

NORME INTERNATIONALE

ISO
683-9

Première édition
1988-12-01



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

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

Partie 9 :

Aciers corroyés pour décolletage

standards.iteh.ai

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

[ISO 683-9:1988](#)

Part 9: Wrought free-cutting steels

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d24ed2f-ce69-4505-88ca-dbb3a3f299eb/iso-683-9-1988>

Numéro de référence
ISO 683-9: 1988 (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 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 683-9 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d24ed2f-ce69-4505-88ca-d4b3a3799eb/iso-683-9-1988>

Elle annule et remplace la Recommandation ISO/R 683-9 : 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 9 : Aciers corroyés pour décolletage

0 Introduction

Lors de la préparation de la présente partie de l'ISO 683, il a été très difficile de parvenir à des accords internationaux sur la composition chimique des aciers pour décolletage. Les types d'aciers donnés dans la présente partie de l'ISO 683 ne sont que des qualités typiques et les normes nationales peuvent concerner d'autres qualités.

1.2 Dans certains cas, des variantes de ces conditions techniques de livraison ou des additifs peuvent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande (voir annexe B).

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

1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 683 donne les conditions techniques de livraison pour

- les demi-produits, par exemple, lingots, billettes, brames,
- les barres,
- le fil-machine, et
- l'acier brillant,

fabriqués à partir des aciers pour décolletage énumérés dans le tableau 3 et fournis dans l'un des états de traitement donné pour les différents types de produits dans le tableau 1, lignes 2 et 3, et dans l'une des qualités de surface données dans le tableau 2.

La présente partie de l'ISO 683 s'applique aux trois groupes d'aciers corroyés de décolletage utilisés en construction mécanique et énumérés dans le tableau 3, à savoir :

- a) aciers non destinés à un traitement thermique;
- b) aciers trempés après cémentation;
- c) aciers trempés et revenus.

NOTE — Les Normes internationales associées sont données dans l'annexe C.

2 Références

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

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

ISO 683, *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 11: Aciers corroyés pour cémentation.*

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

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

ISO 6929, *Produits en acier — Définition et classification.*

3 Définitions

3.1 forme des produits: Voir ISO 6929.

3.2 aciers de décolletage: Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 683, aciers caractérisés par une bonne usinabilité, c'est-à-dire une haute vitesse de coupe, essentiellement utilisés avec des teneurs plus élevées que la normale en soufre ou en plomb.

4 Commande et désignation

La désignation d'un produit dans une commande doit comporter les éléments suivants :

- a) la désignation de la forme du produit (lingot, barre, fil-machine, etc.) suivie de
 - soit la désignation de l'étalon dimensionnel et les dimensions et tolérances choisies (voir 5.5),
 - soit la désignation du dessin ou de tout autre document relatif aux dimensions et tolérances requises pour le produit;
- b) si un état de surface autre que corroyé ou si une qualité de surface spéciale sont requis,
 - l'état de surface (voir tableau 2) et
 - la qualité de surface (voir 5.4);
- c) une description de l'acier comportant
 - 1) une référence à la présente partie de l'ISO 683;
 - 2) la désignation du type d'acier donnée dans le tableau 3;
 - 3) si un traitement de l'état de surface autre que l'état non traité est requis, le symbole relatif à cet autre état (voir tableau 1, colonne 3);
 - 4) si un document est requis, le symbole relatif au type de document requis (voir tableau 10);
 - 5) si une autre condition doit être remplie, le symbole et, si nécessaire, les détails concernant cette condition supplémentaire (voir annexe B).

Exemple :

À commander :

Barres rondes laminées à chaud,

conformément à l'ISO 1035-1,

ayant un diamètre nominal de 40,0 mm,

une longueur nominale de 8 000 mm,

la tolérance pour le diamètre étant de $\pm 0,40$ mm (= classe S de l'ISO 1035-4),

la tolérance pour la longueur étant de $+_{100}^0$ mm (= classe L2 de l'ISO 1035-4),

toutes les autres tolérances conformes à l'ISO 1035-4, pour les cas normaux.

Surface

écroulée (symbole PE, voir tableau 2).

Acier

conforme à la présente partie de l'ISO 683,

type 35 S 20 (voir tableau 3),

traitement : non traité (aucun symbole ou U, voir tableau 1),

avec certificat de contrôle de fabrication de type IC (voir tableau 10).

