

---

---

**Aciers pour l'armature et la précontrainte  
du béton — Méthodes d'essai —**

Partie 3:  
**Aciers de précontrainte**

*Steel for the reinforcement and prestressing of concrete — Test  
methods —*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Part 3: Prestressing steel*  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 15630-3:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71e874b-4471-417a-b698-a63aa09fa715/iso-15630-3-2010>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 15630-3:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71e874b-4471-417a-b698-a63aa09fa715/iso-15630-3-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71e874b-4471-417a-b698-a63aa09fa715/iso-15630-3-2010>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2010

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	v
Introduction.....	vi
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Symboles</b> .....	1
4 <b>Dispositions générales concernant les éprouvettes</b> .....	4
5 <b>Essai de traction</b> .....	4
5.1 <b>Éprouvette</b> .....	4
5.2 <b>Matériel d'essai</b> .....	4
5.3 <b>Mode opératoire d'essai</b> .....	4
5.3.1 <b>Généralités</b> .....	4
5.3.2 <b>Détermination du module d'élasticité</b> .....	5
6 <b>Essai de pliage</b> .....	6
6.1 <b>Éprouvette</b> .....	6
6.2 <b>Matériel d'essai</b> .....	6
6.3 <b>Mode opératoire d'essai</b> .....	6
6.4 <b>Interprétation des résultats d'essai</b> .....	6
7 <b>Essai de pliage alterné</b> .....	7
7.1 <b>Éprouvette</b> .....	7
7.2 <b>Matériel d'essai</b> .....	7
7.3 <b>Mode opératoire d'essai</b> .....	7
8 <b>Essai de relaxation isotherme</b> .....	7
8.1 <b>Principe de l'essai</b> .....	7
8.2 <b>Éprouvette</b> .....	8
8.3 <b>Matériel d'essai</b> .....	8
8.3.1 <b>Bâti</b> .....	8
8.3.2 <b>Dispositif de mesure de la force</b> .....	9
8.3.3 <b>Dispositif de mesure de longueur (extensomètre)</b> .....	9
8.3.4 <b>Dispositif d'ancrage</b> .....	9
8.3.5 <b>Dispositif de chargement</b> .....	9
8.4 <b>Mode opératoire d'essai</b> .....	9
8.4.1 <b>Dispositions concernant l'éprouvette</b> .....	9
8.4.2 <b>Application de la force</b> .....	9
8.4.3 <b>Force initiale</b> .....	10
8.4.4 <b>Force pendant l'essai</b> .....	10
8.4.5 <b>Maintien de la déformation</b> .....	10
8.4.6 <b>Température</b> .....	11
8.4.7 <b>Fréquence d'enregistrement de la force</b> .....	11
8.4.8 <b>Fréquence d'enregistrement de la déformation</b> .....	11
8.4.9 <b>Durée de l'essai</b> .....	11
9 <b>Essai de fatigue par force axiale</b> .....	11
9.1 <b>Principe de l'essai</b> .....	11
9.2 <b>Éprouvette</b> .....	12
9.3 <b>Matériel d'essai</b> .....	12
9.4 <b>Mode opératoire d'essai</b> .....	12
9.4.1 <b>Dispositions concernant l'éprouvette</b> .....	12
9.4.2 <b>Stabilité de la force et de la fréquence</b> .....	13

