

NORME INTERNATIONALE

ISO
683-15

Deuxième édition
1992-08-15

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

Partie 15:

Aciers pour soupapes de moteurs à combustion

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 683-15:1992
Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels —
Part 15: Valve steels for internal combustion engines



Numéro de référence
ISO 683-15:1992(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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 683-15 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 4, *Aciers pour traitements thermiques et aciers alliés*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f12dcff4-189a-4bd8-812d-072510512864/iso-683-15-1992>

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 683-15:1976), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 683 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *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*
- *Partie 9: Aciers corroyés pour décolletage*
- *Partie 10: Aciers corroyés pour nitruration*
- *Partie 11: Aciers corroyés pour cémentation*
- *Partie 13: Aciers corroyés inoxydables*
- *Partie 14: Aciers laminés à chaud pour ressorts trempés et revenus*
- *Partie 15: Aciers pour soupapes de moteurs à combustion interne*

© ISO 1992

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation Internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

- *Partie 16: Aciers inoxydables, aptes au durcissement par précipitation*
- *Partie 17: Aciers pour roulements*
- *Partie 18: Produits blancs en aciers non alliés et faiblement alliés*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 683 est donnée uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 683-15:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f12dcff4-189a-4bd8-812d-c92510f5f286/iso-683-15-1992>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 683-15:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f12dcff4-189a-4bd8-812d-c92510f5f286/iso-683-15-1992>

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

Partie 15:

Aciers pour soupapes de moteurs à combustion interne

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 683 s'applique aux nuances de matériaux écrouis fortement alliés indiqués dans le tableau 1. Ces matériaux sont utilisés pour la fabrication des soupapes d'admission et d'échappement des moteurs alternatifs à combustion interne.

Elle est applicable aux barres, fils, fils machine et pièces forgées ainsi qu'à tous les états de surfaces indiqués en note 3 de 6.2.

1.2 La présente partie de l'ISO 683 ne s'applique pas aux alliages résistant à l'usure et à la corrosion utilisés pour protéger la surface des sièges de surface.

1.3 En complément de la présente partie de l'ISO 683, les conditions techniques générales de livraison de l'ISO 404 sont applicables.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 683. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 683 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 286-1:1988, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Partie 1: Base des tolérances, écarts et ajustements.*

ISO 377-1:1989, *Prélèvement et préparation des échantillons et éprouvettes en aciers corroyés — Partie 1: Échantillons et éprouvettes pour essais mécaniques.*

ISO 377-2:1989, *Prélèvement et préparation des échantillons et éprouvettes en aciers corroyés — Partie 2: Échantillons pour la détermination de la composition chimique.*

ISO 404:1992, *Aciers et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison.*

ISO 643:1983, *Aciers — Détermination micrographique de la grosseur du grain ferritique ou austénitique des aciers.*

ISO 783:1989, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température élevée.*

ISO 1035-1:1980, *Barres en acier laminées à chaud — Partie 1: Dimensions des barres rondes.*

ISO 1035-4:1982, *Barres en acier laminées à chaud — Partie 4: Tolérances.*

ISO 6506:1981, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell.*

ISO 6508:1986, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Rockwell (échelles A - B - C - D - E - F - G - H - K).*

ISO 6892:1984, *Matériaux métalliques — Essai de traction.*

ISO 8457-1:1989, *Fil-machine en acier — Partie 1: Dimensions et tolérances*.

ISO 9443:1991, *Aciers pour traitements thermiques et aciers alliés — Classes de qualité de surface des ronds et fils-machine laminés à chaud — Conditions techniques de livraison*.

ISO/TR 9769:1991, *Aciers et fontes — Vue d'ensemble des méthodes d'analyse disponibles*.

ISO 10474:1991, *Aciers et produits sidérurgiques — Documents de contrôle*.

3 Définition

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 683, la définition suivante s'applique.

3.1 matériaux pour soupapes: Aciers et alliages métalliques non ferreux présentant, à des degrés divers, une résistance aux phénomènes suivants:

- chaleur,
- cycle thermique,
- corrosion,
- oxydation,
- fatigue,
- flexion par choc,
- usure par frottement et abrasion.

Ces matériaux sont utilisés pour la fabrication des soupapes d'admission et d'échappement des moteurs alternatifs à combustion interne.

4 Classification des nuances et catégories

4.1 Les matériaux figurant dans la présente partie de l'ISO 683 sont classés en fonction de leur composition chimique (voir tableau 1).

