
NORME INTERNATIONALE 683/XIII

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

17

Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage — Treizième partie : Aciers corroyés inoxydables —

Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels — Part 13 : Wrought stainless steels

Première édition — 1974-04-01

CDU 669.14/.15.018.2

Réf. N° : ISO 683/XIII-1974 (F)

Descripteurs : acier, acier allié, acier inoxydable, spécification de matière, composition chimique, propriété mécanique, essai.

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 de 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/XIII a été établie par le Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*, et soumise aux Comités Membres en mars 1972.

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

Afrique du Sud, Rép. d'	Finlande	Portugal
Allemagne	France	Roumanie
Autriche	Hongrie	Royaume-Uni
Belgique	Inde	Suisse
Canada	Irlande	Tchécoslovaquie
Danemark	Italie	Thaïlande
Egypte, Rép. arabe d'	Pays-Bas	Turquie
Espagne	Pologne	U.S.A.

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

Norvège
Suède

Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage – Treizième partie : Aciers corroyés inoxydables

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

1.1 La présente Norme Internationale spécifie les qualités des aciers corroyés inoxydables répertoriés dans le tableau 1 et destinés à des applications pour lesquelles la résistance à la corrosion est essentielle, à l'exclusion des groupes d'acier mentionnés en 1.2.

1.2 D'autres Normes Internationales particulières traiteront des aciers inoxydables pour durcissement par précipitation, des aciers réfractaires, des aciers à haute ténacité et des aciers inoxydables utilisés dans et avec des appareils à pression, des chaudières et pour des applications cryogéniques.

1.3 La présente Norme Internationale ne s'applique qu'aux barres de 5 à 100 mm de diamètre ou d'épaisseur, à l'état laminé à chaud ou forgé, suivi d'un traitement thermique ou d'un étirage à froid, et aux produits plats de 0,5 à 30 mm d'épaisseur à l'état laminé à froid ou à chaud, suivi d'un traitement thermique, ou finalement à l'état laminé à froid.

2 RÉFÉRENCES

ISO/R 79, *Essai de dureté Brinell pour l'acier.*

ISO/R 80, *Essai de dureté Rockwell (échelle B et échelle C) pour l'acier.*

ISO/R 81, *Essai de dureté Vickers pour l'acier.*

ISO/R 82, *Essai de traction pour l'acier.*¹⁾

ISO/R 83, *Essai de résilience Charpy (entaille en U) pour l'acier.*

ISO/R 85, *Essai de pliage pour l'acier.*

ISO/R 86, *Essai de traction des tôles et feuillards en acier d'épaisseur inférieure à 3 mm et au moins égale à 0,5 mm.*¹⁾

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.*

3 CARACTÉRISTIQUES REQUISES

3.1 Procédés d'élaboration

Sauf spécification contraire à la commande, les procédés utilisés pour l'élaboration de l'acier et la fabrication du produit sont laissés à l'initiative du fabricant. Lorsqu'il le demande, l'utilisateur doit être informé du mode d'élaboration de l'acier utilisé.

1) Actuellement en cours de révision pour publication comme Norme Internationale.

3.2 Composition chimique

3.2.1 La composition chimique exprimée par l'analyse de coulée doit être conforme au tableau 1.

TABLEAU 1 – Types d'acier et composition chimique garantie (applicable à l'analyse de coulée)

