

NORME
INTERNATIONALE

ISO
11692

Première édition
1994-07-15

**Aciers pour construction mécanique de
type ferrite-perlite apte au durcissement
par précipitation à partir des températures
de formage à chaud**
(standards.iteh.ai)

*Ferritic-pearlitic engineering steels for precipitation hardening from
hot-working temperatures*
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f13fcd7-664e-4ab4-99e7-39f87b050646/iso-11692-1994>



Numéro de référence
ISO 11692:1994(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 11692 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 4, *Aciers pour traitements thermiques et aciers alliés*.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1994

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'éditeur.

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

Imprimé en Suisse

Aciers pour construction mécanique de type ferrite-perlite apte au durcissement par précipitation à partir des températures de formage à chaud

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale prescrit les conditions techniques de livraison des billettes et des barres d'aciers alliés énumérés dans les tableaux 3 et 5. Les nuances d'acier énumérées dans le tableau 3 sont caractérisées par des exigences de composition chimique et sont destinées au forgeage à chaud. Les nuances d'acier énumérées dans le tableau 5 sont caractérisées par des exigences de résistance à la traction et sont destinées à l'usinage. Les produits sont fournis dans les états de traitement thermique donnés au tableau 1, lignes 2 à 4, et dans un des états de surface donnés au tableau 2.

1.2 Dans certains cas, les variations à caractère spécial ou additif par rapport aux conditions techniques de livraison peuvent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande (voir annexe A).

1.3 Les spécifications de la présente Norme internationale s'ajoutent aux conditions générales techniques de livraison de l'ISO 404.

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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 377-1:1989, *Prélèvement et préparation des échantillons et éprouvettes en aciers corroyés — Partie 1: Échantillons et éprouvettes pour essais mécaniques.*

ISO 377-2:1989, *Prélèvement et préparation des échantillons et éprouvettes en aciers corroyés — Partie 2: Échantillons pour la détermination de la composition chimique.*

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

ISO 1035-1:1980, *Barres en acier laminées à chaud — Partie 1: Dimensions des barres rondes.*

ISO 1035-3:1980, *Barres en acier laminées à chaud — Partie 3: Dimensions des barres plates.*

ISO 1035-4:1982, *Barres en acier laminées à chaud — Partie 4: Tolérances.*

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

ISO/TR 4949:1989, *Désignations des aciers fondées sur des lettres symboles.*

ISO 6506:1981, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell.*

ISO 6892:1984, *Matériaux métalliques — Essai de traction.*

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

ISO 9443:1991, *Aciers pour traitements thermiques et aciers alliés — Classes de qualité de surface des ronds et fils-machine laminés à chaud — Conditions techniques de livraison.*

ISO/TR 9769:1991, *Aciers et fontes — Vue d'ensemble des méthodes d'analyse disponibles.*

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

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions relatives aux formes du produit données dans l'ISO 6929 s'appliquent. L'expression «acier allié» est définie dans l'ISO 4948-1.

4 Commande et désignation

La désignation du produit figurant dans la commande doit couvrir les aspects suivants.

a) La désignation de la forme du produit (barre, bille) suivie de

— soit la désignation de la norme dimensionnelle et des dimensions et tolérances choisies dans cette norme (voir 5.6);

— soit la désignation du plan ou de tout autre document spécifiant les dimensions et tolérances pour le produit.

b) Si un état de surface autre que le «corroyage à chaud» ou si un état de surface spécial est requis,

— l'état de surface (voir tableau 2), et

— la qualité de surface (voir 5.5).

c) Une description de l'acier comportant

1) une référence à la présente Norme internationale;

2) la désignation du type d'acier donné dans le tableau 3 ou 5;

3) si un document de contrôle est requis, la désignation de la norme applicable au type de document de contrôle requis (voir l'ISO 10474);

4) le symbole des éventuelles exigences supplémentaires à remplir et, dans ce cas, les

détails de ces exigences supplémentaires (voir annexe A).

EXEMPLE

Pour une commande de barres rondes laminées à chaud, il y a lieu de spécifier ce qui suit:

Barres rondes laminées à chaud

— ISO 1035-1;

— diamètre nominal de 25,0 mm;

— longueur nominale de 8 000 mm;

— tolérance de $\pm 0,25$ mm sur le diamètre (= classe S de l'ISO 1035-4);

— tolérance de $^{+0}_{-100}$ mm sur la longueur (= classe L2 de l'ISO 1035-4);

— toutes autres tolérances de l'ISO 1035-4 applicables aux cas normaux.

