
**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 16120-4:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78fcae6f-414d-4bbe-8035-7fd3fcaec49d/iso-16120-4-2011>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 16120-4:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78fcae6f-414d-4bbe-8035-7fd3fcaec49d/iso-16120-4-2011>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Désignation	2
4 Exigences	2
4.1 Généralités	2
4.2 Composition chimique et propriétés mécaniques	2
4.3 Santé interne et qualité de surface	4
4.4 Profondeur des défauts de surface	4
4.5 Profondeur de décarburation	4
4.6 Inclusions non métalliques	5
4.7 Ségrégation axiale	5
4.8 Résistance à la traction	6
4.9 Caractéristiques de calamine	6
4.10 Détérioration mécanique	6
4.11 Microstructure	6
Annexe A (informative) Désignations d'acier conformément à l'ISO 16120-4 et désignations de nuances comparables d'acier issues de normes nationales ou régionales	7
Bibliographie	9

[ISO 16120-4:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78fcae6f-414d-4bbe-8035-7fd3fcaec49d/iso-16120-4-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78fcae6f-414d-4bbe-8035-7fd3fcaec49d/iso-16120-4-2011>

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

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.

L'ISO 16120-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 17, *Fil-machine et produits de fil en acier*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 16120-4:2001), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 16120 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Fil-machine en acier non allié destiné à la fabrication de fils*:

- *Partie 1: Exigences générales*
- *Partie 2: Exigences spécifiques au fil-machine d'usage général*
- *Partie 3: Exigences spécifiques au fil-machine en acier effervescent ou pseudo-effervescent à bas carbone*
- *Partie 4: Exigences spécifiques au fil-machine pour applications spéciales*

3 Désignation

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

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

Les aciers peuvent aussi être classés en fonction de leur résistance à la traction. Le point médian de la fourchette 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##D-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. Voir le Tableau 1 de l'ISO 16120-2:2011 pour la désignation de nuance.

4 Exigences

4.1 Généralités

Pour les exigences générales, voir l'ISO 16120-1.

4.2 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.

[ISO 16120-4:2011
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78fcae6f-414d-4bbe-8035-7fd3fcaec49d/iso-16120-4-2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78fcae6f-414d-4bbe-8035-7fd3fcaec49d/iso-16120-4-2011)

Tableau 1 — Analyse chimique (analyse de coulée)^a

Nuance d'acier ^b	Analyse de coulée										
	C ^c	Si ^{d,j}	Mn ^e	P	S	Cr ^f	Ni ^f	Mo	Cu ^{f,g}	Al ^h	Ni ⁱ
	%	%	%	max. %	max. %	max. %	max. %	max. %	max. %	max. %	max. %
C3D2	≤0,05	≤0,30	0,30 - 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 - 0,50	0,020	0,025	0,10	0,10	0,05	0,15	0,01	0,007
C8D2	0,06 - 0,10	≤0,30	0,30 - 0,50	0,020	0,025	0,10	0,10	0,05	0,15	0,01	0,007
C10D2	0,08 - 0,12	≤0,30	0,30 - 0,50	0,020	0,025	0,10	0,10	0,05	0,15	0,01	0,007
C12D2	0,10 - 0,14	≤0,30	0,30 - 0,50	0,020	0,025	0,10	0,10	0,05	0,15	0,01	0,007
C15D2	0,13 - 0,17	≤0,30	0,30 - 0,50	0,020	0,025	0,10	0,10	0,05	0,15	0,01	0,007
C18D2	0,16 - 0,20	≤0,30	0,30 - 0,50	0,020	0,025	0,10	0,10	0,05	0,15	0,01	0,007
C20D2	0,18 - 0,23	≤0,30	0,30 - 0,50	0,020	0,025	0,10	0,10	0,05	0,15	0,01	0,007
C26D2	0,24 - 0,29	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C32D2	0,30 - 0,34	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C36D2	0,34 - 0,38	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C38D2	0,36 - 0,40	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C40D2	0,38 - 0,42	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C42D2	0,40 - 0,44	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C46D2	0,44 - 0,48	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C48D2	0,46 - 0,50	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C50D2	0,48 - 0,52	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C52D2	0,50 - 0,54	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C56D2	0,54 - 0,58	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C58D2	0,56 - 0,60	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C60D2	0,58 - 0,62	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C62D2	0,60 - 0,64	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C66D2	0,64 - 0,68	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C68D2	0,66 - 0,70	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C70D2	0,68 - 0,72	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C72D2	0,70 - 0,74	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C76D2	0,74 - 0,78	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C78D2	0,76 - 0,80	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C80D2	0,78 - 0,82	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C82D2	0,80 - 0,84	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C86D2	0,84 - 0,88	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C88D2	0,86 - 0,90	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C92D2	0,90 - 0,94	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007
C98D2	0,96 - 1,00	0,10 - 0,30	0,50 - 0,70	0,020	0,025	0,10	0,10	0,03	0,15	0,01	0,007

