

NORME INTERNATIONALE

ISO
683-1

Première édition
1987-04-01



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage —

Partie 1 :

Aciers corroyés non alliés et faiblement alliés à durcissement par trempe directe se présentant sous la forme de différents produits noirs

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e99253e-c51c-4f6f-8ca4-4c0c21509e18/iso-683-1-1987>

Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels —

Part 1 : Direct-hardening unalloyed and low-alloyed wrought steel in form of different black products

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 normalement 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 683-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

[ISO 683-1:1987](#)

Elle annule et remplace les Recommandations [ISO/R 683-1:1968](#), [ISO/R 683-2:1968](#) et [ISO/R 683-3 à 8:1970](#), dont elle constitue une révision technique.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage —

Partie 1 :

Aciers corroyés non alliés et faiblement alliés à durcissement par trempe directe se présentant sous la forme de différents produits noirs

1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 683 spécifie les conditions techniques de livraison des

- demi-produits, par exemple, blooms, billettes, brames (voir note 4)
- barres
- fil-machine
- tôles laminées à chaud (voir note 3)
- produits forgés par martelage et estampage (voir note 4)

en aciers non alliés ou faiblement alliés à durcissement par trempe directe des types indiqués au tableau 3, fournis dans l'un des états de traitement thermique indiqués pour les différents types de produits au tableau 1, lignes 2 à 7, et dans l'un des états de surface indiqués au tableau 2.

Ces aciers sont en général destinés à la fabrication des pièces mécaniques trempées et revenues, ou à trempe étagée bainitique (voir 3.3 et note 2) mais peuvent aussi subir en partie (voir tableau 10) un traitement de normalisation.

Les caractéristiques mécaniques indiquées dans la présente partie de l'ISO 683 sont limitées aux dimensions figurant aux tableaux 9 et 10.

NOTES

1 Figurent en annexe C avec d'autres Normes internationales connexes, les Normes internationales traitant d'aciers conformes aux conditions de composition chimique du tableau 3, mais fournis sous d'autres formes de produits ou de traitements thermiques que celles indiquées ci-dessous ou destinés à des usages particuliers.

2 Dans un but de simplification, et sauf indication contraire, les aciers sont dénommés dans tout le texte «trempés et revenus» même s'ils ont fait l'objet d'une trempe étagée bainitique.

3 Dans tout le texte, et sauf indication contraire, le terme «tôle» inclut également les larges plats.

4 Les semi-produits (blooms, billettes, brames, etc.) et barres forgés par martelage sont dénommés dans la suite du texte «produits semi-finis ou barres», et non «produits forgés par martelage et estampage».

1.2 Les variations à caractère spécial ou additifs par rapport aux conditions techniques de livraison spécifiées peuvent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande (voir annexe B).

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

2 Références

ISO 83, *Acier — Essai de résilience Charpy (entaille en U)*.

ISO 148, *Acier — Essai de résilience Charpy (entaille en V)*.

ISO 377, *Acier corroyé — Prélèvement et préparation des échantillons et des éprouvettes*.

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

ISO 642, *Acier — Essai de trempabilité par trempe en bout (essai Jominy)*.

ISO 643, *Aciers — Détermination micrographique de la grosseur du grain ferritique ou austénitique des aciers*.

ISO 1035, *Barres en acier laminées à chaud*

- *Partie 1 : Dimensions des barres rondes.*
- *Partie 2 : Dimensions des barres carrées.*
- *Partie 3 : Dimensions des barres plates.*
- *Partie 4 : Tolérances.*

ISO 3887, *Aciers non alliés et faiblement alliés — Détermination de la profondeur de décarburation*.

ISO 4948, *Aciers — Classification*

- *Partie 1 : Classification en aciers alliés et en aciers non alliés basée sur la composition chimique.*
- *Partie 2 : Classification des aciers alliés et aciers non alliés en fonction des principales classes de qualité et des caractéristiques principales de propriétés ou d'application.*

ISO 4954, *Aciers pour refoulement et extrusion à froid*.

ISO 4967, *Acier — Détermination de la teneur en inclusions non métalliques — Méthode micrographique à l'aide d'images types*.

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

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

ISO 6929, *Définition des produits en acier par forme et dimensions.*¹⁾

ISO 7452, *Tôles en acier de construction laminées à chaud — Tolérances sur dimensions et forme.*

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

3 Définitions

En ce qui concerne les écarts par rapport aux définitions normales, voir notes 2, 3 et 4 en 1.1.

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 683, les définitions de l'ISO 6929 et les définitions suivantes sont applicables.

3.1 section principale d'un produit : Section par rapport à laquelle sont définies les propriétés mécaniques spécifiées.

