

NORME INTERNATIONALE

**ISO
4957**

Deuxième édition
1999-12-15

Aciers à outils

Tool steels

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

[ISO 4957:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2097a767-1900-46c8-85ce-67a479e6e9fe/iso-4957-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2097a767-1900-46c8-85ce-67a479e6e9fe/iso-4957-1999>



Numéro de référence
ISO 4957:1999(F)

© ISO 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 4957:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2097a767-1900-46c8-85ce-67a479e6e9fe/iso-4957-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2097a767-1900-46c8-85ce-67a479e6e9fe/iso-4957-1999>

© 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

Sommaire		Page
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Termes et définitions	2
4	Exigences	3
5	Contrôle, essai et conformité des produits	4
6	Marquage	5
7	Commande et désignation	5
	Annexe A (informative) Courbes dureté/température de revenu	18
	Annexe B (normative) Exigences spéciales ou supplémentaires	28
	Annexe C (informative) Désignations des aciers comparables	30
	Bibliographie	32

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4957:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2097a767-1900-46c8-85ce-67a479e6e9fe/iso-4957-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2097a767-1900-46c8-85ce-67a479e6e9fe/iso-4957-1999>

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 4957 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 4, *Aciers pour traitements thermiques et aciers alliés*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4957:1980), dont elle constitue une révision technique.

[ISO 4957:1999](#)

L'annexe B constitue un élément normatif de la présente Norme internationale. Les annexes A et C sont données uniquement à titre d'information.

Aciers à outils

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale spécifie les nuances des aciers à outils corroyés, à savoir:

- a) aciers à outils non alliés pour travail à froid;
- b) aciers à outils alliés pour travail à froid;
- c) aciers à outils alliés pour travail à chaud;
- d) aciers rapides.

Sauf spécification contraire, la présente Norme internationale s'applique à tous les types de produits laminés à chaud ou à froid, forgés, ou étirés à froid et qui possèdent à la livraison l'un des états de surface et de traitement thermique spécifiés en 4.1.2 et dans le Tableau 1.

Les produits mentionnés dans la présente Norme internationale peuvent être produits par la métallurgie des poudres.

NOTE 1 Les Tableaux 2, 4, 6 et 8 ne prennent en compte que les aciers qui ont acquis une certaine renommée internationale, ce qui ne signifie pas toutefois qu'ils soient disponibles dans tous les pays industriels. De plus, un certain nombre d'autres aciers à outils sont décrits dans des normes régionales, nationales ou d'entreprises.

NOTE 2 Lorsque la résistance à la chaleur des outils est un facteur d'une importance particulière, comme par exemple dans le cas des outils pour le façonnage à chaud du verre, il convient de baser le choix du matériau sur l'ISO 4955 ou l'ISO 9722.

1.2 En complément de la présente Norme internationale, les conditions techniques générales de livraison définies dans l'ISO 404 sont applicables.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent 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 les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués 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 377:1997, *Aciers 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 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 4957:1999(F)

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 6506:1981¹⁾, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell.*

ISO 6508:1986²⁾, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Rockwell (échelles A - B - C - D - E - F - G - H - K).*

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

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.*

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4948-1 et l'ISO 6929, ainsi que les termes et définitions suivants s'appliquent.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.1 formes du produit

[Voir l'ISO 6929]

3.2 acier allié et non allié

[Voir l'ISO 4948-1]

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2097a767-1900-46c8-85ce-67a479e6e9fe/iso-4957-1999>

3.3 aciers à outils

aciers spéciaux qui conviennent au travail ou à la transformation de matériaux, à la manutention et au mesurage des pièces à façonner, et qui doivent pour cela présenter une dureté élevée et être résistants à l'usure et/ou tenaces

3.3.1 aciers à outils pour travail à froid

aciers à outils alliés ou non alliés destinés aux applications dans lesquelles la température de surface est généralement inférieure à 200 °C

3.3.2 aciers à outils pour travail à chaud

aciers à outils alliés destinés aux applications dans lesquelles la température de surface est généralement supérieure à 200 °C

3.3.3 aciers à outils rapides

aciers utilisés principalement pour l'usinage et le formage et qui, de par leur composition chimique, possèdent la dureté et la résistance après trempe la plus élevée à haute température, jusqu'à environ 600 °C

A.1.1.1 _____

- 1) Sera remplacée par l'ISO 6506-1, l'ISO 6506-2 et l'ISO 6506-3.
- 2) Sera remplacée par l'ISO 6508-1, l'ISO 6508-2 et l'ISO 6508-3.

4 Exigences

4.1 Procédés de fabrication

4.1.1 Généralités

Le procédé d'élaboration de l'acier et de fabrication des produits est laissé à l'initiative du producteur, avec les restrictions énumérées en 4.1.2.

