
**Aciers pour l'armature du béton — Barres
avec platine d'ancrage —**

Partie 2:
Méthodes d'essai

Steel for the reinforcement of concrete — Headed bars —

Part 2: Test methods

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15698-2:2012

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfb0e6a0-1688-49bd-814f-
eb1666e867f1/iso-15698-2-2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfb0e6a0-1688-49bd-814f-eb1666e867f1/iso-15698-2-2012)



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 15698-2:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfb0e6a0-1688-49bd-814f-eb1666e867f1/iso-15698-2-2012>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles	2
5 Essais de transmission des efforts	2
5.1 Généralités	2
5.2 Machine d'essai	3
5.3 Mode opératoire d'essai	3
5.4 Mesurages et équipement de mesure	3
5.5 Montage d'essai avec la barre avec platine d'ancrage encastrée dans le béton	3
5.6 Montage d'essai avec la barre avec platine d'ancrage dans l'air	6
5.7 Capacité d'ancrage sous chargement statique	8
5.8 Capacité d'ancrage sous chargement de fatigue à grand nombre de cycles dans le domaine élastique	9
5.9 Capacité d'ancrage sous chargement oligocyclique élasto-plastique	11
6 Essais de robustesse de la liaison	12
6.1 Généralités	12
6.2 Essai de traction avec cale biaise	12
6.3 Essai de pliage	14
7 Rapport d'essai	15
Bibliographie.....	16

[ISO 15698-2:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfb0e6a0-1688-49bd-814f-eb1666e867f1/iso-15698-2-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfb0e6a0-1688-49bd-814f-eb1666e867f1/iso-15698-2-2012>

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 15698-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 16, *Aciers pour le renforcement et la précontrainte du béton*.

L'ISO 15698 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Aciers pour l'armature du béton — Barres avec platine d'ancrage*:

— *Partie 1: Exigences*

— *Partie 2: Méthodes d'essai*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15698-2:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfb0e6a0-1688-49bd-814f-eb1666e867f1/iso-15698-2-2012>

Aciers pour l'armature du béton — Barres avec platine d'ancrage —

Partie 2: Méthodes d'essai

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15698 spécifie les méthodes d'essai applicables aux barres en acier avec platine d'ancrage, pour utilisation comme armature des structures en béton.

La présente partie de l'ISO 15698 est destinée à être appliquée en relation avec les différentes normes de conception du béton armé ainsi qu'en relation avec les différentes normes relatives aux barres en acier pour béton armé.

Les essais de choc sur barres avec platine d'ancrage sont en dehors du domaine d'application de la présente partie de l'ISO 15698.

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 898-1, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié — Partie 1: Vis, goujons et tiges filetés de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*

ISO 1920-3, *Essais du béton — Partie 3: Confection et prise des éprouvettes*

ISO 1920-4, *Essais du béton — Partie 4: Résistance du béton durci*

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

ISO 6935-1, *Aciers pour l'armature du béton — Partie 1: Barres lisses*

ISO 6935-2, *Aciers pour l'armature du béton — Partie 2: Barres à verrous*

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 force*

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

ISO 15630-1, *Aciers pour l'armature et la précontrainte du béton — Méthodes d'essai — Partie 1: Barres, fils machine et fils pour béton armé*

ISO 15698-1:2012, *Aciers pour l'armature du béton — Barres avec platine d'ancrage — Partie 1: Exigences*

ISO 16020, *Aciers pour l'armature et la précontrainte du béton — Vocabulaire*

ISO 22965-2, *Béton — Partie 2: Spécification des matériaux constitutifs, de la production du béton et de la conformité du béton*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 15698-1 et dans l'ISO 16020 s'appliquent.

4 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles donnés dans le Tableau 1 s'appliquent.

