

Fil d'acier tréfilé dur

Composition chimique

FIL D'ACIER TRÉFILÉ DUR - COMPOSITION CHIMIQUE, % EN MASSE EN 10270-1:2011

Dénomination	Norme européenne (EN)	Composition chimique %					
		C	Si	Mn	P max.	S max.	Cu max.
SL	EN 10270-1	0,35 - 1,00	0,10 - 0,30	0,40 - 1,20	0,035	0,035	0,20
SM	EN 10270-1	0,35 - 1,00	0,10 - 0,30	0,40 - 1,20	0,035	0,035	0,20
SH	EN 10270-1	0,35 - 1,00	0,10 - 0,30	0,40 - 1,20	0,035	0,035	0,20
DM	EN 10270-1	0,45 - 1,00	0,10 - 0,30	0,40 - 1,20	0,020	0,025	0,12
DH	EN 10270-1	0,45 - 1,00	0,10 - 0,30	0,40 - 1,20	0,020	0,025	0,12
CLASSE II	DIN 17223:1964-1	valeurs non garanties			0,030	0,030	0,12

Remarque - Pour les diamètres $\geq 1,6$ mm, le matériel peut être fourni à partir du matériau breveté au plomb, ou non breveté.

Équivalences

FIL D'ACIER TRÉFILÉ DUR - ÉQUIVALENCES APPROXIMATIVES

	EUROPÉENNE		É.-U.	JAPON	CHINE
DÉNOMINATION	NORME EN	DIN	ASTM	G-3506 / G3522	GB / T 4357
SL	EN 10270-1	CLASSE A	A 227	SWB	SL
SM	EN 10270-1	CLASSE B	A 227	SWC	SM
SH	EN 10270-1	CLASSE C	A 228	SWP-B	SH
DM	EN 10270-1	-	A 227	-	-
DH	EN 10270-1	CLASSE D	A 228	SWP-B	DH
CLASSE II	DIN 17223:1964-1	CLASSE II	-	-	-

Caractéristiques mécaniques

APPLICATION DE FIL D'ACIER TRÉFILÉ DUR

TYPE	FIL D'ACIER TRÉFILÉ DUR - APPLICATION
SL	Ressorts de traction, compression ou torsion qui sont principalement soumis à une tension statique basse.
SM	Ressorts de traction, compression ou torsion qui sont soumis à des tensions statiques moyennes à hautes ou plus rarement à des tensions dynamiques.
DM	Ressorts de traction, compression ou torsion qui sont soumis à des tensions dynamiques moyennes à hautes. Également pour les formes de fil pour lesquelles des pliages sévères sont nécessaires.
SH	Ressorts de traction, compression ou torsion qui sont soumis à des tensions statiques élevées ou à des tensions légèrement dynamiques.
DH	Ressorts ou formes de fils à traction, compression ou torsion, soumis à des tensions statiques élevées ou à des tensions moyennement dynamiques.
CLASSE II	Ressorts de compression, de traction dont les bras et la forme sont soumis à des contraintes élevées, également sous contrainte oscillante.

TYPES DE FILS POUR RESSORTS. CLASSIFICATION CONFORME À EN 10270-1 :

Résistance à la traction	Régime statique	Régime dynamique
Faible	SL	-
Moyenne	SM	DM
Élevée	SH	DH

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES ET EXIGENCES DE QUALITÉ DES TYPES DE FIL D'ACIER SL, SM, DM, SH ET DH EN 10270-1