État de surface

— en l'état corroyé à chaud (symbole HW, voir tableau 2).

Acier

— la présente Norme internationale, type 38 MnVS 6 (voir tableau 3);

— traitement thermique: aucun (symbole TU, voir tableau 1);

— avec certificat de contrôle 3.1B (voir ISO 10474).

Désignation

Ronds ISO 1035-1 - 25,0 S × 8 000 L2

Surface HW

Acier ISO 11692 - 38 MnVS 6 TU - 3.1.B

5 Conditions requises

5.1 Procédé d'élaboration

5.1.1 Généralités

Le procédé d'élaboration de l'acier et de fabrication des produits est laissé au choix du producteur, sous réserve des limites indiquées de 5.1.2 à 5.1.4.

5.1.2 Désoxydation

Tous les aciers doivent être complètement calmés.

5.1.3 Traitement thermique et état de surface à la livraison

5.1.3.1 Traitement thermique

Les aciers du tableau 3 doivent être livrés à l'état non traité ou à l'état «traité pour améliorer l'aptitude au cisailage». Les aciers du tableau 5 doivent être livrés dans l'état durci par précipitation.

5.1.3.2 État de surface

Sauf stipulations contraires (voir tableau 2, lignes 3 à 6) au moment de l'appel d'offres ou de la commande, les produits doivent être livrés bruts de corroyage à chaud.

5.1.4 Séparation des coulées

Les aciers doivent être livrés par coulées séparées.

5.2 Composition chimique et propriétés mécaniques

5.2.1 Lorsque les aciers sont commandés avec la désignation donnée dans le tableau 3 et que les produits doivent être livrés à l'état non traité, les spécifications de composition chimique données dans les tableaux 3 et 4 sont applicables. Pour les produits à livrer à l'état «traité pour améliorer l'aptitude au cisailage», une spécification supplémentaire de dureté Brinell maximale de 255 est également applicable.

NOTE 1 Les données relatives aux caractéristiques mécaniques après durcissement par précipitation sont données dans le tableau B.1.

5.2.2 Lorsque les aciers sont commandés avec la désignation donnée dans le tableau 5, les spécifications des caractéristiques mécaniques données dans ce tableau sont applicables.

NOTE 2 Les données relatives à la composition chimique des aciers énumérés dans le tableau 5 sont données dans le tableau 3.

5.3 Structure

5.3.1 Les aciers du tableau 5, subissent un refroidissement régulé à partir de la température de formage à chaud pour obtenir une structure de type ferrite-perlite. Dans certaines circonstances, de petites

quantités de bainite et/ou de martensite peuvent être présentes.

5.3.2 Pour la teneur en inclusions non métalliques, voir A.2.

5.4 Santé interne

Les aciers doivent être exempts de défauts internes susceptibles d'être préjudiciables à leur utilisation (voir A.3).

5.5 Qualité de surface

5.5.1 Tous les produits doivent présenter un fini d'atelier.

5.5.2 Au moment de l'appel d'offres et de la commande, des accords peuvent être conclus en ce qui concerne la qualité de surface requise.

Dans le cas de barres rondes, ces accords doivent être conclus en fonction de l'ISO 9443.

5.5.3 La réparation par soudage des discontinuités de surface est interdite.

En cas d'utilisation d'autres méthodes d'élimination des discontinuités de surface, le type et la profondeur admissible des discontinuités à éliminer doivent, le cas échéant, être convenus au moment de l'appel d'offres et de la commande.

5.6 Forme, dimensions et tolérances

La forme, les dimensions et les tolérances des produits doivent être conformes aux exigences convenues lors de l'appel d'offres et de la commande. Ces accords doivent autant que possible reposer sur des normes internationales ou, à défaut, sur des normes nationales appropriées.

NOTE 3 Pour les barres plates ou rondes, les Normes internationales suivantes traitent des dimensions et/ou des tolérances des produits faisant l'objet de la présente Norme internationale:

ISO 1035-1, ISO 1035-3 et ISO 1035-4.