Type d'acier ¹⁾	C % max. ²⁾	Si % max.	Mn % max. ²⁾	P % max.	S % max. ²⁾	Cr %	Mo %	Ni % ⁴⁾	Autres %
Aciers ferritiques									
1	0,08	1,0	1,0	0,040	0,030	11,5 à 14,0	—	≤ 0,50	
2	0,08	1,0	1,0	0,040	0,030	11,5 à 14,0	—	≤ 0,50	Al 0,10 à 0,30
8	0,10	1,0	1,0	0,040	0,030	16,0 à 18,0	—	≤ 0,50	
8a	0,12	1,0	1,5	0,060	0,15 à 0,35	16,0 à 18,0	0,60 max. ³⁾	≤ 0,50	
8b	0,10	1,0	1,0	0,040	0,030	16,0 à 18,0	—	≤ 0,50	5 C ≤ Ti ≤ 0,80
9c	0,10	1,0	1,0	0,040	0,030	16,0 à 18,0	0,90 à 1,30	—	
Aciers martensitiques									
3	0,09 à 0,15	1,0	1,0	0,040	0,030	11,5 à 14,0	—	≤ 1,0	
7	0,08 à 0,15	1,0	1,5	0,060	0,15 à 0,35	12,0 à 14,0	0,60 max. ³⁾	≤ 1,0	
4	0,16 à 0,25	1,0	1,0	0,040	0,030	12,0 à 14,0	—	≤ 1,0	
9	0,10 à 0,20	1,0	1,0	0,040	0,030	15,0 à 18,0	—	1,5 à 3,0	
9b	0,17 à 0,25	1,0	1,0	0,040	0,030	16,0 à 18,0	—	1,5 à 2,5	
5	0,26 à 0,35	1,0	1,0	0,040	0,030	12,0 à 14,0	—	≤ 1,0	
6	0,36 à 0,45	1,0	1,0	0,040	0,030	12,5 à 14,5	—	≤ 1,0	
6a	0,42 à 0,50	1,0	1,0	0,040	0,030	12,5 à 14,5	—	≤ 1,0	
A-1b	0,95 à 1,20	1,0	1,0	0,040	0,030	16,0 à 18,0	≤ 0,75	≤ 0,50	
Aciers austénitiques									
10	0,030	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 à 19,0	—	9,0 à 12,0	
15	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 à 19,0	—	9,0 à 12,0	5 C ≤ Ti ≤ 0,80
16	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 à 19,0	—	9,0 à 12,0	5 C ≤ Nb ≤ 1,0 ⁷⁾
11	0,07 ⁵⁾⁶⁾	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 à 19,0	—	8,0 à 11,0	
12	0,12	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 à 19,0	—	8,0 à 10,0	
17	0,12	1,0	2,0	0,20	0,15 à 0,35 ⁸⁾	17,0 à 19,0	0,60 max. ³⁾	8,0 à 10,0	
13	0,10	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 à 19,0	—	11,0 à 13,0	
14	0,15	1,0	2,0	0,045	0,030	16,0 à 18,0	—	6,0 à 8,0	
19	0,030	1,0	2,0	0,045	0,030	16,0 à 18,5	2,0 à 2,5	11,0 à 14,0	
20	0,07 ⁵⁾⁶⁾	1,0	2,0	0,045	0,030	16,0 à 18,5	2,0 à 2,5	10,5 à 14,0	
21	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	16,0 à 18,5	2,0 à 2,5	10,5 à 14,0	5 C ≤ Ti ≤ 0,80
23	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	16,0 à 18,5	2,0 à 2,5	10,5 à 14,0	10 C ≤ Nb ≤ 1,0 ⁷⁾
19a	0,030	1,0	2,0	0,045	0,030	16,0 à 18,5	2,5 à 3,0	11,5 à 14,5	
20a	0,07 ⁶⁾	1,0	2,0	0,045	0,030	16,0 à 18,5	2,5 à 3,0	11,0 à 14,5	
21a	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	16,0 à 18,5	2,5 à 3,0	11,0 à 14,5	5 C ≤ Ti ≤ 0,80
23a	0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	16,0 à 18,5	2,5 à 3,0	11,0 à 14,5	10 C ≤ Nb ≤ 1,0 ⁷⁾
24	0,030	1,0	2,0	0,045	0,030	17,5 à 19,5	3,0 à 4,0	14,0 à 17,0	
25	0,07 ⁶⁾	1,0	2,0	0,045	0,030	17,5 à 19,5	3,0 à 4,0	13,0 à 16,0	
A-2	0,15	1,0	5,5 à 7,5	0,060	0,030	16,0 à 18,0		3,5 à 5,5	N 0,05 à 0,25
A-3	0,15	1,0	7,5 à 10,5	0,060	0,030	17,0 à 19,0		4,0 à 6,0	N 0,05 à 0,25

1) Ces numéros de types sont provisoires et susceptibles de modification, lorsque les Normes Internationales appropriées auront été établies.