Diamètre du fil d	Résistance à la traction R_m pour fils d'acier de type					CLASSE II (approx.) ¹⁾	Réduction minimum de la zone après rupture Z pour les types de fil SL, SM, SH, DM et DH
Valor nominal mm	SL	SM	DM	SH	DH		%
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa		
$d = 0,05$	-	-	-	-	2800 - 3520	2700 - 3090	
$0,05 < d \leq 0,06$	-	-	-	-	2800 - 3520		
$0,06 < d \leq 0,07$	-	-	-	-	2800 - 3520		
$0,07 < d \leq 0,08$	-	-	-	-	2800 - 3480		
$0,08 < d \leq 0,09$	-	-	-	-	2800 - 3430		
$0,09 < d \leq 0,10$	-	-	-	-	2800 - 3380		
$0,10 < d \leq 0,11$	-	-	-	-	2800 - 3350		
$0,11 < d \leq 0,12$	-	-	-	-	2800 - 3320		
$0,12 < d \leq 0,14$	-	-	-	-	2800 - 3250		
$0,14 < d \leq 0,16$	-	-	-	-	2800 - 3200		
$0,16 < d \leq 0,18$	-	-	-	-	2800 - 3160		
$0,18 < d \leq 0,20$	-	-	-	-	2800 - 3110		
$0,20 < d \leq 0,22$	-	-	-	-	2770 - 3080		
$0,22 < d \leq 0,25$	-	-	-	-	2770 - 3010		
$0,25 < d \leq 0,28$	-	-	-	-	2680 - 2970		
$0,28 < d \leq 0,30$	-	2370 - 2650	2370 - 2650	2660 - 2940	2660 - 2940	2650 - 3040	
$0,30 < d \leq 0,32$	-	2350 - 2630	2350 - 2630	2640 - 2920	2640 - 2920		
$0,32 < d \leq 0,34$	-	2330 - 2600	2330 - 2600	2610 - 2890	2610 - 2890		
$0,34 < d \leq 0,36$	-	2 310 - 2 580	2310 - 2580	2590 - 2870	2590 - 2870		
$0,36 < d \leq 0,38$	-	2290 - 2560	2290 - 2560	2570 - 2850	2570 - 2850		
$0,38 < d \leq 0,40$	-	2270 - 2550	2270 - 2550	2560 - 2830	2560 - 2830		
$0,40 < d \leq 0,43$	-	2250 - 2520	2250 - 2520	2530 - 2800	2530 - 2800		
$0,43 < d \leq 0,45$	-	2240 - 2500	2240 - 2500	2510 - 2780	2510 - 2780	2650 - 2940	
$0,45 < d \leq 0,48$	-	2 220 - 2 480	2220 - 2480	2490 - 2760	2490 - 2760		

* Les données contenues dans ce site Web sont fournies à titre indicatif et ne constituent en aucune manière des conditions contractuelles de fourniture. Sauf erreur ou omission.

