

# NORME INTERNATIONALE 683 / XVII

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

## Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage — Dix-septième partie : Aciers pour roulements

*Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels — Part 17 : Ball and roller bearing steels*

Première édition — 1976-06-01

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

[ISO 683-17:1976](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/275ea23d-c4df-4f6e-b814-4db50ee5d5f7/iso-683-17-1976)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/275ea23d-c4df-4f6e-b814-4db50ee5d5f7/iso-683-17-1976>

CDU 669.14/.15.018.2

Réf. n° : ISO 683/XVII-1976 (F)

**Descripteurs** : produit sidérurgique, acier pour traitement thermique, acier allié, roulement à billes, roulement à rouleaux, spécification de matière, composition chimique, propriété mécanique, dureté, trempabilité, essai, essai de réception.

Prix basé sur 9 pages

## AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration des Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. 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.

La Norme Internationale ISO 683/XVII a été établie par le Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*, et soumise aux Comités Membres en novembre 1974.

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

		<u>ISO 683-17:1976</u>
Afrique du Sud, Rép. d'	France	Pologne
Allemagne	Hongrie	Roumanie
Autriche	Inde	Suède
Belgique	Iran	Suisse
Bulgarie	Irlande	Tchécoslovaquie
Canada	Italie	Turquie
Danemark	Japon	U.R.S.S.
Espagne	Mexique	Yougoslavie
Finlande	Pays-Bas	

Les Comités Membres des pays suivants ont désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Royaume-Uni  
U.S.A.

# Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage – Dix-septième partie : Aciers pour roulements

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

1.1 La présente Norme Internationale donne les spécifications pour quatre groupes d'aciers corroyés pour roulements dont la liste figure au tableau 4, à savoir :

- a) aciers à 1 % C et 1 à 2 % Cr, dénommés par la suite aciers trempés à cœur pour roulements,
- b) aciers de cémentation,
- c) aciers inoxydables, et
- d) aciers pour roulements résistants à chaud.

1.2 La présente Norme Internationale s'applique aux produits et aux conditions de traitement thermique et d'état de surface indiqués au tableau 1.

## 2 RÉFÉRENCES

- ISO/R 79, *Essai de dureté Brinell pour l'acier et la fonte.*
- ISO/R 80, *Essai de dureté Rockwell (échelles B et C) pour l'acier.*
- ISO/R 81, *Essai de dureté Vickers pour l'acier (charges de 5 à 100 kgf).*
- ISO/R 377, *Prélèvement et préparation des échantillons et des éprouvettes pour l'acier corroyé.*
- ISO/R 404, *Conditions générales techniques de livraison pour l'acier.*
- ISO/R 642, *Essai de trempabilité par trempe en bout de l'acier (essai Jominy).*
- ISO/R 643, *Détermination micrographique de la grosseur du grain austénitique des aciers.*
- ISO/R 1035/I, *Dimensions des barres en acier laminées à chaud – Barres rondes – Série métrique.*
- ISO 1035/IV, *Dimensions des barres en acier laminées à chaud – Tolérances des barres rondes, barres carrées et barres plates – Série métrique.<sup>1)</sup>*
- ISO 3887, *Aciers non alliés et faiblement alliés – Détermination de la profondeur de décarburation.<sup>1)</sup>*

## 3 CARACTÉRISTIQUES REQUISES

### 3.1 Procédés d'élaboration

Sauf convention contraire à la commande, les procédés d'élaboration de l'acier et de fabrication du produit sont laissés au choix du producteur. Sur sa demande, l'utilisateur doit être informé du procédé utilisé pour l'élaboration de l'acier.