9.4.3	Comptage des cycles de force .....	13
9.4.4	Fréquence .....	13
9.4.5	Température .....	13
9.4.6	Validité de l'essai .....	13
10	Essai de corrosion sous contrainte dans une solution de thiocyanate .....	13
10.1	Principe de l'essai .....	13
10.2	Échantillon et éprouvette .....	13
10.3	Matériel d'essai .....	13
10.3.1	Bâti .....	13
10.3.2	Dispositif de mesure de force .....	14
10.3.3	Dispositif de mesure de temps .....	14
10.3.4	Cellule contenant la solution d'essai .....	14
10.3.5	Solution d'essai .....	14
10.4	Mode opératoire d'essai .....	15
10.4.1	Dispositions relatives aux éprouvettes .....	15
10.4.2	Application et maintien de la force .....	15
10.4.3	Remplissage de la cellule .....	15
10.4.4	Température pendant l'essai .....	15
10.4.5	Fin de l'essai .....	15
10.4.6	Détermination de la valeur médiane de la durée de vie jusqu'à rupture, $\bar{t}_f$ .....	16
11	Essai de traction déviée .....	16
11.1	Principe de l'essai .....	16
11.2	Échantillon et éprouvette .....	16
11.3	Matériel d'essai .....	16
11.3.1	Description générale .....	16
11.3.2	Dimensions .....	16
11.3.3	Ancrages .....	17
11.3.4	Mandrin .....	17
11.3.5	Dispositif de mise en charge .....	19
11.4	Mode opératoire d'essai .....	19
12	Analyse chimique .....	19
13	Mesurage des caractéristiques géométriques .....	19
13.1	Éprouvette .....	19
13.2	Matériel d'essai .....	20
13.3	Modes opératoires d'essai .....	20
13.3.1	Mesurages relatifs aux verrous .....	20
13.3.2	Mesurages des empreintes .....	21
13.3.3	Pas de toronnage, $P$ .....	21
13.3.4	Rectitude .....	22
14	Détermination de la surface relative des verrous, $f_R$ .....	22
14.1	Généralités .....	22
14.2	Calcul de $f_R$ .....	22
14.2.1	Surface relative des verrous .....	22
14.2.2	Équations simplifiées .....	23
14.2.3	Équation utilisée pour le calcul de $f_R$ .....	24
15	Détermination de l'écart par rapport à la masse linéique nominale .....	24
15.1	Éprouvette .....	24
15.2	Précision des mesures .....	24
15.3	Mode opératoire d'essai .....	24
16	Rapport d'essai .....	25
	Bibliographie .....	26

Ifeh STANDARD PREVIEW  
(standards.ifeh.ai)

[ISO 15630-3:2010](https://standards.ifeh.ai/catalog/standards/sis/71e874b-4471-417a-b698-a63aa09fa715/iso-15630-3-2010)

<https://standards.ifeh.ai/catalog/standards/sis/71e874b-4471-417a-b698-a63aa09fa715/iso-15630-3-2010>

## 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 15630-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 16, *Aciers pour le renforcement et la précontrainte du béton*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 15630-3:2002) a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71e874B-4471-417a-b698-a632a096715/iso-15630-3-2010>

L'ISO 15630 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Aciers pour l'armature et la précontrainte du béton — Méthodes d'essai*:

- *Partie 1: Barres, fils machine et fils pour béton armé*
- *Partie 2: Treillis soudés*
- *Partie 3: Aciers de précontrainte*

## Introduction

Le but de l'ISO 15630 est de rassembler toutes les méthodes d'essai applicables aux aciers pour béton armé et aux aciers de précontrainte dans une seule norme. Dans cette perspective, les Normes internationales existantes relatives aux essais de ces produits ont été révisées et mises à jour. Certaines autres méthodes d'essai ont été ajoutées.

Il est fait référence aux Normes internationales relatives aux essais des métaux, en général, lorsqu'elles sont applicables. Des dispositions complémentaires ont été données si nécessaire.

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

[ISO 15630-3:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71e874b-4471-417a-b698-a63aa09fa715/iso-15630-3-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71e874b-4471-417a-b698-a63aa09fa715/iso-15630-3-2010>

# Aciers pour l'armature et la précontrainte du béton — Méthodes d'essai —

## Partie 3: Aciers de précontrainte

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15630 spécifie les méthodes d'essai applicables aux aciers de précontrainte (barres, fils ou torons) pour le béton.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4957, *Aciers à outils*

ISO 6508-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 1: Méthode d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

ISO 6892-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

ISO 7500-1, *Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Vérification et étalonnage du système de mesure de la force*

ISO 7801:1984, *Matériaux métalliques — Fils — Essai de pliage alterné*

ISO 9513, *Matériaux métalliques — Étalonnage des extensomètres utilisés lors d'essais uniaxiaux*