Désignation :

Barres en acier : ISO 1 035-1 – 40,0 S × 8 000 L2

Surface : PE

Acier : ISO 683-9 – 35 S 20 – U – IC

5 Prescriptions

5.1 Procédé de fabrication

5.1.1 Le procédé de fabrication de l'acier et des produits est laissé au choix du fabricant, restriction étant faite des prescriptions données en 5.1.2 et 5.1.3.

5.1.2 Traitement et état de surface à la livraison

Conformément aux accords conclus au moment de l'appel d'offres et de la commande, les produits doivent être livrés dans l'un des états et traitements de surface énumérés respectivement aux tableaux 1 et 2.

5.1.3 Séparation des coulées

Les aciers sont livrés en coulées séparées.

5.2 Composition chimique, dureté et propriétés mécaniques

5.2.1 Le tableau 1 donne un aperçu des combinaisons de traitements courants à la livraison, des formes des produits et des spécifications conformément aux tableaux 3 à 7 (composition chimique, dureté maximale, propriétés mécaniques).

5.2.2 Les propriétés mécaniques pour les barres d'essai de référence en aciers cémentés après cémentation simulée sont données à titre indicatif dans le tableau 6.

5.3 Propriétés technologiques

5.3.1 Usinabilité

Les aciers concernés par la présente partie de l'ISO 683 ont une bonne usinabilité et de bonnes propriétés de brisure des

copeaux. Cependant, l'usinabilité décroît généralement avec l'augmentation des teneurs en carbone, en silicium et en manganèse, alors que l'écroutissage améliore généralement l'usinabilité des aciers non destinés à un traitement thermique et des aciers 10 S 20 et 10 SPb 20.

5.3.2 Soudabilité

En raison de leur haute teneur en soufre et en phosphore, les aciers de décolletage ne sont généralement pas recommandés pour le soudage.

5.4 Qualité de surface

5.4.1 Tous les produits doivent présenter une finition d'atelier.

5.4.2 Les imperfections de surface mineures, qui peuvent également se produire dans des conditions de fabrication normales, telles que des stries apparaissant sur l'acier noir et provenant de battitures de laminage, ne sont pas considérées comme des défauts.

5.4.3 En l'absence de Norme internationale sur la qualité de surface des produits sidérurgiques, les prescriptions détaillées relatives à cette propriété doivent, s'il y a lieu, être convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande.

NOTES

1 Pour les barres et les fils ronds entrant dans le cadre de la présente partie de l'ISO 683, une autre Norme internationale sur la qualité de surface est à l'étude.

2 Il est plus difficile de détecter et d'éliminer les imperfections de surface sur des produits enroulés que sur des longueurs découpées. Ceci devrait être pris en compte au moment des accords relatifs à la qualité de surface.

5.4.4 L'élimination des imperfections de surface par soudage n'est pas autorisée.

Dans l'attente de la publication d'une Norme internationale, la méthode et la profondeur autorisées pour l'élimination des imperfections de surface, devront être convenues, s'il y a lieu, au moment de l'appel d'offres et de la commande.

5.5 Forme, dimensions et tolérances

La forme, les dimensions et les tolérances des produits doivent remplir les conditions convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande. Ces accords doivent, dans la mesure du possible, s'appuyer sur des Normes internationales correspondantes ou sur des normes nationales adéquates.

NOTE — La Norme internationale ci-après s'applique aux dimensions et/ou tolérances pour des produits concernés par la présente partie de l'ISO 683

— pour les barres : ISO 1035-1 à 4.

6 Vérification, essais et conformité des produits

6.1 Vérification, méthode d'essai et types de documents

6.1.1 Le tableau 10 donne un aperçu des méthodes de vérification et des types de documents de l'ISO 404 qui peuvent être acceptés 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, conformément à ce qui a été convenu au moment de l'appel d'offres et de la commande, un procès-verbal d'essai (TR) doit être fourni, celui-ci doit comporter

- une indication selon laquelle le matériau est conforme aux prescriptions de la commande, et
- les résultats de l'analyse de coulée pour tous les éléments spécifiés pour le type d'acier fourni.

6.1.3 Si, conformément à ce qui a été convenu lors de la commande un certificat de contrôle de fabrication (IC ou ICP) ou un procès-verbal de contrôle de fabrication (IR) (voir tableau 10) doit être fourni, les contrôles et essais spécifiques décrits en 6.2 doivent être effectués et les résultats doivent être certifiés dans le document.

