
**Fil-machine en acier non allié destiné
à la fabrication de fils —**

Partie 4:
**Exigences spécifiques au fil-machine
pour applications spéciales**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Non-alloy steel wire rod for conversion to wire —
Part 4. Specific requirements for wire rod for special applications*
(standards.iteh.ai)

[ISO 16120-4:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/344017e1-6af7-4a21-9f54-bd9091d15183/iso-16120-4-2017)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/344017e1-6af7-4a21-9f54-
bd9091d15183/iso-16120-4-2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/344017e1-6af7-4a21-9f54-bd9091d15183/iso-16120-4-2017)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16120-4:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/344017e1-6af7-4a21-9f54-bd9091d15183/iso-16120-4-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

| | |
|---|-----------|
| Avant-propos | iv |
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Références normatives | 1 |
| 3 Termes et définitions | 1 |
| 4 Désignation | 1 |
| 5 Exigences | 2 |
| 5.1 Généralités..... | 2 |
| 5.2 Composition chimique et propriétés mécaniques..... | 2 |
| 5.3 Santé interne et qualité de surface..... | 5 |
| 5.4 Profondeur des défauts de surface..... | 5 |
| 5.5 Profondeur de décarburation..... | 5 |
| 5.5.1 Généralités..... | 5 |
| 5.5.2 Décarburation complète..... | 6 |
| 5.5.3 Décarburation partielle..... | 6 |
| 5.6 Inclusions non métalliques..... | 6 |
| 5.7 Ségrégation axiale..... | 6 |
| 5.8 Résistance à la traction..... | 7 |
| 5.9 Caractéristiques de calamine..... | 7 |
| 5.10 Détérioration mécanique..... | 7 |
| 5.11 Microstructure..... | 7 |
| 5.11.1 Perlite résoluble..... | 7 |
| 5.11.2 Réseau de cémentite..... | 8 |
| Annexe A (informative) Désignations d'acier et désignations de nuances comparables d'acier | 9 |
| Bibliographie | 11 |

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 17, *Aciers*, sous-comité SC 17, *Fil machine et produits tréfilés en acier*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 16120-4:2011), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente concernent:

- L'ajout d'un Article Termes et définitions;
- Les modifications concernant les écarts admissibles de résistance à la traction finale du fil-machine ([Tableau 6](#) et [Tableau 7](#));
- L'ajout de l'exigence concernant le réseau de cémentite ([5.11.2](#)).

Le présent document est destiné à être utilisé conjointement avec l'ISO 16120-1.

Une liste de l'ensemble des parties de l'ISO 16120 est disponible sur le site web de l'ISO.

Fil-machine en acier non allié destiné à la fabrication de fils —

Partie 4: Exigences spécifiques au fil-machine pour applications spéciales

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences pour le fil-machine en acier non allié destiné à la fabrication de fils pour applications spéciales. Il est applicable au fil-machine en acier non allié dont les caractéristiques ont été améliorées, destiné au tréfilage et/ou au laminage à froid.

2 Références normatives

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

ISO 4967, *Aciers — Détermination de la teneur en inclusions non métalliques — Méthode micrographique à l'aide d'images types*

ISO 16120-1:2017, *Fil-machine en acier non allié destiné à la fabrication de fils — Partie 1: Exigences générales*

ISO 16120-2:2017, *Fil-machine en acier non allié destiné à la fabrication de fils — Partie 2: Exigences spécifiques au fil-machine d'usage général*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

4 Désignation

Dans la désignation C##D2, «C» signifie «acier non allié» (voir l'ISO/TS 4949); ## est la teneur moyenne indicative en carbone; «D» indique que le produit est destiné au tréfilage du fil; «2» signifie fil-machine pour applications particulières.

Si les aciers sont classés en fonction de leur composition chimique, ## indique les valeurs à insérer par l'acheteur en fonction des désignations d'acier dans le [Tableau 1](#), première colonne.

ISO 16120-4:2017(F)

Les désignations de nuances d'acier comparables dans les normes nationales ou régionales sont données dans l'[Annexe A](#).

Les aciers peuvent aussi être classés en fonction de leur résistance à la traction. Le point médian de l'intervalle de résistance à la traction finale requise (UTS, pour «ultimate tensile strength») doit être indiqué sous forme de suffixe ajouté à la désignation de nuance, par exemple C##D2-1020, où le point médian requis de l'UTS est 1 020 MPa. «##» signifie «à laisser vierge» puisque la teneur en carbone est à la discrétion de l'usine productrice, laquelle indique le nombre exact de ## en fonction de la désignation de nuance jusqu'à l'expédition. La désignation de nuance doit être conforme à l'ISO 16120-2:2017, Tableau 1.

