

NORME INTERNATIONALE

ISO
6934-2

Première édition
1991-07-01

Acier pour armatures de précontrainte —

Partie 2:
Fil tréfilé à froid

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Steel for the prestressing of concrete —

Part 2: Cold-drawn wire

[ISO 6934-2:1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96cb2f7f-4a6b-4083-8f5d-a98d4d70cefl/iso-6934-2-1991)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96cb2f7f-4a6b-4083-8f5d-a98d4d70cefl/iso-6934-2-1991>



Numéro de référence
ISO 6934-2:1991(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 vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 6934-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

L'ISO 6934 comprend les parties suivantes présentées sous le titre général *Acier pour armatures de précontrainte*:

- *Partie 1: Spécifications générales*
- *Partie 2: Fil tréfilé à froid*
- *Partie 3: Fil trempé et revenu*
- *Partie 4: Torons*
- *Partie 5: Barres en acier laminées à chaud avec ou sans transformation ultérieure*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 6934 sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1991

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Acier pour armatures de précontrainte —

Partie 2: Fil tréfilé à froid

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6934 prescrit les spécifications particulières aux fils ronds, tréfilés à froid, à haute résistance à la traction, lisses, à empreintes nervurées ou torsadées. Le produit peut être livré brut de tréfilage ou dressé et soumis à un traitement de relaxation des contraintes, en couronnes ou en longueurs coupées, suivant les conditions générales prescrites dans l'ISO 6934-1.

2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 6934. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 6934 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 6934-1:1991, *Acier pour armatures de précontrainte — Partie 1: Spécifications générales.*

3 Définitions

Pour les besoins de l'ISO 6934, les définitions données dans l'ISO 6934-1 s'appliquent.

4 Conditions de fabrication

Le fil doit être fabriqué à partir d'acier à haut carbone, conformément à l'ISO 6934-1.

Pas une soudure ou autre joint ne doit apparaître sur le fil livré.

5 État de surface

Il existe plusieurs types d'état de surface, (nervures, empreintes, ondulations) dont l'objet est d'améliorer l'adhérence entre le fil et le béton. L'état de surface retenu doit être convenu entre l'acheteur et le producteur.

Des exemples d'empreintes et d'ondulations sont donnés en annexe A.

6 Propriétés

Les désignations, données à fournir et propriétés requises sont indiquées aux tableau 1 et tableau 2.

6.1 Dimensions et propriétés du fil brut de tréfilage

6.1.1 Dimensions, masses et propriétés en traction

Voir tableau 1.

6.1.2 Allongement et ductilité

L'allongement total pour cent sous charge maximale, mesuré sur une longueur de 200 mm, ne doit pas être inférieur à 1,5 %.

Tous les fils doivent présenter une fracture ductile avec une striction visible à l'œil nu.

Tous les fils doivent supporter un essai de pliage alterné, sur mandrin, du rayon indiqué en dernière colonne du tableau 1. Le nombre de pliages minimal est de quatre pour les fils lisses, et de trois pour les fils à empreintes et à nervures.

Tableau 1 — Dimensions, masses et propriétés en traction du fil brut de tréfilage

Diamètre nominal	Résistance nominale à la traction ¹⁾	Section nominale	Masse linéique		Charge caractéristique ²⁾		Rayon de pliage
			nominale ³⁾	Écart toléré	maximum à la rupture ⁴⁾	à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,1 %	
mm	N/mm ²	mm ²	g/m	g/m	kN	kN	mm
8	1470	50,3	395	± 5,9	73,9	59,1	20
8	1570	50,3	395	± 5,9	79,0	63,2	20
7	1570	38,5	302	± 4,3	60,4	48,3	20
7	1670	38,5	302	± 4,3	64,3	51,4	20
6	1670	28,3	222	± 3,7	47,3	37,8	15
6	1770	28,3	222	± 3,7	50,1	40,1	15
5	1670	19,6	154	± 3,1	32,7	26,2	15
5	1770	19,6	154	± 3,1	34,7	27,8	15
4	1670	12,6	98,9	± 2,0	21,0	16,8	10
4	1770	12,6	98,9	± 2,0	22,3	17,8	10
3	1770	7,07	55,5	± 1,5	12,5	10,0	7,5
3	1860	7,07	55,5	± 1,5	13,1	10,5	7,5
2,5	1860	4,91	38,5	± 1,25	9,13	7,3	7,5
2,5	1960	4,91	38,5	± 1,25	9,62	7,7	7,5

