



## ➤ Mesure du diamètre du câble

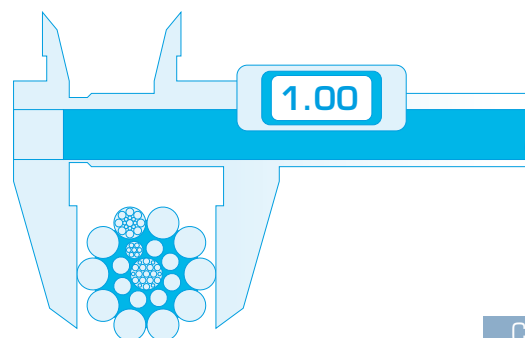
Avant d'entreprendre tout travail, vous devez vous assurer que le diamètre du câble que vous vous préparez à installer est conforme aux exigences de votre installation.

Il est important de garder en mémoire que la plupart des câbles ont un diamètre effectif supérieur à leur diamètre théorique. Ainsi un câble standard peut avoir un diamètre effectif de 5 % supérieur à son diamètre nominal. La tolérance courante de fabrication est de 4 %.

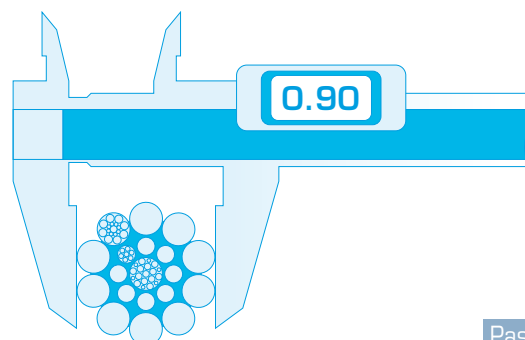
Le câble qui a été déposé d'une installation a pu subir des usures et de ce fait une diminution de diamètre par rapport au câble neuf.

Conservez dans vos dossiers le diamètre effectif du câble neuf, afin de pouvoir enregistrer les diminutions de diamètre tout au long de la vie du câble. Pour effectuer une mesure de diamètre, il ne faut pas mesurer la couche de câble se trouvant sur la dérouleuse. Vous devez préalablement dérouler quelques mètres et procéder ensuite au relevé de mesure lorsque le câble est bien droit.

Il est conseillé de prendre 4 mesures à des endroits différents et de calculer la moyenne des résultats.



Correct



Pas correct

## ➤ Tolérance de -1 à +4 % sur le diamètre

Diamètre nominal mm	Diamètre maximum mm
10	10,40
11	11,45
12	12,50
14	14,55
15	15,60
16	16,65
18	18,70
20	20,80
22	22,90
24	25,00
26	27,05
28	29,10
30	31,20
32	33,30
34	35,35
36	37,45

## ➤ Sens de câblage / rainurage de tambour

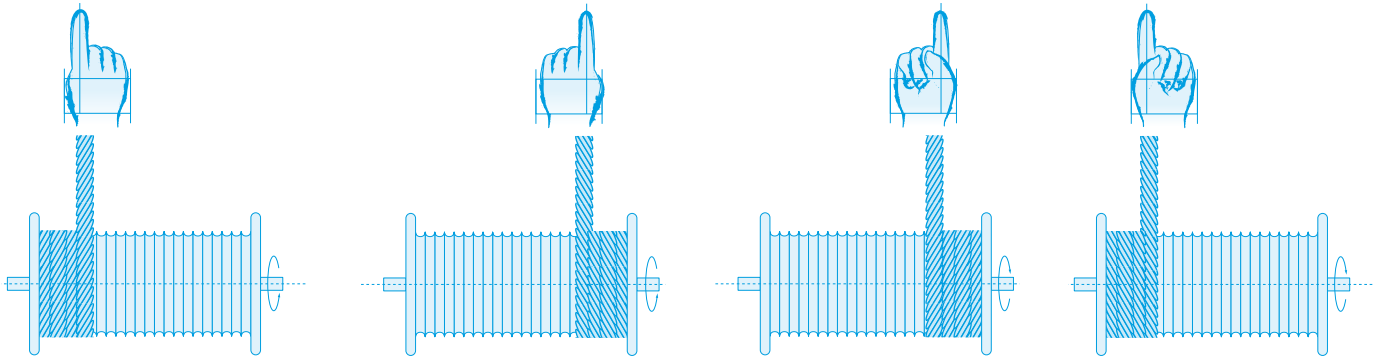
Il faut toujours s'assurer d'utiliser le sens de câblage adapté au tambour, que celui-ci soit lisse ou rainuré.