De plus, le document doit comporter

- pour tous les éléments spécifiés pour le type d'acier concerné, les résultats de l'analyse de coulée donnés par le fabricant;
- les résultats de tous les contrôles et essais rendus nécessaires par des prescriptions supplémentaires (voir annexe B);
- les symboles, lettres ou chiffres, reliant les certificats d'essais, les éprouvettes et les produits.

6.2 Contrôle et essais spécifiques

6.2.1 Vérification de la dureté et des propriétés mécaniques

6.2.1.1 Les conditions de dureté et/ou les propriétés mécaniques données pour le traitement correspondant dans le tableau 1, colonne 8.2 doivent être vérifiées, à l'exception suivante. Les prescriptions données dans les notes 1 et 2 du tableau 1 (propriétés mécaniques des éprouvettes de référence), ne doivent être vérifiées qu'en cas de prescriptions supplémentaires données dans l'annexe B, chapitre B.1 ou B.2.

6.2.1.2 Le nombre d'essais, les conditions d'échantillonnage et les méthodes d'essai utilisées pour la vérification des exigences doivent être conformes aux prescriptions du tableau 11.

6.2.2 Contrôle visuel et dimensionnel

Il faut contrôler un nombre suffisant de produits pour s'assurer de la conformité à la spécification.

6.2.3 Contre-essais

6.2.3.1 Si avec une ou plusieurs unités d'essai, un ou plusieurs essais donnent des résultats insatisfaisants, le fabricant a le choix entre le retrait des unités d'essai concernées (pour un retraitement par exemple ou un tri conformément à l'ISO 404) ou leur conservation. S'il les conserve, des contre-essais doivent être effectués conformément aux règles suivantes.

6.2.3.2 Si, dans le cas d'une analyse de produit (voir annexe B, chapitre B.3), un seul essai du type concerné est effectué avec l'échantillon concerné et donne un résultat insatisfaisant, deux autres essais du même type doivent être effectués.

6.2.3.3 Si l'unité d'essai comprend plusieurs produits et si le produit à l'origine du résultat non satisfaisant n'est pas retiré de

l'unité d'essai, un des deux nouveaux essais doit être effectué sur une éprouvette prélevée sur l'échantillon ou le produit soumis initialement à l'essai.

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

7 Marquage

Le fabricant doit marquer de façon adéquate les produits, les paquets ou les boîtes contenant les produits, de sorte qu'il soit possible d'identifier la coulée, le type d'acier et l'origine de la livraison (voir annexe B, chapitre B.4).

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 683-9:1988](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d24ed2f-ce69-4505-88ca-dbb3a3f299eb/iso-683-9-1988)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d24ed2f-ce69-4505-88ca-dbb3a3f299eb/iso-683-9-1988>

Tableau 1 – Combinaisons des états de traitement courants à la livraison, formes des produits et prescriptions conformément aux tableaux 3 à 7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
|---|-----------------------------------|---|--------------------------|--------|-------------|----------------|---|---|---|---|
| 1 | État de traitement à la livraison | Symbole | x = Applicable à | | | | Prescriptions applicables | | | |
| | | | billettes lingots brames | barres | fil-machine | acier brillant | 8.1 | 8.2 | | |
| | | | | | | | Classes de prescriptions normales | 8.2.1 | Classes de prescriptions particulières | |
| | | | | | | | | 8.2.2 | | |
| 2 | Non traité (laminé ou écrouté) | Aucun ou U | x | x | x | x | Composition chimique conforme aux tableaux 3 et 4 | Composition chimique conforme aux tableaux 3 et 4 | Maximum de dureté Brinell conforme à | tableau 5 pour les aciers non destinés à un traitement thermique ou tableau 6 pour les aciers trempés après cémentation ¹⁾ ou tableau 7 pour les aciers trempés et revenus ²⁾ . |
| 3 | Étiré à froid | C | — | — | — | x | | | Propriétés mécaniques des aciers étirés à froid conformes à | tableau 5 pour les aciers non destinés à un traitement thermique ou tableau 6 pour les aciers trempés après cémentation ¹⁾ ou tableau 7 pour les aciers trempés et revenus ²⁾ . |
| 4 | Autres | D'autres conditions de traitement, par exemple, traitement par recuit de relaxation des tensions ou par trempé et revenu peuvent être convenues lors de l'appel d'offres ou de la commande. | | | | | | | | |

1) La vérification des valeurs données au tableau 6 pour les barres d'essai de référence pour cémentation simulée peut être convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande (voir annexe B, chapitre B.2).