S'il en fait la demande, l'acheteur doit être informé du procédé d'élaboration de l'acier utilisé.

4.1.2 État de traitement thermique et état de surface à la livraison

L'état de traitement thermique et l'état de surface des produits doivent satisfaire aux accords passés lors de la commande.

4.1.2.1 État de traitement thermique

Les états de traitement thermique sont donnés dans le Tableau 1.

Sauf spécification contraire à la commande, les aciers à outils (à part C45U, Tableau 2, 35CrMo7, X38CrMo16 et 40CrMnNiMo8-6-4, Tableau 4, 55NiCrMoV7, Tableau 6) sont livrés à l'état recuit.

4.1.2.2 État de surface iTeh STANDARD PREVIEW

Les états de surface habituels sont: (standards.iteh.ai)

- a) surface brute de laminage à chaud ou de forgeage (c'est-à-dire transformée à chaud);
- b) surface usinée (meulée, polie, tournée, ~~écroulée~~ ou fraisée);
- c) surface obtenue par déformation à froid.

4.2 Composition chimique et propriétés mécaniques

4.2.1 Le Tableau 1 donne une vue d'ensemble des combinaisons d'états de traitements thermiques habituels à la livraison, et des exigences selon les Tableaux 2 à 9 (composition chimique, dureté).

4.2.2 Pour les courbes dureté/température de revenu des aciers, voir annexe A.

4.2.3 Pour la profondeur de la pénétration de trempé des aciers à outils non alliés pour travail à froid, voir Tableau 2, note de bas de tableau d.

4.3 Qualité de surface

4.3.1 Tous les produits doivent avoir une bonne finition correspondant au procédé de fabrication, être propres et exempts de défauts superficiels susceptibles d'affecter leur utilisation.

4.3.2 Les produits meulés, polis ou tournés doivent être exempts de défauts et de décarburation superficiels.

4.3.3 Les produits laminés à chaud, forgés, étirés à froid ou pré-usinés doivent être commandés avec une surépaisseur suffisante pour permettre un enlèvement de métal par usinage ou par meulage sur toutes les surfaces en cas de

- a) décarburation superficielle, et
- b) défauts superficiels.

Tant qu'il n'existe pas de Norme internationale sur les tolérances d'usinage des aciers à outils, celles-ci doivent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

4.4 Forme, dimensions et tolérances

La forme, les dimensions et les tolérances des produits doivent répondre aux exigences qui ont fait l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande. Les accords doivent, dans la mesure du possible, être basés sur les Normes internationales correspondantes ou sinon, sur les normes nationales appropriées.

Pour les barres laminées plates ou rondes, les dimensions et/ou les tolérances pour les produits couverts par la présente Norme internationale sont données dans l'ISO 1035-1, l'ISO 1035-3 et l'ISO 1035-4.

NOTE Par convention, les tolérances peuvent être toutes données en plus, ou selon des dispositions autres que «également réparties, en plus ou en moins».

5 Contrôle, essai et conformité des produits

5.1 Contrôle, méthodes d'essai et types de documents de contrôle

5.1.1 Pour chaque livraison, on peut convenir de délivrer un document de contrôle, conformément à l'ISO 10474, au moment de l'appel d'offres et de la commande.

5.1.2 Si un relevé de contrôle doit être fourni, conformément aux accords passés au moment de l'appel d'offres et de la commande, il devra comprendre les éléments suivants:

- a) une attestation de la conformité du matériau avec les exigences de la commande;
- b) les résultats de l'analyse sur coulée pour tous les éléments spécifiés pour la nuance d'acier fourni.

5.1.3 Si un certificat de réception «3.1.A», «3.1.B» ou «3.1.C» ou un procès-verbal de réception «3.2» (voir ISO 10474) doit être fourni, conformément aux accords à la commande, les essais et contrôles spécifiques décrits en 5.2 doivent être effectués et leurs résultats doivent être notés dans le document.

De plus, le document doit comprendre les éléments suivants:

- a) les résultats de l'analyse sur coulée fournie par le producteur pour tous les éléments spécifiés pour la nuance d'acier concernée;
- b) les résultats de tous les contrôles et essais découlant des exigences supplémentaires (voir annexe B);
- c) les symboles alphabétiques ou numériques reliant entre eux les documents de contrôle, les pièces d'essai et les produits.

5.2 Contrôle et essais spécifiques

5.2.1 Nombre d'échantillons

5.2.1.1 Composition chimique

L'analyse sur coulée est donnée par le producteur. Pour l'analyse sur produit, voir B.2 dans l'annexe B.

5.2.1.2 Caractéristiques mécaniques

Un échantillon doit être essayé par unité de réception.