### 3.2 Types de conditions de livraison et caractéristiques requises

3.2.1 Pour ce qui concerne les traitements, états de surface et produits indiqués au tableau 1, les aciers qui font l'objet de la présente Norme Internationale doivent être commandés et fournis conformément aux tableaux 1 et 2. Dans ce cas, le type de conditions de livraison choisi dans les tableaux 1 et 2 doit être spécifié au moment de l'offre et de la commande et le produit livré après essai dans les conditions indiquées au tableau 3, colonnes 3 à 7, doit correspondre aux exigences qui, suivant le tableau 2, colonnes 2, 3 et 4, correspondent au type commandé de conditions de livraison.

Exemple : Si la commande spécifie le type de livraison «10 b» la livraison doit, selon les indications marquées «X» dans le tableau 2, colonne 3, sous 10 b, remplir les conditions indiquées au tableau 2, colonne 4, rangées 1a – 1b – 3a – 4c – et 5b, et, pour les aciers de cémentation à l'exception de l'acier 16, les conditions de la ligne 4a.

3.2.2 Si, dans des cas spéciaux, des traitements thermiques ou états de surface autres que ceux qui figurent au tableau 1 sont exigés, le type de conditions de livraison doit faire l'objet d'un accord au moment de l'offre et de la commande.

### 3.3 Dimensions et tolérances

3.3.1 Les dimensions et tolérances sur les dimensions et les masses doivent, selon les cas, correspondre aux spécifications de l'ISO/R 1035/I et de l'ISO 1035/IV.

1) Actuellement au stade de projet.

3.3.2 Si aucune Norme Internationale n'existe sur le sujet, les tolérances sur les dimensions et les masses doivent faire l'objet d'un accord au moment de l'offre et de la commande.

3.3.3 Le rejet sera justifié si les dimensions se situent en dehors des tolérances dimensionnelles spécifiées.

4 ESSAIS

4.1 Conditions d'essai

Pour les essais de réception, se reporter aux conditions d'essai données au tableau 3.

4.2 Contre-essais

4.2.1 En cas de contre-essais portant sur l'analyse sur produit, l'ISO/R 404 est applicable.

4.2.2 En cas de contre-essais portant sur des propriétés mécaniques, l'ISO/R 404 est applicable.

4.3 Attestations d'essai

Les attestations d'essai sont celles prévues dans l'ISO/R 404, à savoir :

- attestation de conformité à la commande, ou
- relevé de contrôle de la qualité, ou
- certificat de contrôle des produits par l'usine, ou
- certificat de réception, ou
- procès-verbal de réception.

5 RÉPARATIONS, DÉFAUTS INTERNES ET RÉCLAMATIONS

Les conditions prévues dans l'ISO/R 404 sont applicables pour :

- les réparations,
- les défauts internes et
- les réclamations.

TABLEAU 1 – Types recommandés de conditions de livraison (selon tableau 2) les plus couramment employés pour les différents aciers, produits, traitements thermiques et états de surface

Acier	Lingots	Types recommandés de conditions de livraison pour												Bagues et disques					
		Barres				Fils				Tubes									
Groupe	Nuance	non traité	cisaillage à froid	recuit H 1)	traité pour une meilleure usinabilité	recuit SC 2)	recuit SC 2) + étiré à froid	recuit SC 2) + écrouité	recuit SC 2) + recritifié	recuit SC 2)	recuit SC 2) + étiré à froid	recuit SC 2)	recuit SC 2) + écrouité	recuit SC 2) + laminé à froid sur laminoir à pas de pélerin	recuit SC 2) + étiré à froid	recuit H 1)	traité pour une meilleure usinabilité	recuit SC 2)	recuit SC 2) + usiné
Aciers trempés à cœur	1	10 20	10b 20b			10e 20e	10f 20f	10e 20e	10e 20e	10f 20f	10e 20e	10e 20e	10f 20f	10f 20f			10e 20e	10e 20e	
	2 à 5	10 20	10b 20b			10e 20e		10e 20e				10e <sup>3)</sup> 20e <sup>3)</sup>	10e <sup>3)</sup> 20e <sup>3)</sup>	10f <sup>3)</sup> 20f <sup>3)</sup>	10f <sup>3)</sup> 20f <sup>3)</sup>			10e 20e	10e 20e
Aciers de cémentation	10 à 15	10 20	10b 20b	10c 20c	10d 20d	10e 20e	10f 20f	10e 20e	10e 20e	10f 20f	10e 20e	10e 20e	10f 20f			10c 20c	10d 20d	10e 20e	10e 20e
	16	10 20	10b 20b	10c 20c	10d 20d	10e 20e	10f 20f									10c 20c	10d 20d	10e 20e	10e 20e
Aciers inoxydables	20 à 21					10e 20e	10f 20f	10e 20e	10e 20e	10f 20f								10e 20e	10e 20e
Aciers pour roulements à haute température	30 à 32					10e 20e	10f 20f	10e 20e	10e 20e	10f 20f								10e 20e	10e 20e