Quelles que soient la forme exacte et les dimensions de la section transversale du produit, la dimension de sa section principale est toujours donnée sous la forme d'un diamètre. Ce diamètre correspond au diamètre d'une «barre ronde équivalente», c'est-à-dire d'un rond qui, à l'emplacement de la section spécifiée de prélèvement des éprouvettes pour essais mécaniques, aura pour refroidir jusqu'à la température d'austénitisation, la même vitesse de refroidissement que la section principale réelle du produit considéré à l'emplacement de prélèvement des éprouvettes.

3.2 trempage étagé bainitique : Traitement thermique comportant une austénitisation de l'acier suivie d'un refroidissement à une température du domaine de la bainite et maintien à cette température jusqu'au degré désiré de transformation.

Le refroidissement final jusqu'à température ambiante peut se faire de n'importe quelle manière.

3.3 acier non allié : Voir ISO 4948/1.

3.4 acier allié : Voir ISO 4948/1.

3.5 acier spécial : Voir ISO 4948/2.

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 (bloom, barre, fil-machine, etc.) suivie de
 - soit la désignation de la norme dimensionnelle et des dimensions et tolérances choisies dans cette norme (voir 5.7),
 - soit, pour les pièces forgées par estampage notamment, la désignation du plan ou autre document spécifiant les dimensions et tolérances du produit;

b) l'état de surface requis, si ce n'est pas le corroyage à chaud ou une qualité superficielle spéciale

- état de surface (voir tableau 2),
- qualité de surface (voir 5.6);

c) la description de l'acier comportant

- 1) la référence à la présente partie de l'ISO 683,
- 2) la désignation de la qualité d'acier donnée au tableau 3 et, le cas échéant, les symboles du degré de trempabilité (voir 5.2.3 et tableaux 5 à 7),
- 3) le symbole de l'état de traitement thermique requis s'il est autre que l'état non traité (voir tableau 1, colonne 3),
- 4) le symbole du type de document exigé si un document est requis (voir tableau 11),
- 5) le symbole des exigences supplémentaires éventuelles à remplir et, dans ce cas, le détail de ces exigences (voir annexe B).

Exemple

Commande de barres rondes laminées à chaud,

conformes à l'ISO 1035/1

diamètre nominal 40,0 mm,

longueur nominale 8 000 mm,

tolérance sur le diamètre $\pm 0,40$ mm (= classe S selon l'ISO 1035/4),

tolérance sur la longueur : $+ \begin{smallmatrix} 0 \\ 100 \end{smallmatrix}$ mm (= classe L2 de l'ISO 1035/4), et

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

État de surface

nettoyé par grenailage (symbole BC, voir tableau 2).

Acier

conforme à la présente partie de l'ISO 683,

qualité C45 E4 (voir tableau 3),

traitement thermique : normalisation (symbole N, voir tableau 1),

avec certificat de contrôle du type IC (voir tableau 11),

et essais aux ultrasons (exigence supplémentaire spécifiée en B.6),

suivant la feuille d'essai xy.

Désignation

Ronds : ISO 1035/1-40,0 S \times 8 000 L2

Surface : BC

Acier : ISO 683/1-C45 E4-N-IC-S6

Détails : pour essais aux ultrasons, voir feuille d'essai xy

1) Actuellement au stade de projet.

5 Conditions requises

5.1 Procédé d'élaboration

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

5.1.2 Désoxydation

Tous les autres aciers doivent être complètement calmés.

5.1.3 Traitement thermique et état de surface à la livraison

5.1.3.1 État normal à la livraison

Sauf accord contraire lors de l'appel d'offres et de la commande, les produits doivent être livrés à l'état non traité, c'est-à-dire bruts de laminage à chaud.

5.1.3.2 État particulier de traitement thermique

Sur accord lors de l'appel d'offres et de la commande, les produits doivent être livrés dans l'un des états de traitement thermique donnés au tableau 1, lignes 3 à 7.

5.1.3.3 État de surface particulier

Sur accord lors de l'appel d'offres et de la commande, les produits doivent être livrés dans l'un des états de surface spécifiés au tableau 2, lignes 3 à 6.

5.1.4 Séparation des coulées

Les aciers doivent être livrés par coulées séparées.

5.2 Composition chimique, trempabilité et propriétés mécaniques

5.2.1 Sauf si les aciers sont commandés à l'état trempé et revenu, la présente partie de l'ISO 683 prévoit des clauses de livraison avec ou sans conditions de trempabilité pour les qualités d'acier 22Mn 6 et 28Mn 6, pour les aciers spéciaux non alliés à teneur en carbone égale ou supérieure à celle de la qualité C35 et pour les aciers alliés (voir tableau 1, colonnes 9 et 10).