5.2.1.2.1 Pour le matériau livré à l'état recuit ou recuit et laminé à froid ou recuit et étiré à froid, l'unité de réception doit être constituée de produits issus de la même coulée et du même lot de traitement thermique.

Dans le cas d'un matériau traité en four continu, un lot de traitement thermique est considéré comme la quantité de produits (de même coulée et de mêmes dimensions) qui sans aucune interruption a été soumise à un traitement thermique continu (même température de four, même atmosphère et même vitesse de déplacement) dans ce four.

5.2.1.2.2 Pour un matériau livré à l'état trempé et revenu, l'unité de réception doit être constituée de produits de la même coulée, de même traitement thermique et de même épaisseur.

Toutefois, si le producteur confirme que l'épaisseur n'a aucun effet direct sur la dureté à l'état trempé et revenu, alors une même unité de réception peut couvrir différentes épaisseurs.

5.2.1.3 Contrôle de la qualité de surface

Sauf convention contraire lors de la commande (voir B.5), le nombre de produits dont la qualité de surface doit être contrôlée est laissé à l'initiative de l'inspecteur.

5.2.1.4 Contrôle des dimensions

Sauf convention contraire lors de la commande (voir B.6), le nombre des produits dont la forme et les dimensions doivent être contrôlées est laissé à l'initiative de l'inspecteur.

5.2.2 Échantillonnage

5.2.2.1 Les conditions générales pour la sélection et la préparation des échantillons et des éprouvettes d'essai doivent être conformes à l'ISO 377 et l'ISO 14284.

5.2.2.2 Pour l'essai de dureté Brinell, la surface de l'échantillon ou de l'éprouvette d'essai provenant de l'échantillon à l'état de livraison, doit être préparée conformément aux exigences de l'ISO 6506.

5.2.3 Méthodes d'essai

5.2.3.1 L'essai de dureté Brinell doit être réalisé conformément à l'ISO 6506.

5.2.3.2 Sauf accord contraire (voir B.5), la qualité de la surface est contrôlée visuellement.

5.2.4 Contre-essais

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

6 Marquage

Le producteur doit convenablement marquer les produits, fardeaux ou caisses contenant les produits, afin de permettre l'identification de la coulée, de la nuance d'acier et de l'origine de la livraison (voir B.8).

7 Commande et désignation

Lors d'une commande, la désignation du produit doit comprendre les éléments suivants.

- a) La quantité à livrer.
- b) La désignation de la forme du produit (par exemple, barre) suivie des éléments suivants:

ISO 4957:1999(F)

- 1) soit la désignation de la norme dimensionnelle et les dimensions et tolérances qui y ont été choisies (voir 4.4), soit
 - 2) la désignation de tout autre document comportant les dimensions et tolérances requises pour le produit.
- c) Si un état de surface autre que "transformé à chaud" ou si une qualité spéciale d'état de surface est requis
- 1) pour l'état de surface, voir 4.1.2.2, et
 - 2) pour la qualité de la surface, voir 4.3.
- d) Une description de l'acier comportant les éléments suivants:
- 1) la référence à la présente Norme internationale;
 - 2) la désignation symbolique et numérique de l'acier (voir Tableaux 2, 4, 6 et 8);
 - 3) le symbole de l'état du traitement thermique à la livraison (voir Tableau 1) et, si les produits doivent être livrés à l'état trempé et revenu, les valeurs de dureté requises;
 - 4) la désignation normalisée du type de document de contrôle requis (voir ISO 10474);
 - 5) le symbole et, lorsque nécessaire, les détails de la prescription supplémentaire (voir annexe A), si on doit y satisfaire.

EXEMPLE

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

Les prescriptions suivantes doivent figurer à la commande.

- a) Barres 2 t rondes laminées à chaud [ISO 4957:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2097a767-1900-46c8-85ce-67a479e6e9fe/iso-4957-1999)
- 1) conformément à l'ISO 1035-1; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2097a767-1900-46c8-85ce-67a479e6e9fe/iso-4957-1999>
 - 2) diamètre nominal de 30 mm;
 - 3) longueur nominale de 4 000 mm;
 - 4) tolérance de $\pm 0,3$ mm sur le diamètre (classe S de l'ISO 1035-4:1982);
 - 5) tolérance de $^{+100}_0$ mm sur la longueur (classe L2 de l'ISO 1035-4:1982);
 - 6) toute autre tolérance énoncée dans l'ISO 1035-4, pour les cas habituels.
- b) Surface
- 1) transformé à chaud.
- c) Acier
- 1) conformément à la présente Norme internationale, nuance X153CrMoV12 (voir Tableau 4);
 - 2) état de traitement thermique: recuit (adoucissement) (symbole +A, voir Tableau 1);
 - 3) avec un certificat de réception 3.1.B (voir ISO 10474).
- d) Désignation