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Unité	Désignation
$D_{H,max}$	mm	Dimension majeure de la platine d'ancrage (ISO 15698-1)
N	—	Nombre spécifié de cycles de force pour l'essai de fatigue par force axiale
$R_{eH,spec}$	MPa	Valeur caractéristique (ou nominale) spécifiée de la limite apparente d'élasticité de la barre pour béton armé
d	mm	Diamètre nominal de la barre pour béton armé
$2\sigma_a$	MPa	Étendue de variation de contrainte pour les essais de fatigue à grand nombre de cycles dans le domaine élastique
σ_{max}	MPa	Contrainte maximale pour l'essai de fatigue par force axiale
σ_{min}	MPa	Contrainte minimale pour l'essai de fatigue par force axiale
l_b	mm	Longueur d'ancrage requise de la barre pour béton armé
c	mm	Enrobage de béton de la platine d'ancrage de la barre
c_d	mm	Espace entre la barre pour béton armé et le trou de la cale braise
b	mm	Largeur de l'éprouvette de béton
h_a	mm	Hauteur de l'éprouvette de béton de type a
h_b	mm	Hauteur de l'éprouvette de béton de type b
α_A	—	Rapport d'aspect entre la dimension majeure et la dimension mineure de la platine d'ancrage (ISO 15698-1)
δ	mm	Mouvement de la platine d'ancrage
w	mm	Distance entre appuis
1 MPa = 1 N/mm ²		

5 Essais de transmission des efforts

5.1 Généralités

Le présent article spécifie les méthodes d'essai de l'aptitude à transmettre une force spécifiée au béton environnant au travers des barres pour béton armé avec platine d'ancrage et pour déterminer les caractéristiques d'ancrage. Les essais sont des essais de traction destinés à vérifier:

- la taille et la forme de la zone d'appui de la platine d'ancrage;
- la rigidité de l'ancrage;
- la résistance de la liaison barre-platine d'ancrage dans des conditions réalistes;
- la longueur d'ancrage supplémentaire requise et l'action composite de la platine d'ancrage et de l'adhérence (pour les platines d'ancrage de catégorie B1 seulement).

Les essais sont destinés aux essais de qualification des barres pour béton armé avec platine d'ancrage de façon à déterminer la catégorie à laquelle elles appartiennent. L'essai avec la platine d'ancrage noyée dans le béton ne se limite pas à la rupture dans la liaison barre-platine d'ancrage ou dans la barre elle-même, mais inclut également le béton environnant eu égard à l'écrasement ou à une déformation non élastique excessive.

Tous les essais doivent être réalisés sur des barres avec platine d'ancrage produites ou assemblées de la même manière qu'elles sont préparées pour une utilisation normale dans les constructions. Chaque essai doit comporter un minimum de trois éprouvettes.

5.2 Machine d'essai

La machine d'essai doit être vérifiée et étalonnée conformément à l'ISO 7500-1 et doit être de classe 1 ou meilleure, ou d'une classe correspondante conformément à une norme équivalente reconnue.

La gamme de force de la machine d'essai doit convenir pour la force de rupture escomptée de l'éprouvette.

L'essai avec l'éprouvette noyée dans le béton et l'essai dans l'air peuvent être réalisés verticalement aussi bien qu'horizontalement en fonction de la machine d'essai. Les quatre côtés de l'éprouvette de béton doivent pouvoir être examinés.

5.3 Mode opératoire d'essai

L'éprouvette doit être placée sur la plaque d'appui du dispositif de traction, munie d'un trou central, comme spécifié ci-après. La force de traction doit être appliquée à l'extrémité libre de la barre pour béton armé.

Pendant les essais des éprouvettes de béton, des examens de la surface du béton doivent être réalisés pour détecter les fissures.

Si l'éprouvette se rompt dans la zone d'amarrage et si la liaison barre-platine d'ancrage est encore intacte, l'essai peut être poursuivi après ré-amarrage de l'éprouvette.

5.4 Mesurages et équipement de mesure

Les mesurages suivants doivent être effectués:

- a) la force appliquée doit être mesurée avec une exactitude de $\pm 1\%$ ou meilleure;
- b) la déformation dans la barre en acier pour béton armé doit être mesurée avec une exactitude de $\pm 5\%$ ou meilleure;

et, de plus, pour les éprouvettes de béton:

- c) le déplacement de la platine d'ancrage doit être mesuré avec un extensomètre de classe 1 ou meilleure conformément à l'ISO 9513, ou d'une classe correspondante conformément à une norme équivalente reconnue.

La déformation dans la barre en acier pour béton armé doit être mesurée conformément à l'ISO 15630-1 ou à une norme équivalente reconnue.