Diamètre du fil <i>d</i>	Résistance à la traction Rm pour fils d'acier de type					CLASSE II (approx.) ¹⁾	Réduction minimum de la zone après rupture Z pour les types de fil SL, SM, SH, DM et DH
Valor nominal mm	SL	SM	DM	SH	DH		%
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa		
0,48 < d ≤ 0,50	-	2200 - 2470	2200 - 2470	2480 - 2740	2480 - 2740	2550 - 2840	
0,50 < d ≤ 0,53	-	2180 - 2450	2180 - 2450	2460 - 2720	2460 - 2720		
0,53 < d ≤ 0,56	-	2170 - 2430	2170 - 2430	2440 - 2700	2440 - 2700		
0,56 < d ≤ 0,60	-	2140 - 2400	2140 - 2400	2410 - 2670	2410 - 2670		
0,60 < d ≤ 0,63	-	2130 - 2380	2130 - 2380	2390 - 2650	2390 - 2650		
0,63 < d ≤ 0,65	-	2120 - 2370	2120 - 2370	2380 - 2640	2380 - 2640		
0,65 < d ≤ 0,70	-	2090 - 2350	2090 - 2350	2360 - 2610	2360 - 2610		
0,70 < d ≤ 0,75	-	2070 - 2320	2070 - 2320	2330 - 2580	2330 - 2580		
0,75 < d ≤ 0,80	-	2050 - 2300	2050 - 2300	2 310 - 2560	2310 - 2560	2500 - 2800	40
0,80 < d ≤ 0,85	-	2030 - 2280	2030 - 2280	2290 - 2530	2290 - 2530		40
0,85 < d ≤ 0,90	-	2010 - 2260	2010 - 2260	2270 - 2510	2270 - 2510		40
0,90 < d ≤ 0,95	-	2000 - 2240	2000 - 2240	2250 - 2490	2250 - 2490	2450 - 2750	40
0,95 < d ≤ 1,00	1720 - 1970	1980 - 2220	1980 - 2220	2230 - 2470	2230 - 2470		40
1,00 < d ≤ 1,05	1710 - 1950	1960 - 2200	1960 - 2200	2210 - 2450	2210 - 2450		40
1,05 < d ≤ 1,10	1690 - 1940	1950 - 2190	1950 - 2190	2200 - 2430	2200 - 2430		40
1,10 < d ≤ 1,20	1670 - 1910	1920 - 2160	1920 - 2160	2170 - 2400	2170 - 2400	2350 - 2650	40
1,20 < d ≤ 1,25	1660 - 1900	1910 - 2140	1910 - 2140	2150 - 2380	2150 - 2380		40
1,25 < d ≤ 1,30	1640 - 1890	1900 - 2130	1900 - 2130	2140 - 2370	2140 - 2370		40
1,30 < d ≤ 1,40	1620 - 1860	1870 - 2100	1870 - 2100	2110 - 2340	2110 - 2340		40
1,40 < d ≤ 1,50	1600 - 1840	1850 - 2080	1850 - 2080	2090 - 2310	2090 - 2310	2260 - 2500	40
1,50 < d ≤ 1,60	1590 - 1820	1830 - 2050	1830 - 2050	2060 - 2290	2060 - 2290		40
1,60 < d ≤ 1,70	1570 - 1800	1810 - 2030	1810 - 2030	2040 - 2260	2040 - 2260		40
1,70 < d ≤ 1,80	1550 - 1780	1790 - 2010	1790 - 2010	2020 - 2240	2020 - 2240	2210 - 2450	40
1,80 < d ≤ 1,90	1540 - 1760	1770 - 1990	1770 - 1990	2000 - 2220	2000 - 2220		40
1,90 < d ≤ 2,00	1520 - 1750	1760 - 1970	1760 - 1970	1980 - 2200	1980 - 2200	2110 - 2350	40

* Les données contenues dans ce site Web sont fournies à titre indicatif et ne constituent en aucune manière des conditions contractuelles de fourniture. Sauf erreur ou omission.