2) Sauf indication contraire.

3) À l'initiative du producteur.

4) Pour les aciers austénitiques à l'exception des aciers 17, 14, A-2 et A-3, la teneur maximale en nickel des barres pour la fabrication des tubes sans soudure doit être augmentée de 1,0 %.

5) Lorsqu'ils sont destinés aux appareils à pression pour usages à température élevée, ces aciers peuvent être fournis avec les valeurs de composition chimique fixées par ISO ... (en préparation).

6) Pour des applications spéciales, une valeur inférieure du pourcentage maximal de carbone, mais supérieure à 0,030 %, peut être convenue, au moment de l'offre et de la commande.

7) Le tantale est déterminé comme le niobium.

8) Par accord particulier au moment de l'offre et de la commande, le soufre spécifié peut être remplacé par 0,15 % min. de sélénium avec 0,060 % max. de soufre.

3.2.2 Les écarts admissibles entre les valeurs spécifiées dans le tableau 1 et l'analyse sur produit sont donnés dans le tableau 2.

TABLEAU 2 – Écarts admissibles¹⁾ entre analyse spécifiée et analyse sur produit

Types d'acier	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Al %	Cr %	Mo %	Ni %	N %	Nb %	Ti %	Se %
1	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,15	—	+ 0,03	—	—	—	—
2	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	± 0,15	—	+ 0,03	—	—	—	—
8	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	—	+ 0,03	—	—	—	—
8a	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,010	± 0,020	—	± 0,20	+ 0,03	+ 0,03	—	—	—	—
8b	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	—	+ 0,03	—	—	± 0,05	—
9c	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	± 0,05	—	—	—	—	—
3	± 0,01	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,15	—	+ 0,03	—	—	—	—
7	± 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	± 0,020	—	± 0,15	+ 0,03	+ 0,03	—	—	—	—
4	± 0,02	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,15	—	+ 0,03	—	—	—	—
9	± 0,01	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	—	± 0,07	—	—	—	—
9b	± 0,02	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	—	± 0,07	—	—	—	—
5	± 0,02	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,15	—	+ 0,03	—	—	—	—
6	± 0,02	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,15	—	+ 0,03	—	—	—	—
6a	± 0,02	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,15	—	+ 0,03	—	—	—	—
A-1b	± 0,03	+ 0,05	+ 0,03	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	+ 0,05	+ 0,03	—	—	—	—
10	+ 0,005	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	—	± 0,15	—	—	—	—
15	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	—	± 0,15	—	± 0,05	—	—
16	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	—	± 0,15	—	—	± 0,05	—
11	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	+ 0,10	± 0,15	—	—	—	—
12	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	—	± 0,10	—	—	—	—
17	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,010	+ 0,020	—	± 0,20	—	± 0,10	+ 0,10	—	—	± 0,03
13	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	—	± 0,15	—	—	—	—
14	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	—	± 0,10	—	—	—	—
19	+ 0,005	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	± 0,10	± 0,15	—	—	—	—
20	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	± 0,10	± 0,15	—	—	—	—
21	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	± 0,10	± 0,15	—	—	± 0,05	—
23	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	± 0,10	± 0,15	—	± 0,05	—	—
19a	± 0,005	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	± 0,10	± 0,15	—	—	—	—
20a	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	± 0,10	+ 0,15	—	—	—	—
21a	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	± 0,10	± 0,15	—	—	± 0,05	—
23a	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	± 0,10	± 0,15	—	± 0,05	—	—
24	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	± 0,10	± 0,15	—	—	—	—
25	+ 0,01	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,005	+ 0,005	—	± 0,20	± 0,10	± 0,15	—	—	—	—
A-2	+ 0,01	+ 0,05	± 0,06	+ 0,010	+ 0,005	—	± 0,20	—	± 0,10	— 0,01 + 0,02	—	—	—
A-3	+ 0,01	+ 0,05	± 0,06	+ 0,010	+ 0,005	—	± 0,20	—	± 0,10	— 0,01 + 0,02	—	—	—

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 1, mais jamais les deux à la fois.