5.2.2 Si l'acier n'est pas commandé avec des caractéristiques spéciales de trempabilité, c'est-à-dire lorsque les désignations valables sont celles du tableau 3 et non celles des tableaux 5 à 7, les caractéristiques requises de composition chimique, de dureté et de propriétés mécaniques indiquées au tableau 1, colonne 9, s'appliquent à l'état de traitement thermique particulier considéré. Dans ce cas, les valeurs de trempabilité du tableau 5 n'ont qu'un caractère indicatif.

5.2.3 Si l'acier est commandé suivant les désignations des tableaux 5, 6 ou 7, à des conditions de trempabilité normales (voir tableau 5) ou étroites (voir tableaux 6 et 7), les valeurs de

trempabilité requises dans les tableaux 5, 6 ou 7 respectivement, viennent s'ajouter aux exigences du tableau 1, colonne 9 [voir note 3] du tableau 3].

5.3 Propriétés technologiques

5.3.1 Usinabilité

Tous les aciers sont usinables à l'état «recuit aux conditions maximales de dureté».

Si l'usinabilité doit être supérieure, les nuances commandées doivent avoir une teneur spécifiée en soufre. (Voir aussi tableau 1, ligne 7.)

5.3.2 Aptitude au cisailage

5.3.2.1 Dans les conditions convenables (sans crêtes de contraintes localisées, préchauffage, utilisation de lames de profil adapté à celui du produit, etc.) tous les aciers sont cisailables à l'état recuit.

5.3.2.2 Les qualités d'acier C 45, C 50, C 55, C 60, 28 Mn 6, 36 Mn 6, 42 Mn 6, 34 Cr 4, 37 Cr 4, 41 Cr 4, 25 CrMo 4, 34 CrMo 4, 42 CrMo 4 et 41 CrNiMo 2 ainsi que les nuances correspondantes E4-, M2-, S, H, HH et HL (voir tableaux 3 et 5 à 7) sont également cisailables dans des conditions convenables si elles sont livrées après «traitement d'amélioration de l'aptitude au cisailage» dans les conditions de dureté indiquées au tableau 8.

5.3.2.3 Les aciers C 25, C 30, C 35, C 40 et 22 Mn 6 ainsi que les nuances correspondantes E4-, M2-, S-, H-, HH- et HL- (voir tableaux 3 et 5 à 7) sont cisailables dans des conditions convenables s'ils sont livrés à l'état non traité.

L'aptitude au cisailage est également supposée acquise à l'état non traité pour les diverses nuances d'acier C 45 dans les dimensions 80 mm et au-delà .

5.4 Structure

5.4.1 Grosseur de grain, voir annexe B, chapitres B.3 et B.4.

5.4.2 Teneur en inclusions non métalliques, voir annexe B, chapitre B.5.

5.5 Santé interne

L'acier doit être exempt de défauts internes susceptibles d'être préjudiciables à son utilisation (voir annexe B, chapitre B.6).

5.6 Qualité de surface et décarburation

5.6.1 Tous les produits doivent avoir un fini d'atelier.

5.6.2 Les petites discontinuités superficielles qui peuvent apparaître en conditions normales de fabrication, du type scories subsistant d'un laminage de la calamine dans le cas des aciers noirs, ne sont pas considérées comme des défauts.

5.6.3 En l'absence de Norme internationale sur la qualité superficielle des produits en acier, un accord spécial doit intervenir au moment de l'appel d'offres et de la commande sur le détail des caractères exigés.

NOTES

- 1) Une Norme internationale est en préparation sur la qualité superficielle des barres et du fil-machine tombant dans le champ de la présente partie de l'ISO 683.
- 2) Les barres et le fil machine pour extrusion et refoulement à froid sont traités en totalité dans l'ISO 4954.
- 3) Il est plus difficile de déceler et d'éliminer les discontinuités de surface des bobines que celles des feuilles. Ce facteur doit être pris en compte dans les accords sur la qualité superficielle des produits.
- 4) Les caractéristiques de fini superficiel des tôles laminées à chaud sont spécifiées dans l'ISO 7788.
- 5) Les accords éventuels de décarburation superficielle admissible doivent reposer sur l'une des méthodes d'essai spécifiées dans l'ISO 3887.

5.6.4 L'élimination par soudage des discontinuités superficielles est interdite.

Dans l'attente de la publication d'une Norme internationale séparée, un accord doit intervenir au moment de l'appel d'offres et de la commande, sur le type et la profondeur admissible des discontinuités éliminables.