Les résultats doivent être enregistrés.

5.5 Montage d'essai avec la barre avec platine d'ancrage encastrée dans le béton

5.5.1 Géométrie et montage

L'éprouvette de béton doit être un prisme de béton pour lequel la barre avec platine d'ancrage est placée au centre du prisme. La barre avec platine d'ancrage doit être constituée de la pleine section de la barre brute de laminage avec une platine d'ancrage fixée à une extrémité de la barre pour béton armé et noyée dans le prisme de béton. Le prisme de béton doit avoir une section transversale carrée. L'éprouvette doit être placée dans la machine d'essai comme illustré à la Figure 1. L'éprouvette doit reposer sur un appui, de manière concentrique à l'axe longitudinal de la barre pour béton armé. L'extrémité libre de la barre pour béton armé, sans platine d'ancrage, doit être amarrée à la machine d'essai.

Pour les platines d'ancrage de catégories B2 et B3, le montage d'essai illustré à la Figure 1 a) s'applique. La barre pour béton armé est munie d'un tube en matière plastique ou similaire, de façon à éviter l'adhérence et permettre la reprise de la totalité de la force appliquée par la platine d'ancrage.

Pour les platines d'ancrage de catégorie B1, une partie (l_b) de la barre, correspondant à la longueur d'ancrage requise, doit être noyée dans le béton. Le reste de la partie encastrée de la barre pour béton armé doit être muni d'un tube en matière plastique ou similaire.

Pour les platines d'ancrage de catégorie B1, la géométrie de surface de l'acier pour béton armé à soumettre aux essais doit être décrite en ce qui concerne les conditions de surface (rouille, etc.) et la surface relative des verrous conformément à l'ISO 6935-2, mesurée conformément à l'ISO 15630-1. Tous les paramètres requis pour calculer la surface relative des verrous (ou surface relative des empreintes) doivent être mesurés et enregistrés.

Le tube doit s'ajuster avec un jeu d'environ 1 mm autour de la barre et son épaisseur ne doit pas dépasser 2 mm.

De manière à mesurer le déplacement de la platine d'ancrage (c'est-à-dire la rigidité de l'ancrage) et indiquer un éventuel écrasement, un jonc en acier doit être fixé à la platine d'ancrage de la barre. Le jonc en acier doit dépasser du béton comme illustré à la Figure 1 et être muni d'un tube en matière plastique ou similaire de façon à éviter d'adhérer au béton.

Les dimensions des éprouvettes sont données dans le Tableau 2.

Tableau 2 — Dimensions des éprouvettes en millimètres^a

Diamètre de la barre	d	16	20	25	28	32	40	50	57
Largeur de l'éprouvette de béton (deux faces)	b	290	300	350	370	400	450	500	530
Hauteur de l'éprouvette de béton de type a	h_a	360	400	450	470	500	600	680	750
Hauteur de l'éprouvette de béton de type b	h_b	$h_a + l_b$							
Enrobage de béton de la platine d'ancrage de la barre	c	40							
^a Les dimensions pour d'autres diamètres peuvent être déterminées par interpolation ou extrapolation.									

NOTE L'expérience concernant les essais sur barres de diamètre supérieur à 32 mm est limitée. Pour utiliser la méthode d'essai pour des diamètres aussi gros, il est conseillé de réaliser un programme d'essais de type pour évaluer l'applicabilité de la méthode d'essai. Noter que la masse des éprouvettes passe d'environ 85 kg à environ 500 kg.

L'éprouvette de béton doit être en appui et amarrée dans l'équipement d'essai de façon telle que la force soit transmise dans l'axe et, autant que possible, soit exempte de tout moment de flexion.