3.3 Caractéristiques mécaniques

3.3.1 Si elles sont spécifiées, les caractéristiques mécaniques doivent être celles des

- tableau 3, pour les aciers ferritiques;
- tableau 4, pour les aciers martensitiques autres que les aciers pour coutellerie;
- tableau 5, pour les aciers pour coutellerie;
- tableau 6, pour les aciers austénitiques à l'état de mise en solution;
- tableau 7, pour les barres en acier austénitique à l'état étiré à froid;
- tableau 8, pour les barres en acier austénitique à l'état légèrement étiré à froid; ou
- tableau 9, pour les produits plats en acier austénitique à l'état laminé à froid.

3.3.2 Les caractéristiques mécaniques spécifiées s'appliquent aux éprouvettes, prélevées dans la direction du corroyage, l'axe de l'éprouvette correspondant à la disposition de la figure 1.

3.3.3 Les caractéristiques mécaniques des tableaux 3 à 6 s'appliquent aux produits ayant subi un traitement thermique conforme aux données correspondantes du tableau 10.

Il faut noter que des températures de traitements thermiques différentes de celles indiquées au tableau 10 peuvent être utilisées pour des applications particulières. Dans ce cas, les caractéristiques mécaniques peuvent différer de celles indiquées dans les tableaux 3 à 6 et elles doivent faire l'objet d'un accord particulier au moment de la demande d'offre et de la commande.

3.4 Résistance à la corrosion

Le comportement des aciers inoxydables dans diverses conditions d'attaque chimique ne peut être caractérisé par des valeurs d'essai, de façon générale. Si l'on désire un essai de corrosion, il doit être convenu au moment de la demande d'offre et de la commande.

3.5 Tolérance sur les dimensions et la masse

Les tolérances admissibles sur les dimensions et la masse doivent être fixées à la commande tant qu'il n'existe aucune Norme Internationale les concernant.

4 ESSAIS

4.1 Nombre d'essais

4.1.1 Composition chimique

L'analyse de coulée est fournie par le fabricant. Si une analyse sur produit est exigée par l'acheteur, un échantillon au moins par coulée doit être prélevé.

4.1.2 Caractéristiques mécaniques

Un échantillon doit être essayé par coulée et par lot de traitement thermique, d'étirage à froid ou de laminage à froid.

4.2 Échantillons et éprouvettes

4.2.1 Pour l'analyse sur produit, le choix des échantillons doit être effectué en conformité avec les prescriptions de l'ISO/R 377. Pour chaque échantillon de produit, une éprouvette pour l'essai de traction et, si nécessaire, une éprouvette pour l'essai de pliage et trois éprouvettes pour l'essai de résilience doivent être fournies.

Les éprouvettes doivent être prélevées dans la direction longitudinale des produits selon disposition de la figure 1. Pour les produits plats, le fabricant est autorisé à utiliser une éprouvette transversale.

4.2.2 Les conditions générales de prélèvement et de préparation des échantillons et des éprouvettes pour l'acier doivent être en conformité avec l'ISO/R 377.

4.3 Méthodes d'essai

4.3.1 En cas de litige, les méthodes d'analyse chimique doivent être celles fixées par les Normes Internationales correspondantes. Si aucune Norme Internationale n'est disponible, les méthodes peuvent être convenues et spécifiées au moment de la demande d'offre et de la commande.

4.3.2 L'essai de traction doit être effectué conformément à l'ISO/R 82 et l'ISO/R 86.

4.3.3 L'essai de résilience doit être effectué conformément à l'ISO/R 83.

Sauf spécification contraire au moment de la demande d'offre et de la commande, la valeur de résilience doit être la moyenne arithmétique des résultats obtenus par rupture de trois éprouvettes voisines les unes des autres dans l'échantillon d'essai ou le barreau d'essai.

4.3.4 L'essai de dureté Brinell doit être effectué conformément à l'ISO/R 79.

L'essai de dureté Rockwell doit être effectué conformément à l'ISO/R 80.

L'essai de dureté Vickers doit être effectué conformément à l'ISO/R 81.