5.7 Forme, dimensions et tolérances

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

NOTE — Les Normes internationales suivantes traitent des dimensions et éventuellement des tolérances des produits traités dans la présente partie de l'ISO 683 :

- ISO 1035/1 à 4 pour les barres,
- ISO 7452 pour les tôles (larges plats exclus).

6 Contrôle, essais et conformité des produits

6.1 Mode opératoire de contrôle et d'essai et documents correspondants

6.1.1 Le tableau 1 énumère les modes de contrôle et les types de documents de l'ISO 404 qui peuvent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande pour les livraisons conformes à la présente partie de l'ISO 683.

6.1.2 Si, par accord à l'appel d'offres et à la commande, un procès-verbal d'essai (TR) doit être établi, il devra comporter

- a) une déclaration de conformité du matériau aux exigences de la commande;
- b) les résultats de l'analyse de coulée pour tous les éléments spécifiés de la qualité d'acier livrée.

6.1.3 Si, par accord à la commande, un certificat de contrôle (IC ou ICP) ou un procès-verbal de contrôle (IR) (voir tableau 11) doit être établi, les contrôles et essais spécifiques à réaliser et dont les résultats doivent être certifiés seront ceux indiqués en 6.2.

Ce même document devra en outre indiquer

- a) pour tous les éléments spécifiés de la qualité d'acier, le résultat de l'analyse de coulée fournie par le producteur;
- b) le résultat de tous les contrôles et essais requis par les clauses supplémentaires (voir annexe B);
- c) les symboles littéraux ou numériques reliant entre eux les certificats d'essai, les éprouvettes et les produits.

6.2 Contrôles et essais spécifiques

6.2.1 Vérification de la trempabilité, de la dureté et des propriétés mécaniques

6.2.1.1 Les aciers commandés sans exigences de trempabilité, c'est-à-dire sans le symbole H, HH ou HL dans leur désignation, doivent présenter, sauf exception indiquée ci-dessous, les caractéristiques de dureté ou les propriétés mécaniques spécifiées suivant l'état de traitement thermique, au tableau 1, colonne 9, sous-paragraphe 2. La condition spécifiée en note 1 du tableau 1 (propriétés mécaniques des éprouvettes de référence) n'est à vérifier qu'en cas d'exigence supplémentaire spécifiée dans l'annexe B, au chapitre B.1 ou au chapitre B.2, à la commande.

Les aciers commandés avec le symbole H, HH ou HL dans leur désignation (voir tableaux 5 à 7) ne doivent, sauf accord contraire, présenter que les exigences de trempabilité spécifiées aux tableaux 5, 6, ou 7.

6.2.1.2 L'étendue des essais, les conditions d'échantillonnage et les méthodes de vérification des caractéristiques exigées doivent correspondre aux prescriptions du tableau 12.

6.2.2 Contrôle visuel et dimensionnel

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

6.2.3 Contre-essais

6.2.3.1 Si, pour une ou plusieurs unités d'essai, un ou plusieurs essais donnent des résultats médiocres, le producteur a le choix entre retirer les unités d'essai contestées (pour retraitement ou tri suivant l'ISO 404) ou les conserver. S'il les conserve, des contre-essais doivent être effectués dans les conditions suivantes.

6.2.3.2 Cas des essais de traction ou de l'analyse sur produit (voir annexe B, chapitre B.7). Si un seul essai du type en question a été réalisé sur l'échantillon en cause et a donné de mauvais résultats, deux nouveaux essais du même type sont à réaliser.

6.2.3.3 Cas de l'essai de résilience. Si un ou plusieurs des trois essais isolés de résilience à effectuer sur les éprouvettes

d'un même échantillon sont inférieurs à 70 % de la valeur moyenne spécifiée ou si la valeur moyenne des trois essais de résilience est trop basse, deux nouvelles séries de chacun des trois essais de résilience sont à effectuer.

6.2.3.4 Si l'unité d'essai comprend plus d'un produit et si le produit ayant donné le mauvais résultat d'essai n'est pas retiré de l'unité, l'un des deux nouveaux essais ou séries d'essais doit être réalisé sur des éprouvettes prélevées sur l'échantillon ou le produit original.

6.2.3.5 Tous les contre-essais doivent donner des résultats satisfaisants. Dans le cas contraire, l'unité d'essai doit être rebutée.

7 Marquage

Le producteur doit marquer ses produits, fardeaux ou caisses de manière permettant l'identification de la coulée, de la qualité d'acier et de l'origine de la livraison, si possible (voir annexe B, chapitre B.8).