2) Les propriétés mécaniques spécifiées au tableau 7 pour les aciers trempés et revenus doivent pouvoir être obtenues après un traitement thermique approprié, s'il en a été convenu lors de l'appel d'offres et de la commande (voir annexe B, chapitre B.1).

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 683-9:1988
Tableau 2 – État de surface à la livraison
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d24ed2f-cc69-4505-88ca-dbb3a3f2992b/iso-683-9-1988>

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--------------------------------|-------------|-------------------------------|--------|-------------|----------------|-------|
| 1 | État de surface à la livraison | Symbole | x = Applicable généralement à | | | | Notes |
| | | | produits semi-finis | barres | fil-machine | acier brillant | |
| 2 | Travaillé à chaud (HW) | Aucun ou HW | x | x | x | — | 1) |
| 3 | HW + écrouté | PE | — | — | — | x | |
| 4 | Étiré à froid | C | — | — | — | x | |
| 5 | Autres | | | | | | |
| | | | | | | | |

1) De plus, il peut être convenu que les produits soient graissés.

Tableau 3 — Types d'aciers, composition chimique (applicable à l'analyse sur coulée)¹⁾

| Type d'acier ²⁾ | | C % | Si % | Mn % | P % | S % | Pb % |
|--|------|-------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|
| Aciers non destinés à un traitement thermique | | | | | | | |
| 9 S 20 | 1 | max. 0,13 | max. 0,05 ³⁾ | 0,60 à 1,20 ⁴⁾ | max. 0,11 ⁵⁾ | 0,15 à 0,25 | — |
| 11 SMn 28 | 2 | max. 0,14 | max. 0,05 ³⁾ | 0,90 à 1,30 | max. 0,11 ⁵⁾ | 0,24 à 0,33 | — |
| 11 SMnPb 28 | 2 Pb | max. 0,14 | max. 0,05 ³⁾ | 0,90 à 1,30 | max. 0,11 ⁵⁾ | 0,24 à 0,33 | 0,15 à 0,35 ⁶⁾ |
| 12 SMn 35 | 3 | max. 0,15 | max. 0,05 ³⁾ | 1,00 à 1,50 | max. 0,11 ⁵⁾ | 0,30 à 0,40 | — |
| 12 SMnPb 35 | 3 Pb | max. 0,15 | max. 0,05 ³⁾ | 1,00 à 1,50 | max. 0,11 ⁵⁾ | 0,30 à 0,40 | 0,15 à 0,35 ⁶⁾ |
| Aciers de cémentation⁷⁾ | | | | | | | |
| 10 S 20 | 4 | 0,07 à 0,13 | 0,15 à 0,40 | 0,70 à 1,10 | max. 0,06 | 0,15 à 0,25 | — |
| 10 SPb 20 | 4 Pb | 0,07 à 0,13 | 0,15 à 0,40 | 0,70 à 1,10 | max. 0,06 | 0,15 à 0,25 | 0,15 à 0,35 ⁶⁾ |
| 17 SMn 20 | (6) | 0,14 à 0,20 | 0,15 à 0,40 | 1,20 à 1,60 | max. 0,06 | 0,15 à 0,25 | — |
| Aciers trempés et revenus⁷⁾ | | | | | | | |
| 35 S 20 | 7 | 0,32 à 0,39 | 0,15 à 0,40 | 0,70 à 1,10 | max. 0,06 | 0,15 à 0,25 | 8) |
| 35 SMn 20 | 8 | 0,32 à 0,39 | 0,15 à 0,40 | 0,90 à 1,40 | max. 0,06 | 0,15 à 0,25 | 8) |
| 44 SMn 28 | — | 0,40 à 0,48 | 0,15 à 0,40 | 1,30 à 1,70 | max. 0,06 | 0,24 à 0,33 | 8) |
| 46 S 20 | 10 | 0,42 à 0,50 | 0,15 à 0,40 | 0,70 à 1,10 | max. 0,06 | 0,15 à 0,25 | 8) |

1) Des éléments non mentionnés dans le tableau 3 ne doivent pas être ajoutés intentionnellement 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 empêcher l'addition, à partir des matières utilisées en cours de fabrication (ferrailles), de tels éléments qui effectent les caractéristiques mécaniques et la mise en œuvre.