5 Exigences

5.1 Généralités

Les exigences générales sont données dans l'ISO 16120-1.

5.2 Composition chimique et propriétés mécaniques

Pour l'analyse de coulée, les valeurs du [Tableau 1](#) doivent s'appliquer. Si une analyse sur produit est requise, les écarts admissibles de l'analyse sur produit relatifs à la valeur spécifiée de l'analyse de coulée figurent dans le [Tableau 2](#).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16120-4:2017](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/344017e1-6af7-4a21-9f54-bd9091d15183/iso-16120-4-2017>

Tableau 1 — Analyse chimique (analyse de coulée)

| Nuance d'acier ^a | Analyse de coulée | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|-------------------|-----------------|----------------|
| | C ^b | Si ^{c,d} | Mn ^e | P ^f | S ^f | Cr ^g | Ni ^g | Mo | Cu ^{g,h} | Al ⁱ | N ^j |
| | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| | | | | max. | max. | max. | max. | max. | max. | max. | max. |
| C3D2 | ≤ 0,05 | ≤ 0,30 | 0,30 à 0,50 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C5D2 | ≤ 0,07 | ≤ 0,30 | 0,30 à 0,50 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C8D2 | 0,06 à 0,10 | ≤ 0,30 | 0,30 à 0,50 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C10D2 | 0,08 à 0,12 | ≤ 0,30 | 0,30 à 0,50 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C12D2 | 0,10 à 0,14 | ≤ 0,30 | 0,30 à 0,50 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C15D2 | 0,13 à 0,17 | ≤ 0,30 | 0,30 à 0,50 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C18D2 | 0,16 à 0,20 | ≤ 0,30 | 0,30 à 0,50 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C20D2 | 0,18 à 0,23 | ≤ 0,30 | 0,30 à 0,50 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C26D2 | 0,24 à 0,29 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C32D2 | 0,30 à 0,34 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C36D2 | 0,34 à 0,38 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C38D2 | 0,36 à 0,40 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C40D2 | 0,38 à 0,42 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C42D2 | 0,40 à 0,44 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C46D2 | 0,44 à 0,48 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C48D2 | 0,46 à 0,50 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C50D2 | 0,48 à 0,52 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C52D2 | 0,50 à 0,54 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C56D2 | 0,54 à 0,58 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C58D2 | 0,56 à 0,60 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C60D2 | 0,58 à 0,62 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C62D2 | 0,60 à 0,64 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C66D2 | 0,64 à 0,68 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C68D2 | 0,66 à 0,70 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C70D2 | 0,68 à 0,72 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C72D2 | 0,70 à 0,74 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C76D2 | 0,74 à 0,78 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C78D2 | 0,76 à 0,80 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C80D2 | 0,78 à 0,82 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C82D2 | 0,80 à 0,84 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C86D2 | 0,84 à 0,88 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C88D2 | 0,86 à 0,90 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |

Tableau 1 (suite)

| Nuance d'acier ^a | Analyse de coulée | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|-------------------|-----------------|-------|
| | C ^b | Si ^{c,d} | Mn ^e | P ^f | S ^f | Cr ^g | Ni ^g | Mo | Cu ^{g,h} | Al ⁱ | Ni |
| | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| C92D2 | 0,90 à 0,94 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |
| C98D2 | 0,96 à 1,00 | 0,10 à 0,30 | 0,50 à 0,70 | 0,020 | 0,025 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,007 |

NOTE 1 Sur accord entre le fournisseur et l'acheteur, des aciers à grains fins peuvent être spécifiés. Un tel accord peut faire référence à des exigences devant être satisfaites si certains critères (qui impliquent l'utilisation de Al, Nb ou V, soit, pris séparément ou en combinaison) sont remplis

NOTE 2 Les éléments ne figurant pas dans le [Tableau 1](#) ne peuvent être intentionnellement ajoutés à l'acier sans l'accord de l'acheteur, sauf ceux destinés à l'élaboration de la coulée. Sur accord au moment de la commande, les nuances peuvent comporter des ajouts (communément appelés ajouts de micro-éléments d'alliage) de Cr et de V. La teneur en Cr va jusqu'à 0,30 % et la teneur en V est de 0,05 % à 0,10 %.