1) La résistance nominale à la traction sert uniquement à la désignation. Elle est calculée à partir de la section nominale et de la charge caractéristique maximale et est arrondie aux 10 N/mm² les plus proches.

2) Du fait des tolérances minimales sur la masse linéique, on a spécifié les charges caractéristiques plutôt que les contraintes.

3) La masse linéique se calcule à partir d'une valeur conventionnelle de masse volumique de l'acier de 7,85 kg/dm³.

4) Pour démontrer l'aptitude à l'emploi de ce matériau qui n'est utilisé que dans certaines applications (par exemple, traverses de chemin de fer, palplanches ou réservoirs) il est exigé que la charge à 1 % d'allongement total corresponde à au moins 80 % de la charge caractéristique maximale.

6.1.3 Relaxation des contraintes

La relaxation après 1000 h sous charge initiale de 70 % de la charge maximale caractéristique spécifiée au tableau 1 ne doit pas dépasser 10 %.

Le même essai peut être répété, si besoin est, à une charge initiale de 60 % de la charge maximale caractéristique (voir tableau 1). La relaxation maximale sera alors de 8 %.

6.1.4 Fatigue

Sur accord entre l'acheteur et le producteur, le matériau doit supporter, sans rupture, 2×10^6 cycles de contrainte variant jusqu'à un maximum de 70 % de la résistance nominale à la traction. La plage des contraintes doit être de 200 N/mm² pour les fils lisses et de 180 N/mm² pour les fils à empreintes et à nervures.

6.2 Dimensions et propriétés du fil relaxé

6.2.1 Dimensions, masses et propriétés en traction

Voir tableau 2.

6.2.2 Allongement et ductilité

L'allongement total pour cent sous charge maximale, mesuré sur une longueur de 200 mm, ne doit pas être inférieur à 3,5 %. Tous les fils doivent présenter une fracture ductile avec une striction visible à l'œil nu.

Tous les fils doivent supporter un essai de pliage alterné, sur mandrin, du rayon indiqué en dernière colonne du tableau 2. Le nombre de pliages minimal est de quatre pour les fils lisses et de trois pour les fils à empreintes et à nervures.

Tableau 2 — Dimensions, masses et propriétés en traction du fil relaxé

Diamètre nominal mm	Résistance nominale à la traction ¹⁾ N/mm ²	Section nominale mm ²	Masse linéique		Charge caractéristique ²⁾ à la limite conventionnelle d'élasticité à			Rayon de pliage mm
			nominale ³⁾ g/m	Écart toléré g/m	maximum à la rupture kN	0,1 % ^{4) 5) 6)} kN	0,2 % ^{4) 6)} kN	
12,2	1470	117	918	± 10,5	172	138	141	30
12,2	1570	117	918	± 10,5	184	147	151	30
10	1470	78,5	617	± 8,6	115	92,3	94,3	25
10	1570	78,5	617	± 8,6	123	98,6	101	25
9	1470	63,6	499	± 7,2	93,5	74,8	76,7	25
8	1570	50,3	395	± 5,9	79,0	65,6	67,1	20
8	1670	50,3	395	± 5,9	84,0	69,7	71,4	20
7	1570	38,5	302	± 4,3	60,4	50,1	51,3	20
7	1670	38,5	302	± 4,3	64,3	53,4	54,7	20
6	1670	28,3	222	± 3,7	47,3	39,3	40,2	15
6	1770	28,3	222	± 3,7	50,1	41,6	42,6	15
5	1670	19,6	154	± 3,1	32,7	27,2	27,8	15
5	1770	19,6	154	± 3,1	34,7	28,8	29,5	15
4	1670	12,6	98,9	± 2,0	21,0	17,5	17,9	10
4	1770	12,6	98,9	± 2,0	22,3	18,5	19,0	10

1) La résistance nominale à la traction sert uniquement à la désignation. Elle est calculée à partir de la section nominale et de la charge caractéristique maximale et est arrondie aux 10 N/mm² les plus proches.

