

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
6934-4

Première édition  
1991-12-15

---

---

Acier pour armatures de précontrainte —

Partie 4:

Torons

**iTeh STANDARD PREVIEW**

*(standards.iteh.ai)*  
*Steel for the prestressing of concrete —*

*Part 4: Strand*

ISO 6934-4:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c1c483-456b-4a45-a39a-424158541915/iso-6934-4-1991>



Numéro de référence  
ISO 6934-4:1991(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 6934-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 16, *Aciers pour le renforcement et la précontrainte du béton*.  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c1c483-456b-4a45-a39a-424158541915/iso-6934-4-1991>

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*

© 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 4: Torons

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6934 renferme les spécifications particulières des torons de fil en acier à haute résistance à la traction ayant subi un traitement thermique de relaxation des contraintes suivant les conditions générales spécifiées dans l'ISO 6934-1. Le toron peut être constitué de 2, 3, 7 ou 19 fils.

### 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 la présente partie de l'ISO 6934, les définitions données dans l'ISO 6934-1 et la définition suivante s'appliquent.

**3.1 toron compacté:** Toron ayant été compressé (par exemple, par écrouissage après toronnage) et soumis à un traitement de relaxation des contraintes avant enroulement sous forme de couronne.

### 4 Conditions de fabrication

#### 4.1 Acier

Le toron doit être fabriqué en fil d'acier à haute résistance à la traction conformément à l'ISO 6934-1.

#### 4.2 Traitement de relaxation des contraintes

Le toron doit être soumis à un traitement thermique à basse température en ligne continue, après déroulement de la couronne et soumission du toron à un forme convenable de chauffage (voir ISO 6934-1).

Le toron doit être réenroulé en couronne ou sur une bobine de diamètre suffisant de mandrin pour garantir que le toron sera relativement droit une fois déroulé (voir 8.2).

Les opérations de toronnage et le traitement de relaxation des contraintes doivent garantir que les fils ne se déroulent pas lorsque le toron est coupé, et que s'ils se déroulent, ils peuvent être remis en place sans difficulté.

#### 4.3 Toron compacté

Un toron à 7 fils avant étirage doit être conforme aux indications de 4.4.

Après étirage et traitement de relaxation des contraintes, le toron doit avoir un pas de 14 fois à 18 fois son diamètre nominal.

#### 4.4 Soudures

##### 4.4.1 Toron à 2 fils et 3 fils

Le fil dont est fabriqué le toron ne doit pas comporter de soudures.

**4.4.2 Toron à 7 fils et 19 fils**

Il ne doit y avoir ni point ni fissure sur aucune longueur de toron complet, sauf autorisation expresse de l'acheteur.

Durant la fabrication de divers fils pour toronnage, le soudage n'est permis que jusque et y compris le diamètre utilisé durant le dernier traitement thermique. Il ne doit plus y avoir aucune soudure sur le fil, dès qu'il a passé dans la première filière du tréfilage.

En accord avec l'acheteur, des joints soudés en bout peuvent être faits sur les fils pendant le toronnage dans la mesure où il n'y a pas plus d'un joint de ce genre par section de 45 mm de toron complet.

**4.5 Fissures**

Les fissures longitudinales de profondeur inférieure à 4 % du diamètre des fils du toron ne doivent pas être considérées comme des défauts.

**5 Construction du toron**

Outre les prescriptions de l'ISO 6934-1, il convient de respecter les conditions suivantes.

Dans les torons à 2 fils et 3 fils, les divers fils doivent être du même diamètre nominal, et le pas compris entre 12 fois et 22 fois le diamètre nominal du toron.

Dans les torons à 7 fils, le diamètre du fil central droit doit être au moins 2 % supérieur à celui des

fils hélicoïdaux extérieurs. Ces derniers doivent être étroitement serrés sur le fil central, avec un pas compris entre 12 fois et 18 fois le diamètre nominal du toron.

Le sens du toronnage est soumis à un accord entre le producteur et l'acheteur.

Dans les torons à 19 fils, la construction doit être 9 + 9 + 1 Seale, ou 12 + 6 + 1 torons en spirale, et le pas doit être compris entre 12 fois et 22 fois le diamètre nominal du toron.

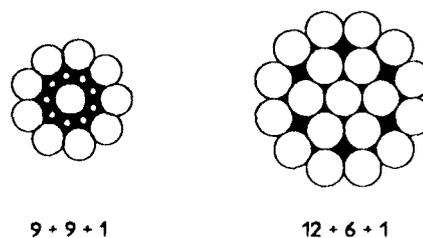


Figure 1 — Conditions types de torons à 19 fils

Outre les prescriptions de l'ISO 6934-1, il convient de respecter les conditions suivantes. **6 Propriétés**

**6.1 Dimensions, masses et résistance des torons**

Les données à fournir et les propriétés requises des torons sont indiquées au tableau 1.

