

norme française

NF EN ISO 4957**Juillet 2018**Indice de classement : **A 35-590****ICS : 77.140.35**

Aciers à outils

E : Tool steels

D : Werkzeugstähle

Norme française

homologuée par décision du Directeur Général d'AFNOR en octobre 2018.

Remplace la norme homologuée NF EN ISO 4957, de mai 2000.

Correspondance

La Norme européenne EN ISO 4957:2018 est mise en application avec le statut de norme française par publication d'un texte identique et reproduit intégralement la Norme internationale ISO 4957:2018.

La version anglaise de cette norme française a été prépubliée dès que la norme européenne a été disponible, en juillet 2018.

Résumé

Le présent document spécifie les exigences concernant les nuances des aciers à outils corroyés suivants :

- aciers à outils non alliés pour travail à froid ;
- aciers à outils alliés pour travail à froid ;
- aciers à outils alliés pour travail à chaud ;
- aciers rapides.

Il précise le procédé de fabrication, l'état de traitement thermique et l'état de surface à la livraison, les exigences et les contrôles en terme de composition chimique, propriétés mécaniques, qualité de surface, forme, dimension et tolérances.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : produit sidérurgique, acier, acier à outils, spécification, nuance, composition chimique, propriété mécanique, état de surface, traitement thermique, dureté, forme, dimension, essai, essai de conformité, marquage.

Modifications

Par rapport au document remplacé, les principales modifications portent sur :

- l'introduction de l'état de livraison normalisé/laminage normalisant dans le tableau des conditions de traitement thermique à la livraison ;
- l'ajout des références normatives ISO 9443 (barres) et ISO 7788 (plaques) pour la qualité de surface ;
- l'ajout d'un article concernant le tri et le retraitement.

Corrections

La norme

La norme est destinée à servir de base dans les relations entre partenaires économiques, scientifiques, techniques et sociaux.

La norme par nature est d'application volontaire. Référencée dans un contrat, elle s'impose aux parties. Une réglementation peut rendre d'application obligatoire tout ou partie d'une norme.

La norme est un document élaboré par consensus au sein d'un organisme de normalisation par sollicitation des représentants de toutes les parties intéressées. Son adoption est précédée d'une enquête publique.

La norme fait l'objet d'un examen régulier pour évaluer sa pertinence dans le temps.

Toute norme française prend effet le mois suivant sa date d'homologation.

Pour comprendre les normes

L'attention du lecteur est attirée sur les points suivants :

Seules les formes verbales **doit et doivent** sont utilisées pour exprimer une ou des exigences qui doivent être respectées pour se conformer au présent document. Ces exigences peuvent se trouver dans le corps de la norme ou en annexe qualifiée de «normative». Pour les méthodes d'essai, l'utilisation de l'infinitif correspond à une exigence.

Les expressions telles que, **il convient et il est recommandé** sont utilisées pour exprimer une possibilité préférée mais non exigée pour se conformer au présent document. Les formes verbales **peut et peuvent** sont utilisées pour exprimer une suggestion ou un conseil utiles mais non obligatoires, ou une autorisation.

En outre, le présent document peut fournir des renseignements supplémentaires destinés à faciliter la compréhension ou l'utilisation de certains éléments ou à en clarifier l'application, sans énoncer d'exigence à respecter. Ces éléments sont présentés sous forme de **notes ou d'annexes informatives**.

Commission de normalisation

Une commission de normalisation réunit, dans un domaine d'activité donné, les expertises nécessaires à l'élaboration des normes françaises et des positions françaises sur les projets de norme européenne ou internationale. Elle peut également préparer des normes expérimentales et des fascicules de documentation.

La composition de la commission de normalisation qui a élaboré le présent document est donnée ci-après. Lorsqu'un expert représente un organisme différent de son organisme d'appartenance, cette information apparaît sous la forme : organisme d'appartenance (organisme représenté).



Vous avez utilisé ce document, faites part de votre expérience à ceux qui l'ont élaboré.

Scannez le QR Code pour accéder au questionnaire de ce document ou retrouvez-nous sur <http://norminfo.afnor.org/norme/113224>.

Aciers pour traitement thermique, aciers alliés, aciers rapides et aciers inoxydables

UNMAC 105

Composition de la commission de normalisation

Président : M CHEMELLE

Secrétariat : MME DUSSEQUE ET M LE MEUR — UNM

M	AUCLAIR	ASCOMETAL FRANCE HOLDING SAS
M	BECQUERELLE	APERAM STAINLESS FRANCE
M	BRAULT	FFDM
M	CARPENTIER	ALLEVARD REJNA AUTOSUSPENSIONS
M	CHEMELLE	UGITECH
M	COURTEAUX	PSA AUTOMOBILES S.A.
M	DELSOL	BNPÉ (LIAISON SFN)
M	DUBOIS	SNR
M	FERAUD	SNCF
MME	FOURNIER	AFNOR (LIAISON SFN)
M	FRANCE	APERAM ALLOYS IMPHY
M	GARCIA	ARCELORMITTAL DISTRIBUTION
M	GENTA	ASCO INDUSTRIES SAS
MME	HAEGELI	APERAM STAINLESS FRANCE
M	JULIEN-VAUZELLE	FFDM
M	LAGLIL	ACIERS COSTE — GROUPE ACILAM
M	LARDY	APERAM STAINLESS FRANCE
MME	LEMAIRE	BNCM C/O CTICM (LIAISON SFN)
MLLE	LUDIVION	UNM (LIAISON SFN)
MME	MACE	AUBERT & DUVAL HOLDING
M	MANCINI	ASCO INDUSTRIES
MME	MEHEUX	ASCO INDUSTRIES
M	MENIGAULT	UNM (LIAISON SFN)
MME	MEYER	CEREMA
M	MOREL	IFSTTAR
M	NEY	DILLINGER GROUP
M	PAUL	ARCELORMITTAL ATLANTIQUE
MME	PELE	BNIF (LIAISON SFN)
MME	PERROT-SIMONETTA	ARCELORMITTAL EUROPE — LONG PRODUCTS (ARCELORMITTAL GANDRANGE)
M	PITET	ACIÉRIES DE BONPERTUIS
MME	PONTET	APERAM STAINLESS FRANCE
MME	PRUDOR	L'ENVELOPPE METALLIQUE DU BATIMENT
M	THOMAS	BNAE (LIAISON SFN)

舟山市质量技术监督检测院
内部收藏

**NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD**

EN ISO 4957

Juillet 2018

ICS : 77.140.35

Remplace EN ISO 4957:1999

Version française

**Aciers à outils
(ISO 4957:2018)**

Werkzeugstähle
(ISO 4957:2018)

Tool steels
(ISO 4957:2018)

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 24 juin 2018.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion du CEN/CENELEC ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion du CEN/CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Ancienne République yougoslave de Macédoine, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.



COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

CEN-CENELEC Management Centre : Rue de la Science 23, B-1040 Bruxelles

EN ISO 4957:2018 (F)**Avant-propos européen**

Le présent document (EN ISO 4957:2018) a été élaboré par le Comité Technique ISO/TC 17 «Acier» en collaboration avec le Comité Technique ECISS/TC 105 «Aciers destinés à un traitement thermique et alliés, les aciers de décolletage et inoxydables», dont le secrétariat est tenu par DIN.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en janvier 2019, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en janvier 2019.

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. Le CEN ne saurait être tenu pour responsable de l'identification de ces droits de propriété en tout ou partie.

Le présent document remplace l'EN ISO 4957:1999.

Selon le Règlement Intérieur du CEN-CENELEC les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Ancienne République Yougoslave de Macédoine, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.

Notice d'entérinement

Le texte de l'ISO 4957:2018 a été approuvé par le CEN comme EN ISO 4957:2018 sans aucune modification.

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Classification et désignation	2
4.1 Classification.....	2
4.2 Désignation.....	2
5 Informations à fournir par l'acheteur	3
5.1 Informations obligatoires.....	3
5.2 Options.....	3
5.3 Exemple de commande.....	3
6 Procédés de fabrication	3
6.1 Généralités.....	3
6.2 État de traitement thermique et état de surface à la livraison.....	4
6.2.1 Généralités.....	4
6.2.2 État de traitement thermique.....	4
6.2.3 État de surface.....	4
7 Exigences	4
7.1 Exigences générales.....	4
7.2 Composition chimique et propriétés mécaniques.....	4
7.3 Qualité de surface.....	4
7.4 Forme, dimensions et tolérances.....	5
8 Contrôle, essai et conformité des produits	5
8.1 Contrôle, méthodes d'essai et types de documents de contrôle.....	5
8.2 Contrôle et essais spécifiques.....	6
8.2.1 Nombre d'échantillons.....	6
8.2.2 Échantillonnage.....	6
8.2.3 Méthodes d'essai.....	6
8.2.4 Contre-essais.....	7
8.2.5 Tri et retraitement.....	7
9 Marquage	7
10 Tableaux	7
11 Emplacement des éprouvettes pour l'essai de trempabilité	17
11.1 Diamètre ou épaisseur du produit ≥ 15 mm.....	17
11.2 Diamètre ou épaisseur du produit < 15 mm.....	18
Annexe A (informative) Courbes dureté/température de revenu	20
Annexe B (normative) Exigences spéciales ou supplémentaires	30
Annexe C (informative) Désignations des aciers comparables	32
Bibliographie	34

ISO 4957:2018(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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 17, *Acier SC 4, Aciers pour traitement thermique et aciers alliés*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 4957:1999), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les modifications principales suivantes ont été apportées par rapport à la précédente édition:

- l'état de livraison normalisé/laminage normalisant a été introduit;
- la norme ISO 9443 pour les barres et la norme ISO 7788 pour les plaques s'appliquent pour la qualité de surface;
- un article supplémentaire concernant le tri et le retraitement a été introduit;
- les références normatives ont été révisées.

