
**Appareils de levage à charge
suspendue et treuils — Choix des
câbles, tambours et poulies**

Cranes and hoists — Selection of wire ropes, drums and sheaves

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16625:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6512450b-c7b7-48c4-be43-0552cdb7579f/iso-16625-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6512450b-c7b7-48c4-be43-0552cdb7579f/iso-16625-2013>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 16625:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6512450b-c7b7-48c4-be43-0552cdb7579f/iso-16625-2013>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au 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	1
4 Classification du mécanisme dans son ensemble	2
5 Choix du câble	2
5.1 Type et construction.....	2
5.2 Coefficient de calcul, Z_p	2
5.3 Charge de rupture minimale.....	3
5.4 Diamètre.....	4
6 Tambours et poulies	4
6.1 Matériau de la poulie.....	4
6.2 Calcul des diamètres minimaux des tambours et des poulies.....	5
7 Conditions exceptionnelles	7
8 Précautions, maintenance, examen et dépose	7
Annexe A (normative) Grues et treuils applicables	8
Annexe B (informative) Autres aspects de choix des câbles et de la conception associés aux câbles	9
Bibliographie	21

ISO 16625:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6512450b-c7b7-48c4-be43-0552cdb7579f/iso-16625-2013>

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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2, www.iso.org/directives.

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues, www.iso.org/patents.

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 96, *Appareils de levage à charge suspendue*, sous-comité SC 3, *Choix des câbles*.

Cette première édition de l'ISO 16625 annule et remplace l'ISO 4308-1:2003, l'ISO 4308-2:1988 et l'ISO 8087:1985, dont elle constitue une révision technique.

Appareils de levage à charge suspendue et treuils — Choix des câbles, tambours et poulies

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les coefficients minimaux de calcul pratiques, Z_p , pour les différentes classifications des mécanismes, types de câbles, tâches des câbles et types d'enroulement et démontre comment ils sont utilisés pour la détermination de la charge de rupture minimale du câble.

Elle fixe les coefficients de choix pour les tambours et les poulies pour les différentes classifications des mécanismes, tâches de câbles et les différents types de câbles et démontre comment ils sont utilisés pour la détermination des diamètres minimaux pratiques des tambours et des poulies utilisés en association avec le câble sélectionné.

Une liste des types de grues et de treuils auxquels la présente Norme internationale est applicable est donnée en [Annexe A](#).

L'[Annexe B](#) donne des coefficients supplémentaires à ceux mentionnés ci-dessus, qui peuvent être pris en considération lors du choix d'un câble et de l'équipement associé.

2 Références normatives

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 2408, *Câbles en acier pour usages courants — Exigences minimales*

ISO 4301-1:1986, *Grues et appareils de levage — Classification — Partie 1: Généralités*

ISO 4306-1, *Appareils de levage à charge suspendue — Vocabulaire — Partie 1: Généralités*

ISO 4309, *Appareils de levage à charge suspendue — Câbles — Entretien et maintenance, inspection et dépose*

ISO 10425, *Câbles en acier pour les industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences minimales et conditions de réception*

ISO 17893, *Câbles en acier — Vocabulaire, désignation et classification*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4306-1 et l'ISO 17893 s'appliquent.

NOTE 1 Dans le présent document, les «câbles à une couche» et les «câbles disposés en parallèle», tels que définis dans l'ISO 17893, sont désignés «câbles standards» pour les distinguer des «câbles antigiratoires».

NOTE 2 Les câbles à une couche et les câbles disposés en parallèle sont également parfois appelés «câbles *non* antigiratoires».

4 Classification du mécanisme dans son ensemble

La classification du mécanisme qui en résulte (M4, M5, etc.) doit être prise en compte lors de l'établissement du coefficient de calcul minimal et des dimensions minimales du tambour et de la poulie.

La classification du mécanisme dans son ensemble tient compte de l'état de chargement (léger, modéré, lourd, etc.) et de la classe d'utilisation du mécanisme (basée sur la durée totale d'utilisation) dans son ensemble, tel que cela est détaillé dans l'ISO 4301-1.

NOTE D'autres parties de l'ISO 4301 (telles que l'ISO 4301-2, couvrant les grues mobiles) spécifient une classification d'un type particulier de grue et des mécanismes de grue correspondants qui tiennent compte de la tâche du câble (levage, relevage, etc.) et des conditions d'utilisation de la grue.

