

NORME
INTERNATIONALE

ISO
8457-2

Première édition
1989-09-01

Fil-machine en acier —

Partie 2:

Prescriptions de qualité pour fil-machine en acier non
allié destiné à la fabrication de fils

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Steel wire rod —

Part 2: Quality requirements for unalloyed steel wire rods for conversion to wire

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/278eb5cd-98db-477b-9277-2cbb0c4700fa/iso-8457-2-1989>



Numéro de référence
ISO 8457-2 : 1989 (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.

INTERNATIONAL STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

La Norme internationale ISO 8457-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/278eb5cd-98db-477b-9277-2cb0-47006/iso.8457-2-1989>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/278eb5cd-98db-477b-9277-2cb0-47006/iso.8457-2-1989>

L'ISO 8457 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Fil-machine en acier* :

- *Partie 1: Dimensions et tolérances*
- *Partie 2: Prescriptions de qualité pour fil-machine en acier non allié destiné à la fabrication de fils*
- *Partie 3: Prescriptions de qualité pour fil-machine destiné à la fabrication d'électrodes de soudage*

Fil-machine en acier —

Partie 2:

Prescriptions de qualité pour fil-machine en acier non allié destiné à la fabrication de fils

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 8457 spécifie les prescriptions de qualité du fil-machine en acier non allié des qualités énumérées au tableau 1, de diamètre égal ou supérieur à 5 mm destiné à la fabrication de fils par tréfilage à froid ou relaminage à froid.

1.2 Le fil-machine peut être de section ronde, demi-ronde, carrée, hexagonale ou rectangulaire; ses dimensions et tolérances figurent dans l'ISO 8457-1.

1.3 La présente partie de l'ISO 8457 ne couvre pas les types suivants de fil-machine dont certains sont déjà traités dans d'autres Normes internationales:

- fil-machine pour refoulement à froid (faisant l'objet de l'ISO 4954 : 1979, *Aciers pour refoulement et extrusion à froid*);
- fil-machine pour la fabrication d'électrodes de soudage (qui fera l'objet de l'ISO 8457-3¹⁾);
- fil-machine pour trempe et revenu ou trempe superficielle.

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 8457. 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 8457 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 377 : 1985, *Acier corroyé — Prélèvement et préparation des échantillons et des éprouvettes.*

ISO 404 : 1981, *Acier et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison.*

ISO 3887 : 1976, *Aciers non alliés et faiblement alliés — Détermination de la profondeur de décarburation.*

ISO 4948-2 : 1981, *Aciers — Classification — Partie 2: Classification des aciers alliés et aciers non alliés en fonction des principales classes de qualité et des caractéristiques principales de propriétés ou d'application.*

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

3 Définition et désignation

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 8457, la définition suivante s'applique.

fil-machine: Produit fini laminé à chaud, enroulé à spires irrégulières et destiné principalement au tréfilage.

Désignation

Les désignations des qualités indiquées au tableau 1 sont conformes aux indications de l'ISO 4948-2, à savoir:

| | |
|-------|------------------|
| 1CDXX | acier de base |
| 2CDXX | acier de qualité |
| 3CDXX | acier spécial |

Les suffixes A et B ont été ajoutés pour repérer les aciers à teneur en manganèse de fourchettes différentes.

1) À publier.

4 Rédaction de la commande

4.1 Généralités

L'acheteur doit indiquer dans son appel d'offres et sa commande :

- a) le diamètre nominal (voir ISO 8457-1);
- b) la désignation de la qualité d'acier (voir tableau 1);
- c) la quantité commandée (en tonnes), la tolérance sur la masse de la livraison et les instructions d'expédition;
- d) la masse de la bobine, les limites de masse de la bobine et les tolérances de masse éventuelles.