^a L'acier non allié pour applications particulières doit être conforme à l'acier spécial non allié de l'ISO 4948-2

^b Pour les aciers C32D2 à C98D2 la fourchette de carbone peut être étendue de 0,01 % soit en baissant le minimum soit en augmentant le maximum, après accord entre le fournisseur et l'acheteur.

^c Pour le fil-machine destiné à la galvanisation, il convient de spécifier à la commande la teneur minimale en silicium.

^d Pour la teneur en silicium, une fourchette différente d'une de celles indiquées dans le [Tableau 1](#) peut être convenue au moment de la commande.

^e Pour la teneur en manganèse, une fourchette différente de celle indiquée dans le [Tableau 1](#) peut être convenue lors de la commande, avec une amplitude de 0,20 %, une valeur maximale ne dépassant pas 1,20 % et une valeur minimale pas plus basse que 0,30 %.

^f Pour certaines applications, une teneur plus faible de soufre et de phosphore peut être convenue entre le fournisseur et l'acheteur.

^g La somme des teneurs en Cu + Ni + Cr ne doit pas dépasser 0,30 %, sauf si du Cr est intentionnellement ajouté sur demande de l'acheteur.

^h Cu + Sn doit être ≤ 0,15 %. Pour certaines applications, la teneur en Cu peut être réduite à 0,12 % max. sur accord, et la teneur en Sn ne doit pas dépasser 0,03 %.

ⁱ Sur accord entre le fournisseur et l'acheteur, une fourchette de Al peut être spécifiée avec une limite inférieure de 0,02 % et une limite supérieure de 0,06 %. La valeur de silicium peut alors être fixée à une valeur ≤ 0,10 % sur demande.

^j Si, conformément à la note de bas de tableau i, la teneur en Al est fixée, la valeur limite de N doit être convenue à la commande.

Tableau 2 — Écart admissible pour l'analyse sur produit en fonction de la valeur spécifiée de l'analyse de coulée

| Éléments | Nuance d'acier | Écart admissible pour l'analyse sur produit % |
|----------|----------------|--|
| C | C3D2 à C20D2 | ± 0,020 |
| | C26D2 à C82D2 | ± 0,030 |
| | C86D2 à C98D2 | ± 0,040 |
| Si | Toutes nuances | ± 0,040 |
| Mn | Toutes nuances | ± 0,060 |
| P et S | Toutes nuances | + 0,005 |

NOTE Si cela est convenu à la commande, l'écart admissible entre l'analyse sur produit et l'analyse de coulée pour le carbone doit dépendre de l'analyse de coulée réelle au lieu de la fourchette spécifiée.

5.3 Santé interne et qualité de surface

Le fil-machine ne doit présenter aucun défaut interne ou de surface tel que: retassures, criques, replis, incrustations, ébréchures, gravelures ou bavures de laminage, qui puisse être préjudiciable à son traitement ultérieur.

5.4 Profondeur des défauts de surface

Le fil-machine ne doit pas avoir de défauts de surface dont la profondeur dépasse les valeurs du [Tableau 3](#).

Ces valeurs limites s'appliquent pour l'essai choisi conformément à l'ISO 16120-1:2017, 9.4.3 et 9.5.3.

Le [Tableau 3](#) ne s'applique qu'au fil-machine rond. Des niveaux maximaux de défauts peuvent être convenus pour les autres formes.

Tableau 3 — Valeurs limites de profondeur des défauts de surface du fil-machine rond

Dimensions en millimètres

| Diamètre nominal d_N | Profondeur maximale admissible des défauts de surface — profondeur radiale ^a | Longueur réelle maximale admissible des défauts de surface ^{b,c} |
|---------------------------|---|---|
| $5 \leq d_N \leq 12$ | 0,15 | 0,20 |
| $d_N > 12$ | 0,20 | 0,25 |

^a La profondeur des défauts de surface est mesurée à partir de la surface réelle du produit dans la direction radiale.

^b Longueur mesurée réelle du défaut.

Voir l'ISO 16120-1:2017, Annexe B pour une explication des termes.

^c L'essai de longueur réelle maximale des défauts de surface peut être supprimé sur accord entre le fournisseur et l'acheteur.

5.5 Profondeur de décarburation

5.5.1 Généralités

Les spécifications indiquées ci-après sur la profondeur de décarburation et la procédure de contrôle correspondante ne s'appliquent qu'aux nuances C42D2 à C98D2.