5 Choix du câble

5.1 Type et construction

Le câble sélectionné doit être conforme à l'ISO 2408 ou à l'ISO 10425, selon l'application et/ou la tâche.

5.2 Coefficient de calcul, Z_p

Le coefficient de calcul minimal doivent être tel que spécifié dans les [Tableaux 1, 2](#) ou [3](#), selon le cas en tenant compte de, la classification du mécanisme, la tâche du câble ou le type de levage, et dans le cas des câbles dormants la classification du câble.

NOTE Les coefficients de calcul indiqués dans les tableaux sont basés sur une longue expérience sur le terrain.

Tableau 1 — Coefficients de calcul minimaux pour toutes les grues et tous les treuils à l'exception des grues mobiles

Groupe de classification du mécanisme conformément à l'ISO 4301-1:1986	Levage				Levage ou relevage de flèche	
	Enroulement sur une couche		Enroulement sur plusieurs couches			
	Câble standard	Câble antigiratoire	Câble standard	Câble antigiratoire	Câble standard	Câble antigiratoire
M1	3,15	3,15	3,55	3,55	3,55	4,5
M2	3,35	3,35	3,55	3,55	3,55	4,5
M3	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55	4,5
M4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5
M5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
M6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
M7	7,1	7,1	—	—	7,1	—
M8	9,0	9,0	—	—	9,0	—

Tableau 2 — Coefficients de calcul minimaux pour les grues mobiles

Groupe de classification du mécanisme conformément à l'ISO 4301-1:1986	Câble mobile						Télescopage
	Levage		Levage de flèche				
			Travaux		Montage		
	Câble standard	Câble antigiratoire	Câble standard	Câble antigiratoire	Câble standard	Câble antigiratoire	
M1	3,55	4,5	3,35	4,5	3,05	4,5	3,15
M2	3,55	4,5	3,35	4,5	3,05	4,5	3,35
M3	3,55	4,5	3,35	4,5	3,05	4,5	3,35
M4	4,0	4,5	3,35	4,5	3,05	4,5	3,35
M5	4,5	4,5	3,35	4,5	—	—	—
M6	5,6	5,6	3,35	5,6	—	—	—

Tableau 3 — Câble de travail dormant et câble de montage

Groupe de classification de l'appareil de levage à charge suspendue	Tous les appareils de levage à charge suspendue	
	Câble dormant	Câble de montage
A1	3,0	2,73
A2	3,0	2,73
A3	3,0	2,73
A4	3,5	2,73
A5	4,0	2,73
A6	4,5	—
A7	5,0	—
A8	5,0	—

5.3 Charge de rupture minimale

La charge de rupture minimale du câble, F_{\min} , doit être calculée à l'aide de la Formule (1):

$$F_{\min} \geq S \times Z_p \quad (1)$$

où, pour les câbles de levage, S est la tension maximale du câble, en kilonewtons, obtenue en tenant compte

- de la charge nominale d'utilisation de l'appareil,
- de la masse du moufle et/ou des autres accessoires de levage,
- de la démultiplication mécanique due au mouflage,
- de le rendement du mouflage (par exemple rendement de la tablette), et
- de l'augmentation de la force dans le câble due à l'inclinaison du câble dans la position supérieure maximale du crochet, si l'inclinaison du câble par rapport à l'axe du tambour excède 22,5°;

ou bien, pour les câbles dormants, S est la tension maximale du câble, en kilonewtons, obtenue en tenant compte des forces statiques et dynamiques;

et où Z_p est le coefficient de calcul minimal.

Pour les valeurs de Z_p , voir 5.2. Alternativement, dans les cas où des câbles antigiratoires sont utilisés pour le levage et où il n'est pas nécessaire de tenir compte de la masse du moufle et des autres accessoires de levage et du rendement de l'enroulement, le coefficient de calcul doit au moins être égal à 5.

Dans le cas des appareils à bennes, où la masse de la charge n'est pas toujours répartie uniformément entre les câbles de fermeture et les câbles de maintien pendant l'ensemble du cycle, la valeur de S à appliquer doit être déterminée comme suit.