Aciers à outils

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences concernant les nuances des aciers à outils corroyés suivants:

- 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 dans la suite, la présent document s'applique à tous les types de produits laminés à chaud ou à froid, forgés, ou étirés à froid ou aux produits fabriqués par la métallurgie des poudres et qui possèdent à la livraison l'un des états de surface et de traitement thermique spécifiés en [6.2](#) et dans le [Tableau 1](#).

NOTE 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.

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, le choix du matériau est basé sur l'ISO 4955.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 377, *Acier et produits en acier — Position et préparation des échantillons et éprouvettes pour essais mécaniques*

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

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

ISO 1035-3, *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 4885, *Matériaux ferreux — Traitements thermiques — Vocabulaire*

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

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

ISO 6506-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Brinell — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6508-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6929, *Produits en acier — Vocabulaire*

ISO 4957:2018(F)

ISO 7452:2013, *Tôles en acier laminées à chaud — Tolérances sur les dimensions et la forme*

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

ISO 9443, *Classes de qualité de surface des barres et fils-machine laminés à chaud*

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

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

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

ISO 17577, *Aciers — Contrôle ultrasonore des produits plats en acier d'épaisseur égale ou supérieure à 6 mm*

3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1

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.

3.2

aciers à outils pour travail à froid

aciers à outils (3.1) alliés ou non alliés destinés aux applications dans lesquelles la température de surface est généralement inférieure à 200 °C

3.3

aciers à outils pour travail à chaud

aciers à outils (3.1) alliés destinés aux applications dans lesquelles la température de surface est généralement supérieure à 200 °C

3.4

aciers à outils rapides

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

4 Classification et désignation

4.1 Classification

La classification des qualités d'acier concernées doit être conforme à la norme ISO 4948-1

4.2 Désignation

Pour les catégories d'acier couvertes par la présente norme, les noms d'acier, tels qu'indiqués dans les tableaux correspondants, doivent être attribués conformément à l'ISO/TS 4949.

Pour plus d'informations sur la désignation des aciers comparables, voir l'[Annexe C](#).

5 Informations à fournir par l'acheteur

5.1 Informations obligatoires

Le fournisseur doit obtenir auprès du client au moment de l'appel d'offres ou de la commande les éléments suivants:

- a) la quantité à livrer.
- b) la forme du produit (par exemple, barre);
- c) soit la norme dimensionnelle et les dimensions et tolérances qui y ont été choisies (voir [7.4](#)), ou de tout autre document comportant les dimensions et tolérances requises pour le produit;
- d) la référence à ce document, c'est-à-dire ISO 4957;
- e) la désignation de l'acier (voir [Tableaux 2, 4, 6 et 8](#));
- f) 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;
- g) le type de document de contrôle requis conforme à l'ISO 10474.

5.2 Options

Un certain nombre d'options sont spécifiées dans ce document et énumérées ci-dessous. Si l'acheteur n'indique pas le souhait de mettre en œuvre une de ces options, les produits doivent être fournis conformément aux spécifications de base de ce document (voir [5.1](#)):

- a) Si un état de surface autre que «transformé à chaud» ou si une qualité spéciale d'état de surface est requise (voir [6.2.3](#)) et la qualité de surface (voir [7.3](#));
- b) Toute exigence supplémentaire devra être respectée avec le symbole, et le cas échéant, les détails de cette exigence supplémentaire (conforme à l'[Annexe B](#)).

5.3 Exemple de commande

EXEMPLE 2 t barres rondes laminées à chaud conformément à l'ISO 1035-1; avec un diamètre nominal de 30 mm; avec une longueur nominale de 4 000 mm; avec une tolérance de $\pm 0,3$ mm sur le diamètre (classe S de l'ISO 1035-4:1982); avec une tolérance de + 10 mm sur la longueur (classe L2 de l'ISO 1035-4:1982); toute autre tolérance énoncée dans l'ISO 1035-4, pour les cas habituels; surface transformée à chaud conformément à ce document, nuance X153CrMoV12 (voir [Tableau 4](#)); état de traitement thermique: recuit (adoucissement) (symbole +A, voir [Tableau 1](#)); avec un certificat de réception 3.1 (voir ISO 10474).

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

Acier ISO 4957-X153CrMoV12+A

ISO 10474 – 3.1

6 Procédés de fabrication

6.1 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 [6.2](#). Sur sa demande, l'acheteur doit être informé du procédé d'élaboration de l'acier utilisé.

ISO 4957:2018(F)

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

6.2.1 Généralités

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

6.2.2 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.

6.2.3 État de surface

Les états de surface habituels sont

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

Sauf accord contraire au moment de l'appel d'offre et de la commande, les produits doivent être livrés à l'état de surface transformé à chaud.

7 Exigences

7.1 Exigences générales

En complément de ce document, les conditions techniques générales de livraison définies dans l'ISO 404 s'appliquent.

7.2 Composition chimique et propriétés mécaniques

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).

Pour les courbes dureté/température de revenu des aciers, voir l'[Annexe A](#).

Pour la profondeur de la pénétration de trempe des aciers à outils non alliés pour travail à froid, voir [Tableau 2](#), note de bas de tableau c.

7.3 Qualité de surface

7.3.1 Tous les produits doivent avoir une finition de surface lisse appropriée aux procédés de fabrication appliqués. Les imperfections superficielles mineures, qui peuvent également se produire dans des conditions normales de fabrication, telles que les empreintes provenant d'incrustations de calamine, ne doivent pas être considérées comme des défauts.

Les barres doivent être livrées avec la classe de surface A en conformité avec l'ISO 9443, sauf accord contraire au moment de l'appel d'offre et de la commande. Les plaques doivent être livrées en conformité conformément à la norme ISO 7788, sauf accord contraire au moment de l'appel d'offre et de la commande.

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

7.3.3 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.

Si aucune Norme internationale n'est disponible 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.

7.4 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 normes internationales suivantes qui couvrent les dimensions et/ou les tolérances pour les produits de ce document s'appliquent: l'ISO 1035-1, l'ISO 1035-3 et l'ISO 1035-4.

Pour les plaques laminées à chaud, l'ISO 7452:2013 Annexe A classe A doit s'appliquer, sauf accord contraire.

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

8 Contrôle, essai et conformité des produits

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

8.1.1 Les produits conformes à ce document doivent être commandés et livrés avec l'un des documents d'inspection spécifiés dans l'ISO 10474. Le type de document doit être convenu au moment de l'appel d'offres et de la commande. Si la commande ne contient aucune spécification de ce type, un relevé de contrôle 2.2 sera émis.

8.1.2 Si un relevé de contrôle 2.2 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 et
- b) les résultats de l'analyse sur coulée pour tous les éléments spécifiés pour la nuance d'acier fourni.

8.1.3 Si un certificat de réception 3.1 ou 3.2 doit être fourni, conformément aux accords à la commande, les essais et contrôles spécifiques décrits en [8.2](#) 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 (conforme à l'[Annexe B](#)), et
- c) les symboles alphabétiques ou numériques reliant entre eux les documents de contrôle, les pièces d'essai et les produits.

ISO 4957:2018(F)

8.2 Contrôle et essais spécifiques

8.2.1 Nombre d'échantillons

8.2.1.1 Composition chimique

L'analyse sur coulée est donnée par le producteur. Pour l'analyse sur produit, voir [B.2](#).

8.2.1.2 Caractéristiques mécaniques

8.2.1.2.1 Un échantillon doit être soumis à essai par unité de réception

8.2.1.2.2 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 subi un traitement thermique continu (même température de four, même atmosphère et même vitesse de déplacement) dans ce four.

8.2.1.2.3 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.

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 subi un traitement thermique continu (même température de four, même atmosphère et même vitesse de déplacement) dans ce four.

8.2.1.3 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 du producteur.

8.2.1.4 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 du producteur.

8.2.2 Échantillonnage

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.

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 6506-1.

8.2.3 Méthodes d'essai

L'essai de dureté Brinell doit être réalisé conformément à l'ISO 6506-1.

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

8.2.4 Contre-essais

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

8.2.5 Tri et retraitement

Pour le tri et le retraitement, l'ISO 404 doit s'appliquer.

9 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.9](#)).

10 Tableaux

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

1		2	3											
1	État de traitement thermique à la livraison	Symbole ^a	Exigences applicables aux											
			3.1 Aciers à outils non alliés pour travail à froid			3.2 Aciers à outils alliés pour travail à froid			3.3 Aciers à outils pour travail à chaud			3.4 Aciers rapides		
2	Non traité	+U	Composition chimique conformément aux Tableaux 2 et 3	Dureté conformément au Tableau 2,	— ^c	Composition chimique conformément aux Tableaux 4 et 5	Dureté conformément au Tableau 4,	— ^c	Composition chimique conformément aux Tableaux 6 et 7	Dureté conformément au Tableau 6,	— ^c	Composition chimique conformément aux Tableaux 8 et 9	Dureté conformément au Tableau 8, colonne	— ^c
3	Recuit (adoucissement) ^b	+Ab			+A ^c			+A ^c			+A ^c			+A ^c
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
	Recuit et laminé à froid ^d	+AC +CR ^d												
5	Trempé et revenu ^e	+QT ^e	—			f			f			—		
6	Normalisé et revenu ^g	+NT	—			f			—			—		

^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 6.2.2.
^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.
^g La normalisation est réalisée soit par normalisation dans un four soit par normalisation par déformation.

Table 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, température d'austénitisation et dureté à l'état durci et revenu

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

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.

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

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

^c 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.

10 **Tableau 3 — Ecart admissible entre l'analyse spécifiée de coulée et l'analyse sur produit pour les aciers à outils non alliés pour travail à froid (voir [Tableau 2](#))**

Ecart admissible ^a en pourcentage de masse %				
C	Si	Mn	P	S
±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005

NOTE Sauf dans le cas où seules des valeurs maximales sont spécifiées, les écarts s'appliquent soit au-dessus, soit au-dessous des limites spécifiées de la fourchette, mais jamais des deux côtés à la fois pour un même élément provenant de différents échantillons d'une même coulée. Si seules des valeurs maximales sont spécifiées, les écarts ne s'appliquent qu'en plus. Les valeurs ne sont applicables que si les échantillons ont été prélevés conformément à l'ISO 14284, et qu'ils représentent donc la composition *moyenne* de la section transversale du produit.

