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

**Partie 3:
Armatures de précontrainte**

*Steel for the reinforcement and prestressing of concrete — Test
methods —
Part 3: Prestressing steel*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15630-3:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7e8d005-0d7a-46f0-a6d9-d1c5fe0516ca/iso-15630-3-2002)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7e8d005-0d7a-46f0-a6d9-
d1c5fe0516ca/iso-15630-3-2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7e8d005-0d7a-46f0-a6d9-d1c5fe0516ca/iso-15630-3-2002)



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 15630-3:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7e8d005-0d7a-46f0-a6d9-d1c5fe0516ca/iso-15630-3-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7e8d005-0d7a-46f0-a6d9-d1c5fe0516ca/iso-15630-3-2002>

© ISO 2002

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Symboles	2
4 Dispositions générales concernant les éprouvettes	4
5 Essai de traction	4
6 Essai de pliage	5
7 Essai de pliage alterné	6
8 Essai de relaxation isotherme	6
9 Essai de fatigue par force axiale	10
10 Essai de corrosion sous contrainte dans une solution de thiocyanate	12
11 Essai de traction déviée	14
12 Analyse chimique	18
13 Mesures des caractéristiques géométriques	18
14 Détermination de la surface relative des verrous (R)	20
15 Détermination de l'écart par rapport à la masse linéique nominale	22
16 Rapport d'essai	22

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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 15630 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.

La Norme internationale 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*.

La présente partie de l'ISO 15630, ainsi que les parties 1 et 2, annule et remplace l'ISO 10065:1990, l'ISO 10287:1992 et l'ISO 10606:1995.

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: Armatures de précontrainte*

Introduction

Le but de l'ISO 15630 est de rassembler toutes les méthodes d'essai applicables aux armatures pour béton armé et aux armatures 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 de matériaux métalliques, en général, lorsqu'elles sont applicables. Des dispositions complémentaires ont été données si nécessaire.

Les méthodes d'essai qui ne font pas l'objet d'une Norme internationale existante pour les essais des matériaux métalliques sont complètement décrites dans l'ISO 15630.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 15630-3:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7e8d005-0d7a-46f0-a6d9-d1c5fe0516ca/iso-15630-3-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7e8d005-0d7a-46f0-a6d9-d1c5fe0516ca/iso-15630-3-2002>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15630-3:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7e8d005-0d7a-46f0-a6d9-d1c5fe0516ca/iso-15630-3-2002>

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

Partie 3: Armatures de précontrainte

1 Domaine d'application

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

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 15630. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 15630 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour une référence non datée, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 4287:1997, *Spécifications géométriques des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Termes, définitions et paramètres d'état de surface*

ISO 4965:1979, *Machines d'essai de fatigue par charge axiale — Étalonnage dynamique — Technique des jauges de déformation*

ISO 6508-1:1999, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 1: Méthode d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

ISO 6892:1998, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température ambiante*

ISO 7438:1985, *Matériaux métalliques — Essai de pliage*

ISO 7500-1:1999, *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 charge*

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

ISO 9513:1999, *Matériaux métalliques — Étalonnage des extensomètres utilisés lors d'essais uniaxiaux*

ISO/TR 9769:1991, *Aciers et fontes — Vue d'ensemble des méthodes d'analyse disponibles*

3 Symboles

Voir le Tableau 1.

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Unité	Description	Référence(s)
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 segments de longueur Δl	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_{gt}	%	Allongement total pour cent sous force maximale	5
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	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_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 d'essai 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
e	mm	L'espace moyen entre deux rangées contiguës de verrous ou d'empreintes	13.3.1.4, 13.3.2.4
E	N/mm ²	Module d'élasticité	5.3
f	Hz	Fréquence des cycles de force pour l'essai de fatigue par force axiale	9.1, 9.4.2
f_R	1	Surface 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	5.3
$F_{m,m}$	N	Valeur moyenne de la force maximale	8.2, 10.2, 11.2
$F_{p0,1}$	N	Force à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,1 %	5.3
$F_{p0,2}$	N	Force à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %	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
ΔF_{rt}	N	Perte de force dans l'éprouvette au temps t pour l'essai de relaxation	8.1
F_R	mm ²	Surface d'une section longitudinale d'un verrou	14.2

Tableau 1 (suite)

Symbole	Unité	Description	Référence(s)
F_{up}	N	Force supérieure pour l'essai de fatigue par charge 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, 8.3, 8.4, 10.4.2
G	mm	Profondeur de la gorge du mandrin utilisé pour l'essai de traction déviée	11.3.4
h_b	mm	Flèche dans le plan de la courbure	13.3.4
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, 10.4.5
ΔL_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
P	mm	Pas de toronnage	13.3.3
R	mm	Rayon à la base du mandrin utilisé pour l'essai de traction déviée	11.3.4
Ra	μm	Rugosité de surface du mandrin utilisé pour l'essai de traction déviée	11.3.4
S_n	mm^2	Section nominale 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
$t_{f,m}$	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	mm^3	Volume de la solution d'essai pour remplir la cellule d'essai pour l'essai de corrosion sous contrainte	10.4.3
α	°	Angle de déviation pour l'essai de traction déviée	11.3.2
β	°	Angle des verrous ou empreintes par rapport à l'axe de la barre ou du fil	13.3
ρ	%	Relaxation	8.4.8
Σe_i	mm	Partie de la circonférence sans empreinte ou verrou	13.3.1.4, 13.3.2.4, 14.2

NOTE 1 N/mm² = 1 MPa.