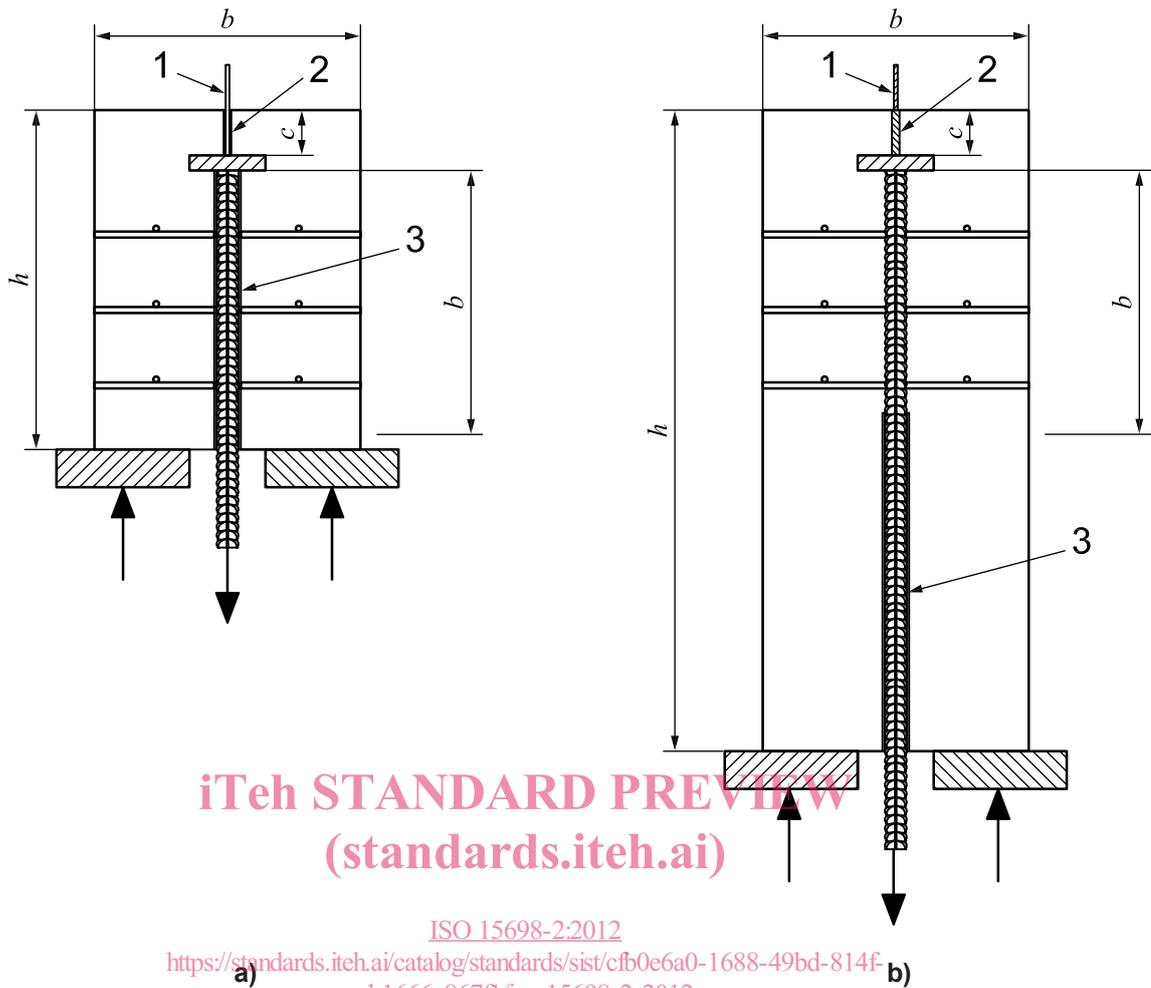
L'éprouvette de béton doit comporter une armature de façon à éviter un fendage prématuré de l'éprouvette. L'armature doit être composée de barres droites pour béton armé de petit diamètre, placées perpendiculairement les unes aux autres, des deux côtés de la barre avec platine d'ancrage, réparties uniformément sur la distance b à partir de la platine d'ancrage et sous celle-ci. L'armature totale nécessaire de chaque côté et dans chaque direction est donnée dans le Tableau 3.

Tableau 3 — Armature de l'éprouvette de béton^a

Diamètre de la barre avec platine d'ancrage	mm	16	20	25	28	32	40	50	57
Armature de chaque côté et dans chaque direction	mm ²	101	151	201	251	393	565	804	1020
Diamètre maximal recommandé des barres pour béton armé	mm	8	8	8	8	10	12	16	16
^a Des valeurs intermédiaires peuvent être trouvées par interpolation.									