Diamètre du fil <i>d</i>	Résistance à la traction Rm pour fils d'acier de type					CLASSE II (approx.) ¹⁾	Réduction minimum de la zone après rupture Z pour les types de fil SL, SM, SH, DM et DH
	SL	SM	DM	SH	DH		%
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa		
2,00 < d ≤ 2,10	1510 - 1730	1740 - 1960	1740 - 1960	1970 - 2180	1970 - 2180		40
2,10 < d ≤ 2,25	1490 - 1710	1720 - 1930	1720 - 1930	1940 - 2150	1940 - 2150		40
2,25 < d ≤ 2,40	1470 - 1690	1700 - 1910	1700 - 1910	1920 - 2130	1920 - 2130	-	40
2,40 < d ≤ 2,50	1460 - 1680	1690 - 1890	1690 - 1890	1900 - 2110	1900 - 2110		40
2,50 < d ≤ 2,60	1450 - 1660	1670 - 1880	1670 - 1880	1890 - 2100	1890 - 2100		40
2,60 < d ≤ 2,80	1420 - 1640	1650 - 1850	1650 - 1850	1860 - 2070	1860 - 2070	-	40
2,80 < d ≤ 3,00	1410 - 1620	1630 - 1830	1630 - 1830	1840 - 2040	1840 - 2040	-	40
3,00 < d ≤ 3,20	1390 - 1600	1610 - 1810	1610 - 1810	1820 - 2020	1820 - 2020	-	40
3,20 < d ≤ 3,40	1370 - 1580	1590 - 1780	1590 - 1780	1790 - 1990	1790 - 1990	-	40
3,40 < d ≤ 3,60	1350 - 1560	1570 - 1760	1570 - 1760	1770 - 1970	1770 - 1970	-	40
3,60 < d ≤ 3,80	1340 - 1540	1550 - 1740	1550 - 1740	1750 - 1950	1750 - 1950	-	40
3,80 < d ≤ 4,00	1320 - 1520	1530 - 1730	1530 - 1730	1740 - 1930	1740 - 1930	-	35
4,00 < d ≤ 4,25	1310 - 1500	1510 - 1700	1510 - 1700	1710 - 1900	1710 - 1900	-	35
4,25 < d ≤ 4,50	1290 - 1490	1500 - 1680	1500 - 1680	1690 - 1880	1690 - 1880	-	35
4,50 < d ≤ 4,75	1270 - 1470	1480 - 1670	1480 - 1670	1680 - 1860	1680 - 1860	-	35
4,75 < d ≤ 5,00	1260 - 1450	1460 - 1650	1460 - 1650	1660 - 1840	1660 - 1840	-	35
5,00 < d ≤ 5,30	1240 - 1430	1440 - 1630	1440 - 1630	1640 - 1820	1640 - 1820	-	35
5,30 < d ≤ 5,60	1230 - 1420	1430 - 1610	1430 - 1610	1620 - 1800	1620 - 1800	-	35
5,60 < d ≤ 6,00	1210 - 1390	1400 - 1580	1400 - 1580	1590 - 1770	1590 - 1770	-	35
6,00 < d ≤ 6,30	1190 - 1380	1390 - 1560	1390 - 1560	1570 - 1750	1570 - 1750	-	35
6,30 < d ≤ 6,50	1180 - 1370	1380 - 1550	1380 - 1550	1560 - 1740	1560 - 1740	-	35
6,50 < d ≤ 7,00	1160 - 1340	1350 - 1530	1350 - 1530	1540 - 1710	1540 - 1710	-	35
7,00 < d ≤ 7,50	1140 - 1320	1330 - 1500	1330 - 1500	1510 - 1680	1510 - 1680	-	30
7,50 < d ≤ 8,00	1120 - 1300	1310 - 1480	1310 - 1480	1490 - 1660	1490 - 1660	-	30
8,00 < d ≤ 8,50	1110 - 1280	1290 - 1460	1290 - 1460	1470 - 1630	1470 - 1630	-	30
8,50 < d ≤ 9,00	1090 - 1260	1270 - 1440	1270 - 1440	1450 - 1610	1450 - 1610	-	30

* Les données contenues dans ce site Web sont fournies à titre indicatif et ne constituent en aucune manière des conditions contractuelles de fourniture. Sauf erreur ou omission.

Diamètre du fil d	Résistance à la traction R_m pour fils d'acier de type					CLASSE II (approx.) ¹⁾	Réduction minimum de la zone après rupture Z pour les types de fil SL, SM, SH, DM et DH
	SL	SM	DM	SH	DH		
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa		%
9,00 < d ≤ 9,50	1070 - 1250	1260 - 1420	1260 - 1420	1430 - 1590	1430 - 1590	-	30
9,50 < d ≤ 10,00	1060 - 1230	1240 - 1400	1240 - 1400	1410 - 1570	1410 - 1570	-	30
10,00 < d ≤ 10,50	-	1220 - 1380	1220 - 1380	1390 - 1550	1390 - 1550	-	30
10,50 < d ≤ 11,00	-	1210 - 1370	1210 - 1370	1380 - 1530	1380 - 1530	-	30
11,00 < d ≤ 12,00	-	1180 - 1340	1180 - 1340	1350 - 1500	1350 - 1500	-	30
12,00 < d ≤ 12,50	-	1170 - 1320	1170 - 1320	1130 - 1480	1130 - 1480	-	28
12,50 < d ≤ 13,00	-	1160 - 1310	1160 - 1310	1320 - 1470	1320 - 1470	-	28
13,00 < d ≤ 14,00	-	1130 - 1280	1130 - 1280	1290 - 1440	1290 - 1440	-	28
14,00 < d ≤ 15,00	-	1160 - 1260	1160 - 1260	1270 - 1410	1270 - 1410	-	28
15,00 < d ≤ 16,00	-	1090 - 1230	1090 - 1230	1240 - 1390	1240 - 1390	-	28
16,00 < d ≤ 17,00	-	1070 - 1210	1070 - 1210	1220 - 1360	1220 - 1360	-	28
17,00 < d ≤ 18,00	-	1050 - 1190	1050 - 1190	1200 - 1340	1200 - 1340	-	28
18,00 < d ≤ 19,00	-	1030 - 1170	1030 - 1170	1180 - 1320	1180 - 1320	-	28
19,00 < d ≤ 20,00	-	1020 - 1150	1020 - 1150	1160 - 1300	1160 - 1300	-	28