6 Contrôle, essais et conformité des produits

6.1 Procédures de contrôle et d'essai et types de documents de contrôle

6.1.1 Pour chaque livraison, la publication d'un document de contrôle selon l'ISO 10474 peut être convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande.

6.1.2 Si, conformément aux accords passés au moment de l'appel d'offres et de la commande, un procès-verbal d'essai doit être établi, ce dernier devra comporter

- a) une déclaration de conformité du produit aux exigences de la commande;
- b) les résultats de l'analyse de coulée pour tous les éléments spécifiés pour le type d'acier fourni. (Ceci s'applique également aux nuances du tableau 5.)

6.1.3 Si, conformément aux accords conclus au moment de la commande, un certificat de contrôle 3.1.A, 3.1.B ou 3.1.C ou un procès-verbal de contrôle 3.2 (voir ISO 10474) doit être établi, les contrôles et essais spécifiques décrits en 6.2 doivent être effectués et leurs résultats doivent être certifiés dans le document.

Ce document devra en outre indiquer

- a) pour tous les éléments spécifiés pour le type d'acier concerné, les résultats de l'analyse de coulée fournie par le producteur (ceci vaut également pour les nuances du tableau 5);
- b) les résultats de tous les contrôles et essais requis par des clauses supplémentaires (voir annexe A);

- c) les symboles alphabétiques ou numériques établissant un lien entre les documents de contrôle, les éprouvettes et les produits.

6.2 Contrôles et essais spécifiques

6.2.1 Vérification des caractéristiques mécaniques

6.2.1.1 Sauf spécification contraire, pour les aciers commandés avec la désignation donnée au tableau 5, seules les caractéristiques mécaniques du tableau 5 doivent être vérifiées.

6.2.1.2 L'étendue des essais, les conditions d'échantillonnage et les méthodes de vérification des caractéristiques exigées doivent correspondre aux prescriptions données au tableau 6.

6.2.2 Essais de la qualité de surface

Pour les ronds, sauf spécification contraire, la vérification de la qualité de surface doit être conforme à l'ISO 9443. Pour les plats et les billettes, les détails de la vérification doivent être convenus au moment de l'appel d'offres et de la commande.

6.2.3 Contrôle visuel et dimensionnel

Le nombre de produits contrôlés doit être suffisant pour garantir la conformité à la spécification.

6.2.4 Contre-essais

Pour les contre-essais, l'ISO 404 doit s'appliquer.

7 Marquage

Le producteur doit marquer ses produits, fardeaux ou caisses de manière permettant d'identifier la coulée, la nuance d'acier et l'origine de la livraison (voir A.5).

Tableau 1 — Combinaisons d'états habituels de traitement thermique à la livraison, des formes de produits (et de leur application) et des exigences spécifiées aux tableaux 3 à 5

1	2		3		4
1	État de traitement thermique à la livraison		x = applicable aux		Spécifications applicables
	Symbole		billetes et barres pour le forgeage à chaud	barres pour l'usinage	
2	Non traité	Néant ou TU	x	—	Composition chimique suivant tableaux 3 et 4.
3	Traité pour une meilleure aptitude au cisaillement	TS	x	—	Composition chimique suivant tableaux 3 et 4 et dureté Brinell maximale suivant 5.2.1.
4	Durci par précipitation	TP	—	x	Caractéristiques mécaniques suivant le tableau 5. La composition chimique spécifiée au tableau 3 est donnée uniquement à titre indicatif.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11692:1994

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f13fcd7-664e-4ab4-99e7-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f13fcd7-664e-4ab4-99e7-3987b020646/iso-11692-1994)

Tableau 2 — État de surface à la livraison

1	2	3	4	5	6
1	État de surface à la livraison		Symbole	x = applicable en général aux	
				barres	billetes
2	Sauf spécification contraire	Brut de corroyage à chaud	Néant ou HW	x	x
3	Conditions particulières livrées sur accord	HW ¹⁾ + décapé à l'acide	PI	x	x
4		HW + grenailé	BC	x	x
5		HW + usinage grossier ²⁾	—	x	—
6		Autres			

1) HW: corroyé à chaud.

2) Le type d'usinage grossier peut être convenu, par exemple, par référence à la norme dimensionnelle pertinente.