Tableau 1 — Dimensions, masses et propriétés en traction des torons

Type de toron <sup>1)</sup>	Diamètre nominal <sup>1)</sup>	Résistance nominale à la traction <sup>1) 2)</sup>	Section nominale <sup>2)</sup>	Masse linéique Nominale	Écart admissible	résistance à la traction <sup>2) 3) 4)</sup>	Caractéristique de limite d'élasticité à 0,1 % <sup>3) 4) 5)</sup>	limite d'élasticité à 0,2 % <sup>4) 5)</sup>
Diamètres mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	g/m	%	kN	kN	kN
<b>2-fils</b>								
2 x 2,90	5,8	1 910	13,2	104	+4 -2 pour tous les torons	25,2	21,4	22,3
<b>3-fils</b>								
3 x 2,40	5,2	1 770 1 960	13,6	107		24,0 26,7	20,4 22,7	21,1 23,5
3 x 2,90	6,2	1 910	19,8	155		37,8	32,1	33,2
3 x 3,50	7,5	1 770 1 860	29,0	228		51,2 54,0	43,5 45,9	45,0 47,0
<b>7-fils ordinaire</b>	9,3 9,5 10,8 11,1	1 720 1 860 1 720 1 860	51,6 54,8 69,7 74,2	405 432 546 580		88,8 102 120 138	72,8 83,6 98,4 113	75,4 86,6 102 117
	12,4 12,7 15,2 15,2	1 720 1 860 1 720 1 860	92,9 98,7 139 139	729 774 1 101 1 101		160 184 239 259	131 151 196 212	136 156 203 220
<b>7-fils compacté</b>	12,7 15,2 18,0	1 860 1 820 1 700	112 165 223	890 1 295 1 750		209 300 380	178 255 323	184 264 334
<b>19-fils</b>	17,8 19,3 20,3 21,8	1 860 1 860 1 810 1 810	208 244 271 313	1 652 1 931 2 149 2 482		387 454 491 567	317 372 403 465	329 386 417 482

- 1) Le type de toron, le diamètre nominal et la résistance nominale à la traction ne servent qu'à la désignation.
- 2) La résistance nominale à la traction se calcule à partir de la section transversale nominale et de l'effort maximal caractéristique spécifié (voir note 5).
- 3) Aucun résultat d'essai ne doit être inférieur à 95 % de la valeur caractéristique spécifiée.
- 4) Étant donné la faiblesse des tolérances sur la masse linéique, il faut spécifier des efforts caractéristiques plutôt que des efforts.
- 5) La limite conventionnelle d'élasticité à 0,1 % est une caractéristique exigée; la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % n'est qu'à titre indicatif (voir ISO 6934-1), sauf s'il en est convenu autrement.

## 6.2 Allongement et ductilité

L'allongement caractéristique total, en pour cent, à l'effort maximal,  $A_{gt}$ , doit être d'au moins 3,5 %.

## 6.3 Relaxation des contraintes

Il convient de déterminer la relaxation après 1 000 h sous charge initiale de 70 % de la résistance nominale à la traction.

La même détermination doit être faite, sur demande de l'acheteur, pour des valeurs de charge initiale de 60 % et 80 % de la résistance nominale à la traction.

Les valeurs de relaxation maximale sont données au tableau 2.

Tableau 2 — Valeurs de relaxation maximale

Charge initiale en pour cent de la résistance nominale à la traction	Classe de relaxation	
	Relax 1 %	Relax 2 %
70	8,0	2,5
60	4,5	1,0
80	12,0	4,5

## 6.4 Fatigue

Sur accord entre l'acheteur et le fabricant, les torons doivent supporter sans rupture,  $2 \times 10^6$  cycles de contrainte fluctuant, jusqu'à une contrainte maximale de 70 % de la résistance nominale à la traction. Le niveau de contrainte doit aller jusqu'à  $195 \text{ N/mm}^2$  pour tous les torons.

## 7 Désignation

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

- a) ISO 6934-3;
- b) type de toron (voir tableau 1);
- c) diamètre nominal, en millimètres;
- d) résistance nominale à la traction, en newtons par millimètre carré;
- e) classe de relaxation (Relax 1 ou Relax 2);
- f) sens du toronnage.

### EXEMPLES

Un toron ordinaire à 7 fils de diamètre nominal 12,7 mm et de résistance nominale à la traction de  $1 860 \text{ N/mm}^2$ , de classe 2 de relaxation, avec toronnage à droite, est désigné comme suit:

ISO 6934-4 - 7 fils ordinaire - 12,7 - 1 860 - Relax 2 - à droite

Un toron ordinaire à 3 fils de diamètre nominal 5,2 mm et de résistance nominale à la traction de  $1 770 \text{ N/mm}^2$ , de classe 1 de relaxation, avec toronnage à gauche, est désigné comme suit:

ISO 6934-4 - 3 fils - 5,2 - 1 770 - Relax 1 - à gauche

## 8 Conditions de livraison

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

### 8.1 Taille de couronne

Les dimensions préférentielles de couronnes sont:

Diamètre intérieur:  $800 \text{ mm} \pm 60 \text{ mm}$  ou  $950 \text{ mm} \pm 60 \text{ mm}$

Largeur:  $600 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$  ou  $750 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$

Le fabricant doit indiquer les dimensions de ses couronnes.

### 8.2 Courbure des torons

Mesurée sur une longueur de toron reposant librement sur une face plane, la flèche maximale entre l'intérieur de la courbure et une ligne de base de 1 m de longueur ne doit pas dépasser 25 mm.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 6934-4:1991  
http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sig/69-11-99/iso-6934-4-1991  
424158541915/iso-6934-4-1991

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 6934-4:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c1c483-456b-4a45-a39a-424158541915/iso-6934-4-1991>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 6934-4:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c1c483-456b-4a45-a39a-424158541915/iso-6934-4-1991>

---

---

**CDU 669.14-122-427:691.714:691.328**

**Descripteurs:** béton, béton précontraint, acier, acier pour précontrainte, acier à haute limite d'élasticité, produit en acier, toron, spécification, dimension, désignation, état de livraison.

Prix basé sur 4 pages

---

---