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 accomplies si certains critères (qui impliquent l'utilisation de Al, Nb ou V, soit, pris séparément ou en combinaison) sont satisfaits.

^a Les éléments ne figurant pas dans ce tableau 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 %.

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

^c 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.

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

^e Pour la teneur en manganèse, une fourchette différente de celle indiquée dans le tableau 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 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.

^g 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 %.

^h 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.

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

^j Pour la teneur en silicium, une fourchette différente d'une de celles indiquées dans ce tableau peut faire l'objet d'un accord au moment de la commande.

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

Éléments	Nuance d'acier	Écart admissible pour l'analyse sur produit %
C	C3D2 à C20D2	±0,02
	C26D à C82D2	±0,03
	C86D à C98D2	±0,04
Si	Toutes nuances	±0,04
Mn	Toutes nuances	±0,06
P et S	Toutes nuances	+0,005

^a 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.

4.3 Santé interne et qualité de surface

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.4 Profondeur des défauts de surface

Le fil d'acier 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 9.4.3 et 9.5.3 de l'ISO 16120-1:2011.

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 ^{bc}
$5 \leq d_N \leq 12$	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 Annexe B de l'ISO 16120-1:2011, 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.

4.5 Profondeur de décarburation

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.

4.5.1 Décarburation complète

Le fil-machine ne doit pas présenter de décarburation complète.

4.5.2 Décarburation partielle

Le fil-machine ne doit pas présenter de décarburation partielle dont la profondeur moyenne dépasse les valeurs dans le Tableau 4.

Les mesures individuelles ne doivent pas dépasser deux fois la limite dans le Tableau 4.

Ces valeurs limites s'appliquent à l'essai décrit en 9.5.4 de l'ISO 16120-1:2011.

Au moment de l'appel d'offres et de la commande, il doit être convenu si la Classe A ou la Classe B dans le Tableau 4 est requise, sinon c'est la Classe A qui doit s'appliquer.

Tableau 4 — Limite de profondeur de décarburation partielle

Diamètre nominal d_N	Valeurs limites ^a	
	A	B
$5 \leq d_N \leq 8$	0,10	0,08
$8 < d_N \leq 30$	1,2 % d_N	1,0 % d_N

^a Après accord au moment de l'appel d'offres et de la commande, d'autres valeurs limites peuvent être convenues.

4.6 Inclusions non métalliques

Si cela est convenu au moment de l'appel d'offres et de la commande, le fil-machine doit être contrôlé pour y rechercher d'éventuelles inclusions non métalliques. La méthode d'évaluation des inclusions non métalliques et les critères d'évaluation doivent être ceux de la méthode «la plus défavorable» de l'ISO 4967 (méthode A), en utilisant un indice de sévérité de 0 à 5 (abaque JK). Le «cas le plus défavorable» pour chaque type d'inclusion doit être enregistré et une valeur moyenne calculée. Les limites d'acceptation sont données dans le Tableau 5.

Tableau 5 — Valeurs limites des inclusions non métalliques

Type d'inclusion ^a	Fine		Épaisse	
	La plus défavorable	Moyenne	La plus défavorable	Moyenne
A	4	2	3	1,5
B	3	2	2	1,0
C	4	2	3	1,5
D	3	2	2	1,0
DS	—	—	2,5	1,0

^a Type d'inclusion conforme à l'ISO 4967.

4.7 Ségrégation axiale

Si cela est convenu au moment de l'appel d'offres et de la commande, le fil-machine, de nuance C60D2 ou de nuances ayant une teneur en carbone plus élevée, doit être contrôlé pour la ségrégation axiale. Pas plus de 10 % des échantillons contrôlés doivent être de classe 4; et aucun de classe 5 (voir l'Annexe A de l'ISO 16120-1:2011). Il est cependant recommandé d'effectuer cette évaluation dans le cadre d'un système d'assurance qualité.