.

En plus des définitions pour le traitement thermomécanique, pour la trempe et le revenu données dans l'ISO 4885, il convient de noter ce qui suit.

- a) Le laminage thermomécanique (symbole M) peut inclure des processus avec des vitesses de refroidissement accrues, avec ou sans revenu, y compris l'auto-revenu mais excluant clairement la trempe directe suivie d'un revenu.
- b) Le traitement de trempe et revenu (symbole QT) inclut également le durcissement direct suivi d'un revenu.

NOTE Dans les publications internationales, l'expression «laminage contrôlé» peut être trouvée à la fois pour la normalisation et pour le laminage thermomécanique. Cependant en raison des applications différentes des produits, une distinction des termes est nécessaire.

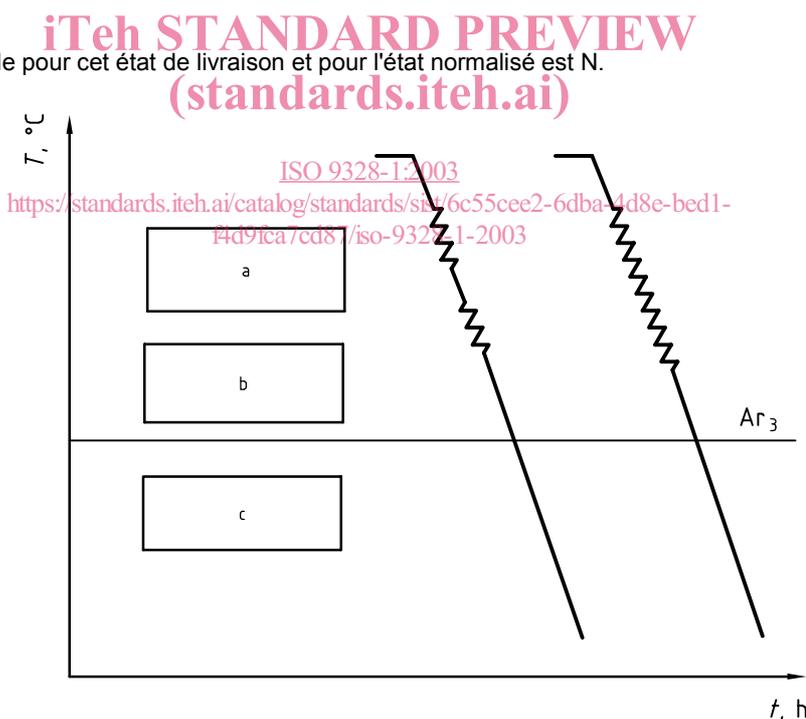
#### 3.1

##### laminage normalisant

procédé de laminage dans lequel le procédé final de déformation est réalisé dans une certaine gamme de températures conduisant à un état du matériau équivalent à celui obtenu après normalisation de sorte que les valeurs spécifiées des caractéristiques mécaniques sont maintenues même après une normalisation

Voir la Figure 1.

NOTE Le symbole pour cet état de livraison et pour l'état normalisé est N.



#### Légende

$T$  est la température en degrés Celsius

$t$  est le temps en heures

$A_{r3}$  est la température à laquelle la ferrite commence à se former au cours du refroidissement

a Zone austénite recristallisée.

b Zone austénite non recristallisée.

c Zone austénite plus ferrite.

**Figure 1 — Diagramme temps-température du laminage normalisant**

## 4 Classification et désignation

### 4.1 Classification

**4.1.1** La classification des nuances d'acier conformément à l'ISO 4948-1 et à l'ISO 4948-2 est donnée dans l'ISO 9328-2, l'ISO 9328-3, l'ISO 9328-4, l'ISO 9328-5, l'ISO 9328-6 ou l'ISO 9328-7 selon la composition chimique de la nuance d'acier et les conditions de traitement.

**4.1.2** Les aciers couverts par l'ISO 9328-7 sont en plus classés selon leur structure en:

- aciers ferritiques;
- aciers martensitiques;
- aciers austénitiques;
- aciers austéno-ferritiques.

Pour plus de détails, voir l'ISO 15510.

### 4.2 Désignation

Les nuances d'acier spécifiées dans les différentes parties de l'ISO 9328 sont désignées par des désignations symboliques de l'acier conformément à l'ISO/TS 4949.