Tableau 4 — Composition chimique (analyse de coulée), dureté à l'état recuit, température de trempe, température d'austénitisation et dureté à l'état trempé et revenu pour les aciers à outils alliés pour travail à froid

Désignation de l'acier	Pourcentage de masse ^a , %								Dureté (à l'état recuit) ^b +A HBW max.	Essai de trempabilité			Dureté HRC min.
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W		Température d'austénitisation °C (± 10 °C)	Milieu de trempe ^c	Température de revenu °C (± 10 °C)	
105V	1,00 à 1,10	0,10 à 0,30	0,10 à 0,40	—	—	—	0,10 à 0,20	—	212	790	W	180	61
50WCrV8	0,45 à 0,55	0,70 à 1,00	0,15 à 0,45	0,90 à 1,20	—	—	0,10 à 0,20	1,70 à 2,20	229	920	O	180	56
60WCrV8	0,55 à 0,65	0,70 à 1,00	0,15 à 0,45	0,90 à 1,20	—	—	0,10 à 0,20	1,70 à 2,20	229	910	O	180	58
102Cr6	0,95 à 1,10	0,15 à 0,35	0,25 à 0,45	1,35 à 1,65	—	—	—	—	223	840	O	180	60
21MnCr5	0,18 à 0,24	0,15 à 0,35	1,10 à 1,40	1,00 à 1,30	—	—	—	—	217	— ^d	— ^d	— ^d	— ^d
70MnMoCr8	0,65 à 0,75	0,10 à 0,50	1,80 à 2,50	0,90 à 1,20	0,90 à 1,40	—	—	—	248	835	A	180	58
90MnCrV8	0,85 à 0,95	0,10 à 0,40	1,80 à 2,20	0,20 à 0,50	—	—	0,05 à 0,20	—	229	790	O	180	60
95MnWCr5	0,90 à 1,00	0,10 à 0,40	1,05 à 1,35	0,40 à 0,65	—	—	0,05 à 0,20	0,40 à 0,70	229	800	O	180	60
X100CrMoV5	0,95 à 1,05	0,10 à 0,40	0,40 à 0,80	4,8 à 5,5	0,90 à 1,20	—	0,15 à 0,35	—	241	970	A	180	60
X153CrMoV12	1,45 à 1,60	0,10 à 0,60	0,20 à 0,60	11,0 à 13,0	0,70 à 1,00	—	0,70 à 1,00	—	255	1 020	A	180	61
X210Cr12	1,90 à 2,20	0,10 à 0,60	0,20 à 0,60	11,0 à 13,0	—	—	—	—	248	970	O	180	62
X210CrW12	2,00 à 2,30	0,10 à 0,40	0,30 à 0,60	11,0 à 13,0	—	—	—	0,60 à 0,80	255	970	O	180	62
35CrMo7 ^e	0,30 à 0,40	0,30 à 0,70	0,60 à 1,00	1,50 à 2,00	0,35 à 0,55	—	—	—	— ^e	—	—	—	— ^e
40CrMnNiMo8-6-4 ^{e,f}	0,35 à 0,45	0,20 à 0,40	1,30 à 1,60	1,80 à 2,10	0,15 à 0,25	0,90 à 1,20 ^f	—	—	— ^e	—	—	—	— ^e
45NiCrMo16	0,40 à 0,50	0,10 à 0,40	0,20 à 0,50	1,20 à 1,50	0,15 à 0,35	3,80 à 4,30	—	—	285	850	O	180	52
X40Cr14 ^g	0,36 à 0,42	≤ 1,00	≤ 1,00	12,5 à 14,5	—	—	—	—	241	1 010	O	180	52
X38CrMo16 ^{e,f}	0,33 à 0,45	≤ 1,00	≤ 1,50	15,5 à 17,5	0,80 à 1,30	≤ 1,00	—	—	— ^e	—	—	—	— ^e

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.

- ^a Pour tous les aciers: phosphore ≤ 0,030 % et soufre ≤ 0,030 % (voir néanmoins la note f).
- ^b La dureté à l'état étiré à froid (+A+C) peut être supérieure de 20HBW à celle à l'état recuit (+A).
- ^c Milieu de trempe: A= air, O = huile, W = eau.
- ^d S'il a été cémenté, trempé et revenu, cet acier peut atteindre une dureté de surface de 60 HRC.
- ^e Cet acier est normalement livré à l'état trempé et revenu avec une dureté d'approximativement 300 HBW.
- ^f Par convention, la teneur en soufre peut être augmentée de 0,050 % à 0,100 % et Ni peut être omis.
- ^g Cet acier peut également être livré pré-traité avec une dureté d'approximativement 300 HBW.

Tableau 5 — Ecart admissible entre l'analyse spécifiée de coulée et l'analyse sur produit pour les aciers à outils alliés pour travail à froid (voir [Tableau 4](#))

Désignation de l'acier	Ecart admissible ^a , en pourcentage de masse %									
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W
105V	±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	—	—	—	±0,02	—
50WCrV8	±0,03	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,05	—	—	±0,02	±0,07
60WCrV8	±0,03	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,05	—	—	±0,02	±0,07
102Cr6	±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,07	—	—	—	—
21MnCr5	±0,03	±0,03	±0,08	+0,005	+0,005	±0,05	—	—	—	—
70MnMoCr8	±0,03	±0,03	±0,08	+0,005	+0,005	±0,05	±0,05	—	—	—
90MnCrV8	±0,03	±0,03	±0,08	+0,005	+0,005	±0,05	—	—	±0,02	—
95MnCrW5	±0,03	±0,03	±0,06	+0,005	+0,005	±0,05	—	—	±0,02	±0,04
X100CrMoV5	±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,05	—	±0,03	—
X153CrMoV12	±0,04	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,15	±0,05	—	±0,04	—
X210Cr12	±0,05	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,15	—	—	—	—
X210CrW12	±0,05	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,15	—	—	—	±0,04
35CrMo7	±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,07	±0,05	—	—	—
40CrMnNiMo8-6-4 ^b	±0,03	±0,03	±0,08	+0,005	+0,005	±0,07	±0,03	±0,07	—	—
45NiCrMo16	±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,07	±0,03	±0,07	—	—
X40Cr14	±0,03	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,15	—	—	—	—
X38CrMo16	±0,03	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,15	±0,05	+0,07	—	—

^a Sauf dans le cas où seules les valeurs maximales sont spécifiées, les écarts s'appliquent soit au-dessus, soit au-dessous des limites spécifiées de la fourchette, mais jamais des deux côtés à la fois pour un même élément provenant de différents échantillons d'une même coulée. Si seules des valeurs maximales sont spécifiées, les écarts ne s'appliquent qu'en plus. Les valeurs ne sont applicables que si les échantillons ont été prélevés conformément à l'ISO 14284, et qu'ils représentent donc la composition moyenne de la section transversale du produit.

^b Si une fourchette de teneur en S est convenue pour cette nuance, l'écart admissible doit être ±0,010 %.

Tableau 6 — Composition chimique (analyse de coulée), dureté à l'état recuit, température de trempe, température d'austénitisation et dureté à l'état trempé et revenu pour les aciers à outils pour travail à chaud

Désignation de l'acier	Pourcentage de masse ^a en %								Dureté (à l'état recuit ^b +A HBW max.	Essai de trempabilité			
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Others		Température d'austénitisation °C (± 10 °C)	Milieu de trempe	Température de revenu °C (± 10 °C)	Dureté HRC min.
55NiCrMoV7 ^{d,e}	0,50 à 0,60	0,10 à 0,40	0,60 à 0,90	0,80 à 1,20	0,35 à 0,55	0,05 à 0,15	—	Ni: 1,50 à 1,80	248 ^e	850	0	500	42 ^f
32CrMoV12-28	0,28 à 0,35	0,10 à 0,40	0,15 à 0,45	2,70 à 3,2	2,50 à 3,00	0,40 à 0,70	—	—	229	1 040	0	550	46
X37CrMoV5-1	0,33 à 0,41	0,80 à 1,20	0,25 à 0,50	4,8 à 5,5	1,10 à 1,50	0,30 à 0,50	—	—	229	1 020	0	550	48
X38CrMoV5-3	0,35 à 0,40	0,30 à 0,50	0,30 à 0,50	4,8 à 5,2	2,70 à 3,2	0,40 à 0,60	—	—	229	1 040	0	550	50
X40CrMoV5-1	0,35 à 0,42	0,80 à 1,20	0,25 à 0,50	4,8 à 5,5	1,20 à 1,50	0,85 à 1,15	—	—	229	1 020	0	550	50
50CrMoV13-15	0,45 à 0,55	0,20 à 0,80	0,50 à 0,90	3,0 à 3,5	1,30 à 1,70	0,15 à 0,35	—	—	248	1 010	0	510	56
X30WCrV9-3	0,25 à 0,35	0,10 à 0,40	0,15 à 0,45	2,5 à 3,2	—	0,30 à 0,50	8,5 à 9,5	—	241	1 150	0	600	48
X35CrWMoV5	0,32 à 0,40	0,80 à 1,20	0,20 à 0,50	4,75 à 5,5	1,25 à 1,60	0,20 à 0,50	1,10 à 1,60	—	229	1 020	0	550	48
38CrCoWV18-17-17	0,35 à 0,45	0,15 à 0,50	0,20 à 0,50	4,0 à 4,7	0,30 à 0,50	1,70 à 2,10	3,8 à 4,5	Co: 4,0 à 4,5	260	1 120	0	600	48

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

^a Pour tous les aciers (sauf mention contraire), phosphore ≤ 0,030 % et soufre ≤ 0,020 %.

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

^c Milieu de trempe: 0 = huile. Les milieux habituels de trempe pour les outils sont l'air, le gaz ou le bain de sels.

^d Cette nuance d'acier a une teneur en soufre ≤ 0,030 %.