2) L'ancienne numérotation de l'ISO/R 683-9 : 1970 est donnée dans la colonne de droite.

3) Le silicium pouvant nuire à l'usinabilité, il n'a pas été ajouté intentionnellement aux limites spécifiées.

4) Une teneur minimum de 0,50 % en manganèse peut être convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande.

5) Au moment de l'appel d'offres et de la commande, il peut être convenu que soit une teneur de 0,06 à 0,11 % P, soit une teneur de 0,05 % de P maximum sera livrée.

6) Applicable à l'analyse sur produit.

7) Lorsqu'une certaine importance est accordée à la dureté, il est possible d'employer des aciers ayant, par exemple, une plus faible teneur en soufre ou additionnés de plomb ou ayant une teneur contrôlée en sulfures (voir note 5 du tableau 3 de l'ISO 683-1 et note 3 du tableau 3 de l'ISO 683-11).

8) L'addition de plomb peut être convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Tableau 4 — Écarts admissibles entre analyse spécifiée et analyse sur produit

| Élément | Teneur maximale admissible par rapport à l'analyse sur coulée | Écarts admissibles ¹⁾ |
|---------|---|----------------------------------|
| | % (m/m) | |
| C | < 0,30 | ± 0,02 |
| | > 0,30 < 0,50 | ± 0,03 |
| Si | < 0,05 | ± 0,01 |
| | > 0,05 < 0,40 | ± 0,03 |
| Mn | < 1,00 | ± 0,04 |
| | > 1,00 < 1,70 | ± 0,06 |
| P | < 0,06 | ± 0,008 |
| | > 0,06 < 0,11 | ± 0,02 |
| S | < 0,33 | ± 0,03 ²⁾ |
| | > 0,33 < 0,40 | ± 0,04 |

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 3, mais jamais les deux à la fois.

2) Un écart admissible de $\pm \begin{matrix} 0,05 \\ -0,03 \end{matrix}$ % S pour l'acier de type 9 S 20 peut être convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Tableau 5 — Propriétés mécaniques des aciers de décolletage non destinés à un traitement thermique¹⁾

| Type d'acier | Diamètre | Brut de laminage ou écrouté | Étiré à froid ²⁾ | | |
|--------------|------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------|-------|
| | | | Dureté | R_e min. | R_m |
| | mm | HB max. | N/mm ² | N/mm ² | % |
| 9 S 20 | ≤ 16 | 163 | 390 | 490 à 790 | 8 |
| | > 16 ≤ 40 | 159 | 355 | 440 à 740 | 9 |
| | > 40 ≤ 63 | 159 | 295 | 390 à 690 | 10 |
| | > 63 ≤ 100 | 149 | 235 | 360 à 610 | 11 |
| 11 SMn 28 | ≤ 16 | 170 | 410 | 510 à 810 | 7 |
| | > 16 ≤ 40 | 159 | 375 | 460 à 760 | 8 |
| 11 SMnPb 28 | > 40 ≤ 63 | 159 | 305 | 410 à 710 | 9 |
| | > 63 ≤ 100 | 156 | 245 | 380 à 630 | 10 |
| 12 SMn 35 | ≤ 16 | 174 | 430 | 540 à 840 | 7 |
| | > 16 ≤ 40 | 163 | 390 | 490 à 790 | 8 |
| 12 SMnPb 35 | > 40 ≤ 63 | 159 | 315 | 430 à 730 | 9 |
| | > 63 ≤ 100 | 156 | 255 | 390 à 640 | 10 |

- 1) R_e = limite apparente d'élasticité (limite d'élasticité 0,2 %);
 R_m = résistance à la traction;
 A = pourcentage d'allongement après rupture ($l_0 = 5 d_0$).

2) Les propriétés mécaniques de l'acier étiré à froid peuvent varier en fonction des propriétés initiales des barres et de la quantité d'étréage à froid. Par conséquent, ces valeurs peuvent être considérées comme applicables sauf indication contraire. Si de telles indications existent, il convient de tenir compte qu'un taux d'étréage à froid très élevé peut nuire à l'usinabilité.