4.2 Options

Certaines options sont permises par la présente partie de l'ISO 8457 dans les classes 2CDXX et 3CDXX. L'acheteur peut aussi préciser dans son appel d'offres et sa commande ce qu'il exige en matière

- a) d'analyse sur produit (voir 5.2.2);
- b) de limites particulières de profondeur de défauts superficiels;
- c) de contrôle de détection des défauts superficiels et en cas de besoin, d'essai à réaliser (voir 5.3.1 à 6.3);
- d) d'état de surface du fil-machine autre que « laminé à chaud, sans traitement de surface »;
- e) de profondeur de décarburation (voir 5.3.3);
- f) de limitation du taux d'inclusions non métalliques (pour la classe 3CDXX uniquement);
- g) de type requis de document de certification des essais (voir 6.2).

5 Caractéristiques exigées

5.1 Élaboration de l'acier

5.1.1 Sauf accord contraire à la commande, le mode d'élaboration de l'acier est laissé à la discrétion du fabricant.

S'il le demande, l'utilisateur doit être informé du procédé utilisé pour l'élaboration des aciers de qualité et des aciers spéciaux.

5.2 Composition chimique

5.2.1 La composition chimique de l'acier donnée par l'analyse de coulée doit être conforme aux spécifications du tableau 1.

5.2.2 Les écarts admissibles entre l'analyse de coulée spécifiée et l'analyse sur produit doivent être conformes aux spécifications du tableau 2.

5.3 Défauts

5.3.1 L'acier doit être exempt de retassures, ségrégations préjudiciables, amorces de criques et autres défauts affectant son traitement ultérieur et son usage final.

NOTE — Une ségrégation normale est admise dans les aciers effervescents.

5.3.2 Sur accord au moment de l'appel d'offres et de la commande, les fils-machine de toutes classes (excepté 1CDXX), pour usages généraux, mais avec limitation spéciale de la profondeur de défauts superficiels, doivent voir cette profondeur maximale admissible de défaut vérifiée conformément aux indications de 6.3.1. La profondeur maximale admissible de défaut doit être négociée au moment de l'appel d'offres et de la commande, mais les valeurs données au tableau 3 peuvent être prises pour base de la négociation.

5.3.3 Sur accord au moment de l'appel d'offres et de la commande, les fils-machine de la classe 3CD45 et à haut carbone doivent voir leur profondeur de décarburation vérifiée conformément aux indications de 6.3.3. La profondeur moyenne maximale admissible de décarburation doit être négociée au moment de l'appel d'offres et de la commande, mais les valeurs données au tableau 4 peuvent être prises pour base de la négociation.

5.3.4 Sur accord lors de l'appel d'offre et de la commande, les fils-machine de la classe 3CDXX doivent voir leur teneur en inclusions non métalliques, vérifiée. Les limites admissibles devront être négociées au moment de l'appel d'offres et de la commande.

6 Contrôles et essais

6.1 Généralités

6.1.1 Si des essais de réception ont été convenus, on respectera les conditions générales du chapitre 5 de l'ISO 404 quant aux contrôles, aux essais et à la conformité du produit, et en outre, les conditions spécifiées en 6.2 et 6.3.

6.1.2 Pour sélectionner et préparer les échantillons et les éprouvettes, on respectera les conditions générales de l'ISO 377 et en outre les conditions spécifiées en 6.2 et 6.3.

6.1.3 Les échantillons doivent être prélevés à au moins 300 mm d'une des extrémités de la bobine. En cas de litige, cette distance sera celle qu'indique le tableau 5.

6.2 Modes opératoires de contrôle et d'essais et types de documents

6.2.1 Les modes opératoires de contrôle et les types de documents de l'ISO 404 qui peuvent être convenus au moment de l'appel d'offres et de la commande sont repris en résumé au tableau 6.

6.2.2 Sur accord au moment de l'appel d'offres et de la commande prévoyant l'établissement d'un relevé de contrôle, celui-ci devra inclure

- a) une déclaration de conformité du matériau aux exigences de la commande, et
- b) les résultats de l'analyse de coulée pour tous les éléments spécifiés de l'acier livré.