4.2 Les matériaux pour soupapes se divisent en deux catégories dépendant de leur structure, elle-même fonction de la composition chimique générale:

- aciers martensitiques principalement utilisés pour les soupapes d'admission et la tige des soupapes d'échappement;
- aciers austénitiques principalement utilisés pour les soupapes d'échappement.

5 Libellé de la commande

Dans son appel d'offres et sa commande, le client doit indiquer ce qui suit:

- a) la quantité à livrer;
- b) la désignation de la forme du produit (par exemple, «barre», voir 1.1);
- c) le numéro de la norme de produit, les dimensions et, s'ils ne sont pas spécifiés dans la norme, l'état de surface (voir note 3 en 6.2) et les tolérances (voir 6.6);
- d) la désignation «matériau pour soupapes»;
- e) le numéro de la présente partie de l'ISO 683;
- f) la nuance d'alliage (voir tableau 1);
- g) l'état de traitement thermique à la livraison (voir 6.2);
- h) tous les autres détails nécessaires, y compris la méthode de transformation envisagée (extrusion à chaud ou refoulement avec chauffage par résistance électrique);
- i) le type requis de document de contrôle (voir 7.1).

6 Prescriptions

6.1 Procédé de fabrication

6.1.1 Sauf accord contraire à la commande, les types de procédés utilisés pour la fusion (voir 6.1.2) et pour la fabrication du produit sont laissés à la discrétion du producteur.

6.1.2 Les alliages de métaux non ferreux NiCr 15 Fe 7 TiAl, NiFe 25 Cr 20 NbTi et NiCr 20 TiAl sont généralement obtenus par refusion.

6.2 État de traitement thermique et état de surface au moment de la livraison

L'état de traitement thermique et l'état de surface des produits au moment de la livraison doivent être convenues à la commande.

NOTES

1 Les matériaux pour soupapes à transformer ultérieurement par formage sont normalement commandés dans l'un des états de traitement thermique indiqués au tableau 3.

2 Une fois à l'état d'éléments finis, les matériaux sont utilisés selon leur composition chimique, à l'état trempé

et revenu ou à l'état de durcissement structural (voir tableaux A.1 et A.5).

3 Les matériaux pour soupapes sont principalement livrés sous forme de barres dans l'un des états de surface suivants:

- écoruté et poli;
- écoruté et rectifié;
- rectifié;
- rectifié et poli;
- écoruté et rectifié, puis poli;
- brut de laminage.

6.3 Composition chimique

6.3.1 La composition chimique des matériaux, donnée par l'analyse de coulée, doit être conforme aux spécifications du tableau 1.

6.3.2 De légers écarts par rapport aux limites spécifiées peuvent être admis par le client si les caractéristiques d'emploi ne sont affectées que d'une manière négligeable.

6.3.3 Au moment de la commande, il peut être convenu que le résultat de l'analyse de produits, assorti des tolérances données au tableau 2, puisse servir de preuve du respect des limites de l'analyse de coulée du tableau 1.

6.4 Propriétés mécaniques

Le tableau 3 spécifie les valeurs des propriétés mécaniques à température ambiante des aciers martensitiques à l'état recuit doux et trempé et revenu et des aciers austénitiques à l'état de refroidissement contrôlé ou trempé (voir aussi tableaux A.1 à A.4).

6.5 État interne et externe

6.5.1 Toutes les limites sur les inclusions non métalliques des matériaux pour soupapes doivent être convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande.

NOTE 4 En liaison avec les accords du type décrit ci-dessus, il faut noter que si la fusion se fait en four Martin, le pourcentage d'inclusions non métalliques sera élevé, en raison de la forte teneur en alliages des matériaux conformes à la présente partie de l'ISO 683 et que ces inclusions seront réparties de façon irrégulière.

6.5.2 Les matériaux pour soupapes ne doivent pas présenter d'éclatement internes, d'ouverture centrale ou de vide interne apparent de quelque autre sorte, visibles à un grossissement de 100 fois sur une section transversale polie.

6.5.3 L'alliage NiCr 20 TiAl doit avoir une granulométrie de 4 ou moins, à l'essai selon l'ISO 643; des grains plus grossiers peuvent être tolérés à l'occasion.

6.5.4 Dans le cas de barres écorutées ou rectifiées pendant la finition (voir note 3 de 6.2), la profondeur des défauts superficiels ne doit pas dépasser la classe de tolérance h11 de l'ISO 286-1.