De nombreux modèles de grues ont un tambour rainuré dans deux directions : une partie de celui-ci est rainuré pour câblage à droite, l'autre pour câblage à gauche. Le type de câble le plus approprié pour une application dépend de plusieurs critères : hauteur de levage, fréquence d'utilisation et diamètre de câble.

Dans certaines applications, il peut être recommandé de choisir le sens de câblage du câble suivant les couches les plus fréquemment utilisées sur le tambour (dans le cas d'une utilisation multicouche). Comme « couche guide », il est recommandé de choisir le sens de câblage suivant la seconde couche sur le tambour.



## ➤ Tambours lisses



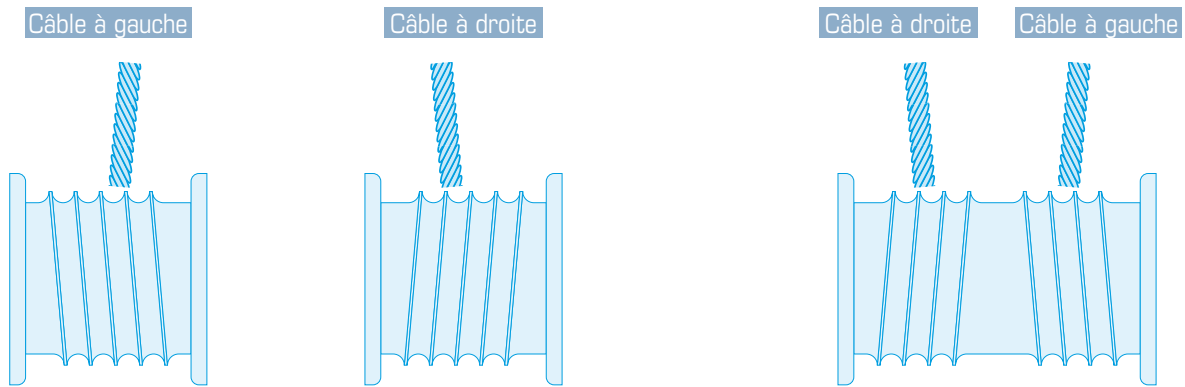
Enroulement supérieur de gauche à droite :  
**utilisez un câble droit.**

Enroulement supérieur de droite à gauche :  
**utilisez un câble gauche.**

Enroulement inférieur de droite à gauche :  
**utilisez un câble droit.**

Enroulement inférieur de gauche à droite :  
**utilisez un câble gauche.**

## ➤ Tambours rainurés



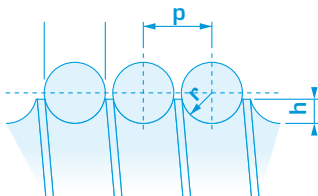
Rainurage à droite :  
**utiliser câble gauche.**

Rainurage à gauche :  
**utiliser câble droit.**

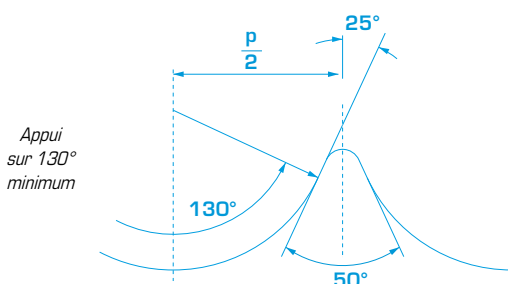
Rainurage à gauche :  
**utiliser câble droit.**