2t ronds ISO 1035-1-30,0 S x 4 000 L2

Acier ISO 4957-X153CrMoV12+A-3.1.B

Tableau 1 — Combinaisons des conditions de traitement thermique à la livraison et des exigences conformément aux Tableaux 2 à 9

		4 Exigences applicables aux																
1	2	3	4.1 Aciers à outils non alliés pour travail à froid				4.2 Aciers à outils alliés pour travail à froid				4.3 Aciers à outils pour travail à chaud				4.4 Aciers rapides			
1	État de traitement thermique à la livraison	Symbole ^a	4.1		4.2		4.3		4.4		4.3		4.4					
2	Non traité	+U	Composition chimique conformément aux Tableaux 2 et 3		Composition chimique conformément aux Tableaux 4 et 5		Composition chimique conformément aux Tableaux 6 et 7		Composition chimique conformément aux Tableaux 8 et 9		Composition chimique conformément aux Tableaux 8 et 9		Composition chimique conformément aux Tableaux 8 et 9					
3	Recuit (adoucissement) ^b	+A ^b	Dureté conformément au Tableau 2		Dureté conformément au Tableau 4		Dureté conformément au Tableau 6		Dureté conformément au Tableau 8		Dureté conformément au Tableau 6		Dureté conformément au Tableau 8					
4	Recuit et étiré à froid	+A +C	+A et note b du Tableau 2 ^c		+A et note c du Tableau 4 ^c		+A et note c du Tableau 6 ^c		+A et note c du Tableau 8 ^c		+A et note c du Tableau 6 ^c		+A et note d du Tableau 8 ^c					
4	Recuit et laminé à froid ^d	+AC +CR ^d	—		f		f		f		f		f					
5	Trempé et revenu ^e	+QT ^e	—		—		—		—		—		—					

^a Dans le cas où aucune condition de traitement thermique n'est spécifiée au moment de la commande, le produit sera livré dans la condition de traitement thermique courante donnée en 4.1.2.1

^b État de traitement thermique à la livraison le plus fréquent.

^c De plus, les exigences concernant la dureté minimale dans l'essai de dureté s'appliquent. Pour vérification, voir B.3

^d Uniquement pour les aciers du Tableau 8.

^e Principalement pour les blocs fabriqués individuellement pour les moules et les matrices.

^f Les exigences de dureté doivent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Tableau 2 — Composition chimique (analyse de coulée), dureté à l'état recuit, température de trempe et dureté à l'état trempé et revenu pour les aciers à outils non alliés pour travail à froid

Désignation de l'acier	Composition chimique, % (en masse) ^a					Dureté (à l'état recuit) ^b +A HB max.	Essai de trempabilité			
	C	Si	Mn	P max.	S max.		Température de trempe °C (± 10 °C)	Milieu de trempe	Température de revenu °C (± 10 °C)	Dureté HRC min.
C45U	0,42 à 0,50	0,15 à 0,40	0,60 à 0,80	0,030	0,030	207 ^c	W	810	180	54
C70U ^d	0,65 à 0,75	0,10 à 0,30	0,10 à 0,40	0,030	0,030	183	W	800	180	57
C80U ^d	0,75 à 0,85	0,10 à 0,30	0,10 à 0,40	0,030	0,030	192	W	790	180	58
C90U ^d	0,85 à 0,95	0,10 à 0,30	0,10 à 0,40	0,030	0,030	207	W	780	180	60
C105U ^d	1,00 à 1,10	0,10 à 0,30	0,10 à 0,40	0,030	0,030	212	W	780	180	61
C120U ^d	1,15 à 1,25	0,10 à 0,30	0,10 à 0,40	0,030	0,030	217	W	770	180	62

^a Les éléments ne figurant pas dans ce tableau ne peuvent être ajoutés volontairement dans la composition de l'acier sans l'accord de l'acheteur, à l'exception de ceux destinés à l'élaboration de la coulée. Toutes les précautions doivent être prises pour éviter l'addition à partir des ferrailles et matières premières utilisées en production d'éléments susceptibles d'affecter la trempabilité, les caractéristiques mécaniques ainsi que l'aptitude à l'emploi de l'acier.

^b La dureté à l'état étiré à froid (+A+C) peut être supérieure de 20 HB à celle de l'état recuit (+A).

^c Cette nuance est utilisée à l'état non traité.

^d Les nuances d'acier C70U à C120U sont, par suite de leur composition chimique des aciers à trempe superficielle. Pour un diamètre de 30 mm, la profondeur de pénétration de trempe sera approximativement de 3 mm. La trempe à cœur peut être pratiquée seulement en cas de diamètres inférieurs ou égaux à 10 mm.