6.5.5 Dans tous les autres cas, les exigences concernant la qualité superficielle devront faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Pour les barres rondes ou le fil machine à livrer à l'état de surface laminée à chaud, ces exigences devront si possible être fondées sur l'ISO 9443.

6.6 Dimensions et tolérances

Les dimensions et tolérances du produit doivent être conformes aux exigences convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande. Les accords devront autant que faire se peut être basés sur les normes internationales correspondantes ou sinon, sur des normes nationales appropriées.

NOTE 5 Les normes internationales qui suivent couvrent les dimensions et les tolérances des produits considérés ici, à savoir:

- pour les barres brutes de laminage, ISO 1035-1 et ISO 1035-4,
- pour le fil machine, ISO 8457-1.

7 Essais

7.1 Accord entre les essais et les documents

7.1.1 Pour chaque livraison il est possible de convenir au moment de l'appel d'offres et de la commande, de l'établissement de l'un des documents indiqués en 7.6.

7.1.2 Si, conformément aux accords passés au moment de l'appel d'offres et de la commande, il est prévu de fournir un relevé de contrôle, celui-ci doit consigner les résultats de l'analyse de coulée pour tous les éléments spécifiés de la qualité d'acier fournie.

7.1.3 Si, conformément aux accords passés au moment de l'appel d'offres et de la commande, il est prévu de fournir un certificat de réception ou un procès-verbal de réception, on respectera les spécifications de 7.2 à 7.5.

7.2 Nombre d'essais

7.2.1 Essais mécaniques

7.2.1.1 L'unité d'essai doit comporter des produits issus de la même coulée, par le même type de procédé de fabrication et ayant subi le même traitement thermique dans le même lot; tous les produits de l'unité d'essai doivent avoir la même forme de section transversale et les mêmes dimensions nominales.

7.2.1.2 Pour vérifier les propriétés mécaniques données au tableau 3 et sauf accord contraire au moment de la commande, on prélèvera sur les unités d'essais décrites en 7.2.1.1 un échantillon par 10 tonnes. Cet échantillon doit si possible servir à déterminer la dureté, sinon la résistance à la traction.

7.2.2 Autres essais

Si en plus des essais en 7.2.1, il faut réaliser d'autres essais, à certifier par un certificat ou un procès-verbal de réception, ceci doit être convenu au moment de l'appel d'offres et de la commande avec tous les détails nécessaires concernant l'unité d'essai et le nombre d'essais.

7.3 Prélèvement et préparation des échantillons et éprouvettes

7.3.1 Analyse du produit

Les échantillons pour analyse sur produit doivent être prélevés et préparés conformément aux spécifications de l'ISO 377-2.

Si l'on recourt à l'analyse spectrographique, il est possible d'effectuer l'essai à la surface du produit. Cependant, en cas de doute, il sera nécessaire d'effectuer plusieurs analyses régulièrement réparties sur la section transversale du produit et de faire la moyenne de leurs résultats.

7.3.2 Essais de traction et de dureté

7.3.2.1 Les éprouvettes de traction doivent être prélevées dans le sens longitudinal des produits, conformément aux indications de la figure 1, et doivent être préparées de la manière indiquée dans l'ISO 377-1 et l'ISO 6892.

7.3.2.2 L'essai de dureté doit être effectué sur la section transversale où sont prélevées les éprouvettes de traction indiquées à la figure 1. Les éprouvettes pour essai de dureté doivent être préparées de la manière indiquée dans l'ISO 6506 ou l'ISO 6508.

7.3.3 Granulométrie

Les instructions données dans l'ISO 643 s'appliquent à l'échantillonnage et à la préparation des éprouvettes permettant de déterminer la grosseur de grain austénitique.

7.3.4 Contrôle de qualité de surface

Conformément à l'ISO 9443, en cas de litige, il convient de préparer des microsections transversales pour les soumettre à un examen au microscope de la qualité superficielle (voir aussi 7.4.5).

7.4 Méthodes d'essai

7.4.1 Analyse chimique

La composition chimique doit être déterminée suivant les normes internationales appropriées indiquées dans l'ISO/TR 9769 ou préparées depuis la publication de ce rapport.

7.4.2 Essai de traction

L'essai de traction doit être réalisé suivant les indications de l'ISO 6892.

7.4.3 Essai de dureté

L'essai de dureté Rockwell C doit être réalisé suivant les indications de l'ISO 6508; l'essai de dureté Brinell suivant celles de l'ISO 6506.

7.4.4 Granulométrie

La grosseur de grain austénitique doit être déterminée suivant les indications de l'ISO 643.