Rainurage à droite :  
**utiliser câble gauche.**

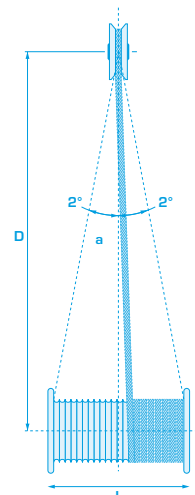
## ➤ Tambours rainurés



$d$  ..... =  $\varnothing$  du câble  
 $P$  ..... = pas de rainurage  
 $P$  ..... =  $1,15 \times \varnothing$  pour  $\varnothing < 10$  mm  
 $P$  ..... =  $1,12 \times \varnothing$  pour  $\varnothing < 20$  mm  
 $P$  ..... =  $1,11 \times \varnothing$  pour  $\varnothing > 20$  mm  
 $h$  ..... =  $0,4 \times \varnothing$   
 $r$  ..... =  $0,55 \times \varnothing$



## ➤ Angle de déflexion des câbles en acier



$\alpha$  est l'angle d'attaque par rapport à l'axe du système

Tambour lisse  $1^\circ 1/2$  maximum

Tambour rainuré  $2^\circ$  maximum

En pratique s'en tenir à  $\alpha = 1^\circ 50'$

Soit une distance minimale  $D$  correspondant à  $25$  fois la largeur  $L$  du tambour

En pratique  $D = 25$  à  $50$  fois  $L$  pour  $\alpha$  correct



## ➤ Enroulement d'un câble sur un tambour

### Enroulement sur tambour lisse

Commencer l'enroulement du câble de façon à former une hélice droite. Afin de faciliter cette opération, certains tambours sont équipés d'un talon trapézoïdal fixé sur l'une des flasques, et qui permet le remplissage de l'espace subsistant entre le premier tour et la flasque.

La première couche doit être enroulée de manière compacte et sous tension. Utilisez un maillet ou une pièce en bois et frappez sur les spires afin de les serrer les unes contre les autres.

Toutefois, il faut veiller à ne pas trop les serrer pour que les torons ne s'imbriquent pas les uns dans les autres. Le serrage doit être juste suffisant pour empêcher le déplacement latéral du câble sur le tambour. Si la première couche est enroulée d'une manière trop libre, la couche suivante formera un espace dans la première couche, y créant ainsi une zone d'accueil.

De même, une première couche enroulée de manière trop serrée empêchera les couches suivantes de disposer d'espaces suffisants entre les spires.

Il est très important que l'ensemble des couches soit enroulé sur le tambour avec une tension suffisante. Il est généralement admis une tension de (5 à 10 % de la CMU du câble).

Un enroulement sans tension, entraînera un écrasement et un aplatissement prématuré du câble causé par les couches supérieures sous charge.

Même si la première couche a été correctement mise en place lors de l'installation, elle se détendra en service. Lorsque l'on

constate que la première couche n'est plus correctement enroulée, (disparition de la pré tension), il est nécessaire de renouveler l'ensemble de la procédure.

### Enroulement sur tambours rainurés

En principe, il est nécessaire de suivre la même procédure que pour l'enroulement sur les tambours lisses. L'enroulement sous tension est là aussi de la plus haute importance.

Si les premières couches ne sont utilisées qu'épisodiquement, elles perdront de leur tension sur le tambour et commenceront à prendre du mou du fait des hautes pressions exercées par les couches supérieures sous charge de travail.

Il faut répéter régulièrement cette procédure de pré-tension. Dans le cas des grues de chantiers par exemple, qui sont montées avec de grandes longueurs de câbles, et dont la longueur utilisée varie en fonction de l'avancement du travail et de la hauteur du bâtiment, il n'est pas possible d'effectuer l'opération de pré-tension. Dans ce cas, il est recommandé d'installer en début de travail, une longueur de câble plus courte. Sinon l'écrasement des couches inférieures sur le tambour, dû à l'absence de tension, peut entraîner la détérioration et donc le remplacement de la totalité de la longueur.