1) Les valeurs collectées dans DIN 17223:1964 sont exprimées en kg/mm² ; la conversion est effectuée à titre indicatif.

INTERVALLE DE RÉSIDENCE À TRACTION ADMISSIBLE (MPA) EN UN SEUL ENSEMBLE EN 10270-1:2011

Diamètre nominal d mm	SL, SM, SH	DM, DH
$d < 0,80$	150	150
$0,80 \leq d < 1,60$	120	100
$1,60 \leq d$	120	70

Les exigences s'appliquent aux ensembles unitaires où la masse en kilogramme ne dépasse pas la valeur $250 \times d$ (d = diamètre du fil en mm) ou une valeur de 1 000 kg. Dans le cas d'une bobine de masse supérieure, des accords appropriés doivent être convenus.

Finitions

REVÊTEMENTS DÉCRITS DANS LA NORME :

Revêtement		Description
Phosphatation	ph	Le fil est traité dans une solution pour former une couche de métal phosphaté en surface.
Galvanisation	Z	La surface est recouverte d'une couche de zinc.
Zinc - Aluminium	ZA	La surface est recouverte d'une couche de Zn 95 / Al 5 (%).
Rougeâtre	rd	La surface est recouverte d'une fine couche de cuivre, en général une couche de conversion.
Cuivré	Cu	La surface est recouverte d'une couche dense (uniforme) de cuivre

MASSE MINIMUM REQUISE POUR LE REVÊTEMENT DE ZINC OU ZINC/ALUMINIUM EN 10270-1

Diamètre nominal d mm	Masse de revêtement minimum ^{a) b)} g/m ²
$0,20 \leq d < 0,25$	20
$0,25 \leq d < 0,40$	25
$0,40 \leq d < 0,50$	30
$0,50 \leq d < 0,60$	35

* Les données contenues dans ce site Web sont fournies à titre indicatif et ne constituent en aucune manière des conditions contractuelles de fourniture. Sauf erreur ou omission.

Diamètre nominal d mm	Masse de revêtement minimum ^{a) b)} g/m ²
$0,60 \leq d < 0,70$	40
$0,70 \leq d < 0,80$	45
$0,80 \leq d < 0,90$	50
$0,90 \leq d < 1,00$	55
$1,00 \leq d < 1,20$	60
$1,20 \leq d < 1,40$	65
$1,40 \leq d < 1,65$	70
$1,65 \leq d < 1,85$	75
$1,85 \leq d < 2,15$	80
$2,15 \leq d < 2,50$	85
$2,50 \leq d < 2,80$	95
$2,80 \leq d < 3,20$	100
$3,20 \leq d < 3,80$	105
$3,80 \leq d < 10,00$	110

a) Les exigences concernant le revêtement en zinc correspondent à la classe C de la norme EN 10244-2:2009.

b) Dans le cas où différents poids de revêtements seraient nécessaires, la préférence sera donnée aux références des poids de revêtement définies dans la norme En 10244-2 (exemple : classe D de la norme En 10244-2:2009).