6.2.3 Sur accord au moment de l'appel d'offres et de la commande prévoyant l'établissement d'un certificat de réception (ou CCPU), ou un procès-verbal de réception (voir tableau 6), les contrôles et essais spécifiques prévus en 6.3 doivent avoir lieu et leur résultat doit être certifié dans le document.

Le document doit, en outre, inclure

- a) une déclaration de conformité du matériau aux exigences de la commande, et
- b) le résultat de tous les contrôles et essais spécifiques convenus au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Pour la classe 1CD8, l'attestation de conformité à la commande peut être fournie sur accord.

6.3 Contrôles et essais spécifiques

6.3.1 Généralités

6.3.1.1 Les unités de réception correspondant à chaque essai spécifié sont données au tableau 6a).

6.3.1.2 Les essais requis doivent être conduits suivant les modes opératoires spécifiés dans la Norme internationale appropriée.

6.3.2 Contrôle de qualité de surface

6.3.2.1 Généralités

Pour examiner l'état de la surface, il convient de prélever une bobine par 10 t d'unité de réception et un minimum de trois éprouvettes. Tous les échantillons doivent être conformes aux prescriptions de la commande.

Les contrôles de qualité de la surface peuvent être conduits soit qualitativement, soit quantitativement suivant l'accord passé au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Lorsque seuls les essais qualitatifs sont spécifiés, on aura recours aux essais décrits en 6.3.2.2 à 6.3.2.5 ou à d'autres essais appropriés convenus du type de 6.3.2.6. Si l'acier ne remplit pas les conditions des essais spécifiés, l'acier peut être soumis aux essais indiqués en 6.3.2.6. et 6.3.2.7.

En cas de litige, l'essai de référence doit être l'essai quantitatif indiqué en 6.3.2.7, et 90 % de tous les échantillons doivent être conformes aux exigences de la commande. Ce résultat attestera la conformité de l'acier aux exigences de la présente Norme internationale. En aucun cas, les valeurs ne doivent dépasser la limite prévue de plus de 0,5 % du diamètre.

NOTE — Il n'est pas possible de détecter sur les bobines toutes les imperfections de surface qui peuvent affecter le traitement ultérieur; aussi un certain pourcentage de longueur de fil-machine peut-il présenter des imperfections. Le pourcentage maximal admissible doit être convenu entre l'acheteur et le fournisseur au moment de l'appel d'offres et de la commande.

6.3.2.2 Essai de torsion alternée

Le principe de l'essai est la détection de défauts superficiels potentiels qui peuvent apparaître après torsion axiale de l'éprouvette un nombre spécifié de fois dans un sens, puis dans un autre jusqu'à retour à la position initiale.

L'essai est applicable aux fils-machine des diamètres indiqués au tableau 7, mais n'est pas effectué sur les classes de fil-machine ayant une teneur en carbone supérieure ou égale à 0,63 % (m/m).

L'éprouvette est constituée par une portion rectiligne de fil-machine brut de laminage, de longueur représentant 50 fois le diamètre, mais ne dépassant pas 500 mm.

L'essai consiste à tordre l'éprouvette sur son axe à 360° vers la gauche un nombre de fois spécifié au tableau 8, puis à la tordre le même nombre de fois à 360° vers la droite pour replacer l'éprouvette dans sa position initiale. La vitesse de torsion doit être aussi uniforme que possible et ne pas provoquer d'échauffement rapide de l'éprouvette. Le résultat est considéré comme satisfaisant si l'on atteint le nombre minimal de torsions spécifié au tableau 8 sans rupture, fissure ou tapure de la surface de l'éprouvette.

Si l'un quelconque de ces défauts s'observe, on en mesurera la profondeur sur une autre éprouvette prélevée sur la même bobine, et essayée par l'essai quantitatif indiqué en 6.3.2.7 pour vérifier que les exigences de la commande sont respectées.