4 Dispositions générales concernant les éprouvettes

Sauf accord contraire, 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.

NOTE Des dispositions complémentaires particulières concernant les éprouvettes peuvent être indiquées dans les articles correspondants, lorsque cela est applicable.

5 Essai de traction

5.1 Éprouvette

Les dispositions générales de l'article 4 s'appliquent.

5.2 Matériel d'essai

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 (voir ISO 9513) pour la détermination de E , de $F_{p0,1}$ ou de $F_{p0,2}$; pour la détermination de A_{gt} , un extensomètre de classe 2 (voir 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

ISO 15630-3:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7e8d005-0d7a-46f0-a6d9-d1c5fe0516ca/iso-15630-3-2002>

5.3.1 Généralités

L'essai de traction doit être réalisé conformément à l'ISO 6892:1998.

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 sous force maximale (A_{gt}). La longueur de base de l'extensomètre doit être telle qu'indiquée dans la norme de produit applicable.

NOTE 1 Des valeurs précises 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 mesures relatives 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} en traçant des marques équidistantes sur la longueur libre de l'éprouvette (voir annexe H de l'ISO 6892:1998). Il convient que la distance entre les marques soit de 20 mm, de 10 mm ou de 5 mm, en fonction du diamètre du fil ou de la barre.

NOTE 2 Il est préférable d'appliquer à l'éprouvette une précharge, 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.

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

Lorsque la rupture survient à une distance inférieure ou égale à 3 mm des mors, l'essai doit, en principe, être considéré comme non valide 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 $0,2 F_m$ et $0,7 F_m$ divisé par la section nominale de l'éprouvette (S_n).

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.

NOTE Dans certains cas particuliers, par exemple barres laminées et étirées, la méthode mentionnée ci-dessus ne peut pas être appliquée; un module sécant entre $0,05 F_m$ et $0,7 F_m$ peut alors être déterminé.

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 où le module d'élasticité est déterminé.

6 Essai de pliage

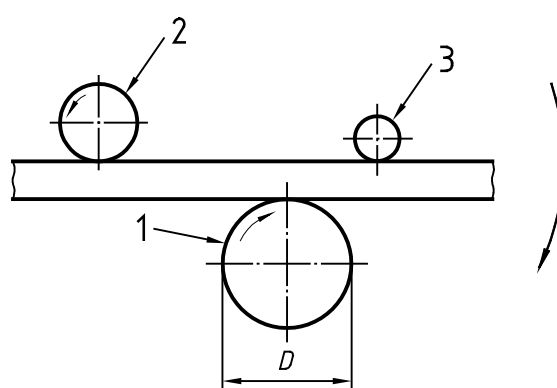
6.1 Éprouvette

Les dispositions générales de 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 l'appui ou le mandrin soit bloqué.



Légende

- 1 Mandrin
- 2 Appui
- 3 Bras d'entraînement

Figure 1 — Principe d'un dispositif de pliage

6.2.2 L'essai de pliage peut également être réalisé au moyen d'un dispositif de pliage avec appuis et un mandrin (voir 4.1 de l'ISO 7438:1985).

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.

NOTE Il convient que la vitesse de pliage soit de l'ordre de 60°/s.

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 prescriptions de la norme de produit applicable.

Lorsque ces prescriptions 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.

7 Essai de pliage alterné

7.1 Éprouvette

En complément des dispositions générales de l'article 4, l'éprouvette doit être conforme à l'article 5 de l'ISO 7801:1984.

7.2 Matériel d'essai

Le matériel d'essai doit être conforme à l'article 4 de l'ISO 7801:1984.

7.3 Mode opératoire d'essai

L'essai de pliage alterné doit être réalisé conformément à l'ISO 7801:1984.

8 Essai de relaxation isotherme

8.1 Principe de l'essai

L'essai de relaxation isotherme consiste à mesurer, à une température donnée, généralement fixée à 20 °C, sauf accord contraire, les variations de la force sur une éprouvette maintenue à longueur constante ($L_0 + \Delta L_0$), à partir d'une force initiale (F_0) (voir Figure 2).

La perte de force est exprimée sous forme d'un pourcentage de la force initiale pour une période de temps donnée.