### ATTENTION

**Ne jamais faire passer le câble au travers d'un dispositif de mise sous tension. Le câble serait irrémédiablement endommagé.**

## ➤ Déroulage d'un câble

Avant de procéder au déroulage d'un câble, il faut toujours s'assurer que la bobine tourne pendant l'opération. Tout déroulage d'un câble à partir d'une bobine fixe pourra entraîner torsion ou une coque qui l'endommagera de façon irrémédiable.

Les illustrations ci-dessous montrent les manières correctes et incorrectes de dérouler un câble acier.

Éviter toujours les grands angles de déflexion entre la bobine et la première poulie. Le câble pourrait se détorder.

Ceci s'applique à tous les types de câbles qu'ils soient croisés ou parallèles antigravitaires ou non.

Éviter de dérouler le câble au travers de petites poulies de déviation et éviter également le changement de plan (vertical ou horizontale).

Si vous devez débobiner un câble en fils d'acier lourd et de grande dimension, utilisez un frein pour maintenir une faible tension sur le câble. Ne laissez JAMAIS le câble prendre du mou et former des boucles.

Toutes ces précautions s'appliquent aux câbles en fils d'acier spéciaux de même qu'aux câbles standard à 6 torons, 19x7, 19x19 et 34x7.

En cas de doute, contactez le représentant de PMS Industrie.



Correct



Pas correct

### Plis

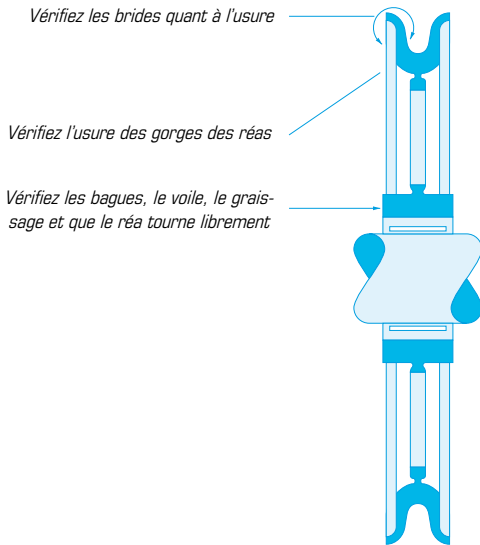
Câble en fils plié à cause d'une mauvaise méthode de déroulage





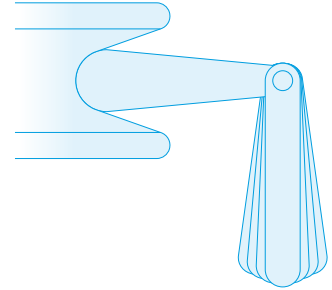
## Dimension du rayon des gorges

### Vérifications

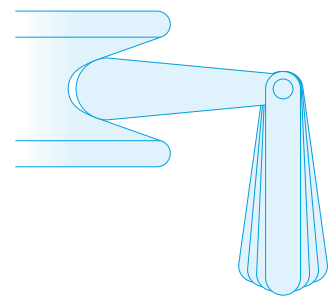


### Mesure de la gorge

Gorge mesurée avec une jauge « No-Go » (tolérance 0,5%). Un câble neuf avec une tolérance de  $\varnothing$  de 5% ne pourra être utilisé. Il faudra remplacer le réa.

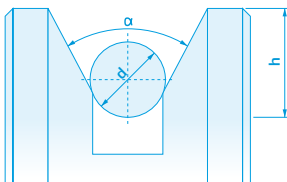


La même gorge mesurée avec l'autre type de gorge (tolérance maxi). Un câble neuf supporterait alors un pincement et qui entraînerait des dégradations de type « Cage à oiseaux » ou « Torons sortes ».