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 683-1:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e99253e-c51c-4f6f-8ca4-f4e0c21509ef/iso-683-1-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e99253e-c51c-4f6f-8ca4-f4e0c21509ef/iso-683-1-1987>

Tableau 1 – Combinaison d'états habituels de traitement thermique à la livraison, de formes de produits et de caractéristiques requises aux tableaux 3 à 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9			10		
1	État de traitement thermique à la livraison	Symbole	x = applicable aux					Caractéristiques applicables si l'acier est commandé sous la désignation du					
			Billetes blooms brames	Barres	Fil-machine	Produits plats	Produits forgés par martelage ou estampage	tableau 3		tableau 5, 6 ou 7			
								1.	2.		1.	2.	3.
2	Non traité	néant ou U	x	x	x	x	x	Composition chimique suivant tableaux 3 et 4	1)		Comme en colonne 9 (voir note 3 du tableau 3)	Valeurs de trempabilité conformes à celles des tableaux 5, 6 ou 7	
3	Traité pour une meilleure aptitude au cisailage	S	x	x	—	—	Dureté Brinell maximale suivant tableau 8		Colonne S ¹⁾				
4	Recuit aux conditions maximales de dureté	A	x	x	x	x	Propriétés mécaniques suivant tableau 10		Colonne A ¹⁾				
5	Normalisé	N	—	x	—	x	Tableau 10						
6	Trempé et revenu	Q + T	—	x	—	x	Tableau 11						
7	Autres	D'autres états de traitement, du type recuit donnant une certaine structure, peuvent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande. L'état «recuit pour sphéroidisation des carbures» requis pour le refoulement et l'extrusion à froid figure dans l'ISO 4954.											

1) Les propriétés mécaniques spécifiées au tableau 9 pour l'état trempé et revenu et au tableau 10 pour l'état normalisé doivent être obtenues après traitement thermique approprié s'il en est convenu ainsi au moment de l'appel d'offres et de la commande (voir annexe B, chapitres B.1 et B.2).

ISO 683-1:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e99253e-c51c-4f6f-8ca4-f4e0c21509ef/iso-683-1-1987>

Tableau 2 – État de surface à la livraison

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	État de surface à la livraison	Symbole	x = applicable en général aux					Notes	
			Demi-produits : blooms billettes	Barres	Fil-machine	Tôles	Pièces forgées par martelage ou estampage (voir note en 1.1)		
2	Sauf convention contraire	Brut de corroyage à chaud (HW)	Néant ou HW	x ¹⁾	x	x	x	x	
3	Conditions particulières livrées sur accord	HW + décapé à l'acide	PI	x	x	x	x	x	... 3)
4		HW + grenailé	BC	x	x	x	x	x	
5		HW + usinage grossier	... 2)	—	x	x	—	x	
6		autres							

1) Le terme «corroyage à chaud» inclut également pour les demi-produits l'état coulé en continu.

2) Jusqu'à définition du terme «usinage grossier» (tolérances d'usinage, etc.) se mettre d'accord sur les détails au moment de l'appel d'offres et de la commande.

3) Il peut être, en outre, convenu d'huiler les produits, ou également, de les chauler ou de les phosphater.

Tableau 3 – Qualités d'acier, composition chimique (analyse de coulée)