4.3.5 L'essai de pliage doit être effectué conformément à l'ISO/R 85.

4.3.6 Les modalités de l'essai de corrosion, si celui-ci est spécifié, doivent être convenues au moment de la demande d'offre et de la commande.

4.4 Contre-essais

4.4.1 Pour les contre-essais pour l'analyse sur produit, le paragraphe 7.6 de l'ISO/R 404 est valable.

4.4.2 Pour les contre-essais pour les caractéristiques, le paragraphe 6.5 de l'ISO/R 404 est valable.

4.5 Attestations d'essai

Les attestations d'essai sont celles prévues au chapitre 4 de l'ISO/R 404, à savoir :

- attestation de conformité à la commande (voir 4.1.1), ou
- relevé de contrôle de la qualité (voir 4.1.2), ou

- certificat de contrôle des produits par l'usine (voir 4.1.3), ou

- certificat de réception (voir 4.2.1), ou
- procès-verbal de réception (voir 4.2.2).

5 DÉFAUTS ET TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES

Les conditions données au chapitre 8 de l'ISO/R 404 sont valables pour

- les défauts superficiels (voir 8.1),
- les réparations (voir 8.2),
- les défauts internes (voir 8.3),
- les tolérances dimensionnelles (voir 8.4), et
- les réclamations (voir 8.5).

TABLEAU 3 – Caractéristiques mécaniques des aciers ferritiques à l'état recuit

Type d'acier	HB ¹⁾ max.	R_e ²⁾ N/mm ² min.	R_m ³⁾ N/mm ²	A % min. ⁴⁾			D_{Ma} ⁵⁾ pour produits plats 0,5 ≤ a < 3
				pour barres 5 ≤ d ≤ 25	pour produits plats avec épaisseurs en mm		
					0,5 ≤ a < 3	3 ≤ a ≤ 10	
1	192	250	440 à 640	20	18	20	2a
2	187	250	410 à 610	20	18	20	2a
8	192	250	440 à 640	18	17	18	2a
8a	192	250	440 à 640	15	—	—	—
8b	192	250	440 à 640	18	17	18	2a
9c	201	250	440 à 640	18	17	18	2a

1) Pour les produits minces, les essais de dureté HRB ou HV peuvent être employés, après accord entre l'utilisateur et fournisseur, quand il n'est pas possible d'effectuer l'essai de dureté HB.

2) R_e = limite apparente d'élasticité, qui peut être prise comme limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %.

3) R_m = résistance à la traction.

4) A = allongement pour cent après rupture.

Les valeurs pour les barres sont applicables pour une longueur de base de $L_0 = 5 d_0$. Les valeurs pour les produits plats se réfèrent aux deux éprouvettes spécifiées dans l'ISO/R 86. (ISO/R 86 recommande des éprouvettes avec largeur de 20 mm et longueur entre repères de 80 mm ou avec largeur de 12,5 mm et longueur entre repères de 50 mm, la dernière étant valable seulement pour les épaisseurs de 0,5 à 2 mm.)

5) D_{Ma} = diamètre du mandrin pour l'essai de flexion, en millimètres; a = épaisseur de l'éprouvette, en millimètres. Après flexion de 180° autour d'un mandrin du diamètre D_{Ma} , l'éprouvette ne doit révéler ni tapures, ni criques longitudinales, ni fissures capillaires.

TABLEAU 4 – Caractéristiques mécaniques des aciers martensitiques (sauf aciers pour coutellerie)

Type d'acier	Recuit HB max.	Trempe et revenu				KCU ¹⁾ min. J/cm ²
		$R_{p0,2}$ min. N/mm ²	R_m N/mm ²	A min. %		
				barres 5 ≤ d ≤ 100 mm	produits plats 3 ≤ a ≤ 30 mm	
3	212	410	590 à 780	16	16	60
7	223	440	640 à 830	12 ²⁾	—	—
4	229	490	690 à 880	14	14	40
9	262	640	830 à 1 030	10	10	30
9b	269	690	880 à 1 130	9	9	—
5	235	590	780 à 980	11	11	—

1) Valeurs valables seulement pour barres de 15 à 63 mm de diamètre ou épaisseur.