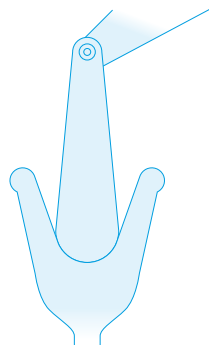


## Appui sur gorges

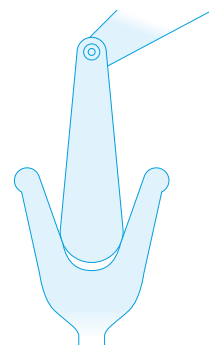
### Épreuve des gorges à la jauge



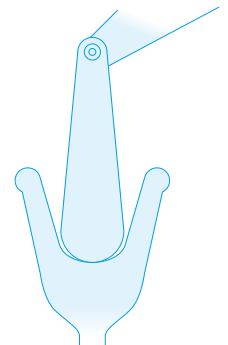
$d$  ..... =  $\varnothing$  du câble  
 $g$  ..... =  $\varnothing$  de la gorge =  $1,08 d$   
 $h$  ..... =  $1,75 d$   
 $h \text{ min.}$  ..... =  $1,41 d$   
 $\alpha$  ..... =  $45^\circ \pm 60^\circ$



Gorge bien adaptée

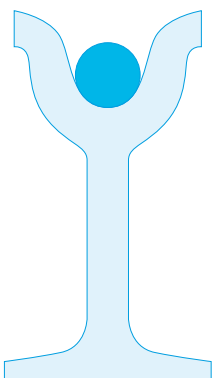


Gorge trop étroite

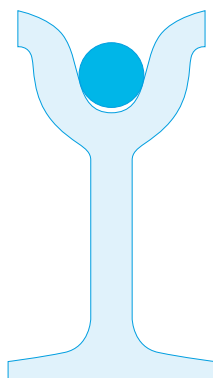


Gorge trop large

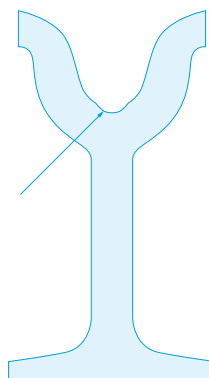
### Ajustement de la gorge



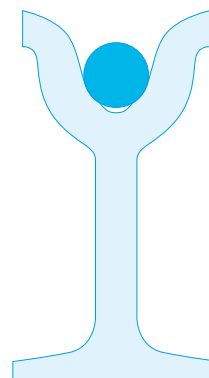
Câble et gorge de réa correctement ajustés



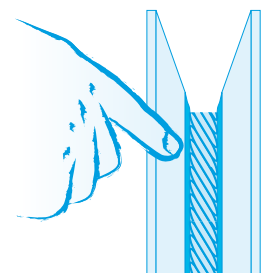
Gorge de réa trop étroite



Gorge de réa creusée



Un nouveau câble serait endommagé sans possibilité de réparation



Un réa marqué par « l'impression » du câble l'endommagera



## ➤ Inspection et maintenance d'un câble mécanique en acier : dommages mécaniques

Il est impossible de donner une liste exhaustive des dommages mécaniques qu'un câble peut subir durant sa vie. C'est pourquoi la liste suivante ne doit être considérée qu'en tant que ligne directrice. Aucun des dommages décrits ci-après n'est réparable.

Toutefois, leur importance diffère du simple dommage d'aspect à une destruction totale du câble. En cas de doute sur l'importance du dommage, déposez et remplacez immédiatement le câble ou appelez-nous pour une assistance technique ou un conseil.