^e Pour de plus fortes dimensions, cet acier est normalement livré à l'état trempé et revenu avec une dureté de 380 HBW approximativement.

^f Cette valeur s'applique seulement pour de faibles dimensions

Tableau 7 — Écarts admissibles entre l'analyse spécifiée de coulée et l'analyse sur produit pour les aciers à outils pour travail à chaud (voir [Tableau 6](#))

Steel name	Ecarts admissibles, % en masse										
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Co	V	W
55NiCrMoV7	±0,02	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,05	±0,04	±0,07	—	±0,02	—
32CrMoV12-28	±0,02	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,10	—	—	±0,04	—
X37CrMoV5-1	±0,02	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,05	—	—	±0,04	—
X38CrMoV5-3	±0,02	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,10	—	—	±0,04	—
X40CrMoV5-1	±0,02	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,05	—	—	±0,05	—
50CrMoV13-15	±0,02	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,05	—	—	±0,04	—
X30WCrV9-3	±0,02	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	—	—	—	±0,04	±0,10
X35CrWMoV5	±0,02	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,05	—	—	±0,04	±0,07
38CrCoWV18-17-17	±0,02	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,04	—	±0,10	±0,10	±0,10

NOTE Sauf dans le cas où seules des valeurs maximales sont spécifiées, les écarts s'appliquent soit au-dessus, soit au-dessous des limites spécifiées de la fourchette, mais jamais des deux côtés à la fois pour un même élément provenant de différents échantillons d'une même coulée. Si seules des valeurs maximales sont spécifiées, les écarts ne s'appliquent qu'en plus. Les valeurs ne sont applicables que si les échantillons ont été prélevés conformément aux indications de l'ISO 14284, et qu'ils représentent donc la composition moyenne de la section transversale du produit

Tableau 8 — Composition chimique (analyse de coulée), dureté à l'état recuit, température d'austénitisation et dureté à l'état trempé et revenu pour les aciers à outil rapides

Désignation de l'acier	Pourcentage de masse ^{a,b} , %							Dureté (à l'état recuit) ^c +A HBW max.	Essai de trempabilité ^e			
	C	Si max.	Co	Cr	Mo	V	W		Température d'austénitisation °C (±10.°C)	Milieu de trempé	Température de revenu °C (±10.°C) min.	Dureté HRC min.
HSO-4-1	0,77 à 0,85	0,65	—	3,9 à 4,4	4,0 à 4,5	0,90 à 1,10	—	262	1 120	—	560	60
HS1-4-2	0,85 à 0,95	0,65	—	3,6 à 4,3	4,1 à 4,8	1,70 à 2,20	0,80 à 1,40	262	1 180	—	560	63
HS18-0-1	0,73 à 0,83	0,45	—	3,8 à 4,5	—	1,00 à 1,20	17,2 à 18,7	269	1 260	—	560	63
HS2-9-2	0,95 à 1,05	0,70	—	3,5 à 4,5	8,2 à 9,2	1,70 à 2,20	1,50 à 2,10	269	1 200	—	560	64
HS1-8-1	0,77 à 0,87	0,70	—	3,5 à 4,5	8,0 à 9,0	1,00 à 1,40	1,40 à 2,00	262	1 190	—	560	63
HS3-3-2	0,95 à 1,03	0,45	—	3,8 à 4,5	2,50 à 2,90	2,20 à 2,50	2,70 à 3,00	255	1 190	—	560	62
HS6-5-2	0,80 à 0,88	0,45	—	3,8 à 4,5	4,7 à 5,2	1,70 à 2,10	5,9 à 6,7	262	1 220	—	560	64
HS6-5-2C ^f	0,86 à 0,94	0,45	—	3,8 à 4,5	4,7 à 5,2	1,70 à 2,10	5,9 à 6,7	269	1 210	—	560	64
HS6-5-3	1,15 à 1,25	0,45	—	3,8 à 4,5	4,7 à 5,2	2,70 à 3,2	5,9 à 6,7	269	1 200	—	560	64
HS6-5-3C	1,25 à 1,32	0,70	—	3,8 à 4,5	4,7 à 5,2	2,70 à 3,2	5,9 à 6,7	269	1 180	—	560	64
HS6-6-2	1,00 à 1,10	0,45	—	3,8 à 4,5	5,5 à 6,5	2,30 à 2,60	5,9 à 6,7	262	1 200	—	560	64
HS6-5-4	1,25 à 1,40	0,45	—	3,8 à 4,5	4,2 à 5,0	3,7 à 4,2	5,2 à 6,0	269	1 210	—	560	64
HS6-5-2-5 ^f	0,87 à 0,95	0,45	4,5 à 5,0	3,8 à 4,5	4,7 à 5,2	1,70 à 2,10	5,9 à 6,7	269	1 210	—	560	64
HS6-5-3-8	1,23 à 1,33	0,70	8,0 à 8,8	3,8 à 4,5	4,7 à 5,3	2,70 à 3,2	5,9 à 6,7	302	1 180	—	560	65
HS10-4-3-10	1,20 à 1,35	0,45	9,5 à 10,5	3,8 à 4,5	3,2 à 3,9	3,00 à 3,5	9,0 à 10,0	302	1 230	—	560	66
HS2-9-1-8	1,05 à 1,15	0,70	7,5 à 8,5	3,5 à 4,5	9,0 à 10,0	0,90 à 1,30	1,20 à 1,90	277	1 190	—	550	66

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

^a Max. 0,40 % Mn, sauf indication contraire (voir note f).

^b Max. 0,030 % P et S, chacun.

^c La dureté à l'état recuit et étiré à froid (+A+C) peut être supérieure de 50HBW à celle à l'état recuit; la dureté à l'état recuit et laminé à froid (+A+CR) peut être supérieure de 70HBW à celle à l'état recuit (+A)

^d Pour l'essai de trempabilité de référence, soit l'huile, soit le bain de sels; toutefois, en cas de litige, seulement l'huile. Les milieux habituels de trempé sont en pratique l'air, le gaz ou le bain de sels.

^e Voir [B.3](#).

^f On peut décider d'une fourchette de teneur en soufre de 0,060 % S à 0,150 % S au moment de l'appel d'offres et de la commande pour cette nuance d'acier. Dans ce cas, un maximum de 0,80 % Mn s'applique

Tableau 9 — Ecart possible entre l'analyse spécifiée de coulée et l'analyse sur produit pour les aciers à outil rapides (voir Tableau 8)

Désignation de l'acier	% en masse ^{a,b}									
	C	Si	Mn	P	S	Co	Cr	Mo	V	W
HS0-4-1	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	—	±0,10	±0,10	±0,05	—
HS1-4-2	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	—	±0,10	±0,10	±0,07	±0,10
HS18-0-1	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	—	±0,10	—	±0,05	±0,20
HS2-9-2	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	—	±0,10	±0,10	±0,07	±0,10
HS1-8-1	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	—	±0,10	±0,10	±0,05	±0,10
HS3-3-2	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	—	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS6-5-2	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	—	±0,10	±0,10	±0,07	±0,10
HS6-5-2C	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	—	±0,10	±0,10	±0,07	±0,10
HS6-5-3	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	—	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS6-5-3C	±0,04	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	—	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS6-6-2	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	—	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS6-5-4	±0,04	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	—	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS6-5-2-5	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,10	±0,10	±0,07	±0,10
HS6-5-3-8	±0,04	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS10-4-3-10	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	±0,15	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS2-9-1-8	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,10	±0,10	±0,05	±0,10

^a Sauf dans le cas où seules des valeurs maximales sont spécifiées, les écarts s'appliquent soit au-dessus, soit au-dessous des limites spécifiées de la fourchette, mais jamais des deux côtés à la fois pour un même élément provenant de différents échantillons d'une même coulée. Si seules des valeurs maximales sont spécifiées, les écarts ne s'appliquent qu'en plus. Les valeurs ne sont applicables que si les échantillons ont été prélevés conformément à l'ISO 14284, et qu'ils représentent donc la composition moyenne de la section transversale du produit.

^b Si une fourchette de teneur en S est acceptée, l'écart admissible doit être ±0,010 %.

11 Emplacement des éprouvettes pour l'essai de trempabilité

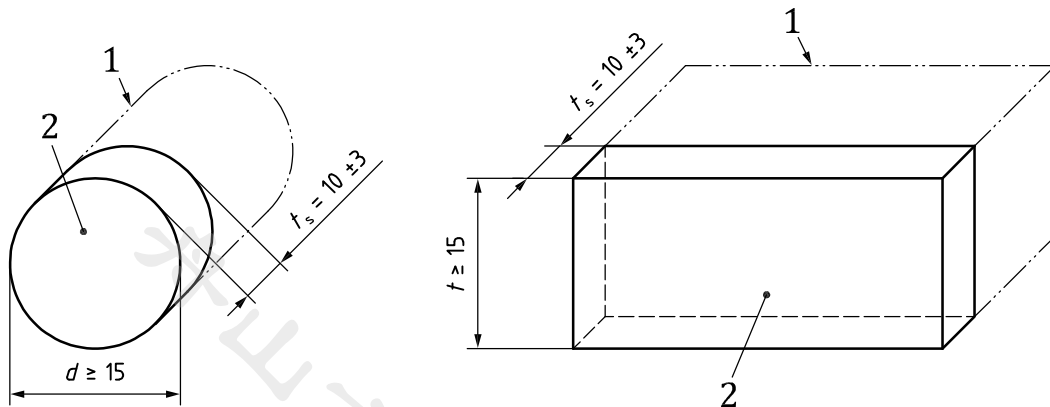
11.1 Diamètre ou épaisseur du produit ≥ 15 mm

Selon le choix du producteur, l'éprouvette d'essai doit être:

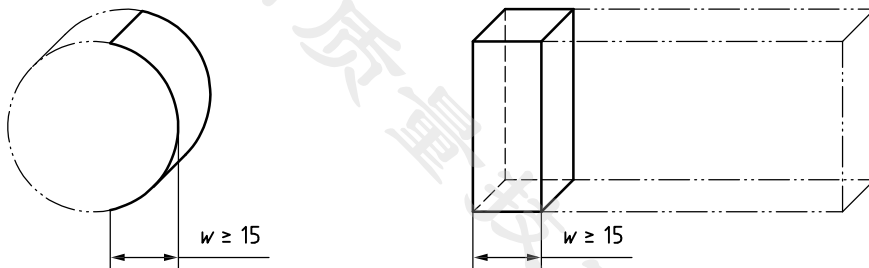
- a) identique à l'échantillon, comme indiqué à la [Figure 1a](#));
- b) prélevée sur l'échantillon par une seule coupe comme indiqué à la [Figure 1b](#));
- c) prélevée sur l'échantillon par deux coupes, comme indiqué à la [Figure 1c](#)).