Sauf accord contraire, le choix entre les diverses méthodes spécifiées dans l'ISO 643 est laissé à la discrétion du producteur.

7.4.5 Défauts superficiels

Conformément à l'ISO 9443, en cas de litige, la profondeur des défauts superficiels doit être déterminée par métallographie sur une microsection transversale. Si cela n'est pas possible, le point défectueux doit être limé jusqu'à disparition du défaut, de façon à déterminer la profondeur de celui-ci par des moyens appropriés.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standardsiteh.com)

ISO 683-15:1992
http://www.iso.org/standards/std/ISO/683-15:1992
and ISO 683-15:1992

7.5 Contre-essais

Pour les contre-essais, on appliquera les prescriptions de l'ISO 404.

7.6 Certification des essais

L'ISO 10474 est applicable, les documents acceptables étant

- le relevé de contrôle;
- le certificat de réception, ou
- le procès-verbal de réception.

8 Marquage

8.1 Chaque bobine de fil ou fardeau de barres doit être identifié par une étiquette solidement attachée, indiquant

- le nom ou la marque du producteur;
- la nuance du matériau;
- le numéro de coulée;

— les dimensions nominales.

Il peut être également convenu de faire figurer dans l'identification la finition superficielle ou le poids de la bobine ou du fardeau ou les deux.

8.2 Le marquage figurant sur l'étiquette doit demeurer lisible, même après exposition prolongée à l'extérieur de la bobine ou du fardeau.

8.3 Dans le cas de barres de diamètre au moins égal à 30 mm ou de section transversale équivalente, le producteur doit en outre prévoir un marquage spécial d'une barre guide par fardeau. Ce marquage consiste à peindre en blanc la partie antérieure de la barre et à apposer sur cette partie peinte en blanc, soit par gravure (estampage), soit par impression (au tampon encreur), soit encore par collage d'une bande adhésive, les marquages du nom du producteur, de la nuance de matériau et du numéro de coulée.

9 Réclamations

Les conditions de règlement des réclamations sont fixées dans l'ISO 404.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Dimensions en millimètres

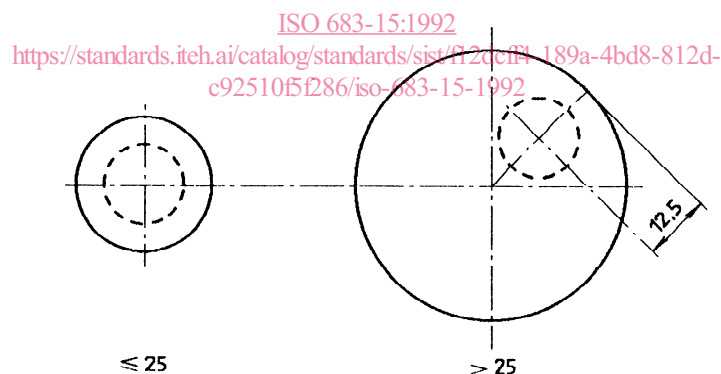


Figure 1 — Emplacement des éprouvettes d'essai de traction

Tableau 1 — Types de matériaux pour soupapes et conditions chimiques spécifiées (applicables à l'analyse de coulée)