1) Recuit H — recuit pour obtenir seulement une dureté maximale. Cette condition ne vaut que pour les aciers de cémentation. Elle sert aux aciers destinés à un usinage, en variante de la condition «traité pour une meilleure usinabilité».

2) Recuit SC — recuit pour obtenir des carbures sphéroïdisés. Dans le cas des aciers de cémentation 10 à 15, cette condition est spécifiée si un formage à froid est prévu. Pour les autres groupes d'aciers, elle n'est spécifiée que si l'acier est traité par usinage.

3) Pour l'acier 4 seulement.

Complément au tableau 2, colonne 4 — «Résultats requis»

<p><b>R4a Grain austénitique</b> : Le procédé d'élaboration de l'acier doit être tel que l'acier ait un gros grain prédominant de 5 ou plus fin, des grains isolés de gros grain aussi importante que 3 étant toutefois admissibles quand ils sont mesurés conformément aux stipulations de l'ISO/R 643.</p> <p><b>R4b Globulisation des carbures</b> : Les carbures des aciers trempés à cœur doivent être complètement globulisés, les carbures des aciers inoxydables et des aciers pour roulements à haute température ne devant présenter qu'une prédominance de globulisation. Les aciers de cémentation peuvent présenter des restes de globulisation incomplète. Le degré requis de globulisation doit, si besoin est, faire l'objet d'un accord au moment de l'offre et de la commande.</p> <p><b>R4c Inclusions non métalliques</b> : Tous les aciers pour roulements présentent un haut degré de propreté, c'est à dire une faible teneur en inclusions non métalliques. Les exigences correspondantes doivent, si besoin est, faire l'objet d'un accord au moment de l'offre et de la commande.</p> <p><b>R5 État de surface et décarburation</b> :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tous les produits doivent avoir un fini de mise en œuvre et doivent être propres et exempts de défauts superficiels préjudiciables.</li> <li>2) Les produits écroulés, rectifiés ou usinés doivent être exempts de défauts et de décarburation superficielle.</li> <li>3) Les valeurs suivantes de profondeur admissible des défauts superficiels s'appliquent aux barres rondes et fils laminés à chaud ou étirés à froid qui ne sont pas destinés à l'usinage. Ces valeurs s'appliquent aussi aux profondeurs admissibles de décarburation pour les aciers autres que les aciers de cémentation :</li> </ol>	<table border="1"> <tr> <th>Diamètre (d) mm</th> <th>Profondeur admissible des défauts ou de la décarburation mm</th> </tr> <tr> <td>≤ 15</td> <td>≤ 0,20</td> </tr> <tr> <td>&gt; 15 ≤ 25</td> <td>≤ 0,30</td> </tr> <tr> <td>&gt; 25 ≤ 35</td> <td>≤ 0,40</td> </tr> <tr> <td>&gt; 35 ≤ 50</td> <td>≤ 0,60</td> </tr> <tr> <td>&gt; 50</td> <td>≤ 0,0125 × d</td> </tr> </table> <p>Pour les autres produits qui ne sont pas destinés à l'usinage, les valeurs doivent faire l'objet d'un accord au moment de l'offre et de la commande.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) Les barres rondes laminées à chaud qui sont destinées à l'usinage ne doivent présenter ni fissures ni décarburation superficielle de profondeur supérieure à la surépaisseur d'usinage ci-dessous :</li> </ol> <table border="1"> <tr> <th>Diamètre (d) mm</th> <th>Surépaisseur d'usinage* sur le diamètre mm</th> </tr> <tr> <td>≤ 20</td> <td>≤ 1,2</td> </tr> <tr> <td>≥ 20</td> <td>≤ 0,03 × d + 0,6</td> </tr> </table> <p>* Seule la moitié de la surépaisseur est comptée sur chaque face</p> <p>Les surépaisseurs d'usinage doivent être convenues au moment de l'offre et de la commande pour les autres produits.</p>	Diamètre (d) mm	Profondeur admissible des défauts ou de la décarburation mm	≤ 15	≤ 0,20	> 15 ≤ 25	≤ 0,30	> 25 ≤ 35	≤ 0,40	> 35 ≤ 50	≤ 0,60	> 50	≤ 0,0125 × d	Diamètre (d) mm	Surépaisseur d'usinage* sur le diamètre mm	≤ 20	≤ 1,2	≥ 20	≤ 0,03 × d + 0,6
Diamètre (d) mm	Profondeur admissible des défauts ou de la décarburation mm																		
≤ 15	≤ 0,20																		
> 15 ≤ 25	≤ 0,30																		
> 25 ≤ 35	≤ 0,40																		
> 35 ≤ 50	≤ 0,60																		
> 50	≤ 0,0125 × d																		
Diamètre (d) mm	Surépaisseur d'usinage* sur le diamètre mm																		
≤ 20	≤ 1,2																		
≥ 20	≤ 0,03 × d + 0,6																		

iTeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

TABLEAU 2 — Types de conditions de livraison et caractéristiques de qualité requises<sup>1)</sup>

1 N°	2 Caractéristiques requises	3 Types de conditions de livraison <sup>7)</sup>											4 Résultats requis				
		10	10a	10b	10c	10d	10e	10f	20	20b	20c	20d		20e	20f		
1a	Composition chimique (analyse de coulée)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	voir tableau 4
1b	Composition chimique (analyse sur produit)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	voir tableau 5
2	Trempabilité																
2a	Essai de trempé Jominy <sup>2)</sup>																
2b	Barreau de référence <sup>3)</sup>																
3	Dureté à l'état de :																
3a	Cisaillage à froid																
3b	Recuit H <sup>4)</sup>			X													
3c	Traitement pour meilleure usinabilité <sup>2)</sup>																
3d	Recuit SC <sup>5)</sup>																
3e	Recuit SC <sup>5)</sup> + étirage à froid																
4	Structure																
4a	Gros grain austénitique <sup>6)</sup>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	voir R4a
4b	Sphéroïdisation des carbures																voir R4b
4c	Contenant des inclusions non-métalliques	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	voir R4c
5a	Décarburation superficielle <sup>2)</sup>																
5b	Qualité de surface	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	voir R5

1) Voir 3.2.1.  
 2) Ne s'applique qu'aux aciers de cémentation.  
 3) Ne s'applique qu'aux aciers trempés à cœur, aciers inoxydables et aciers pour roulements résistants à chaud.  
 4) Recuit H ... recuit pour obtenir seulement une dureté maximale. Cette condition ne vaut que pour les aciers de cémentation. Elle sert aux aciers destinés à un usinage, en variante de la condition « traité pour une meilleure usinabilité ».  
 5) Recuit SC ... recuit pour obtenir des carbures sphéroïdisés. Dans le cas des aciers de cémentation 10 à 15 cette condition est spécifiée si un formage à froid est prévu. Pour les autres groupes d'aciers, elle n'est spécifiée que si l'acier est traité par usinage.  
 6) S'applique seulement aux aciers à cémentation, à l'exception de l'acier 16.  
 7) Les numéros des types sont provisoires. Ils seront définitifs dès que la Norme Internationale sur la numérotation des types de conditions de livraison aura été élaborée.