ISO 4957:2018(F)

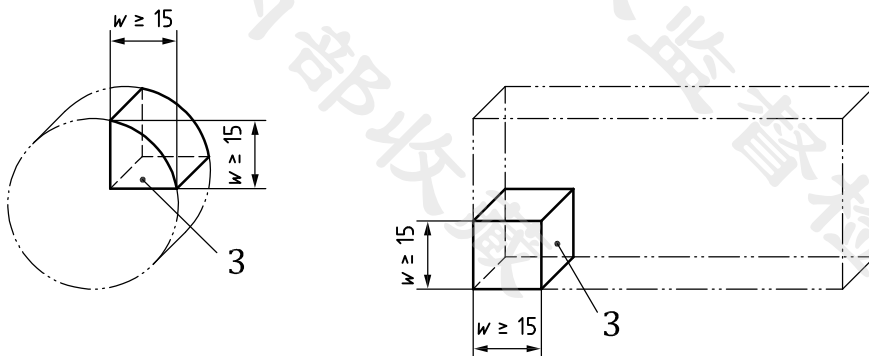
Dimensions en mm



a) Éprouvette d'essai identique à l'échantillon



b) Éprouvette d'essai prélevée sur l'échantillon par une seule coupe



c) Éprouvette d'essai prélevée sur l'échantillon par deux coupes

Légende

- 1 produit
- 2 échantillon
- 3 éprouvette

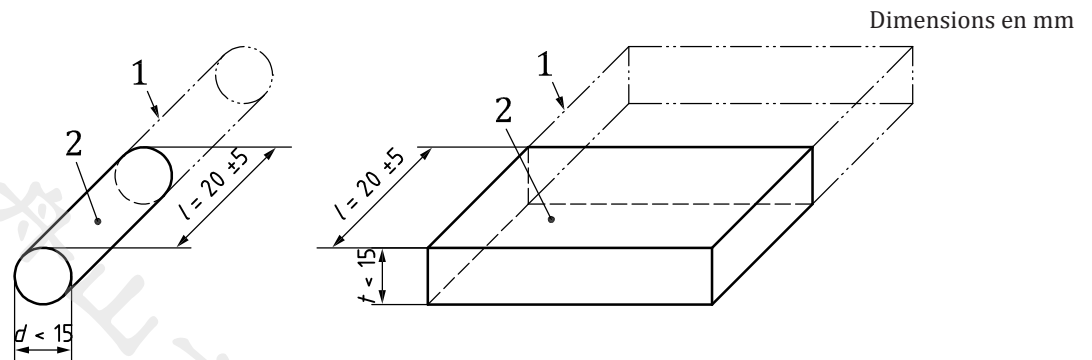
Figure 1 — Emplacement des éprouvettes pour l'essai de trempabilité — Diamètre ou épaisseur du produit ≥ 15 mm

11.2 Diamètre ou épaisseur du produit < 15 mm

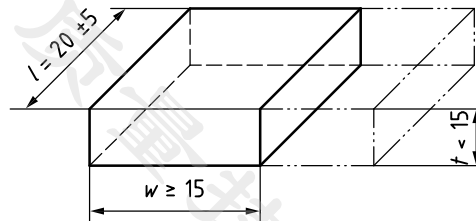
Selon le choix du producteur, l'éprouvette d'essai doit être:

- a) identique à l'échantillon comme indiqué à la [Figure 2a](#)), ou

- b) prélevée sur des échantillons de section rectangulaire par une seule coupe, comme indiqué à la [Figure 2b](#)).



a) Éprouvette d'essai identique à l'échantillon



- b) Éprouvette d'essai prélevée sur des échantillons de section rectangulaire par une seule coupe

Légende

- 1 produit
2 échantillon

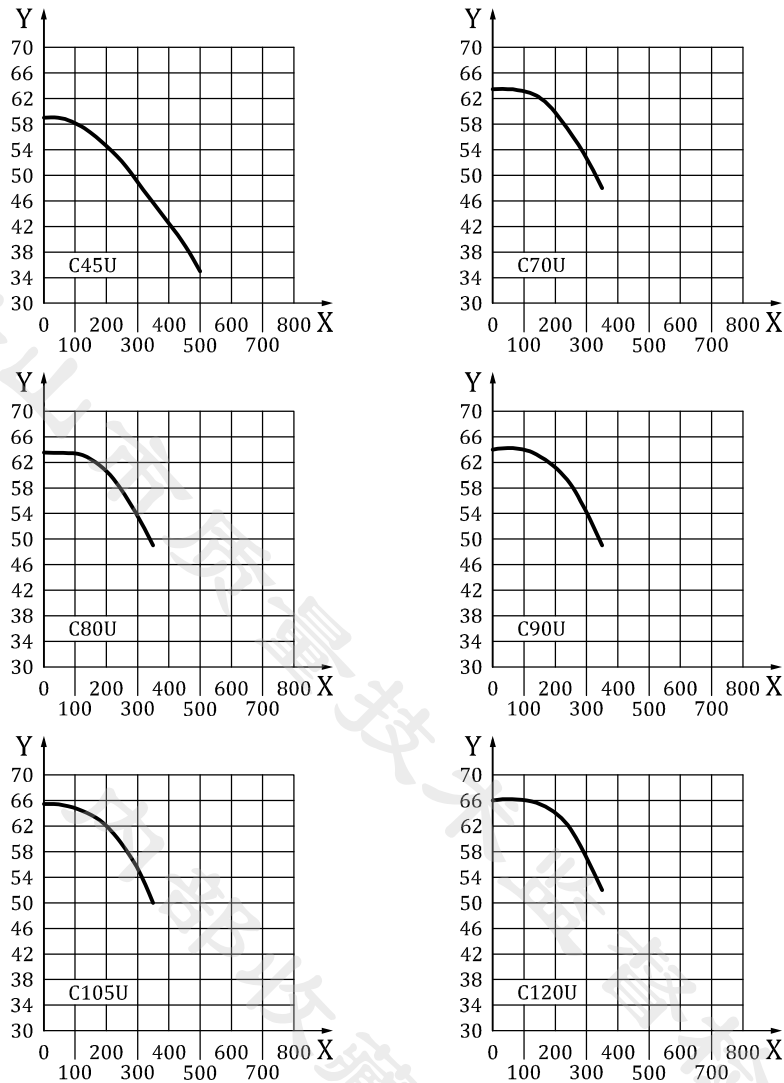
- d diamètre
 l longueur
 t épaisseur
 t_s épaisseur de l'échantillon
 w largeur

Figure 2 — Emplacement des éprouvettes pour l'essai de trempabilité — Diamètre ou épaisseur du produit < 15 mm

ISO 4957:2018(F)**Annexe A**
(informative)**Courbes dureté/température de revenu**

Les [Figures A.1](#) à [A.4](#), donnent à titre indicatif les courbes dureté/température de revenu des aciers. Dans ces figures, la température d'austénitisation et le milieu de trempe (W = eau, O = huile, A = air) sont mentionnés.

NOTE La courbe dureté/température d'un type d'acier donné peut varier considérablement avec la composition chimique de la coulée, et les conditions de trempe et de revenu. Les courbes des [Figures A.1](#) à [A.4](#) qui ont été élaborées à partir de données provenant de différentes sources, peuvent donc seulement fournir une indication approximative du comportement au revenu de ces aciers. Compte tenu de ces restrictions, ces courbes sont supposées correspondre aux éprouvettes qui ont subi le revenu à la température appropriée, mais qui, pour tous les autres aspects, ont été préparées conformément aux conditions exigées pour l'essai de trempabilité (voir [B.3](#)). Quand on utilise les courbes pour estimer la dureté qui peut être attendue sur outils trempés et revenus, on doit prendre en compte le fait que les conditions optimales de traitement thermiques ne sont pas nécessairement identiques à celles qui ont été spécifiées pour les éprouvettes, et également que les durées de chauffage spécifiées en [B.3](#) ne s'appliquent pas à des outils épais.