2) Valable seulement pour barres jusqu'à 63 mm de diamètre ou épaisseur.

TABLEAU 5 – Valeurs de dureté pour acier de coutellerie

Type d'acier	Recuit HB max.	Trempe et revenu dureté, min.	
		HV	HRC
5	241	500	49
6	255	515	50
6a	269	585	54
A-1b	285	660	58

TABLEAU 6 – Caractéristiques mécaniques des aciers austénitiques à l'état de mise en solution

Type d'acier	HB ¹⁾ max.	$R_{p0,2}$ min. ²⁾ N/mm ²	$R_{p1,0}$ min. ²⁾ N/mm ²	R_m N/mm ²	A min. %		
					barres 5 ≤ d ≤ 100	produits plats avec épaisseurs en mm	
						0,5 ≤ a < 3	3 ≤ a ≤ 30
10	192	180	210	440 à 640	40	38	40
15	192	210	250	490 à 690	35	33	35
16	192	210	250	490 à 690	35	33	35
11	192	200	240	490 à 690	40	38	40
12	192	210	250	490 à 690	40	38	40
17	192	210	250	490 à 690	35	—	—
13	192	180	220	490 à 690	40	38	40
14	212	220	—	590 à 780	—	38	40
19	192	200	230	440 à 640	40	38	40
20	192	210	250	490 à 690	40	38	40
21	192	220	250	490 à 690	35	33	35
23	192	220	250	490 à 690	35	33	35
19a	192	200	230	440 à 640	40	38	40
20a	192	210	250	490 à 690	40	38	40
21a	192	220	250	490 à 690	35	33	35
23a	192	220	250	490 à 690	35	33	35
24	192	200	230	490 à 690	35	33	35
25	192	210	250	490 à 690	35	33	35
A-2	217	300	340	640 à 830	40	38	40
A-3	217	300	340	640 à 830	40	38	40

1) Pour les produits minces, les essais de dureté HRB ou HV peuvent être employés, après accord entre utilisateur et fournisseur, quand il n'est pas possible d'effectuer l'essai de dureté HB.

2) Sauf convention contraire entre l'acheteur et le fournisseur de remplacer la valeur min de $R_{p0,2}$ par la valeur min. de $R_{p0,1}$, la valeur de $R_{p0,2}$ doit être déterminée.

TABLEAU 7 – Caractéristiques mécaniques des barres en acier austénitique à l'état étiré à froid

Type d'acier	$R_{p0,2}$ min. N/mm ²	R_m min. N/mm ²	A min. %	Applicable au diamètre max. ¹⁾ mm	Dureté
11,14	490	830	20	45	1/4 dur
	740	1 030	15	25	1/2 dur
	910	1 180	12	19	3/4 dur
	960	1 270	12	12	dur
12	490	830	20	45	1/4 dur
	740	1 030	15	25	1/2 dur
A-3	490	830	20	45	1/4 dur

1) Pour les barres de section autre que ronde, appliquer l'épaisseur maximale.

TABLEAU 8 – Caractéristiques mécaniques des aciers N° 17 à l'état légèrement étiré à froid

Diamètre mm	$R_{p0,2}$ min. N/mm ²	R_m min. N/mm ²	A min. %
$5 \leq d < 30$	440	740	18
$30 \leq d \leq 56$	300	590	26

Lors de la commande, et à l'exception des aciers austénitiques à faible teneur en carbone (0,03 % max.), des valeurs peuvent également être convenues par accord entre les parties intéressées, à l'état légèrement étiré à froid pour les autres aciers austénitiques inoxydables du tableau 1.