## 5 Informations à fournir par l'acheteur

### 5.1 Informations obligatoires

Les informations suivantes doivent être fournies par l'acheteur au moment de l'appel d'offres et de la commande:

- a) la quantité requise;
- b) le type de produit plat;
- c) la Norme internationale spécifiant les tolérances sur les dimensions, la forme et la masse (voir 6.7) et, si la Norme internationale appropriée permet certaines options à l'acheteur, par exemple en ce qui concerne les finitions des rives ou les classes de tolérance, des informations spécifiques sur ces aspects;
- d) les dimensions nominales du produit;
- e) la référence à la présente Norme internationale, c'est-à-dire ISO 9328-1, et la référence à l'autre partie concernée, c'est-à-dire à la Partie 2, 3, 4, 5, 6 ou 7;
- f) la désignation symbolique de l'acier;
- g) l'état de livraison, s'il diffère de l'état habituel spécifié dans les différentes parties de l'ISO 9328; pour les aciers inoxydables, le processus choisi dans le tableau approprié de l'ISO 9328-7;
- h) si l'essai de flexion par choc est exigé, et la direction d'essai (voir 7.2.1 et 9.4);
- i) le document de contrôle à émettre (voir 7.1).

## 5.2 Options

Un certain nombre d'options sont spécifiées dans la présente partie de l'ISO 9328 et sont énumérées ci-après. Si l'acheteur n'indique pas le souhait de mettre en application l'une quelconque de ces options, au moment de l'appel d'offres et de la commande, les produits doivent être fournis conformément à la spécification de base (voir 5.1).

- a) Spécification du procédé de fabrication de l'acier (voir 6.1);
- b) caractéristiques mécaniques après traitement thermique complémentaire (voir 6.4.1);
- c) spécification de classes spéciales pour le coefficient de striction (voir 6.4.2);
- d) essais complémentaires (voir 6.6 et 7.2.2);
- e) fréquence d'essai différente (voir 8.1.1 et 8.1.3);
- f) état de livraison différent (voir 8.2.1.3);
- g) spécification d'une méthode analytique (voir 9.1);
- h) température de l'essai de traction à température élevée (voir 9.3);
- i) température d'essai différente pour l'essai de flexion par choc (voir 9.4);
- j) méthode de marquage (voir 10.1);
- k) marquage spécial (voir 10.2 et 10.3);
- l) informations à donner par marquage (voir le Tableau 1).

iTeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Tableau 1 — Marquage des produits

Marquage de	Symbole <sup>a</sup>	Marquage de	Symbole <sup>a</sup>
Nom du producteur, marque commerciale ou logo	+	Direction de laminage <sup>b</sup>	(+)
Numéro de la présente Norme Internationale	(+)	Épaisseur nominale	(+)
Désignation symbolique de l'acier	+	Dimensions nominales autres que l'épaisseur	(+)
Type de finition	(+)	Marque du contrôleur	+ <sup>c</sup>
Numéro d'identification <sup>d</sup>	+ <sup>e</sup>	Numéro de commande de l'acheteur	(+)

<sup>a</sup> +: le marquage doit être appliqué; (+): le marquage doit être appliqué si cela est convenu ou à la discrétion du producteur.

<sup>b</sup> La direction de laminage est généralement évidente à partir de la forme du produit et de l'emplacement du marquage. Le marquage peut être appliqué longitudinalement par le galet de poinçonnage ou il peut être proche d'une des extrémités de l'éprouvette et transversal par rapport à la direction de laminage.  
Une indication particulière séparée de la direction principale de laminage ne sera généralement pas requise mais peut être demandée par l'acheteur.

<sup>c</sup> La marque du contrôleur peut être omise si le contrôleur concerné peut être identifié d'une autre manière.

<sup>d</sup> Les chiffres ou lettres utilisé(e)s pour l'identification doivent permettre d'assurer la relation entre le(s) produit(s) et le certificat de réception ou le procès-verbal de réception.

<sup>e</sup> Cela doit permettre d'assurer la traçabilité du numéro de coulée.

## 6 Exigences

### 6.1 Procédé de fabrication de l'acier

- ▲ **6.1.1** Sauf si un procédé particulier de fabrication de l'acier a fait l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande, le procédé de fabrication des aciers conformes à la présente partie de l'ISO 9328 doit être laissé au choix du producteur. Si un procédé particulier de fabrication de l'acier a été spécifié, il doit être indiqué dans le document de contrôle.

**6.1.2** Les aciers autres que les aciers inoxydables doivent être totalement calmés.

### 6.2 État de livraison

Voir Article 3 et 3.1 ainsi que les différentes parties de l'ISO 9328.