NOTE L'armature de confinement nécessaire est basée sur une éprouvette avec une barre avec platine d'ancrage de nuance 500 et une résistance à la traction maximale de 775 MPa (fourchette supérieure) et une contrainte admissible dans l'armature de confinement de 200 MPa. La quantité totale d'armature de confinement est égale à quatre fois les valeurs du Tableau 3.

Si un fendage de l'éprouvette de béton survient, l'essai peut être répété avec une quantité d'armatures destinées à résister au fendage accrue jusqu'à un taux réalisable, juste suffisant pour éviter le fendage. La nouvelle quantité d'armature doit être indiquée dans le rapport d'essai.



ISO 15698-2:2012
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfb0e6a0-1688-49bd-814f-eb1666e867f1/iso-15698-2-2012>

Légende

- 1 jonc pour la mesure du déplacement de la platine d'ancrage
- 2 manchon pour éviter l'adhérence
- 3 manchon pour éviter l'adhérence
- b largeur de l'éprouvette dans les deux directions
- c enrobage de béton de la platine d'ancrage
- h hauteur de l'éprouvette

Figure 1 — Montage pour essais avec platines d'ancrage encastrées dans le béton

5.5.2 Béton et fabrication de l'éprouvette de béton

Le fabricant doit spécifier la résistance du béton de l'éprouvette.

Le béton doit être fabriqué à partir de granulats bien calibrés avec une taille maximale de granulat de 16 mm. Le compactage est réalisé au même degré que pour les cubes ou cylindres utilisés pour le contrôle de la résistance du béton.

La résistance du béton doit être vérifiée au moyen de cylindres ou de cubes provenant de la même gâchée et soumis à essai au même âge que l'éprouvette de béton. La résistance du béton doit être déterminée conformément à l'ISO 1920-4 et classifiée selon l'ISO 22965-2.

La fabrication et la cure des éprouvettes de béton doivent être réalisées conformément à l'ISO 1920-3 ou une norme reconnue équivalente à un point tel que les exigences sont pertinentes et ne sont pas en conflit avec la présente partie de l'ISO 15698. L'essai doit de préférence être réalisé après 28 jours.

L'éprouvette de béton doit être coulée avec la face supérieure en dessous — c'est-à-dire que la barre doit être verticale, avec la platine d'ancrage au fond du moule (voir Figure 1) — dans des moules rigides capables de fournir des éprouvettes de béton avec des dimensions et des tolérances conformes à la présente partie de l'ISO 15698. Les moules doivent être étanches et ne doivent pas absorber l'eau.

La mise en place et le compactage du béton, ainsi que le surfacage, le marquage et la cure des éprouvettes de béton doivent être réalisés conformément à l'ISO 1920-3.

Les tolérances suivantes s'appliquent:

- 1) la tolérance sur la largeur, b , doit être $\pm 5 \%$;
- 2) la tolérance sur la hauteur, h_a ou h_b , doit être $\pm 5 \%$;
- 3) la tolérance sur la perpendicularité de l'axe de la barre par rapport à la base (c'est-à-dire la surface d'appui) doit être $\pm 0,75^\circ$;
- 4) la tolérance sur la planéité de la surface d'appui doit être $\pm 1,0$ mm.

NOTE Les tolérances sont définies conformément à l'ISO 1920-3.

5.6 Montage d'essai avec la barre avec platine d'ancrage dans l'air

5.6.1 Généralités

Cet article spécifie une méthode alternative pour les essais de capacité à transmettre une force spécifiée de la barre à la platine d'ancrage lorsque l'aptitude de la platine d'ancrage à transmettre la force au béton est déjà vérifiée. La méthode peut être utilisée si les conditions données dans l'ISO 15698-1:2012, 7.2.1 sont remplies. L'essai est un essai de traction destiné à vérifier la résistance de la liaison barre-platine d'ancrage dans des conditions approximativement réalistes.

5.6.2 Montage d'essai

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfb0e6a0-1688-49bd-814f-eb1666e867f1/iso-15698-2-2012>

L'éprouvette doit être placée verticalement avec la zone d'appui de la platine d'ancrage sur la plaque d'appui du dispositif de traction, munie d'un trou central. La taille et la forme du trou dépendent de la taille et de la forme de la platine d'ancrage comme indiqué ci-après (voir Figure 2). La force de traction doit être appliquée à l'extrémité de la barre pour béton armé qui dépasse.