TABLEAU 9 – Caractéristiques mécaniques des produits plats en acier austénitique à l'état laminé à froid

Type d'acier	$R_{p0,2}$ min. N/mm ²	R_m min. N/mm ²	A min. % épaisseurs en mm		Applicable à l'épaisseur max. mm	Dureté
			$0,5 \leq a \leq 0,8$	$a > 0,8$		
11	490	830	12	12	2,8	1/4 dur
	740	1 030	8	8	2,4	1/2 dur
	910	1 180	7	7	1,8	3/4 dur
	960	1 270	3	4	1,4	dur
12	490	830	12	12	2,8	1/4 dur
	740	1 030	9	9	2,4	1/2 dur
14	490	830	25	25	3,3	1/4 dur
	740	1 030	10	10	2,9	1/2 dur
	910	1 180	5	7	2,4	3/4 dur
	960	1 270	4	5	2,3	dur
A-2	490	830	20	20	3,3	1/4 dur
	740	1 030	10	10	2,9	1/2 dur
	910	1 180	5	7	2,4	3/4 dur
	960	1 270	4	5	2,3	dur
A-3	490	830	12	12	3,3	1/4 dur

Éprouvettes soit de 20 mm de largeur et 80 mm de longueur entre repères, soit de 12,5 mm de largeur et 50 mm de longueur entre repères, conformément à l'ISO/R 86.

TABLEAU 10 – Traitement thermique

Type d'acier	Recuit ou traitement de mise en solution			Trempe et revenu			
	Symbole ¹⁾	Température °C	Refroidissement ²⁾	Symbole ¹⁾	Température °C	Refroidissement ²⁾	Température °C
Aciers ferritiques							
1	A	750 à 800	f, a				
2	A	750 à 800	f, a				
8	A	750 à 850	a, e				
8a	A	725 à 825	a, e				
8b	A	750 à 850	a, e				
9c	A	750 à 850	a, e				
Aciers martensitiques							
3	A1	700 à 780	a	Q + T	950 à 1 000	h, a	700 à 750
	A2	770 à 870	f				
7	A1	700 à 780	a	Q + T	950 à 1 000	h, a	650 à 720
	A2	770 à 870	f				
4	A1	700 à 780	a	Q + T	980 à 1 030	h, a	650 à 770
	A2	770 à 870	f				
9	A	750 à 800	a	Q + T1	980 à 1 030	h	630 à 700
		+ 620 à 670	a	Q + T2	980 à 1 030	h	590 à 610
9b	A	750 à 800	a	Q + T1	980 à 1 030	h	630 à 700
		+ 650 à 720	a	Q + T2	980 à 1 030	h	590 à 610
5	A1	700 à 780	a	Q + T1 ³⁾	960 à 1 050	h, a	630 à 700
	A2	700 à 870	f	Q + T2 ⁴⁾	950 à 1 050	h, a	100 à 250
6	A	770 à 870	f	Q + T	1 000 à 1 050	h, a	100 à 250
6a	A	770 à 870	f	Q + T	1 000 à 1 050	h, a	100 à 250
A1-b		780 à 880	f	Q + T	1 000 à 1 050	h, a	100 à 250
Aciers austénitiques							
10	Q	1 000 à 1 100	e, a				
15	Q	1 000 à 1 100	e, a				
16	Q	1 000 à 1 100	e, a				
11	Q	1 000 à 1 100	e, a				
12	Q	1 020 à 1 120	e, a				
17	Q	1 020 à 1 120	e, a				
13	Q	1 020 à 1 120	e, a				
14	Q	1 020 à 1 120	e, a				
19	Q	1 020 à 1 120	e, a				
20	Q	1 020 à 1 120	e, a				
21	Q	1 000 à 1 100	e, a				
23	Q	1 000 à 1 100	e, a				
19a	Q	1 020 à 1 120	e, a				
20a	Q	1 020 à 1 120	e, a				
21a	Q	1 000 à 1 100	e, a				
23a	Q	1 000 à 1 100	e, a				
24	Q	1 020 à 1 120	e, a				
25	Q	1 020 à 1 120	e, a				
A-2	Q	1 000 à 1 100	e, a				
A-3	Q	1 000 à 1 100	e, a				

1) A = recuit. Q = trempé. T = revenu.

2) a = air, e = eau, f = four, h = huile.

3) Applicable pour les caractéristiques données dans le tableau 4.

4) Applicable pour les caractéristiques données dans le tableau 5.

NOTE – Lorsque ces températures ne sont pas utilisées, voir 3.3.3.