Type d'acier ¹⁾	Composition chimique ²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ [% (m/m)]									
	C	Si	Mn	P max.	S	Cr	Mo	Ni	V	
C 25	0,22 à 0,29	0,10 à 0,40	0,40 à 0,70	0,045	< 0,045					
C 25 E4				0,035	< 0,035					
C 25 M2					0,020 à 0,040					
(C 30)	0,27 à 0,34	0,10 à 0,40	0,50 à 0,80	0,045	< 0,045					
(C 30 E4)				0,035	< 0,035					
(C 30 M2)					0,020 à 0,040					
C 35	0,32 à 0,39	0,10 à 0,40	0,50 à 0,80	0,045	< 0,045					
C 35 E4				0,035	< 0,035					
C 35 M2					0,020 à 0,040					
(C 40)	0,37 à 0,44	0,10 à 0,40	0,50 à 0,80	0,045	< 0,045					
(C 40 E4)				0,035	< 0,035					
(C 40 M2)					0,020 à 0,040					
C 45	0,42 à 0,50	0,10 à 0,40	0,50 à 0,80	0,045	< 0,045					
C 45 E4				0,035	< 0,035					
C 45 M2					0,020 à 0,040					
(C 50)	0,47 à 0,55	0,10 à 0,40	0,60 à 0,90	0,045	< 0,045					
(C 50 E4)				0,035	< 0,035					
(C 50 M2)					0,020 à 0,040					
C 55	0,52 à 0,60	0,10 à 0,40	0,60 à 0,90	0,045	< 0,045					
C 55 E4				0,035	< 0,035					
C 55 M2					0,020 à 0,040					
C 60	0,57 à 0,65	0,10 à 0,40	0,60 à 0,90	0,045	< 0,045					
C 60 E4				0,035	< 0,035					
C 60 M2					0,020 à 0,040					
22 Mn 6	0,19 à 0,26	0,10 à 0,40 ⁶⁾	1,30 à 1,65	0,035	< 0,035					
28 Mn 6	0,25 à 0,32	0,10 à 0,40 ⁶⁾	1,30 à 1,65	0,035	< 0,035					
36 Mn 6	0,33 à 0,40	0,10 à 0,40 ⁶⁾	1,30 à 1,65	0,035	< 0,035					
42 Mn 6	0,39 à 0,46	0,10 à 0,40 ⁶⁾	1,30 à 1,65	0,035	< 0,035					
34 Cr 4	0,30 à 0,37	0,10 à 0,40 ⁶⁾	0,60 à 0,90	0,035	< 0,035					
34 Cr S4				0,035	< 0,035					
37 Cr 4				0,020 à 0,040	0,90 à 1,20					
37 Cr S4	0,34 à 0,41	0,10 à 0,40 ⁶⁾	0,60 à 0,90	0,035	< 0,035	0,90 à 1,20				
41 Cr 4	0,38 à 0,45	0,10 à 0,40 ⁶⁾	0,60 à 0,90	0,035	< 0,035	0,90 à 1,20				
41 Cr S4					0,020 à 0,040					
25 Cr Mo 4					0,020 à 0,040		0,90 à 1,20	0,15 à 0,30		
25 Cr Mo S4	0,22 à 0,29	0,10 à 0,40 ⁶⁾	0,60 à 0,90	0,035	< 0,035	0,90 à 1,20	0,15 à 0,30			
34 Cr Mo 4	0,30 à 0,37	0,10 à 0,40 ⁶⁾	0,60 à 0,90	0,035	< 0,035	0,90 à 1,20	0,15 à 0,30			
34 Cr Mo S4					0,020 à 0,040					
42 Cr Mo 4					0,020 à 0,040					
42 Cr Mo S4	0,38 à 0,45	0,10 à 0,40 ⁶⁾	0,60 à 0,90	0,035	< 0,035	0,90 à 1,20	0,15 à 0,30			
50 Cr Mo 4	0,46 à 0,54	0,10 à 0,40 ⁶⁾	0,50 à 0,80	0,035	< 0,035	0,90 à 1,20	0,15 à 0,30			
41 Cr Ni Mo 2					0,020 à 0,040					0,40 à 0,60
41 Cr Ni Mo S2					0,020 à 0,040					
36 Cr Ni Mo 4	0,32 à 0,40	0,10 à 0,40 ⁶⁾	0,50 à 0,80	0,035	< 0,035	0,90 à 1,20	0,15 à 0,30	0,90 à 1,20		
36 Cr Ni Mo 6	0,32 à 0,39	0,10 à 0,40 ⁶⁾	0,50 à 0,80	0,035	< 0,035	1,30 à 1,70	0,15 à 0,30	1,30 à 1,70		
31 Cr Ni Mo 8	0,27 à 0,34	0,10 à 0,40 ⁶⁾	0,30 à 0,60	0,035	< 0,035	1,80 à 2,20	0,30 à 0,50	1,80 à 2,20		
51 Cr V 4	0,47 à 0,55	0,10 à 0,40 ⁶⁾	0,60 à 1,00	0,035	< 0,035	0,80 à 1,10			0,10 à 0,25	

1) Les désignations sont conformes au système proposé par le TC 17/SC 2.

2) Les éléments non mentionnés dans le tableau 3 ne doivent pas être ajoutés intentionnellement à l'acier sans l'accord de l'utilisateur, à l'exception de ceux qui sont destinés à l'élaboration de la coulée. Toutes les précautions raisonnables seront prises pour prévenir l'addition, par les matières premières utilisées en cours de fabrication (ferrailles), de tels éléments qui affectent la trempabilité, les caractéristiques mécaniques et la mise en œuvre.

3) Les nuances à exigences spéciales de trempabilité (voir tableaux 5 à 7) peuvent, sauf pour le phosphore et le soufre, présenter des écarts non significatifs sur les limites d'analyse de coulée. Ces écarts ne doivent toutefois pas dépasser $\pm 0,01$ % (m/m) pour le carbone et les valeurs spécifiées au tableau 4 dans tous les autres cas.

4) Pour les aciers traités au bore, voir l'ISO 4954.

5) Les aciers à usinabilité améliorée par addition de plomb ou augmentation de la teneur en soufre jusqu'à 0,100 % (m/m) S environ (avec morphologie contrôlée des sulfures) peuvent être livrés sur demande.