Légende

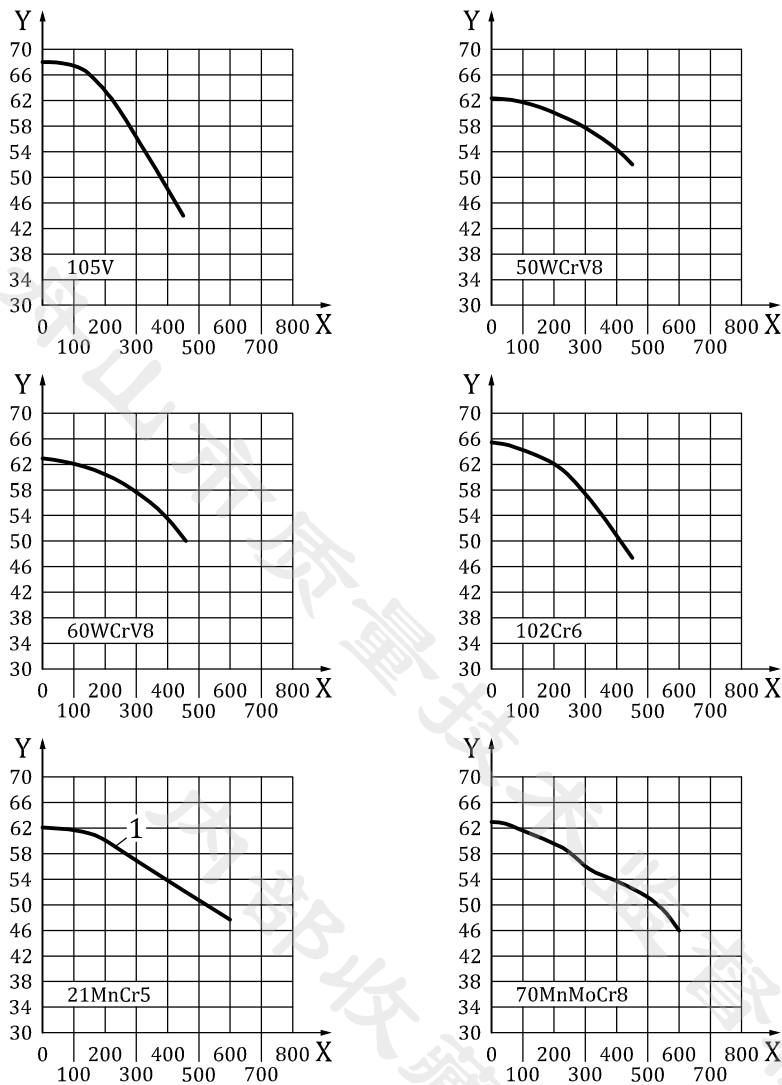
X température de revenu, °C

Y dureté HRC

Traitement thermique C45U: 810 °C/W, C70U: 800 °C/W, C80U: 790 °C/W, C90U: 780 °C/W, C105U: 780 °C/W, C120U: 770 °C/W.

Figure A.1 — Courbes dureté/température de revenu pour aciers à outils non alliés pour travail à froid (voir [Tableau 2](#))

ISO 4957:2018(F)



Légende

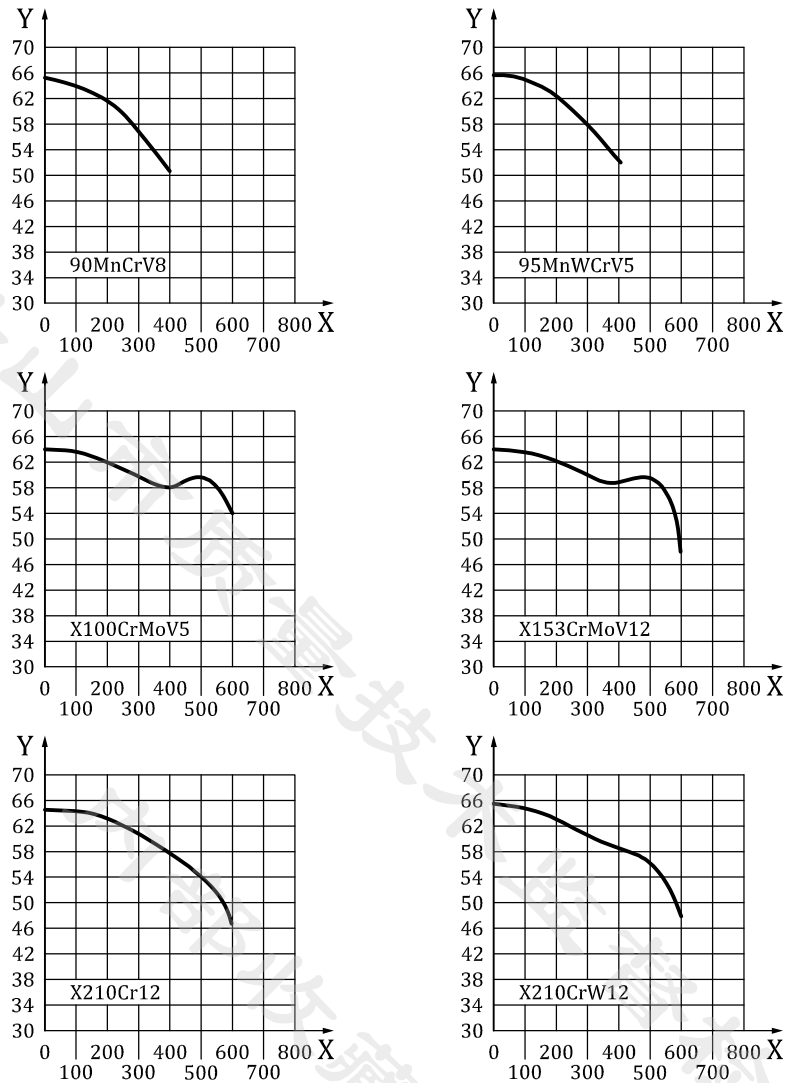
X température de revenu, °C

Y dureté HRC

1 dureté dans le cas d'une surface durcie

Traitement thermique 105V: 790 °C/W, 50 WCrV8: 920 °C/O, 60 WCrV8: 910 °C/O, 102Cr6: 840 °C/O, 21MnCr5: 820 °C/ O, 70MnMoCr8: 835 °C/ O

Figure A.2 — Courbes dureté/température de revenu pour aciers à outils non alliés pour travail à froid (voir [Tableau 4](#))



Légende

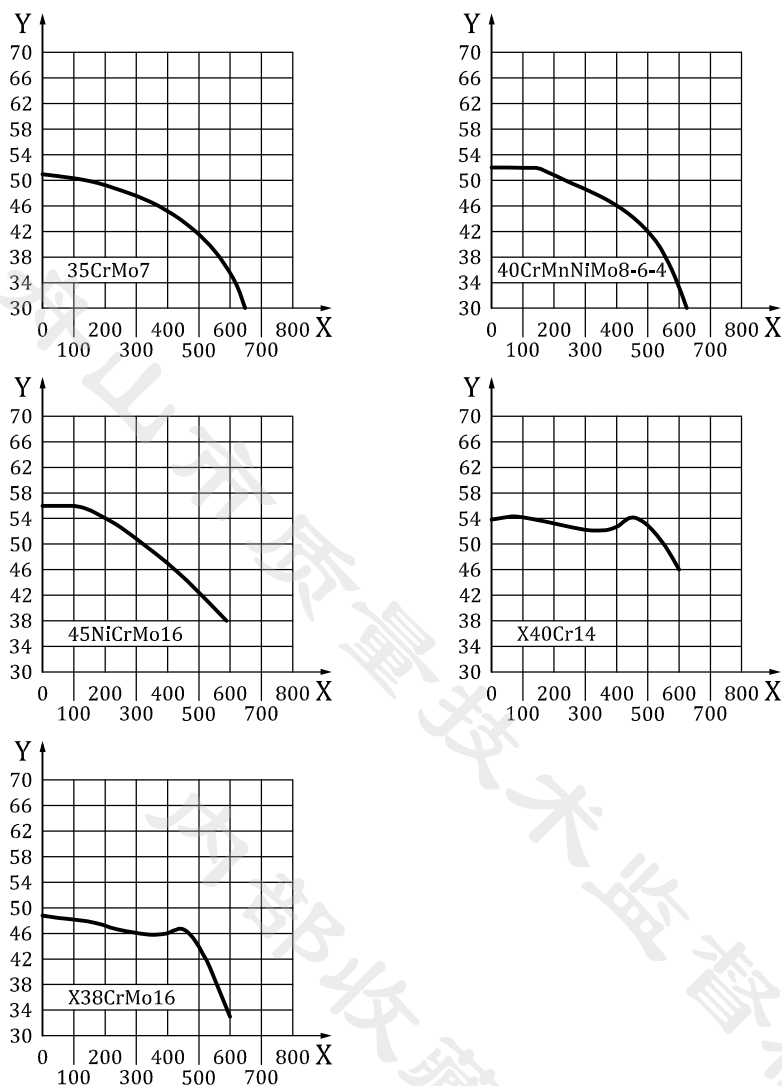
X température de revenu, °C

Y dureté HRC

Traitement thermique 90MnCrV8: 790 °C/O, 95MnWCrV5: 800 °C/ O, X100CrMoV5: 970 °C/AW, X153CrMoV12: 1020 °C/A, X210Cr12: 970 °C/O, X210CrW12: 970 °C/ O.

Figure A.2 — (suite)

ISO 4957:2018(F)

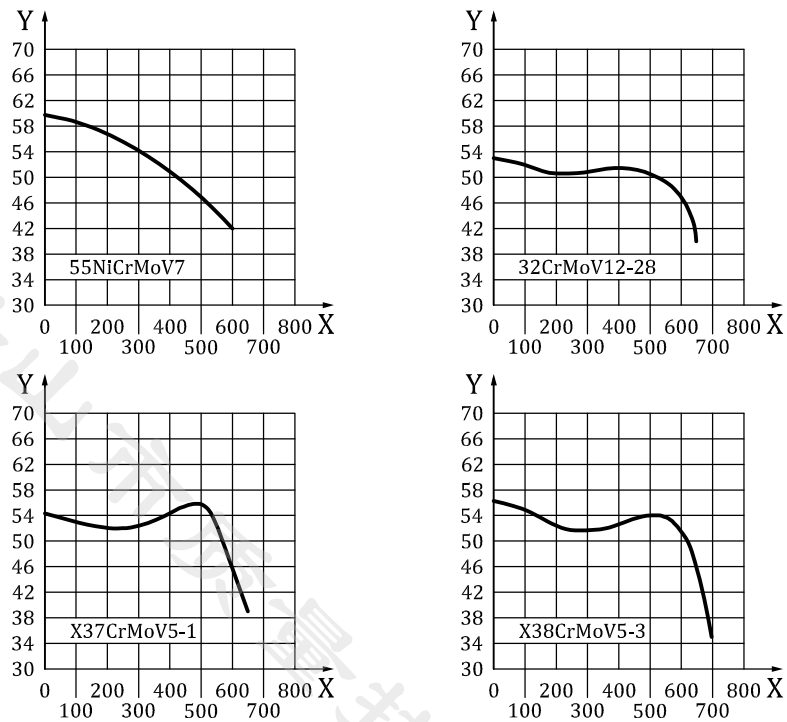
**Légende**

X température de revenu, °C

Y dureté HRC

Traitement thermique 35CrMo7: voir [Tableau 4](#), note bas de tableau e, 40 CrMnNiMo8-6-4: voir [Tableau 4](#), note bas de tableau e, 45NiCrMo16: 850 °C/W, X40Cr14: 1010 °C/W, X38CrMo16: voir [Tableau 4](#), note bas de tableau e.