Désignation du matériau	Type comparable dans l'ISO 683-15:1976	Composition chimique [% (m/m)]								
		C	Si	Mn	P max.	S max.	Cr	Mo	Ni	Autres
Aciers martensitiques										
X 50 CrSi 8 2	---	0,45 à 0,55	1,0 à 2,0	max. 0,60	0,030	0,030	7,5 à 9,5		max. 0,60	
X 45 CrSi 9 3	1	0,40 à 0,50	2,7 à 3,3	max. 0,80	0,040	0,030	8,0 à 10,0		max. 0,60	
X 85 CrMoV 18 2	3	0,80 à 0,90	max. 1,0	max. 1,5	0,040	0,030	16,5 à 18,5	2,0 à 2,5		0,30 à 0,60 V
Matériaux austénitiques										
X 55 CrMnNiN 20 8	---	0,50 à 0,60	max. 0,25	7,0 à 10,0	0,050	0,030	19,5 à 21,5		1,5 à 2,75	0,20 à 0,40 N
X 53 CrMnNiN 21 9	8,9	0,48 à 0,58	max. 0,25	8,0 à 10,0	0,050	0,030	20,0 à 22,0		3,25 à 4,5	0,35 à 0,50 N
X 50 CrMnNiNbN 21 9	---	0,45 à 0,55	max. 0,45	8,0 à 10,0	0,050	0,030	20,0 à 22,0		3,5 à 5,5	0,80 à 1,50 W 1,80 à 2,50 Nb + Ta 0,40 à 0,60 N
X 53 CrMnNiNbN 21 9	--	0,48 à 0,58	max. 0,45	8,0 à 10,0	0,050	0,030	20,0 à 22,0		3,25 à 4,5	0,38 à 0,50 N C + N > 0,90 2,00 à 3,00 Nb + Ta
X 33 CrNiMnN 23 8	---	0,28 à 0,38	0,50 à 1,00	1,5 à 3,5	0,050	0,030	22,0 à 24,0	max. 0,50	7,0 à 9,0	max. 0,50 W 0,25 à 0,35 N
NiCr 15 Fe 7 TiAl	---	0,03 à 0,10	max. 0,50	max. 0,50	0,015	0,015	14,0 à 17,0	max. 0,50	Reste	1,10 à 1,35 Al 5,0 à 9,0 Fe 0,70 à 1,20 Nb + Ta 2,0 à 2,6 Ti
NiFe 25 Cr 20 NbTi	---	max. 0,10	max. 1,0	max. 1,0	0,030	0,015	18,0 à 21,0		Reste	0,30 à 1,00 Al 23,0 à 28,0 Fe 1,0 à 2,0 Nb + Ta 1,0 à 2,0 Ti max. 0,008 B
NiCr 20 TiAl	11	0,04 à 0,10	max. 1,0	max. 1,0	0,020	0,015	18,0 à 21,0		min. 65	max. 3,0 Fe max. 0,2 Cu max. 2,0 Co max. 0,008 B 1,0 à 1,8 Al 1,8 à 2,7 Ti

Tableau 2 — Analyse sur produit — Écarts admissibles par rapport à l'analyse de coulée spécifiée (voir tableau 1)

Élément	Analyse de coulée (limites spécifiées) % (m/m)	Écarts admissibles ^{1) 2)} par rapport à la composition spécifiée % (m/m)
C	$\begin{matrix} < 0,20 \\ \geq 0,20 & < 0,60 \\ \geq 0,60 & \leq 0,90 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \pm 0,01 \\ \pm 0,02 \\ \pm 0,03 \end{matrix}$
Si	$\begin{matrix} \leq 1,0 \\ > 1,0 & \leq 3,3 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \pm 0,05 \\ \pm 0,10 \end{matrix}$
Mn	$\begin{matrix} < 1,0 \\ \geq 1,0 & \leq 2,0 \\ > 2,0 & \leq 10,0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \pm 0,03 \\ \pm 0,04 \\ \pm 0,06 \end{matrix}$
P	$\begin{matrix} \leq 0,040 \\ > 0,040 & \leq 0,050 \end{matrix}$	$\begin{matrix} + 0,005 \\ + 0,010 \end{matrix}$
S	$\leq 0,030$	+ 0,005
N	$\leq 0,60$	$\pm 0,02$
Cr	$\begin{matrix} \geq 7,5 & \leq 10,0 \\ > 10,0 & \leq 15,0 \\ > 15,0 & \leq 20,0 \\ > 20,0 & \leq 24,0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \pm 0,10 \\ \pm 0,15 \\ \pm 0,20 \\ \pm 0,25 \end{matrix}$
Mo	$\begin{matrix} < 1,75 \\ \geq 1,75 & \leq 2,5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \pm 0,05 \\ \pm 0,10 \end{matrix}$
Ni	$\begin{matrix} < 5,0 \\ \geq 5,0 & \leq 9,0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \pm 0,07 \\ \pm 0,10 \end{matrix}$
Nb (+ Ta)	$\begin{matrix} \geq 1,8 & \leq 3,0 \end{matrix}$	$\pm 0,05$
V	$\begin{matrix} \geq 0,30 & \leq 0,60 \end{matrix}$	$\pm 0,03$
W	$\leq 1,50$	$\pm 0,05$

1) Ces écarts admissibles pour les alliages NiCr 20 TiAl, NiFe 25 Cr 20 NbTi et NiCr 15 Fe 7 TiAl doivent être convenus, si nécessaire, au moment de la commande.

2) « $\pm$ » signifie que sur une même analyse de coulée, mais sur plusieurs analyses sur produit, l'écart peut se trouver au-dessus de la valeur supérieure ou en dessous de la valeur inférieure de la fourchette spécifiée au tableau 1, mais pas des deux côtés à la fois.