Tableau 3 — Types d'acier et composition chimique spécifiée (analyse de coulée) pour les billettes et barres destinées au forgeage à chaud

Désignation du type d'acier		Composition chimique [% (m/m)] ¹⁾					
Numéro	Nom ²⁾	C	Si max.	Mn	P max.	S ³⁾	V ⁴⁾
1	19 MnVS 6	0,15 à 0,22	0,80	1,20 à 1,60	0,035	0,020 à 0,060	0,08 à 0,20
2	30 MnVS 6	0,26 à 0,33	0,80	1,20 à 1,60	0,035	0,020 à 0,060	0,08 à 0,20
3	38 MnVS 6	0,34 à 0,41	0,80	1,20 à 1,60	0,035	0,020 à 0,060	0,08 à 0,20
4	46 MnVS 6	0,42 à 0,49	0,80	1,20 à 1,60	0,035	0,020 à 0,060	0,08 à 0,20
5	46 MnVS 3	0,42 à 0,49	0,80	0,60 à 1,00	0,035	0,020 à 0,060	0,08 à 0,20

1) Les éléments non mentionnés dans ce tableau ne doivent pas être ajoutés intentionnellement à l'acier sans l'accord de l'acheteur, à l'exception de ceux qui sont destinés à l'élaboration de la coulée. Toutes les précautions raisonnables doivent être prises pour prévenir l'addition, à partir de la ferraille ou autres matériaux utilisés en cours de fabrication, des éléments qui altèrent la trempabilité, les caractéristiques mécaniques et l'applicabilité.

2) Les désignations nominales sont conformes à l'ISO/TR 4949.

3) D'autres éléments peuvent être ajoutés pour améliorer l'usinabilité (ou pour maîtriser la morphologie des sulfures et la formation d'oxydes) sous réserve d'un accord préalable. La plage des teneurs en soufre peut également faire l'objet d'un accord.

4) La teneur en vanadium peut être remplacée, en partie ou en totalité, par du niobium ou du titane sous réserve d'un accord préalable. Dans ce cas, la limite inférieure de vanadium doit également faire l'objet d'un accord.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f13fcd7-664e-4ab4-99e7-39f87b050646/iso-11692-1994>

Tableau 4 — Écart admissible entre l'analyse spécifiée (voir tableau 3) et l'analyse du produit

Élément	Teneur maximale admissible suivant l'analyse sur coulée	Écart admissible ¹⁾
	% (m/m)	% (m/m)
C	≤ 0,30	± 0,02
	> 0,30 et ≤ 0,49	± 0,03
Si	≤ 0,80	+ 0,05
Mn	≤ 1,00	± 0,04
	> 1,00 et ≤ 1,60	± 0,06
P	≤ 0,035	+ 0,005
S	≤ 0,060	± 0,005
V	≤ 0,20	± 0,02

1) ± signifie que, dans une même coulée, l'écart peut se produire soit au-dessus de la valeur maximale, soit au-dessous de la valeur minimale de la plage de valeurs spécifiée dans le tableau 3, mais jamais les deux à la fois.

Tableau 5 — Types d'acier et caractéristiques mécaniques des barres destinées à l'usinage

Désignation du type d'acier		Propriétés mécaniques ^{1) 2)}			
Numéro	Nom ³⁾	R_e	R_m	A	Z
		min. N/mm ² 4)	N/mm ² 4)	min. %	min. %
11	19 MnVS 6 TP	390	600 à 750	16	32
12	30 MnVS 6 TP	450	700 à 850	14	30
13	38 MnVS 6 TP	520	800 à 950	12	25
14	46 MnVS 6 TP	580	900 à 1 050	10	20
15	46 MnVS 3 TP	450	700 à 850	14	30

1) Voir ISO 6892.
 R_e : limite supérieure d'écoulement ou, en l'absence de phénomène d'écoulement, 0,2 % limite conventionnelle d'élasticité $R_{p0,2}$;
 R_m : résistance à la traction;
A: allongement pour cent après rupture sur la longueur initiale entre repères, $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$ (où S_0 est l'aire de la section initiale);
Z: pourcentage de striction.

2) Les valeurs sont applicables aux dimensions pouvant atteindre 120 mm.
3) Les désignations nominales sont conformes à l'ISO/TR 4949.
4) $1 \text{ N/mm}^2 = 1 \text{ MPa}$