Figure A.2 — (suite)

**Légende**

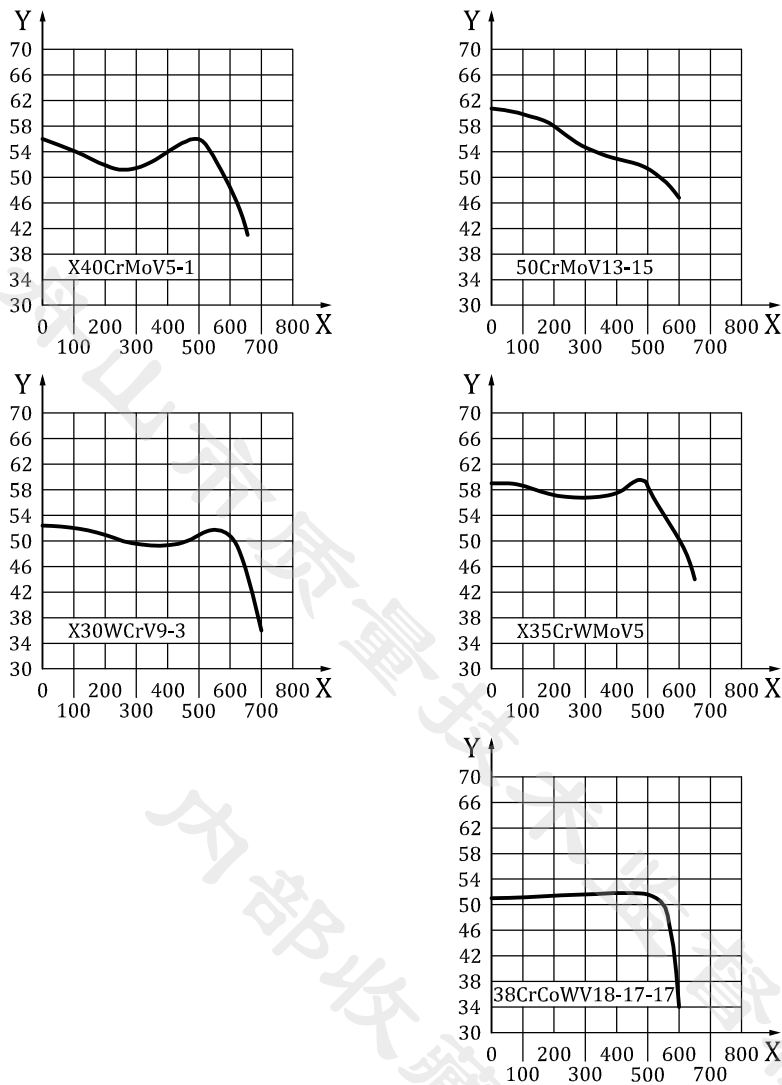
X température de revenu, °C

Y dureté HRC

Traitement thermique 55NiCrMoV7: 850 °C/O, 32CrMoV12-28: 1 040 °C/O, X37CrMoV5-1: 1 020 °C/O, X38CrMoV5-3: 1 040 °C/O.

Figure A.3 — Courbes dureté/température de revenu pour aciers à outils pour travail à chaud (voir [Tableau 6](#))

ISO 4957:2018(F)



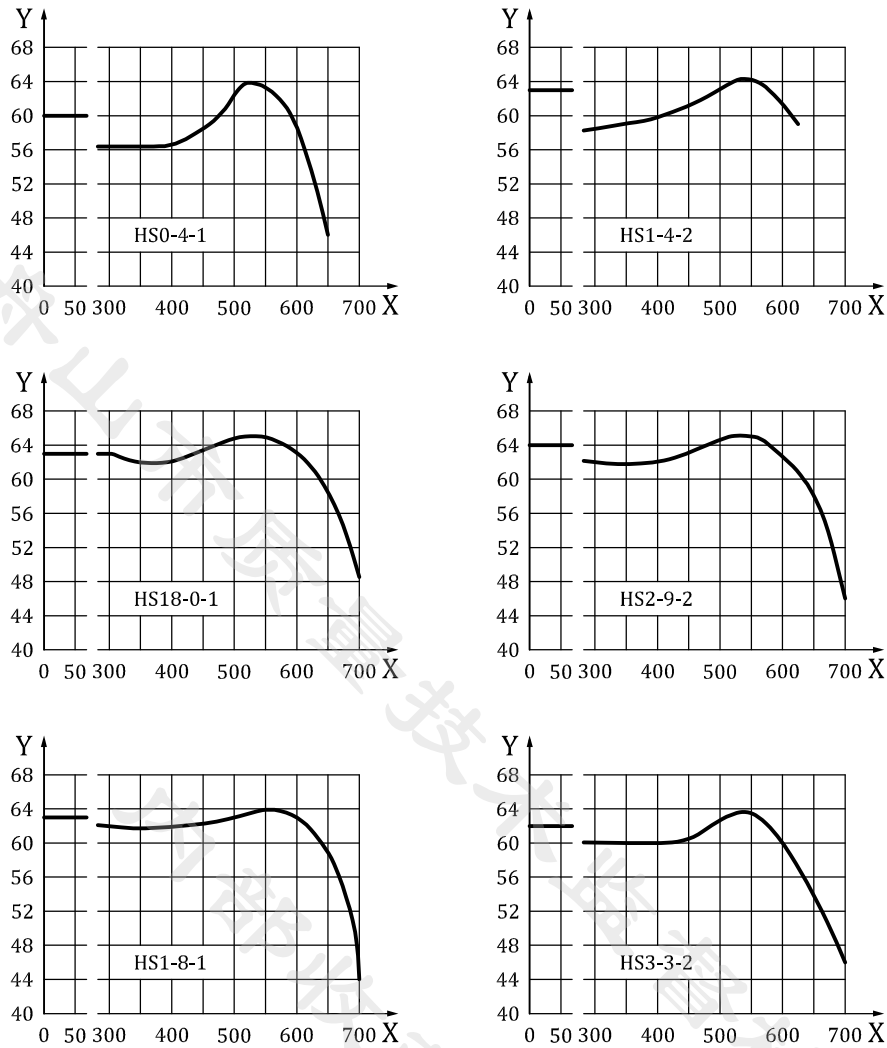
Légende

X température de revenu, °C

Y dureté HRC

Traitement thermique X40CrMoV5-1: 1 020 °C/O, 50CrMoV13-15: 1 010 °C/O, X30WCrV9-3: 1 150 °C/O, X35CrWMoV5: 1 020 °C/O, 38CrCoWV18-17-17:1 120 °C/O.

Figure A.3 — (suite)



Légende

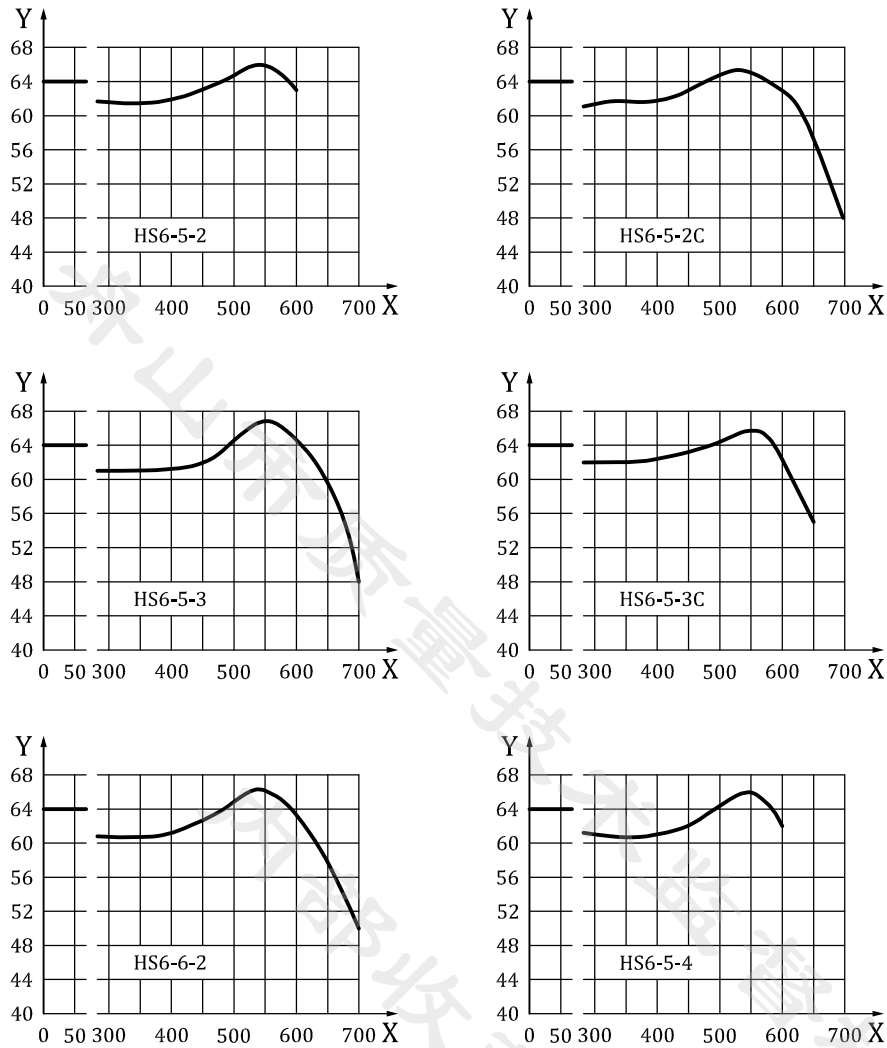
X température de revenu, °C

Y dureté HRC

Traitement thermique HS0-4-1: 1 120 °C/O, HS1-4-2: 1 180 °C/O, HS18-0-1: 1 260 °C/O, HS2-9-2: 1 200 °C/O, HS1-8-1: 1 190 °C/O, HS3-3-3-2: 1 190 °C/O.