- a) Si le mécanisme de treuil garantit automatiquement une division égale de la charge levée entre les câbles de fermeture et de maintien, et que toute différence entre les charges portées par les câbles est limitée à une courte période à la fin de la fermeture ou au début de l'ouverture, S doit être déterminée comme suit:
 - 1) pour les câbles de fermeture, $S = 66 \%$ de la masse de la benne chargée divisée par le nombre de câbles de fermeture;
 - 2) pour les câbles de maintien, $S = 66 \%$ de la masse de la benne chargée divisée par le nombre de câbles de maintien.
- b) Si le mécanisme de levage ne garantit pas automatiquement une division égale de la charge entre les câbles de fermeture et les câbles de maintien lors du mouvement de levage, et que dans la pratique, la charge est presque totale appliquée sur les câbles de fermeture, S doit être déterminée comme suit:
 - 1) pour les câbles de fermeture, $S =$ masse totale de la benne chargée divisée par le nombre de câbles de fermeture.
 - 2) pour les câbles de maintien, $S = 66 \%$ de la masse totale de la benne chargée divisée par le nombre de câbles de maintien.

NOTE Pour les classes et les constructions de câble les plus courantes et, le cas échéant, la qualité du câble, les coefficients de la charge de rupture minimale donnés dans l'ISO 2408 et l'ISO 10425 permettent de calculer la valeur de la charge de rupture minimale pour le diamètre minimal d'un câble donné. Il convient toutefois de noter que le coefficient de la charge de rupture minimale utilisé par le fabricant du câble peut être supérieur à celui donné dans les deux Normes internationales susmentionnées, ce qui aboutit à la spécification de valeurs de charge de rupture minimale plus élevées.

ISO 16625:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6512450b-c7b7-48c4-be43-0552cdb7579f/iso-16625-2013>

5.4 Diamètre

Dans la procédure de choix d'un câble afin de satisfaire aux spécifications de charge de rupture minimale telles que données en 5.3, il se peut que, pour des raisons pratiques (par exemple disponibilité, dimensions préférées), la charge de rupture minimale excède la valeur minimale requise. Le coefficient de calcul sera donc plus élevé que le coefficient minimal cité en 5.2. Dans de tels cas, le diamètre nominal du câble choisi, d , est utilisé lors du calcul du diamètre des poulies et des tambours; voir 6.2.

NOTE Le diamètre nominal d'un type de câble donné, sa construction ou classe, sa charge de rupture minimale et, selon le cas, sa qualité sont établis par le fabricant du câble.

6 Tambours et poulies

6.1 Matériau de la poulie

Le fabricant doit tenir compte du type d'enroulement lors du choix du matériau de la poulie ou matériau de revêtement des rainures de la poulie.

Enroulement sur une couche

Lorsque l'enroulement au niveau du tambour s'effectue sur une couche, le choix du matériau de la poulie peut être capital, car la détérioration du câble est surtout susceptible de se produire par fatigue en flexion, en particulier si l'angle de déviation n'est pas excessif.

Si toutes les poulies sont en matériau polymère ou si le revêtement des rainures est en polymère, il existe un risque de dommage par fatigue interne largement inaperçu en service, sauf si les critères de dépose et/ou la fréquence entre les inspections est/sont significativement modifiés par rapport à ceux

donnés dans l'ISO 4309 et étroitement suivis. Il convient généralement d'éviter ce type de dispositif, voir B.3.1 pour des recommandations.

Si l'angle de déviation est supérieur à celui recommandé, la détérioration la plus sévère subie dans le système d'enroulement peut alors prendre la forme d'une usure/abrasion augmentée et de dommages par frottement entre les spires sur le tambour. Cela est dû à la présence d'une charge transversale supérieure à la charge transversale normale à l'extrémité de la course.

Enroulement sur plusieurs couches

Lorsque l'enroulement au niveau du tambour s'effectue sur plusieurs couches, on peut s'attendre à ce que la détérioration du câble soit plus importante au niveau des sections qui coïncident avec les zones de croisement au niveau du tambour plutôt qu'au niveau des sections qui traversent simplement les poulies. Dans ce cas, les poulies en polymère ou dont le revêtement des rainures est en polymère, ainsi que les poulies en acier, peuvent être utilisées dans la mesure où d'autres propriétés, telles que les pressions radiales limites, ne sont pas dépassées pour le matériau choisi.

6.2 Calcul des diamètres minimaux des tambours et des poulies

Le diamètre primitif minimal des tambours et des poulies pour les câbles de levage doit être calculé à l'aide des Formules (2) ou (3).