6.3.2.3 Essai de refoulement

Cet essai est destiné à révéler les défauts superficiels potentiels après compression axiale de l'éprouvette.

La machine d'essai peut être une presse munie d'un dispositif de guidage permettant un déplacement rectiligne dans le même sens que celui de la compression. Les surfaces entre lesquelles l'éprouvette est comprimée doivent être parallèles, perpendiculaires à l'axe de l'éprouvette et ne doivent pas se déformer pendant l'essai.

L'éprouvette est refoulée à chaud ou à froid à la presse jusqu'à ce que sa longueur soit réduite à 50 % de sa longueur initiale. Le résultat sera considéré comme satisfaisant si la surface déformée du fil-machine ne présente ni fissure, ni tapure. Si l'un quelconque de ces défauts s'observe, on en mesurera la profondeur sur une autre éprouvette prélevée sur la même bobine et essayée par l'essai quantitatif indiqué en 6.3.2.7 pour vérifier que les exigences de la commande sont respectées.

6.3.2.4 Essai d'attaque profonde

Cet essai est destiné à révéler les défauts superficiels potentiels apparaissant après attaque profonde de l'éprouvette dans une solution aqueuse d'acide sulfurique ou d'acide chlorhydrique.

La solution d'attaque à utiliser est laissée à l'initiative du fabricant parmi les suivantes :

- | | | |
|----|---------------------------------------|---------------------|
| a) | acide sulfurique, ρ 1,84 g/ml | 1 partie en volume |
| | eau | 9 parties en volume |
| b) | acide chlorhydrique, ρ 1,19 g/ml | 1 partie en volume |
| | eau | 1 partie en volume |

L'éprouvette qui doit avoir au moins 150 mm de long est décappée par immersion dans une solution d'attaque a) ou b) à une température comprise entre 60 °C et 70 °C jusqu'à élimination de l'oxyde et révélation des défauts potentiels. La surface attaquée est ensuite immédiatement rincée à l'eau courante et séchée à l'alcool ordinaire dénaturé ou à l'alcool éthylique industriel.

L'essai ne doit pas durer plus de 15 min.

Les résultats sont considérés comme satisfaisants s'il n'y a pas de défauts superficiels visibles. Si l'un quelconque de ces défauts s'observe, on en mesurera la profondeur sur une autre éprouvette, prélevée sur la même bobine et essayée par l'essai quantitatif indiqué en 6.3.2.7 pour vérifier que les exigences de la commande sont respectées.

6.3.2.5 Essais magnétoscopique

Cet essai est destiné à révéler les défauts superficiels potentiels sur l'éprouvette soumise à un essai magnétoscopique approprié à convenir lors de l'appel d'offres et de la commande.

6.3.2.6 Essai à la lime

Cet essai est destiné aux fils-machine devant respecter des exigences spéciales d'état de surface. Il consiste à déterminer la profondeur des défauts par enlèvement du défaut par abrasion.

L'essai est réalisé avec une lime avec laquelle on enlève les défauts jusqu'à ce qu'ils ne soient plus visibles avec des instruments grossissants. On détermine ensuite la profondeur du défaut en calculant la différence d'épaisseur avant et après l'image, perpendiculairement à la surface.

6.3.2.7 Essai métallographique

Un examen au microscope peut être effectué sur les fils-machine devant respecter des exigences spéciales d'état de surface. Cet examen se fait sur une micro-éprouvette préparée spécialement, sous un grossissement d'au moins X 100.

6.3.3 Contrôle de la décarburation

Ce contrôle n'est applicable qu'aux classes CD 45 et au-dessus.

Pour vérifier la décarburation, dix échantillons doivent être prélevés par l'acheteur dans chaque unité de réception. L'examen

est considéré comme satisfaisant si au moins 90 % des résultats sont conformes aux exigences de la commande et aucune valeur ne dépasse la limite de plus de 0,5 % du diamètre.