### 3 Symboles

Les symboles utilisés dans la présente partie de l'ISO 15630 sont donnés dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Unité	Description	Référence
$a_m$	mm	Hauteur des verrous en leur milieu	13.3, 14.2
$a_{max}$	mm	Hauteur maximale des verrous ou profondeur maximale des empreintes	13.3
$a_{s,i}$	mm	Hauteur moyenne d'une portion $i$ d'un verrou subdivisé en $p$ parties de longueur $\Delta l$	14.2
$a_{1/4}$	mm	Hauteur des verrous au quart de leur longueur	13.3, 14.2
$a_{3/4}$	mm	Hauteur des verrous aux trois-quarts de leur longueur	13.3, 14.2
$A$	%	Allongement pour cent après rupture	5.1, 5.3
$A_{gt}$	%	Allongement total pour cent à la force maximale	Article 5
$b$	mm	Largeur des verrous au milieu	13.3.1.6
$c$	mm	Espacement des verrous ou des empreintes	13.3
$C$	mm	Largeur de la gorge au diamètre nominal, $d_a$ , du mandrin utilisé pour l'essai de traction déviée	11.3.4
$d$	mm	Diamètre nominal de la barre, du fil ou du toron	5.3.1, 7.2, 9.2, 9.4.6, 10.3.4
$d_a$	mm	Diamètre nominal du mandrin utilisé pour l'essai de traction déviée	11.3.4
$d_b$	mm	Diamètre avec deux calibres cylindriques dans la gorge du mandrin utilisé pour l'essai de traction déviée	11.3.4
$d_e$	mm	Diamètre du calibre cylindrique utilisé pour l'essai de traction déviée	11.3.4
$d_g$	mm	Diamètre du trou de guidage	7.2
$d_i$	mm	Diamètre intérieur de la gorge du mandrin utilisé pour l'essai de traction déviée	11.3.4
$D$	%	Coefficient moyen de réduction de la force maximale pour l'essai de traction déviée	11.2, 11.4
$D_c$	mm	Diamètre intérieur de la cellule pour l'essai de corrosion sous contrainte	10.3.4
$D_i$	%	Valeur individuelle du pourcentage de réduction de la force maximale pour l'essai de traction déviée	11.4
$D_m$	mm	Diamètre du mandrin du dispositif de pliage pour l'essai de pliage	6.2.1
$e$	mm	Espace moyen entre deux rangées contiguës de verrous ou d'empreintes	13.3.1.4, 13.3.2.5
$E$	MPa	Module d'élasticité	5.2, 5.3
$f$	Hz	Fréquence des cycles de force pour l'essai de fatigue par force axiale	9.1, 9.4.2
$f_R$	—	Aire relative des verrous	Article 14
$F_{a,i}$	N	Force de rupture individuelle pour l'essai de traction déviée	11.4
$F_m$	N	Force maximale pour l'essai de traction	5.3
$\bar{F}_m$	N	Valeur moyenne de la force maximale	8.2, 10.2, 11.2, 11.4
$F_{p0,1}$	N	Force à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,1 % d'extension plastique	5.2, 5.3
$F_{p0,2}$	N	Force à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % d'extension plastique	5.2, 5.3
$F_r$	N	Étendue de variation de force pour l'essai de fatigue par force axiale	9.1, 9.3, 9.4.2
$F_{rt}$	N	Force résiduelle dans l'éprouvette au temps $t$ pour l'essai de relaxation	8.1
$\Delta F_{rt}$	N	Perte de force dans l'éprouvette au temps $t$ pour l'essai de relaxation	8.1
$F_R$	mm <sup>2</sup>	Aire d'une section longitudinale d'un verrou	14.2



Tableau 1 (suite)