TABLEAU 3 – Unité d'essai, nombre d'échantillons et d'éprouvettes et méthodes d'échantillonnage et d'essai pour les différentes caractéristiques

1	2	3	4	5	6	7
N°	Exigences	Unité d'essai <sup>1)</sup>	Nombre		Échantillonnage <sup>2)</sup> voir	Méthodes d'essai voir
			d'échantillons	d'éprouvettes par échantillon		
1a	Composition chimique (analyse de coulée)	C	3)	3)	3)	3)
1b	Composition chimique (analyse sur produit)	C	≥ 1/coulée	≥ 1	ISO/R 377	4)
2	Trempabilité					
2a	Essai de trempe Jominy <sup>5)</sup>	C	1/coulée	1	ISO/R 642	ISO/R 642 <sup>7)</sup>
2b	Barreau de référence <sup>6)</sup>	C	1/coulée	1	8)	8)
3	Dureté à l'état de :					
3a	Cisaillage à froid	C, T, D <sup>9)</sup>	1, 2 resp. 3 pour unité d'essai de < 50 t, > 50 ≤ 100 t resp. > 100 t	1	ISO/R 79	ISO/R 79
3b	Recuit H	C, T, D <sup>9)</sup>				
3c	Traitement pour meilleure usinabilité	C, T, D <sup>9)</sup>				
3d	Recuit SC	C, T, D <sup>9)</sup>				
3e	Recuit SC + étirage à froid	C, T, D <sup>9)</sup>				
4	Structure					
4a	Grosseur de grain austénitique <sup>5)</sup>	C	1/coulée	1	ISO/R 643	ISO/R 643
4b	Sphéroïdisation des carbures	C, T, D <sup>9)</sup>	10)	10)	10)	10)
4c	Contenant des inclusions non métalliques	C, D	10)	10)	10)	10)
5a	Décarburation superficielle <sup>6)</sup>	C, T, S, D	10)	10)	11)	11)
5b	Qualité de surface	C, S, D	tous les produits	produit entier	10)	10)

1) Les essais doivent être effectués sur chaque coulée (symbole C), chaque condition de traitement thermique (symbole T), chaque état de surface (symbole S) ou chaque dimension (symbole D).

2) Pour toutes les caractéristiques, appliquer les conditions générales d'échantillonnage de l'ISO/R 377.

3) L'analyse de coulée est donnée par le producteur sur commande.

4) En cas de désaccord, les méthodes d'analyses chimiques doivent être celles qui sont établies dans les Normes Internationales appropriées. Si celles-ci ne sont pas disponibles, ces méthodes peuvent être fixées d'un commun accord et spécifiées au moment de l'offre et de la commande.

5) S'applique seulement aux aciers de cémentation.

6) S'applique seulement aux aciers trempés à cœur, aux aciers inoxydables et aux aciers pour roulements à haute température.

7) Température de trempe, voir tableau 9, colonne 3.

8) Prélever sur le produit une éprouvette de 12,5 ± 0,5 mm de diamètre correspondant aux prescriptions de l'ISO/R 642. Après trempe et revenu suivant indications du tableau 9, procéder à l'essai de dureté sur l'éprouvette conformément à l'ISO/R 80 ou l'ISO/R 81.

9) Les produits de faible différence d'épaisseur (environ 1:1,5) peuvent être considérés comme des unités d'essai.

10) Doit être convenu au moment de l'offre et de la commande.

11) En cas de désaccord, des copeaux doivent être prélevés conformément à l'ISO 3887; la profondeur de décarburation doit être mesurée comme la distance entre la surface et cette zone dans laquelle la teneur du carbone est égale à 90 % de la limite inférieure spécifiée pour le type correspondant de l'acier donné au tableau 4.