Le contrôle de la décarburation doit s'effectuer suivant l'une des méthodes données dans la norme ISO 3887 à convenir au moment de l'appel d'offres et de la commande.

En cas de litige, la décarburation doit être déterminée par une mesure au microscope suivant les indications de l'ISO 3887.

6.3.4 Analyse sur produit

Pour vérifier la composition chimique, on prélève sur chaque unité de réception un produit échantillon (par exemple, une bobine échantillon). Les méthodes utilisées doivent être normalisées dans une Norme internationale. En l'absence de Norme internationale, les méthodes peuvent être convenues et spécifiées au moment de l'appel d'offres et de la commande.

6.3.5 Contre-essais

6.3.5.1 Si pour une ou plusieurs unités de réception, un ou plusieurs essais donnent des résultats insuffisants, le fabricant a le choix entre retirer l'unité ou les unités de réception correspondantes (pour retraitement ou tri selon les instructions de l'ISO 404) ou les conserver. S'il les conserve, elles doivent être soumises à des contre-essais suivant les règles ci-dessous.

6.3.5.2 Si un seul essai du type considéré a été conduit sur l'échantillon en question et a donné un résultat insuffisant, deux nouveaux essais du même type doivent être réalisés sur des éprouvettes prélevées sur cet échantillon.

6.3.5.3 Si l'essai exige un jeu d'échantillons, et que plus de deux échantillons du jeu ont donné des résultats insuffisants, un deuxième jeu d'échantillons comprenant le double du nombre d'échantillons du jeu initial doit être prélevé et essayé.

6.3.5.4 Tous les contre-essais doivent donner des résultats satisfaisants, faute de quoi, l'unité de réception correspondante est rebutée.

7 Marquage

Sauf indication contraire, toutes les livraisons doivent porter, marquées en clair et résistant à l'attaque par l'acide, les indications suivantes :

- dimension nominale;
- désignation de la qualité d'acier;
- numéro de coulée, sauf pour la classe 1CD8;
- fabricant.

Tableau 1 – Composition chimique (analyse de coulée)^{1), 2), % (m/m)}

| Désignation | C | | Si | | Mn ³⁾ | | P | S |
|-------------|------|------|------|------|------------------|------|-------|-------|
| | min. | max. | min. | max. | min. | max. | max. | max. |
| 2CD5A | — | 0,06 | — | 4) | 5) | 0,40 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD5B | — | 0,06 | — | 4) | 5) | 0,50 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD5A | — | 0,06 | — | 4) | 5) | 0,40 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD5B | — | 0,06 | — | 4) | 5) | 0,50 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD6 | — | 0,08 | — | 4) | 5) | 0,50 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD6 | — | 0,08 | — | 4) | 5) | 0,50 | 0,030 | 0,030 |
| 1CD8 | — | 0,10 | — | 4) | 5) | 0,60 | 0,070 | 0,060 |
| 2CD8 | — | 0,10 | — | 4) | 5) | 0,60 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD8 | — | 0,10 | — | 4) | 5) | 0,60 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD10 | 0,08 | 0,13 | — | 4) | 5) | 0,60 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD10 | 0,08 | 0,13 | — | 4) | 5) | 0,60 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD13A | 0,10 | 0,15 | — | 4) | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD13B | 0,10 | 0,15 | — | 4) | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD13A | 0,10 | 0,15 | — | 4) | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD13B | 0,10 | 0,15 | — | 4) | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD15 | 0,13 | 0,18 | — | 4) | 0,30 | 0,60 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD15 | 0,13 | 0,18 | — | 4) | 0,30 | 0,60 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD18A | 0,15 | 0,20 | — | 4) | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD18B | 0,15 | 0,20 | — | 4) | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD18A | 0,15 | 0,20 | — | 4) | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD18B | 0,15 | 0,20 | — | 4) | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD20 | 0,18 | 0,23 | — | 4) | 0,30 | 0,60 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD20 | 0,18 | 0,23 | — | 4) | 0,30 | 0,60 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD23A | 0,20 | 0,25 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD23B | 0,20 | 0,25 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD23A | 0,20 | 0,25 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD23B | 0,20 | 0,25 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD25 | 0,23 | 0,28 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,60 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD25 | 0,23 | 0,28 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,60 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD28A | 0,25 | 0,30 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD28B | 0,25 | 0,30 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD28A | 0,25 | 0,30 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD28B | 0,25 | 0,30 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD30 | 0,28 | 0,33 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,60 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD30 | 0,28 | 0,33 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,60 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD33A | 0,30 | 0,35 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD33B | 0,30 | 0,35 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD33A | 0,30 | 0,35 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD33B | 0,30 | 0,35 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD35A | 0,33 | 0,38 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD35B | 0,33 | 0,38 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD35A | 0,33 | 0,38 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD35B | 0,33 | 0,38 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD38A | 0,35 | 0,40 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD38B | 0,35 | 0,40 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD38A | 0,35 | 0,40 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD38B | 0,35 | 0,40 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD40A | 0,38 | 0,43 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD40B | 0,38 | 0,43 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD40A | 0,38 | 0,43 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD40B | 0,38 | 0,43 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD43A | 0,40 | 0,45 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD43B | 0,40 | 0,45 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD43A | 0,40 | 0,45 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD43B | 0,40 | 0,45 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD45A | 0,43 | 0,48 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD45B | 0,43 | 0,48 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD45A | 0,43 | 0,48 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD45B | 0,43 | 0,48 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |

Tableau 1 – Composition chimique (analyse de coulée)^{1), 2)}, % (m/m) (suite)

| Désignation | C | | Si | | Mn ³⁾ | | P | S |
|-------------|------|------|------|------|------------------|------|-------|-------|
| | min. | max. | min. | max. | min. | max. | max. | max. |
| 2CD48A | 0,45 | 0,50 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD48B | 0,45 | 0,50 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD48A | 0,45 | 0,50 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD48B | 0,45 | 0,50 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD50A | 0,48 | 0,53 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD50B | 0,48 | 0,53 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD50A | 0,48 | 0,53 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD50B | 0,48 | 0,53 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD53A | 0,50 | 0,55 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD53B | 0,50 | 0,55 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD53A | 0,50 | 0,55 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD53B | 0,50 | 0,55 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD55A | 0,53 | 0,58 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD55B | 0,53 | 0,58 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD55A | 0,53 | 0,58 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD55B | 0,53 | 0,58 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD58A | 0,55 | 0,60 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD58B | 0,55 | 0,60 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD58A | 0,55 | 0,60 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD58B | 0,55 | 0,60 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD60A | 0,58 | 0,63 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD60B | 0,58 | 0,63 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD60A | 0,58 | 0,63 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD60B | 0,58 | 0,63 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD63A | 0,60 | 0,65 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD63B | 0,60 | 0,65 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD63A | 0,60 | 0,65 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD63B | 0,60 | 0,65 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD65A | 0,63 | 0,68 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD65B | 0,63 | 0,68 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD65A | 0,63 | 0,68 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD65B | 0,63 | 0,68 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD68A | 0,65 | 0,70 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD68B | 0,65 | 0,70 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD68A | 0,65 | 0,70 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD68B | 0,65 | 0,70 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD70A | 0,68 | 0,73 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD70B | 0,68 | 0,73 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD70A | 0,68 | 0,73 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD70B | 0,68 | 0,73 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD73A | 0,70 | 0,75 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD73B | 0,70 | 0,75 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD73A | 0,70 | 0,75 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD73B | 0,70 | 0,75 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD75A | 0,73 | 0,78 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD75B | 0,73 | 0,78 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD75A | 0,73 | 0,78 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD75B | 0,73 | 0,78 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD78A | 0,75 | 0,80 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD78B | 0,75 | 0,80 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD78A | 0,75 | 0,80 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD78B | 0,75 | 0,80 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD80A | 0,78 | 0,83 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD80B | 0,78 | 0,83 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD80A | 0,78 | 0,83 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD80B | 0,78 | 0,83 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD83A | 0,80 | 0,85 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD83B | 0,80 | 0,85 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD83A | 0,80 | 0,85 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD83B | 0,80 | 0,85 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |

Tableau 1 — Composition chimique (analyse de coulée)^{1), 2)}. % (m/m) (fin)

| Désignation | C | | Si | | Mn ³⁾ | | P | S |
|-------------|------|------|------|------|------------------|------|-------|-------|
| | min. | max. | min. | max. | min. | max. | max. | max. |
| 2CD85A | 0,83 | 0,88 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD85B | 0,83 | 0,88 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD85A | 0,83 | 0,88 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD85B | 0,83 | 0,88 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD88A | 0,85 | 0,90 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD88B | 0,85 | 0,90 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD88A | 0,85 | 0,90 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD88B | 0,85 | 0,90 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |
| 2CD95A | 0,90 | 0,99 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,040 | 0,040 |
| 2CD95B | 0,90 | 0,99 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,040 | 0,040 |
| 3CD95A | 0,90 | 0,99 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,70 | 0,030 | 0,030 |
| 3CD95B | 0,90 | 0,99 | 0,10 | 0,35 | 0,60 | 1,00 | 0,030 | 0,030 |

1) Aucun élément non mentionné dans le tableau ne doit être ajouté intentionnellement dans l'acier sans l'accord de l'acheteur, sauf pour finir la coulée.

2) La teneur en chrome, nickel et cuivre peut être limitée. Toute limitation doit être convenue lors de l'appel d'offres et de la commande.

3) Pour les aciers de qualité 2CD15 à 2CD95 et pour tous les aciers spéciaux (3CDXX), on peut convenir d'une teneur plus élevée en manganèse lors de l'appel d'offres et de la commande.

4) Pour les aciers effervescents, teneur en silicium de 0,05 % (m/m) max., pour les aciers calmés et semi-calmés, teneur en silicium de 0,35 % (m/m) max.

5) La teneur minimale en manganèse peut avoir à faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

(standards.iteh.ai)

ISO 8457-2:1989

Tableau 2 — Analyse sur produit des aciers complètement calmés

| Élément | Limite ou maximum de la fourchette spécifiée % (m/m) | Tolérances au-dessus de la limite maximale ou au-dessous de la limite minimale ¹⁾ % (m/m) |
|-----------|---|---|
| Carbone | Jusqu'à 0,55 inclus Supérieur à 0,55 | 0,03 0,04 |
| Silicium | Jusqu'à 0,35 inclus | 0,03 |
| Manganèse | Jusqu'à 1,00 inclus Supérieur à 1,00 | 0,04 0,06 |
| Phosphore | Jusqu'à 0,040 inclus | 0,008 |
| Soufre | Jusqu'à 0,040 inclus | 0,008 |

1) Les écarts s'appliquent soit au-dessus, soit au-dessous de la limite spécifiée de la fourchette définie à l'analyse de coulée, mais pas des deux côtés à la fois pour un même élément dans des échantillons différents de la même coulée. Si l'on ne spécifie qu'un maximum, l'écart est uniquement en plus.

Tableau 3 — Profondeur maximale admissible de défaut

| Diamètre nominal <i>d</i> mm | | Profondeur maximale admissible de défaut ¹⁾ mm | | |
|------------------------------------|----------------|--|----------------------|----------------------|
| À partir de | Jusqu'à inclus | Niveau 1 | Niveau 2 | Niveau 3 |
| 5 | 30 | 0,25 + 0,01 <i>d</i> | 0,15 + 0,01 <i>d</i> | 0,05 + 0,01 <i>d</i> |

1) Voir la note en 6.3.2.1.