Symbole	Unité	Description	Référence
$F_{up}$	N	Force supérieure pour l'essai de fatigue par force axiale	9.1, 9.3, 9.4.2
$F_0$	N	Force initiale pour l'essai de relaxation isotherme et l'essai de corrosion sous contrainte	8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 10.1, 10.2, 10.4.2
$G$	mm	Profondeur de la gorge du mandrin utilisé pour l'essai de traction déviée	11.3.4
$h$	mm	Distance entre le plan supérieur tangent aux appuis cylindriques et la face inférieure du guide	7.2
$h_b$	mm	Flèche dans le plan de la courbure	13.3.4
$l$	mm	Longueur des empreintes	13.3.2.4
$L_t$	mm	Longueur de l'éprouvette pour l'essai de corrosion sous contrainte	10.2
$L_0$	mm	Longueur de base (sans force sur l'éprouvette) pour l'essai de relaxation isotherme Longueur de l'éprouvette en contact avec la solution pour l'essai de corrosion sous contrainte	8.1, 8.3, 8.4 10.2, 10.3.4, 10.4.1, 10.4.3, 10.4.5
$\Delta L_0$	mm	Allongement de la longueur de base, $L_0$ , à la force, $F_0$ , pour l'essai de relaxation isotherme	8.1, 8.3, 8.4
$L_1$	mm	Longueur du côté passif pour l'essai de traction déviée	11.3.2
$L_2$	mm	Longueur du côté actif pour l'essai de traction déviée	11.3.2
$m, n$	—	Coefficients ou nombres	8.4.9, 13.3, 14.2
$P$	mm	Pas de toronnage	13.3.3
$r$	mm	Rayon des appuis cylindriques	7.2
$R$	mm	Rayon à la base du mandrin utilisé pour l'essai de traction déviée	11.3.4
$Ra$	$\mu\text{m}$	Rugosité de surface du mandrin utilisé pour l'essai de traction déviée	11.3.4
$S_n$	$\text{mm}^2$	Aire nominale de la section transversale de l'éprouvette	5.3.2
$t_a$	h	Temps limite convenu pour l'essai de corrosion sous contrainte	10.4.5
$t_{f,i}$	h	Valeur individuelle de la durée de vie jusqu'à rupture pour l'essai de corrosion sous contrainte	10.4.5
$\bar{t}_f$	h	Valeur médiane de la durée de vie jusqu'à rupture pour l'essai de corrosion sous contrainte	10.4.6
$t_0$	s	Temps au commencement de l'essai de relaxation isotherme et de l'essai de corrosion sous contrainte	8.4.2, 10.4
$V_0$	$\text{mm}^3$	Volume de la solution d'essai pour remplir la cellule d'essai pour l'essai de corrosion sous contrainte	10.4.3
$Z$	%	Coefficient de striction	5.3.1
$\alpha$	°	Angle de déviation pour l'essai de traction déviée	11.3.2
$\beta$	°	Angle des verrous ou empreintes par rapport à l'axe de la barre ou du fil	13.3
$\epsilon_x$	—	Valeur de la déformation pour une force égale à $x$	5.3.2
$\rho$	%	Relaxation	8.4.9
$\sum e_i$	mm	Partie de la circonférence sans empreinte ou verrou	13.3.1.4, 13.3.2.5, 14.2

NOTE 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>.

## 4 Dispositions générales concernant les éprouvettes

Sauf accord contraire ou spécification contraire dans la norme de produit, les éprouvettes doivent être prélevées dans le produit fini, normalement avant conditionnement.

Il convient d'être particulièrement soigneux lorsque le prélèvement est réalisé dans un produit conditionné (par exemple couronne ou fardeau), de façon à éviter une déformation plastique qui pourrait modifier les caractéristiques des échantillons destinés à fournir les éprouvettes.

Des dispositions complémentaires particulières concernant les éprouvettes peuvent être indiquées dans les articles correspondants de la présente partie de l'ISO 15630, lorsque cela est applicable.

## 5 Essai de traction

### 5.1 Éprouvette

En complément des dispositions générales indiquées dans l'Article 4, la longueur libre de l'éprouvette doit être suffisante pour la détermination de l'allongement total pour cent à la force maximale,  $A_{gt}$ , conformément à 5.3.1.

Si l'allongement pour cent après rupture,  $A$ , est déterminé de manière manuelle, l'éprouvette doit être marquée conformément à l'ISO 6892-1.