TABLEAU 4 — Nuances d'aciers et composition chimique garantie (applicable à l'analyse de coulée) 1) 2)

Nuance d'acier	C %	Si %	Mn %	P % max.	S % max.	Cr %	Mo %	Ni %	V %	W %
<b>Aciers pour roulements, trempés à cœur</b>										
1	0,95/1,10	0,15/0,35	0,25/0,45	0,030	0,025	1,35/1,65	—	—	—	—
2	0,95/1,10	0,45/0,75	0,95/1,25	0,030	0,025	0,90/1,20	—	—	—	—
3	0,95/1,10	0,45/0,75	0,95/1,25	0,030	0,025 <sup>3)</sup>	1,40/1,65	—	—	—	—
4	0,95/1,10	0,20/0,40	0,25/0,45	0,030	0,025	1,65/1,95	0,20/0,40	—	—	—
5	0,95/1,10	0,20/0,40	0,60/0,90	0,030	0,025	1,65/1,95	0,20/0,40	—	—	—
<b>Aciers de cémentation pour roulements</b>										
10	0,13/0,19	0,15/0,40	1,00/1,30	0,035	0,035	0,80/1,10	—	—	—	—
11	0,17/0,23	0,15/0,40	0,40/0,70	0,035	0,035	—	0,20/0,30	1,60/2,00	—	—
12	0,17/0,23	0,15/0,40	0,60/0,90	0,035	0,035	0,35/0,65	0,15/0,25	0,40/0,70	—	—
13	0,17/0,23	0,15/0,40	0,40/0,70	0,035	0,035	0,35/0,65	0,15/0,25	0,90/1,20	—	—
14	0,17/0,23	0,15/0,40	0,40/0,70	0,035	0,035	0,35/0,65	0,20/0,30	1,60/2,00	—	—
15	0,14/0,20	0,15/0,40	0,60/0,90	0,035	0,035	0,80/1,10	0,15/0,25	1,20/1,60	—	—
16	0,14/0,20	0,15/0,40	0,40/0,70	0,035	0,035	1,30/1,60	0,15/0,25	3,25/3,75	—	—
<b>Aciers inoxydables pour roulements</b>										
20	0,42/0,50	1,00 max.	1,00 max.	0,040	0,030	12,5/14,5	—	1,00 max.	—	—
21	0,95/1,20	1,00 max.	1,00 max.	0,040	0,030	16,0/18,0	0,35/0,75	0,50 max.	—	—
<b>Aciers pour roulements, résistants à chaud</b>										
30	0,77/0,85	0,25 max.	0,35 max.	0,025	0,020	3,75/4,25	4,00/4,50	—	0,90/1,10	—
31	0,78/0,86	0,40 max.	0,40 max.	0,030	0,030	3,80/4,50	4,70/5,20	—	1,70/2,00	6,00/6,70
32	0,70/0,80	0,40 max.	0,40 max.	0,030	0,030	3,75/4,50	0,60 max.	—	1,00/1,25	17,5/19,0

1) Les éléments non mentionnés dans le tableau 4 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 doivent être 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.

2) Dans les commandes spécifiant les conditions de livraison, 20, 20b, 20c, 20d, 20e ou 20f, la trempabilité est le critère déterminant de réception. Dans ce cas, l'analyse de coulée peut légèrement différer des valeurs du tableau 4.

3) Par accord entre producteur et utilisateur, les aciers 1 à 5 peuvent être commandés avec une limite en soufre supérieure à 0,025 %.