6) Les aciers peuvent être fournis avec une teneur moins élevée en Si. Dans ce cas, d'autres modes de désoxydation sont à envisager.

Tableau 4 – Écart admissible entre analyse spécifiée et analyse sur produit

Élément	Teneur maximale admissible suivant l'analyse sur coulée [% (m/m)]	Écart admissible ¹⁾ [% (m/m)]
C	≤ 0,30	± 0,02
	0,30 < 0,55	± 0,03
	0,55 < 0,65	± 0,04
Si	≤ 0,40	± 0,03
Mn	≤ 1,00	± 0,04
	1,00 < 1,65	± 0,06
P	≤ 0,045	+ 0,005
S	≤ 0,045	+ 0,005 ²⁾
Cr	≤ 2,00	± 0,05
	2,00 < 2,20	± 0,10
Mo	≤ 0,30	± 0,03
	0,30 < 0,50	± 0,04
Ni	≤ 1,00	± 0,03
	1,00 < 2,00	± 0,05
	2,00 < 2,20	± 0,07
V	≤ 0,25	± 0,02

1) ± signifie que, dans une même coulée, l'écart peut se produire soit au-dessus du maximum, soit au-dessous du minimum, tel que spécifié par les fourchettes du tableau 3, mais jamais en même temps.

2) Pour les aciers à fourchette spécifiée de teneur en soufre [0,020 à 0,040 % (m/m) à l'analyse de coulée], l'écart admissible est de ± 0,005 % (m/m).

ITIH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 683-1:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e99253e-c51c-4f6f-8ca4-f4e0c21509ef/iso-683-1-1987>

Tableau 5 — Limites de dureté pour qualités d'acier à trempabilité spécifiée (normale) (nuance H; voir 5.2)

Type d'acier	Limites de la fourchette	Dureté HCR à une distance, en millimètres, de l'extrémité trempée de l'éprouvette de															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	20	25	30
C 35 E4 H, C 35 M2 H ¹⁾	max.	58	57	55	53	49	41	34	31	28	27	26	25	24	23	20	—
	min.	48	40	33	24	22	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C 40 E4 H, C 40 M2 H ¹⁾	max.	60	60	59	57	53	47	39	34	31	30	29	28	27	26	25	24
	min.	51	46	35	27	25	24	23	22	21	20	—	—	—	—	—	—
C 45 E4 H, C 45 M2 H ¹⁾	max.	62	61	61	60	57	51	44	37	34	33	32	31	30	29	28	27
	min.	55	51	37	30	28	27	26	25	24	23	22	21	20	—	—	—
C 50 E4 H, C 50 M2 H ¹⁾	max.	63	62	61	60	58	55	50	43	36	35	34	33	32	31	29	28
	min.	56	53	44	34	31	30	30	29	28	27	26	25	24	23	20	—
C 55 E4 H, C 55 M2 H ¹⁾	max.	65	64	63	62	60	57	52	45	37	36	35	34	33	32	30	29
	min.	58	55	47	37	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	22	20
C 60 E4 H, C 60 M2 H ¹⁾	max.	67	66	65	63	62	59	54	47	39	37	36	35	34	33	31	30
	min.	60	57	50	39	35	33	32	31	30	29	28	27	26	25	23	21