Si l'allongement total pour cent à la force maximale,  $A_{gt}$ , est déterminé par la méthode manuelle pour les barres et les fils, des marques équidistantes doivent être faites sur la longueur libre de l'éprouvette (voir l'ISO 6892-1). La distance entre les marques doit être de 20 mm, 10 mm ou 5 mm, en fonction du diamètre de l'éprouvette.

### 5.2 Matériel d'essai

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71e874b-4471-417a-b698-a63aa09fa715/iso-15630-3-2010>

La machine d'essai doit être vérifiée et étalonnée conformément à l'ISO 7500-1 et doit être au moins de classe 1.

Lorsqu'un extensomètre est utilisé, il doit être de classe 1 conformément à l'ISO 9513 pour la détermination de  $E$ ,  $F_{p0,1}$  ou  $F_{p0,2}$ ; pour la détermination de  $A_{gt}$ , un extensomètre de classe 2 (voir l'ISO 9513) peut être utilisé.

Des mors adaptés doivent être utilisés pour éviter les ruptures dans les mors ou à proximité de ceux-ci.

### 5.3 Mode opératoire d'essai

#### 5.3.1 Généralités

L'essai de traction pour la détermination du module d'élasticité,  $E$ , des forces à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,1 % et à 0,2 % ( $F_{p0,1}$  et  $F_{p0,2}$ ), de l'allongement total pour cent à la force maximale,  $A_{gt}$ , et/ou de l'allongement pour cent après rupture,  $A$ , et du coefficient de striction,  $Z$ , doit être réalisé conformément à l'ISO 6892-1.

Un extensomètre doit être utilisé pour la détermination du module d'élasticité,  $E$ , des forces à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,1 % et à 0,2 % ( $F_{p0,1}$  et  $F_{p0,2}$ ) et de l'allongement total pour cent à la force maximale,  $A_{gt}$ . La longueur de base de l'extensomètre doit être telle qu'indiquée dans la norme de produit applicable.

Des valeurs exactes d' $A_{gt}$  ne peuvent être obtenues qu'au moyen d'un extensomètre. S'il n'est pas possible de laisser l'extensomètre sur l'éprouvette jusqu'à rupture, l'allongement peut être mesuré de la manière suivante:

- poursuivre le chargement jusqu'à ce que l'extensomètre enregistre un allongement juste supérieur à l'allongement correspondant à  $F_{p0,2}$ , enlever alors l'extensomètre et noter la distance entre les têtes de la machine d'essai. Le chargement est poursuivi jusqu'à rupture. La distance ultime entre les têtes est notée;
- la différence entre les mesurages relatifs aux têtes est calculée sous forme de pourcentage de la longueur initiale d'essai entre les têtes et cette valeur est ajoutée au pourcentage obtenu par l'extensomètre.

Pour les fils et les barres, il est également permis de déterminer  $A_{gt}$  par la méthode manuelle (voir l'ISO 6892-1).

Il est préférable d'appliquer une force préliminaire à l'éprouvette, par exemple environ égale à 10 % de la force maximale escomptée, avant de mettre en place l'extensomètre.

Si  $A_{gt}$  n'est pas complètement déterminé au moyen d'un extensomètre, cela doit être indiqué dans le rapport d'essai<sup>1)</sup>.

Les caractéristiques de traction,  $F_{p0,1}$ ,  $F_{p0,2}$ ,  $F_m$ , sont enregistrées en unités de force.

Pour la détermination de l'allongement pour cent après rupture,  $A$ , la longueur initiale entre repères doit être égale à huit fois le diamètre nominal,  $d$ , sauf spécification contraire dans la norme de produit applicable. En cas de litige,  $A$  doit être déterminé par la méthode manuelle.

Lorsque la rupture survient à une distance inférieure ou égale à 3 mm des mors, l'essai doit, en principe, être considéré comme non valable et il doit être permis de réaliser un contre-essai. Toutefois, il doit être autorisé de prendre en considération les résultats de l'essai si toutes les valeurs sont supérieures ou égales aux valeurs spécifiées correspondantes.