2) Du fait des tolérances minimales sur la masse linéique, on a spécifié les charges caractéristiques plutôt que les contraintes.

3) La masse linéique est calculée en prenant la valeur de 7,85 kg/dm³, conventionnellement admise comme masse volumique de l'acier.

4) Pour les fils de plus de 8 mm de diamètre, les charges caractéristiques à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,1 % et à 0,2 % sont respectivement de 80 % et de 82 % de la charge maximale caractéristique. Pour les fils de 8 mm et moins, ces valeurs sont respectivement de 83 % et de 85 %.

5) Le module d'élasticité peut être pris égal à 205 kN/mm² ± 10 kN/mm².

6) Sauf accord contraire, l'indication de la limite d'élasticité à 0,1 % est obligatoire, celle de la limite d'élasticité à 0,2 % est indicative (voir ISO 6934-1).

6.2.3 Relaxation des contraintes

La relaxation après 1000 h sous charge initiale de 70 % de la charge maximale caractéristique spécifiée au tableau 1 doit être déterminée.

Le même essai peut être répété, si besoin est, à des charges initiales de 60 % et de 80 % de la charge maximale caractéristique (voir tableau 2). La relaxation maximale sera alors conforme aux indications du tableau 3.

6.2.4 Fatigue

Sur accord entre l'acheteur et le producteur, le matériau doit supporter, sans rupture, 2×10^6 cycles de contrainte variant jusqu'à un maximum de 70 % de la résistance nominale à la traction. La plage des

Tableau 3 — Valeurs maximales de relaxation

Charge initiale en pour cent de la charge maximale caractéristique	Classe de relaxation	
	Relax 1 %	Relax 2 %
70	8,0	2,5
60	4,5	1,0
80	12,0	4,5

contraintes doit être de 200 N/mm² pour les fils lisses, et de 180 N/mm² pour les fils à empreintes et à nervures.

En l'absence de données, on adoptera provisoirement 100/Nmm² comme plage de contrainte pour les fils ondulés.

7 Désignation

Le fil doit être commandé suivant les indications de l'ISO 6934-1 et être désigné comme suit:

- a) ISO 6934-2;
- b) lettre se rapportant au traitement:
 - M = fil brut de tréfilage (voir ISO 6934-1)
 - S = fil relaxé (voir ISO 6934-1);
- c) lettre se rapportant à l'état de surface (voir ISO 6934-1):
 - P = lisse
 - I = à empreintes
 - C = torsadé
 - R = nervuré;
- d) diamètre nominal, en millimètres;
- e) résistance nominale à la traction, en newtons par millimètre carré;
- f) classe de relaxation (Relax 1 ou Relax 2).

Exemple:

Un fil à empreintes relaxé de diamètre nominal 7 mm, et de résistance nominale à la traction 1 570 N/mm², de classe de relaxation 1 sera désigné comme suit:

ISO 6934-2-SI-7-1 570-Relax 1.

8 Conditions de livraison

Les conditions de livraison doivent être conformes à l'ISO 6934-1 et aux modalités suivantes.

8.1 Dimensions des couronnes

Le diamètre intérieur des couronnes brutes de tréfilage doit être convenu entre l'acheteur et le producteur.

Les fils relaxés doivent être enroulés en couronnes de grand diamètre pour ne pas altérer leurs propriétés mécaniques et respecter les exigences de rectitude (voir 8.2).