ISO 683-9:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d24ed2f-ce69-4505-88ca-663a31279cb/iso-683-9-1988>
 Tableau 6 — Propriétés mécaniques des aciers de décolletage pour cémentation¹⁾

| Type d'acier | Diamètre | Brut de laminage ou écrouté | Étiré à froid ²⁾ | | Trempe après cémentation simulée ³⁾ | | | |
|----------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------|-------|--|-------------------------|--------------------------|----------|
| | | | Dureté | R_m | A min. | Éprouvette de référence | R_e min. | R_m |
| | mm | HB max. | N/mm ² | % | mm | N/mm ² | N/mm ² | % |
| 10 S 20 10 SPb 20 | ≤ 16 | 159 | 490 à 790 | 8 | 16 30 | 270 250 | 450 à 800 400 à 700 | 12 13 |
| | > 16 ≤ 40 | 149 | 440 à 740 | 9 | | | | |
| | > 40 ≤ 63 | 149 | 390 à 690 | 10 | | | | |
| 17 SMn 20 | ≤ 16 | 179 | 530 à 830 | 6 | 16 30 | 500 400 | 750 à 1 100 600 à 900 | 9 10 |
| | > 16 ≤ 40 | 170 | 490 à 790 | 7 | | | | |
| | > 40 ≤ 63 | 170 | 470 à 770 | 8 | | | | |

- 1) R_e = limite apparente d'élasticité (limite d'élasticité 0,2 %);
 R_m = résistance à la traction;
 A = pourcentage d'allongement après rupture ($l_0 = 5 d_0$).

2) Les propriétés mécaniques de l'acier étiré à froid peuvent varier en fonction des propriétés initiales des barres et de la quantité d'étréage à froid. Par conséquent, ces valeurs peuvent être considérées comme applicables sauf indication contraire. Si de telles indications existent, il convient de tenir compte qu'un taux d'étréage à froid très élevé peut nuire à l'usinabilité.

3) Ces valeurs ne sont données qu'à titre indicatif.

Tableau 7 — Propriétés mécaniques des aciers de décolletage trempés et revenus¹⁾

| Type d'acier | Diamètre | Brut de laminage ou écrouté | Étiré à froid ²⁾ | | Trempé et revenu ³⁾ | | |
|--------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------|----------|--------------------------------|-------------------|----------|
| | | Dureté | R_m | A min. | R_e min. | R_m | A min. |
| | mm | HB max. | N/mm ² | % | N/mm ² | N/mm ² | % |
| 35 S 20 | < 16 | 197 | 590 à 880 | 6 | 390 | 570 à 770 | 14 |
| | > 16 < 40 | 192 | 540 à 740 | 8 | 335 | 540 à 740 | 16 |
| | > 40 < 63 | 192 | 510 à 710 | 9 | 305 | 490 à 690 | 17 |
| 35 SMn 20 | < 16 | 205 | 610 à 900 | 6 | 420 | 620 à 820 | 14 |
| | > 16 < 40 | 200 | 580 à 780 | 8 | 365 | 590 à 790 | 16 |
| | > 40 < 63 | 200 | 560 à 760 | 9 | 335 | 540 à 740 | 17 |
| 44 SMn 28 | < 16 | 241 | 750 à 1 040 | 5 | 530 | 750 à 950 | 10 |
| | > 16 < 40 | 241 | 720 à 920 | 7 | 490 | 710 à 910 | 11 |
| | > 40 < 63 | 241 | 700 à 900 | 8 | 450 | 670 à 870 | 12 |
| 46 S 20 | < 16 | 229 | 690 à 980 | 5 | 450 | 650 à 850 | 11 |
| | > 16 < 40 | 223 | 640 à 830 | 7 | 380 | 610 à 810 | 13 |
| | > 40 < 63 | 223 | 610 à 800 | 8 | 345 | 570 à 770 | 14 |

1) R_e = limite apparente d'élasticité (limite d'élasticité 0,2 %);
 R_m = résistance à la traction;
 A = pourcentage d'allongement après rupture ($l_0 = 5 d_0$).

2) Les propriétés mécaniques de l'acier étiré à froid peuvent varier en fonction des propriétés initiales des barres et de la quantité d'étréage à froid. Par conséquent, ces valeurs peuvent être considérées comme applicables sauf indication contraire. Si de telles indications existent, il convient de tenir compte qu'un taux d'étréage à froid très élevé peut nuire à l'usinabilité.