### 5.3.2 Détermination du module d'élasticité

Le module d'élasticité,  $E$ , doit être déterminé à partir de la pente de la partie linéaire du diagramme force-extension dans l'intervalle entre  $0,2F_m$  et  $0,7F_m$  divisée par l'aire nominale de la section transversale de l'éprouvette,  $S_n$ , à partir de l'Équation (1):

$$E = \left[ (0,7F_m - 0,2F_m) / (\varepsilon_{0,7F_m} - \varepsilon_{0,2F_m}) \right] / S_n \quad (1)$$

La pente peut être calculée soit par une régression linéaire des données mesurées, stockées dans une base de données, soit par une technique visuelle d'ajustement sur la partie mentionnée ci-avant de la courbe enregistrée.

Dans certains cas particuliers, par exemple barres laminées et étirées, la méthode mentionnée ci-dessus ne peut pas être appliquée; un module sécant entre  $0,05F_m$  et  $0,7F_m$  peut alors être déterminé et pris égal à  $\left[ (0,7F_m - 0,05F_m) / (\varepsilon_{0,7F_m} - \varepsilon_{0,05F_m}) \right] / S_n$

En complément des dispositions indiquées en 5.3.1, on doit s'assurer que le taux de mise en charge n'est pas modifié dans l'intervalle de force sur lequel le module d'élasticité est déterminé.

1) Pour les essais de contrôle courant réalisés par les producteurs d'aciers de précontrainte, il convient que les informations relatives aux essais soient contenues dans la documentation interne.

## 6 Essai de pliage

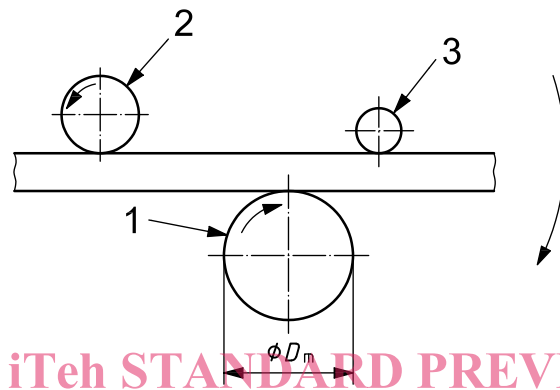
### 6.1 Éprouvette

Les dispositions générales données dans l'Article 4 s'appliquent.

### 6.2 Matériel d'essai

6.2.1 Un dispositif de pliage, dont le principe est illustré à la Figure 1, doit être utilisé.

NOTE La Figure 1 montre une configuration où le mandrin et l'appui peuvent tourner et où le bras d'entraînement est bloqué. Il est également possible que le bras d'entraînement pivote et que l'appui ou le mandrin soit bloqué.



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

#### Légende

- 1 mandrin
- 2 appui
- 3 bras d'entraînement

ISO 15630-3:2010  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71e874b-4471-417a-b698-a63aa09fa715/iso-15630-3-2010>

Figure 1 — Principe d'un dispositif de pliage

6.2.2 L'essai de pliage peut également être réalisé au moyen d'un dispositif avec appuis et un mandrin (par exemple voir l'ISO 7438).

### 6.3 Mode opératoire d'essai

L'essai de pliage doit être réalisé à une température comprise entre 10 °C et 35 °C. L'éprouvette doit être pliée sur un mandrin.

L'angle de pliage et le diamètre du mandrin doivent être conformes à la norme de produit applicable.

### 6.4 Interprétation des résultats d'essai

L'interprétation de l'essai de pliage doit être réalisée conformément aux exigences de la norme de produit applicable.

Lorsque ces exigences ne sont pas spécifiées, l'absence de fissures visibles pour une personne dotée d'une vision normale ou corrigée est considérée comme la preuve que l'éprouvette a satisfait à l'essai de pliage.

Un arrachement ductile superficiel peut se produire à la base des verrous ou des empreintes et n'est pas considéré être une rupture. L'arrachement peut être considéré comme superficiel si la profondeur de la déchirure n'est pas supérieure à la largeur de celle-ci.