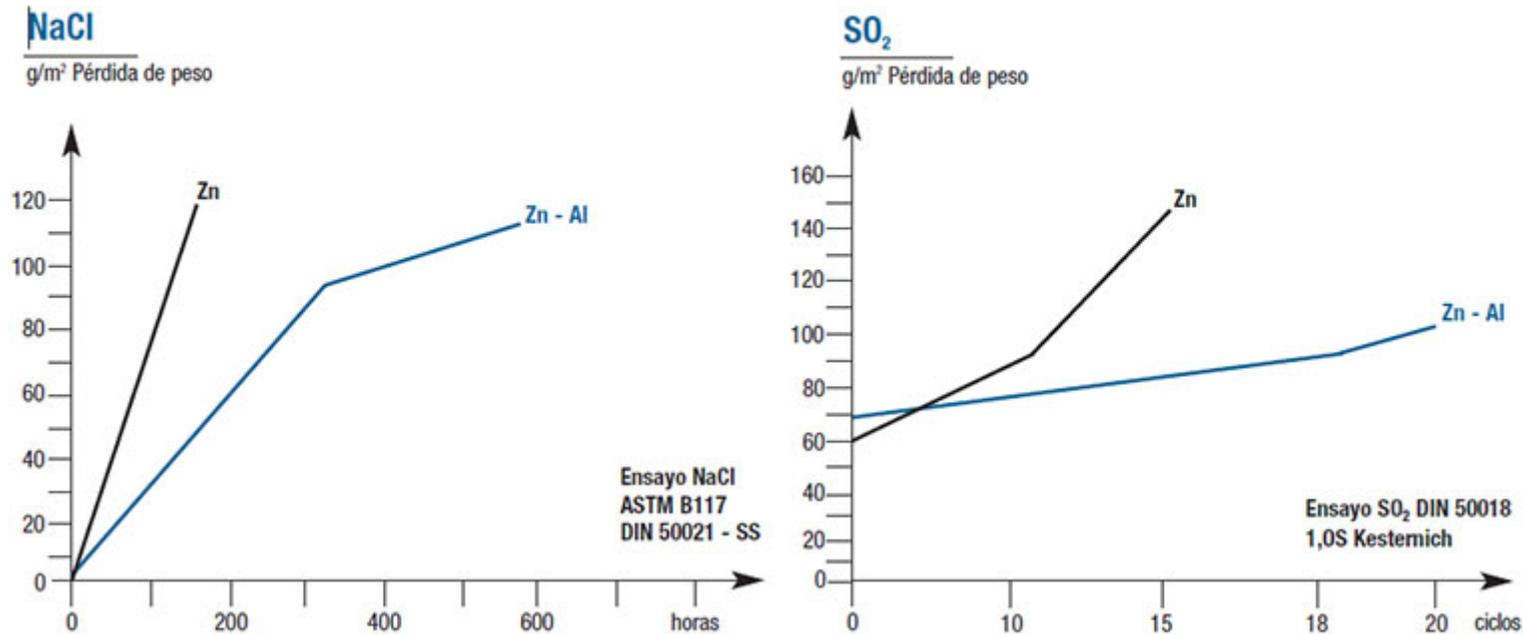
ESSAI DE BROUILLARD SALIN

Masse minimum de revêtement en vue d'atteindre un certain nombre d'heures. *(Donnée fournie à titre indicatif)*

REVÊTEMENT GALVANISÉ		REVÊTEMENT EN Zn - Al	
Temps d'exposition (en heures)	Masse en Zn (g/m ²)	Temps d'exposition (en heures)	Masse en Zn - Al (g/m ²)
36	80	-	-
48	90	120	> 40
72	105	240	> 60
96	125	264	> 75
120	165	288	> 85

REVÊTEMENT GALVANISÉ		REVÊTEMENT EN Zn - Al	
Temps d'exposition (en heures)	Masse en Zn (g/m ²)	Temps d'exposition (en heures)	Masse en Zn - Al (g/m ²)
144	195	312	> 100
168	220	360	> 110
192	240	408	> 125

Le revêtement Zn - Al offre une résistance à la corrosion 2 à 3 fois plus élevée que le zinc en essai de brouillard salin (NaCl) et en atmosphère SO₂.