### 6.3 Composition chimique

#### 6.3.1 Analyse de coulée

L'analyse de coulée indiquée par le producteur d'acier doit s'appliquer et doit être conforme aux exigences des différentes parties de l'ISO 9328 et doit être incluse dans le document de contrôle approprié.

#### 6.3.2 Analyse de produit

Les tolérances admissibles pour l'analyse de produit par rapport aux valeurs limites données pour l'analyse de coulée sont spécifiées dans les différentes parties de l'ISO 9328.

### 6.4 Caractéristiques mécaniques

**6.4.1** Les valeurs indiquées dans les différentes parties de l'ISO 9328 s'appliquent pour des éprouvettes prélevées et préparées conformément au 8.2.2. Les valeurs sont liées aux épaisseurs nominales (épaisseurs à la commande) des produits et s'appliquent aux états de livraison habituels.

- ▲ Un accord doit être conclu, le cas échéant, au moment de l'appel d'offres et de la commande, en ce qui concerne les caractéristiques mécaniques à respecter après le traitement thermique complémentaire.

- ▲ **6.4.2** Pour les produits (excepté les produits en aciers inoxydables) d'épaisseur supérieure ou égale à 15 mm, il peut être convenu, au moment de l'appel d'offres et de la commande, de respecter les exigences des classes de qualité Z 15, Z 25 ou Z 35 spécifiées dans l'ISO 7778, caractérisées par des valeurs minimales du coefficient de striction perpendiculairement à la surface du produit.

### 6.5 État de surface

Pour les plaques, les exigences relatives à la qualité de surface, spécifiées dans l'ISO 7788 doivent s'appliquer.

### 6.6 Santé interne

Les produits doivent être sains et exempts de défauts préjudiciables à leur utilisation prévue.

- ▲ Des exigences spéciales ainsi que les conditions de leur vérification [voir 5.2 d) et 9.5.3] peuvent être spécifiées au moment de l'appel d'offres et de la commande.

## 6.7 Dimensions et tolérances sur les dimensions

- Les dimensions nominales et les tolérances sur les dimensions pour les produits doivent être convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande, avec référence aux normes dimensionnelles énumérées ci-après.
  - a) Pour les produits plats laminés à chaud (excepté inoxydables), se référer à l'ISO 7452 ou à l'ISO 9034.
  - b) Pour les produits plats laminés à chaud inoxydables, se référer à l'ISO 9444 ou à l'ISO 18286.
  - c) Pour les tôles/plaques, bandes ou bandes refendues laminées à froid inoxydables, se référer à l'ISO 9445.

## 6.8 Calcul de la masse

Une masse volumique de 7,85 kg/dm<sup>3</sup> doit être employée comme base pour le calcul de la masse nominale à partir des dimensions nominales de tous les aciers conformes aux ISO 9328-2 à ISO 9328-6. Pour la masse volumique des aciers résistant à la corrosion et des aciers austénitiques résistant au fluage, voir l'Annexe A de l'ISO 9328-7.

## 7 Contrôle

### 7.1 Types de contrôle et de documents de contrôle

- La conformité aux exigences de la commande doit être vérifiée pour les produits conformes à la présente partie de l'ISO 9328 par contrôle spécifique.

L'acheteur doit indiquer le type requis de documents de contrôle (3.1.A, 3.1.B, 3.1.C ou 3.2) conformément à l'ISO 10474:1991. Si un document de contrôle 3.1.A, 3.1.C ou 3.2 est demandé, l'acheteur doit informer le producteur du nom et de l'adresse de l'organisation ou de la personne qui doit effectuer le contrôle et produire le document de contrôle. Dans le cas d'un procès-verbal de réception 3.2, la partie qui doit émettre le certificat doit être convenue.

### 7.2 Essais à réaliser

**7.2.1** Les essais suivants doivent être réalisés:

- essai de traction à température ambiante;
- essai de flexion par choc s'il est requis, mais voir 8.2.2.3;
- contrôle dimensionnel;
- examen visuel de l'état de surface.

- ▲ **7.2.2** Les essais suivants peuvent être convenus:

- analyse sur produit;
- essai de traction pour la vérification (simultanée) d'une, de l'ensemble, ou d'une combinaison quelconque des caractéristiques suivantes: limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %, limite conventionnelle d'élasticité à 1,0 % et résistance à la traction à température élevée;
- essai de traction perpendiculairement à la surface de produit (excepté pour les aciers conformes à l'ISO 9328-7);
- essais de flexion par choc pour les aciers austénitiques conformes à l'ISO 9328-7 à température ambiante;