- a) **Platine d'ancrage carrée:** Un trou circulaire avec un diamètre $D_c = 0,72$ fois la longueur du côté de la platine d'ancrage.
- b) **Platine d'ancrage rectangulaire:** Un trou circulaire avec un diamètre $D_c = (0,52 + 0,2\alpha_A) \cdot D_{H,max}$, où α_A est le rapport d'aspect de la platine d'ancrage et $D_{H,max}$ est la longueur du côté le plus grand de la platine d'ancrage (voir l'ISO 15698-1:2012, 6.1).
- c) **Platine d'ancrage circulaire:** un trou circulaire avec un diamètre $D_c = 0,69$ fois le diamètre de la platine d'ancrage.

NOTE La taille et la forme du trou de la plaque d'appui sont conçues de façon que la force linéaire le long du bord du trou produise approximativement les mêmes contraintes de flexion dans la platine d'ancrage que si la zone d'appui de la platine d'ancrage était exposée à une force uniformément répartie.

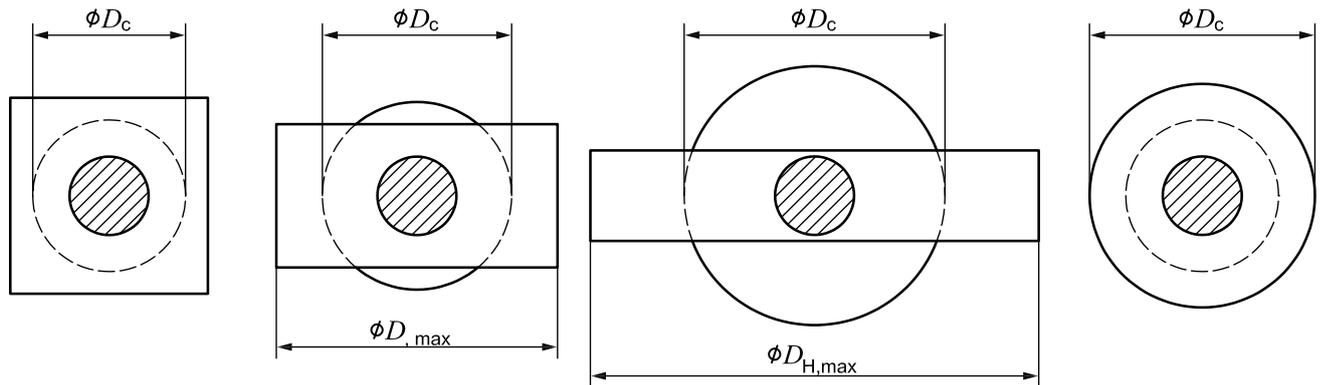


Figure 2 — Exemples de trous du support de la platine d'ancrage

Pour des platines d'ancrage de forme elliptique avec un rapport d'aspect inférieur à 0,5 (c'est-à-dire avec une direction de flexion prédominante), deux appuis linéaires distants de $w = 0,55D_{H,max}$ peuvent être utilisés, comme indiqué à la Figure 3.



ISO 15698-2:2012
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfb0e6a0-1688-49bd-814f-cb1666e867f1/iso-15698-2-2012>

Légende

w distance entre appuis

Figure 3 — Appui facultatif de la platine d'ancrage pour les platines d'ancrage avec un rapport d'aspect inférieur à 0,5

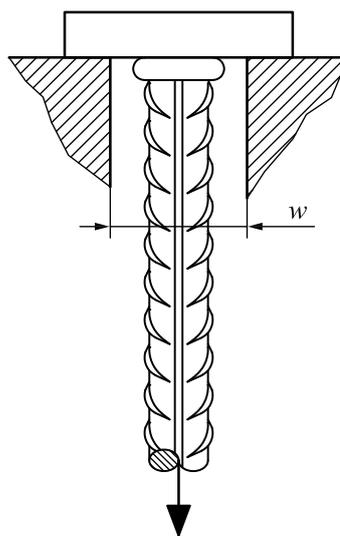


Figure 4 — Montage d'essai pour l'essai de transmission des efforts dans l'air