3) Lorsque des propriétés mécaniques sont requises des aciers trempés et revenus puis formés à froid, les valeurs relatives à ces propriétés devraient faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fabricant.

ISO 683-9:1988
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d24ed2f-ce69-4505-88ca-dbb3a3f299eb/iso-683-9-1988>

Tableau 8 — Conditions de traitement des aciers de décolletage pour cémentation¹⁾

| Type d'acier | Température de carburation ^{2) 3)} | Température de trempé directe et simple | Trempé double | | Milieu de trempé ⁴⁾ | Revenu ⁵⁾ |
|-----------------------------------|---|---|--|----------------------------|--------------------------------|----------------------|
| | °C | °C | Température de trempé à cœur ³⁾ | Température de cémentation | | °C |
| 10 S 20 10 SPb 20 17 SMn 20 | 880 à 980 | 830 à 870 | 880 à 920 | 780 à 820 | | 150 à 200 |

1) Les températures de carburation, de trempé directe et simple et de trempé à cœur, de cémentation et de revenu sont données à titre indicatif, les températures réelles choisies devraient être celles qui donnent aux produits les caractéristiques requises.

2) La température de carburation dépend de la composition chimique de l'acier, de la masse du produit et du milieu de carburation. Si les aciers sont traités par trempé directe, la température ne dépasse généralement pas 950 °C. Pour les procédés particuliers, par exemple sous vide, des températures de 1 020 à 1 050 °C, par exemple, ne sont pas inhabituelles.

3) Si les aciers sont traités par trempé directe et s'il y a danger de déformation, il convient de les tremper à une température comprise entre la température de trempé à cœur et la température de cémentation.

4) Le type de milieu dépend, par exemple, de la forme des produits, des conditions de refroidissement et de la charge du four.

5) Durée du revenu à titre indicatif : 1 h min.

Tableau 9 – Conditions de traitement des aciers de décolletage par trempe et revenu¹⁾

| Type d'acier | Normalisation °C | Trempe ²⁾ | | Revenu ³⁾ °C |
|--------------------|---------------------|----------------------|--------------|----------------------------|
| | | °C | Milieu | |
| 35 S 20, 36 SMn 20 | 860 à 890 | 860 à 890 | Eau ou huile | 540 à 680 |
| 44 SMn 28 | 840 à 870 | 840 à 870 | Huile ou eau | 540 à 680 |
| 46 S 20 | 840 à 870 | 840 à 870 | Huile ou eau | 540 à 680 |

- 1) Les températures sont données à titre indicatif mais les températures réelles choisies doivent être celles qui donnent aux produits les caractéristiques requises.
- 2) Durée de l'austénitisation, à titre indicatif: 0,5 h minimum.
- 3) Durée du revenu, à titre indicatif: 1 h minimum.

Tableau 10 – Méthodes de contrôle et types de documents applicables

| 1 | 2 | 3 |
|---------|--|--|
| Symbole | Méthodes de contrôle et d'essai | Type de document, désignation |
| — | | Aucun |
| SC | Contrôle et essais non spécifiques ¹⁾ | Déclaration de conformité |
| TR | | Procès-verbal d'essai |
| IC | Contrôle et essais spécifiques ²⁾ effectués par le service qualifié de l'usine du fabricant | Certificat de contrôle de fabrication signé par le responsable du service qualifié de l'usine du fabricant |
| ICP | Contrôle et essais spécifiques ²⁾ effectués en présence de l'acheteur ou d'un représentant désigné par celui-ci | Certificat de contrôle de fabrication signé par l'acheteur ou le représentant désigné par celui-ci |
| IR | Contrôle et essais spécifiques ²⁾ effectués en présence de l'acheteur ou d'un représentant désigné par celui-ci | Procès-verbal de contrôle de fabrication signé par le fabricant et l'acheteur ou son représentant |

- 1) Le contrôle et les essais non spécifiques sont ceux effectués par le fabricant conformément à ses propres méthodes sur des produits fabriqués selon le même procédé mais pas nécessairement sur les produits réellement fournis.
- 2) Le contrôle et les essais spécifiques sont effectués sur les produits à fournir, afin de vérifier la conformité de ces produits aux exigences de la commande.