TABLEAU 5 – Écart admissible entre les gammes spécifiées de l'analyse de coulée et de l'analyse sur produit

Nuance d'acier	Écart admissible <sup>1) 2)</sup>									
	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	Mo %	Ni %	V %	W %
1	± 0,03	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	—	—	—	—
2 et 3	± 0,03	± 0,03	± 0,06	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	—	—	—	—
4	± 0,03	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	± 0,04	—	—	—
5	± 0,03	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	± 0,04	—	—	—
10	± 0,02	± 0,03	± 0,06	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	—	—	—	—
11	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	± 0,03	+ 0,05	—	—
12	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	± 0,03	± 0,03	—	—
13	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	± 0,03	± 0,05	—	—
14	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	± 0,03	± 0,05	—	—
15	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	± 0,03	± 0,05	—	—
16	± 0,02	± 0,03	± 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	± 0,03	± 0,05	—	—
20	± 0,02	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	± 0,15	—	+ 0,03	—	—
21	± 0,03	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	± 0,20	± 0,05	+ 0,03	—	—
30	± 0,03	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,10	± 0,10	—	+ 0,05	—
31	± 0,03	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,10	± 0,10	—	± 0,10	± 0,10
32	± 0,03	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	± 0,10	+ 0,03	—	+ 0,05	± 0,20

1) ± Signifie que dans une même coulée, l'écart peut se produire soit au-dessus du maximum, soit au-dessous du minimum tels qu'ils sont spécifiés par les fourchettes du tableau 4, mais jamais les deux à la fois.

2) Applicable aux diamètres ≤ 160 mm ou aux sections de surface équivalente.



TABLEAU 6 – Limites provisoires de dureté<sup>1) 2)</sup> pour une trempabilité spécifiée des aciers de cémentation

Distance à l'extrémité trempée de l'éprouvette	Dureté HRC													
	acier 10		acier 11		acier 12		acier 13		acier 14		acier 15		acier 16	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1,5	38	46	40	48	40	48	41	48	41	48	39	47	39	47
3	36	46	36	45	37	47	39	47	38	47	38	46	39	47
5	32	44	27	41	32	44	30	42	34	45	36	45	39	47
7	29	42	23	37	27	41	25	37	30	42	33	44	38	46
9	26	39	21	33	23	35	22	33	27	39	31	44	38	46
11	24	37	—	29	—	32	20	29	25	36	29	43	38	46
13	22	34	—	27	—	30	—	27	23	34	27	42	38	46
15	20	33	—	25	—	29	—	26	22	32	26	41	37	46
20	—	30	—	22	—	26	—	24	20	29	23	38	37	46
25	—	28	—	21	—	24	—	22	—	26	21	36	36	46
30	—	27	—	21	—	23	—	21	—	25	20	35	34	45
35	—	27	—	20	—	23	—	21	—	24	20	34	33	45
40	—	27	—	20	—	22	—	20	—	24	—	34	32	44
45	—	26	—	20	—	22	—	—	—	24	—	33	31	44
50	—	25	—	—	—	22	—	—	—	24	—	33	30	43

1) Les valeurs de dureté sont provisoires, et peuvent être modifiées en fonction des informations disponibles. Elles sont fondées sur des aciers ayant une grosseur de grain de 5 et plus, comme défini dans l'ISO/R 643.

2) Pour les temps de trempage, voir le tableau 9.

ISO 683-17:1976

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/275ea23d-c4df-4f6e-b814-4db50ee5d5f7/iso-683-17-1976>

TABLEAU 7 – Trempabilité des aciers pour roulements, trempés à cœur, inoxydables et résistants à chaud, mesurée en tant que dureté à l'état trempé et revenu<sup>1)</sup>

Nuance d'acier	Dureté	
	HRC min.	HV min.
<b>Aciers pour roulements, trempés à cœur</b>		
1	61	725
2 et 3	61	725
4	61	725
5	61	725
<b>Aciers inoxydables pour roulements</b>		
20	54	585
21	58	660
<b>Aciers pour roulements, résistants à chaud</b>		
30	60	700
31	62	750
32	62	750

1) Pour le temps et le milieu de trempage, voir tableau 9.