NOTE Toute augmentation du diamètre primitif du cercle par rapport aux valeurs calculées augmentera la résistance à la fatigue en flexion du câble.

$$D_1 \geq h_1 \times t \times d \quad \text{iTeh STANDARD PREVIEW} \quad (2)$$

ou

$$D_2 \geq h_2 \times t \times d \quad \text{ISO 16625:2013} \quad (3)$$

où

D_1 est le diamètre primitif minimal du tambour;

D_2 est le diamètre primitif minimal de la poulie;

d est le diamètre nominal du câble choisi;

h_1 est le coefficient de choix pour le tambour (rapport du diamètre primitif du tambour au diamètre nominal du câble) conformément aux [Tableaux 4](#) et [5](#);

h_2 est le coefficient de choix pour la poulie (rapport du diamètre primitif de la poulie au diamètre nominal du câble);

t est le coefficient de type du câble selon le [Tableau 6](#).

Tableau 4 — Coefficients de choix h_1 , h_2 et h_3 — Câbles de levage et de levage/relevage de flèche — Grues et treuils autres que des grues mobiles

Groupe de classification du mécanisme conformément à l'ISO 4301-1:1986	Tambours, h_1		Poulies, h_2		Poulies de compensation, h_3	
	min.		min.		min.	min. préférée ^a
M1	11,2		12,5		11,2	12,5
M2	12,5		14,0		12,5	14,0
M3	14,0		16,0		14	16,0
M4	16,0		18,0		16,0	18,0
M5	18,0		20,0		18,0	20,0
M6	20,0		22,4		20,0	22,4
M7	22,4		25,0		22,4	25,0
M8	25,0		28,0		25,0	28,0

^a Ces coefficients sont particulièrement recommandés pour limiter la pression radiale au niveau des zones d'entrée/sortie du câble en cas d'enroulement sur une couche où la fatigue en flexion est généralement le principal mode de détérioration.

Tableau 5 — Coefficients de choix h_1 , h_2 et h_3 — Grues mobiles T

Tâche du câble et classification du mécanisme conformément à l'ISO 4301-1:1986		Tambours h_1			Poulies h_2			Poulies de compensation h_3		
		Câble standard	Câble R-R		Câble standard	Câble R-R		Câble standard	Câble R-R	
			min.	min.		min. préférée ^a	min.		min. préférée ^b	min.
Levage	M1 à M6	16,0	18	20	18	18	20	14	18	20
Levage/relevage de flèche	M1 à M6	14	16	20	16	16	20	12,5	16	20
Télescopage	M1 à M4	—	—	—	14	—	—	10	—	—

^a Ces coefficients sont particulièrement recommandés pour limiter la pression radiale et les effets de distorsion des câbles correspondants au niveau des zones de croisement associées à l'enroulement sur plusieurs couches.

^b Ces coefficients sont particulièrement recommandés pour limiter la pression radiale et améliorer les performances de flexion en fatigue sur des mécanismes d'enroulement sur une couche.

^c Ces coefficients sont particulièrement recommandés pour limiter la pression radiale au niveau des zones d'entrée/sortie du câble en cas d'enroulement sur une couche où la fatigue en flexion est généralement le principal mode de détérioration.

Tableau 6 — Coefficient de type du câble t pour différents types de câbles

Nombre de torons extérieurs dans le câble	Coefficient de type du câble, t
3	1,25
4 à 5	1,15
6 à 10	1,00
8 à 10, imprégnation par plastique	0,95
10 et plus — antigiratoire	1,00

7 Conditions exceptionnelles

Pour les conditions exceptionnelles telles que la manipulation de métal en fusion ou un environnement extrêmement sale et/ou corrosif,

- a) on ne doit pas utiliser de classe inférieure à M5, et
- b) la valeur Z_p doit être augmentée de 25 % jusqu'à un maximum de 9,0.

8 Précautions, maintenance, examen et dépose

Le choix des câbles, des tambours et des poulies conformément à la présente Norme internationale n'assure pas à lui seul un fonctionnement sûr des câbles pendant des périodes indéterminées.

Pour les tambours et les poulies, les instructions fournies par le fabricant sur les précautions, la maintenance, l'examen et la dépose doivent être suivies.

Pour les câbles, l'ISO 4309 s'applique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16625:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6512450b-c7b7-48c4-be43-0552cdb7579f/iso-16625-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6512450b-c7b7-48c4-be43-0552cdb7579f/iso-16625-2013>