Type d'acier	Limites de la fourchette	Dureté HCR à une distance, en millimètres, de l'extrémité trempée de l'éprouvette de														
		1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
22 Mn 6 H	max.	51	48	44	37	33	30	28	26	25	23	—	—	—	—	—
	min.	42	38	28	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28 Mn 6 H	max.	54	53	50	48	44	41	38	35	31	29	27	26	25	25	24
	min.	45	42	36	27	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36 Mn 6 H	max.	59	58	57	54	49	45	41	38	35	33	31	30	30	30	30
	min.	51	48	42	35	27	23	20	—	—	—	—	—	—	—	—
42 Mn 6 H	max.	62	61	60	59	57	54	50	45	37	34	32	31	30	29	28
	min.	55	53	49	39	33	29	27	26	23	22	20	—	—	—	—
34 Cr 4 H 34 CrS 4 H	max.	57	57	56	54	52	49	46	44	39	37	35	34	33	32	31
	min.	49	48	45	41	35	32	29	27	23	21	20	—	—	—	—
37 Cr 4 H 37 CrS 4 H	max.	59	59	58	57	55	52	50	48	42	39	37	36	35	34	33
	min.	51	50	48	44	39	36	33	31	26	24	22	20	—	—	—
41 Cr 4 H 41 CrS 4 H	max.	61	61	60	59	58	56	54	52	46	42	40	38	37	36	35
	min.	53	52	50	47	41	37	34	32	29	26	23	21	—	—	—
25 CrMo 4 H 25 CrMoS 4 H	max.	52	52	51	50	48	46	43	41	37	35	33	32	31	31	31
	min.	44	43	40	37	34	32	29	27	23	21	20	—	—	—	—
34 CrMo 4 H 34 CrMoS 4 H	max.	57	57	57	56	55	54	53	52	48	45	43	41	40	40	39
	min.	49	49	48	45	42	39	36	34	30	28	27	26	25	24	24
42 CrMo 4 H 42 CrMoS 4 H	max.	61	61	61	60	60	59	59	58	56	53	51	48	47	46	45
	min.	53	53	52	51	49	43	40	37	34	32	31	30	30	29	29
50 CrMo 4 H	max.	65	65	64	64	63	63	63	62	61	60	58	57	55	54	54
	min.	58	58	57	55	54	53	51	48	45	41	39	38	37	36	36
41 CrNiMo 2 H 41 CrNiMoS 2 H	max.	60	60	60	59	58	57	55	54	48	42	40	38	37	37	36
	min.	53	53	52	50	47	42	38	35	30	28	26	25	24	24	23
36 CrNiMo 4 H	max.	59	59	58	58	57	57	57	56	55	54	53	52	51	50	49
	min.	51	50	49	49	48	47	46	45	43	41	39	38	36	34	33
36 CrNiMo 6 H	max.	58	58	58	58	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
	min.	50	50	50	50	49	48	48	48	48	47	47	47	46	45	44
31 CrNiMo 8 H	max.	56	56	56	56	55	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54
	min.	48	48	48	48	47	47	47	46	46	45	45	44	44	43	43
51 CrV 4 H	max.	65	65	64	64	63	62	62	61	60	58	57	55	54	53	53
	min.	57	56	55	54	53	52	50	48	44	41	37	35	34	33	32

1) Les valeurs de trempabilité des aciers non alliés sont provisoires; elles pourront être modifiées en fonction des informations recueillies. Si la bande de dispersion de la nuance H de l'acier en question, fabriqué par un producteur tombe en dehors des limites données ci-dessus, le producteur doit en informer le client au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Tableau 6 — Limites provisoires de dureté pour aciers non alliés de qualité à bande étroite de dispersion de la trempabilité (nuances HH et HL)

Qualité d'acier	Valeurs provisoires de dureté HCR à une distance, en millimètres, de l'extrémité trempée de l'éprouvette de		
	1	4	5
C 35 E4 HH4, C 35 M2 HH4	—	34 à 53	—
C 35 E4 HH14, C 35 M2 HH14	51 à 58	34 à 53	—
C 35 E4 HL4, C 35 M2 HL4	—	24 à 43	—
C 35 E4 HL14, C 35 M2 HL14	48 à 55	24 à 43	—
C 40 E4 HH4, C 40 M2 HH4	—	38 à 57	—
C 40 E4 HH14, C 40 M2 HH14	54 à 60	38 à 57	—
C 40 E4 HL4, C 40 M2 HL4	—	27 à 46	—
C 40 E4 HL14, C 40 M2 HL14	51 à 57	27 à 46	—
C 45 E4 HH4, C 45 M2 HH4	—	41 à 60	—
C 45 E4 HH14, C 45 M2 HH14	57 à 62	41 à 60	—
C 45 E4 HL4, C 45 M2 HL4	—	30 à 49	—
C 45 E4 HL14, C 45 M2 HL14	55 à 60	30 à 49	—
C 50 E4 HH5, C 50 M2 HH5	—	—	40 à 58
C 50 E4 HH15, C 50 M2 HH15	58 à 63	—	40 à 58
C 50 E4 HL5, C 50 M2 HL5	—	—	31 à 49
C 50 E4 HL15, C 50 M2 HL15	56 à 61	—	31 à 49
C 55 E4 HH5, C 55 M2 HH5	—	—	42 à 60
C 55 E4 HH15, C 55 M2 HH15	60 à 65	—	42 à 60
C 55 E4 HL 5, C 55 M2 HL5	—	—	33 à 51
C 55 E4 HL15, C 55 M2 HL15	58 à 63	—	33 à 51
C 60 E4 HH5, C 60 M2 HH5	—	—	44 à 62
C 60 E4 HH15, C 60 M2 HH15	62 à 67	—	44 à 62
C 60 E4 HL5, C 60 M2 HL5	—	—	35 à 53
C 60 E4 HL15, C 60 M2 HL15	60 à 65	—	35 à 53

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e99253e-c51c-4f6f-8ca4-f4e0c21509ef/iso-683-1-1987>