* Les données contenues dans ce site Web sont fournies à titre indicatif et ne constituent en aucune manière des conditions contractuelles de fourniture. Sauf erreur ou omission.

Tolérances

TOLÉRANCES EN DIAMÈTRE. ÉCARTS ADMISSIBLES CONFORMES À EN 10270-1

Diamètre du fil d	
Valeur nominale mm	Écarts admissibles mm
0,05 < d ≤ 0,09	± 0,003
0,09 < d ≤ 0,16	± 0,004
0,16 < d ≤ 0,25	± 0,005
0,25 < d ≤ 0,63	± 0,008
0,63 < d ≤ 0,75	± 0,010
0,75 < d ≤ 1,00	± 0,015
1,00 < d ≤ 1,20	± 0,020
1,20 < d ≤ 1,70	± 0,020
1,70 < d ≤ 2,60	± 0,025
2,60 < d ≤ 4,00	± 0,030
4,00 < d ≤ 5,30	± 0,035
5,30 < d ≤ 7,00	± 0,040
7,00 < d ≤ 9,00	± 0,045
9,00 < d ≤ 10,00	± 0,050
10,00 < d ≤ 11,00	± 0,070
11,00 < d ≤ 14,00	± 0,080
14,00 < d ≤ 18,00	± 0,090
18,00 < d ≤ 20,00	± 0,100

OVALISATION

La différence entre le diamètre maximum et le diamètre minimum du fil dans la même section transversale ne doit pas être supérieure de plus de 50 % à l'écart total admissible spécifié dans le tableau des caractéristiques mécaniques.

POUR FOURNITURE SUR TIGE. FIL DRESSÉ :

Diamètre nominal d mm	Tolérance en diamètre ^{a)} mm		Capacité d'approvisionnement ^{b)} mm	
	Tolérance inférieure	Tolérance supérieure	Longueur minimum	Longueur maximum
0,65 ≤ d < 0,80	-0.010	+0,022	50	2000
0,80 ≤ d < 1,01	-0.015	+0,030	30	2000
1,01 ≤ d < 1,35	-0.020	+0,040		
1,35 ≤ d < 1,78	-0.020	+0,045		
1,78 ≤ d < 2,01	-0.025	+0,055		
2,01 ≤ d < 2,35	-0.025	+0,060	30	4000
2,35 ≤ d < 2,78	-0.025	+0,065		
2,78 ≤ d < 3,01	-0.030	+0,075		
3,01 ≤ d < 3,35	-0.030	+0,080	30	4000
3,35 ≤ d < 4,01	-0.030	+0,090		
4,01 ≤ d < 4,35	-0.035	+0,100		
4,35 ≤ d < 5,01	-0.035	+0,110	30	4350
5,01 ≤ d < 5,45	-0.035	+0,120		
5,45 ≤ d < 6,01	-0.040	+0,130		
6,01 ≤ d < 7,12	-0.040	+0,150	250	4350
7,12 ≤ d < 7,67	-0.045	+0,160		
7,67 ≤ d < 9,01	-0.045	+0,180		
9,01 ≤ d < 10,01	-0.050	+0,200		
10,01 ≤ d < 10,50	-0.070	+0,240		

- a) Tolérances en diamètre des longueurs redressées et coupées, conformes à EN 10270-1
 b) Donnée approximative fournie à titre indicatif.

TOLÉRANCES EN LONGUEUR STANDARD

LONGUEUR NOMINALE	TOLÉRANCE
L < = 1000 mm	+/- 1 mm
1000 < L < = 4000	- 0 mm / +3 mm