Des exemples de diamètres appropriés sont donnés en annexe B. Le diamètre minimal de la couronne ne doit pas être inférieur à 200 fois le diamètre du fil.

8.2 Courbure des fils relaxés

Mesurée sur une longueur de fil reposant librement sur une surface plane, la flèche maximale entre l'intérieur de la courbure du fil et une ligne de base de 1 m de longueur ne doit pas être supérieure à 30 mm, quel que soit le diamètre du fil.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6934-2:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96cb2f7f-4a6b-4083-8f5d-a98d4d70cefl/iso-6934-2-1991>

Annexe A (informative)

Exemples d'empreintes et de torsades

A.1 Empreintes

L'exemple qui suit indique une disposition d'empreintes couramment utilisée. Les dimensions nominales des empreintes, rapportées au diamètre nominal du fil doivent correspondre aux indications de la figure A.1 et du tableau A.1. D'autres formes d'empreintes sont permises.

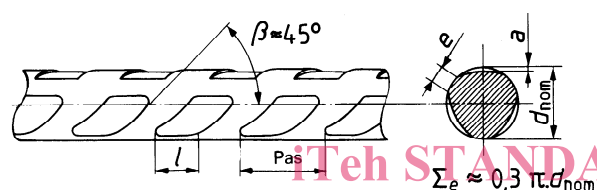


Figure A.1 — Empreintes

A.2 Torsades

L'exemple qui suit représente deux types de torsades: hélicoïdales et planes. La hauteur totale d'ondulation (diamètre du fil non compris) et le pas des ondulations sont indiqués à la figure A.2 et au tableau A.2. D'autres formes de torsades sont permises.

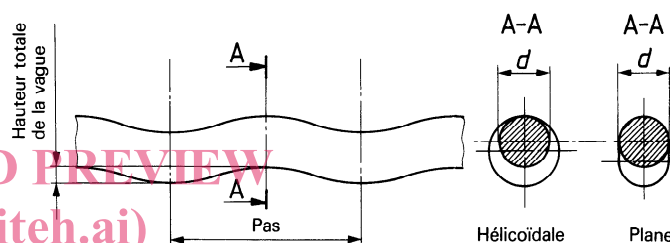


Figure A.2 — Torsades

ISO 6934-2:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96cb2f7f-4a6b-4083-8f5d-a98d4d70cefl/iso-6934-2-1991>

Tableau A.1 — Dimensions nominales des empreintes

Dimensions en millimètres

Diamètre nominal du fil d_{nom}	Dimensions nominales des empreintes		
	Profondeur a	Longueur l min	Pas min.
$\leq 5,0$	$0,12 \pm 0,05$	3,5	5,5
$> 5,0$	$0,15 \pm 0,05$	5,0	8,0

Tableau A.2 — Dimensions des torsades

Type de torsade	Pas	Hauteur totale d'ondulation (diamètre du fil non compris)	
		Torsade hélicoïdale	Torsade plane
Pas court	$5d$ à $10d$	$5\% d$ à $10\% d$	$10\% d$ à $20\% d$
Pas long	$8d$ à $12d$	$6\% d$ à $12\% d$	$12\% d$ à $25\% d$

Annexe B
(informative)

Diamètre intérieur recommandé des couronnes

Une liste de diamètres intérieurs recommandés des couronnes est donnée au tableau B.1.

Tableau B.1 — Diamètre intérieur recommandé des couronnes

Diamètre nominal du fil mm	Diamètre intérieur recommandé m
4	1,25 ou 2
5	1,5 ou 2
6, 7 et 8	2
10 et 12,2	2,5

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6934-2:1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96cb2f7f-4a6b-4083-8f5d-a98d4d70cefl/iso-6934-2-1991)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96cb2f7f-4a6b-4083-8f5d-a98d4d70cefl/iso-6934-2-1991>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6934-2:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96cb2f7f-4a6b-4083-8f5d-a98d4d70cefl/iso-6934-2-1991>