Figure A.4 — Courbes dureté/température de revenu pour aciers rapides à outils (voir [Tableau 8](#))

ISO 4957:2018(F)



Légende

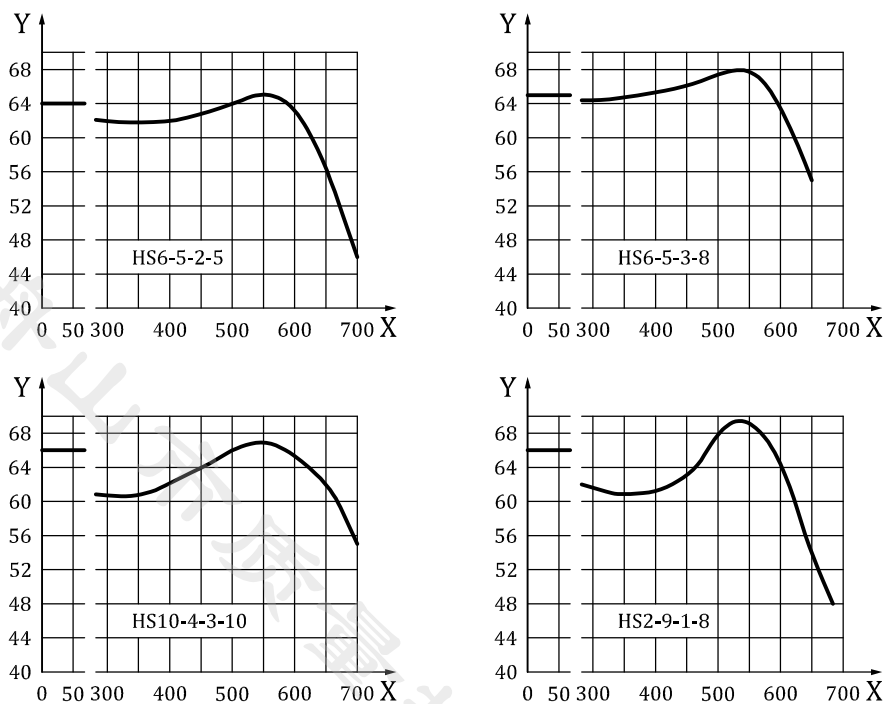
X température de revenu, °C

Y dureté HRC

Traitement thermique HS6-5-2: 1 220 °C/O, HS6-5-2 C: 1 210 °C/O, HS6-5-3: 1 200 °C/O, HS6-5-3 C: 1 180 °C/O, HS6-6-2: 1 200 °C/O, HS6-5-4: 1 210 °C/O.

Figure A.4 — (suite)

ISO 4957:2018(F)

**Légende**

X température de revenu, °C

Y dureté HRC

Traitement thermique HS6-5-2-5: 1 210 °C/O, HS6-5-3-8 C: 1 180 °C/O, HS10-4-3-10: 1 230 °C/O, HS2-9-1-8 C: 1 190 °C/O.

Figure A.4 — (suite)

ISO 4957:2018(F)**Annexe B
(normative)****Exigences spéciales ou supplémentaires****B.1 Généralités**

Une ou plusieurs des exigences spéciales ou supplémentaires suivantes doivent être appliquées, mais seulement lorsque cela est spécifié au moment de l'appel d'offres et de la commande. Quand cela est nécessaire, les détails de ces exigences doivent faire l'objet d'un accord entre le producteur et l'acheteur au moment de l'appel d'offres et de la commande.

B.2 Analyse sur produit

Une analyse sur produit doit être effectuée par coulée pour les éléments dont les teneurs sont spécifiées dans l'analyse sur coulée de la nuance d'acier concernée.

Les conditions d'échantillonnage doivent être conformes à l'ISO 14284. En cas de litige sur la méthode d'analyse, la composition chimique doit être déterminée conformément à une méthode de référence choisie dans l'une des normes internationales énumérées dans l'ISO/TR 9769.

B.3 Vérification de la dureté minimale dans l'essai de trempabilité

La dureté minimale spécifiée pour l'essai de trempabilité dans les [Tableaux 2, 4, 6, ou 8](#) doit être vérifiée dans les conditions suivantes.

Pour l'essai de trempabilité, une éprouvette doit être découpée dans l'échantillon conformément aux conditions indiquées à la [Figure 1](#) et [2](#).

Les éprouvettes doivent être traitées par trempe et revenu conformément aux conditions données dans les [Tableaux 2, 4, 6 et 8](#) et en évitant la décarburation. Les échantillons de produits à l'état non traité peuvent, si le producteur le souhaite, faire l'objet d'un traitement de recuit avant trempe et revenu. La durée totale de chauffage des éprouvettes dans un bain de sels doit être donnée conformément au [Tableau B.1](#) ci-dessous.

Si les éprouvettes ne sont pas chauffées dans un bain de sel, la durée de chauffage doit être augmentée en conséquence.

La surface contenant le plan de coupe doit être préparée et la dureté doit être mesurée conformément à l'ISO 6508-1.

Tableau B.1 — Durée totale de chauffage des éprouvettes dans un bain de sels

Nature de l'acier	Durée totale du chauffage	
	Pour la trempe min	Pour la trempe min
Aciers pour travail à froid ou à chaud (Tableaux 2, 4, et 6)	25 ± 1	60
Aciers rapides (Tableau 8)	3	2 périodes minimum de 60 chacune

B.4 Structure

La structure doit satisfaire les exigences qui ont fait l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

B.5 Qualité de la surface

La qualité de la surface doit répondre aux exigences qui ont fait l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Les détails concernant l'échantillonnage et la préparation des éprouvettes pour l'essai de la qualité de la surface doivent en outre faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

B.6 Contrôle spécial des dimensions

La forme et les dimensions doivent être contrôlées sur un nombre convenu de produits.

B.7 Essais non destructifs

Les produits doivent être soumis à des essais non destructifs dans des conditions et selon une norme d'acceptation convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Pour les plaques, la classe d'acceptation B1 de l'ISO 17577 s'applique sauf convention contraire.

B.8 Tolérance concernant la masse

Les tolérances concernant la masse doivent correspondre aux exigences qui ont fait l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Il convient d'utiliser les valeurs de masse volumique suivantes comme base pour le calcul de la masse nominale des produits.

Pour un acier contenant environ 18 % W	8,7 kg/dm ³
Pour un acier contenant environ 12 % W	8,4 kg/dm ³
Pour un acier contenant environ 6 % W	8,2 kg/dm ³
Pour un acier contenant environ 3 % W (y compris l'acier 60WCrV8)	8,0 kg/dm ³
Pour un acier contenant environ 12 % Cr	7,6 kg/dm ³
Pour tous les autres aciers	7,85 kg/dm ³

B.9 Accords spéciaux pour le marquage

Les produits doivent être marqués comme convenu au moment de l'appel d'offres et de la commande.

ISO 4957:2018(F)

Annexe C (informative)

Désignations des aciers comparables

Tableau C.1 — Désignations des aciers données dans les Tableaux 2, 4, 6 et 8 et des nuances comparables couvertes par diverses normes régionales ou nationales ou systèmes de désignations

Ce document	Désignation des aciers conformément à	
	EN 10027-2	JIS
Aciers à outils non alliés pour travail à froid		
C45U	1.1730	—
C70U	1.1520	SK65
C80U	1.1525	SK75
C90U	1.1535	SK85, SK95
C105U	1.1545	SK105
C120U	1.1555	SK120
Aciers à outils alliés pour travail à froid		
105V	1.2834	SKS43
5WCrV8	1.2549	—
60WCrV8	1.2550	—
102Cr6	1.2067	—
21MnCr5	1.2162	—
70MnMoCr8	1.2824	—
90MnCrV8	1.2842	—
95MnWCr5	1.2825	—
X100CrMoV5	1.2363	SKD12
X153CrMoV12	1.2379	—
X210Cr12	1.2080	—
X210CrW12	1.2436	—
35CrM07	1.2302	—
40CrMnNiMo8-6-4	1.2738	—
45NiCrMo16	1.2767	—
X40Cr14	1.2083	—
X38CrMo16	1.2316	—
Aciers à outils pour travail à chaud		
55NiCrMoV7	1.2714	SKT4
32CrMoV12-28	1.2365	SKD7
X37CrMoV5-1	1.2343	SKD6
X38CrMoV5-3	1.2367	—
X40CrMoV5-1	1.2344	SKD61
50CrMoV13-15	1.2355	—
X30WCrV9-3	1.2581	SKD5
X35CrWMoV5	1.2605	SKD62

Tableau C.1 (suite)

Ce document	Désignation des aciers conformément à	
	EN 10027-2	JIS
38CrCoWV18-17-17	1.2661	SKD8
Aciers à outil rapides		
HSO-4-1	1.3325	—
HS1-4-2	1.3326	—
HS18-0-1	1.3355	SKH2
HS2-9-2	1.3348	SKH58
HS1-8-1	1.3327	—
HS3-3-2	1.3333	—
HS6-5-2	1.3339	SKH51
HS6-5-2C	1.3343	—
HS6-5-3	1.3344	SKH53
HS6-5-3C	1.3345	—
HS6-6-2	1.3350	SKH52
HS6-5-4	1.3351	SKH54
HS6-5-2-5	1.3243	SKH55
HS6-5-3-8	1.3244	—
HS10-4-3-10	1.3207	SKH57
HS2-9-1-8	1.3247	SKH59

ISO 4957:2018(F)

Bibliographie

- [1] ISO 4955, *Aciers réfractaires*
- [2] EN 10027-2, *Systèmes de désignation des aciers — Partie 2: Système numérique*

舟山市质量技术监督检测院
内部收藏