*Cage d'oiseaux (câble à 6 torons) causée par des chocs lors de travail sous charge*



*Câble en fils d'acier ayant cheminé hors de poulie*



*Cage d'oiseaux (câble antigiratoire) causée par l'usure des poulies*



*Enroulements multiples sur le tambour : écrasement de couche sur couche*



*Cage d'oiseau résultant d'un coincement au passage sur une poulie*



*Enroulement lâche sur le tambour : frottement entre les enroulements successifs*



*Un choc lors de travail sous charge, d'un couple survenu lors de l'installation, d'un coincement au passage sur une poulie, ou de l'utilisation inadéquate d'un câble au regard de l'application*



*Enroulement lâche sur le tambour : écrasement aux points d'enjambement*

## ➤ À savoir

### ■ Généralité

La décision de déposer ou non un câble en service, ne peut jamais être prise sur la base de valeurs précisément déterminées. Afin de pouvoir appréhender de façon correcte, les critères de dépose indiqués dans les normes, il est important de connaître quelques notions générales sur les constructions des câbles ainsi que leur comportement durant leur durée de vie. Différents phénomènes tels que usure et corrosion peuvent entraîner des réductions de résistance à la rupture, acceptables ou non.

La charge de rupture d'un câble acier en service est appelée charge de rupture résiduelle en distinction par rapport à la charge de rupture ( $P_w$ ) d'un câble neuf (Norme EN 3231 & EN 2500). Cette charge

de rupture résiduelle se mesure après essai en traction, et ne doit pas être inférieure à 75 % de la charge de rupture ( $P_w$ ).

Avant même d'être mis en service, un câble acier est susceptible d'être déclassé, conséquemment par exemple, à des conditions de stockage inappropriées. Un câble stocké à des chaleurs excessives peut avoir subi des dommages comme un dessèchement de l'âme pour un câble en âme textile. De même un stockage en milieu humide peut entraîner un phénomène de rouille sur les torons extérieurs. Un câble neuf peut également avoir été détérioré par un mauvais enroulement sur la bobine ou par un déroulage incorrect pouvant avoir entraîné la formation de nœuds.



## Inspection

La durée de vie d'un câble dépend de sa construction, de l'environnement et de la nature de l'application à laquelle il est destiné. L'inspection périodique du câble permet d'évaluer son comportement sur la machine sur laquelle il est monté. Ces inspections doivent être effectuées de manière périodique à des intervalles réguliers dépendant du type de l'installation.

Les constatations faites lors de chaque inspection doivent être consignées sur la « carte d'identité » du câble, dont l'examen permettra de connaître à tout moment le comportement et la durée de vie du câble. Une attention particulière doit être apportée, lors de l'inspection, aux parties les plus exposées aux risques de corrosion, de fatigue ou d'usure, en gardant toujours à l'esprit que les défauts extérieurs sur un câble se constatent toujours à la suite d'un examen visuel. L'observation d'un défaut extérieur, demande un examen plus complet de la portion endommagée, par exemple, par l'ouverture du câble en exerçant une torsion appropriée.

## Critère de dépose

Un câble acier doit être déclassé sur la base d'au moins l'un des critères suivants :

- ▶ Rupture des brins
- ▶ Usure
- ▶ Corrosion
- ▶ Diminution du diamètre
- ▶ Endommagement extérieur et / ou déformation
- ▶ Rupture de torons

Les critères de déclassement énumérés ci-dessus doivent intéresser la partie la plus mauvaise d'un câble, circonstances dans lesquelles les chiffres d'appréciation doivent être déterminés.

## Rupture de brins

### Cause

La fatigue peut être une cause de rupture de brins. Cette rupture surviendra d'autant plus rapidement, que le câble est soumis à une usure, à la corrosion, ou est endommagé. Une utilisation répétée en surcharge, ou des mises en charge par à coup, ainsi qu'une exposition importante à de fortes chaleurs ; sont autant de facteurs

aggravants pour des ruptures prématurées de brins. Il en est de même si le câble est utilisé sur des tambours ou des réas ayant des diamètres très petits. Des réas successifs installés de manière trop rapprochée les uns des autres, entraînent une succession de pliages du câble pouvant être également cause de rupture des brins.

### Constatations

Les ruptures de brins sont souvent très difficiles à déceler, surtout si le câble est correctement préformé. Il est donc conseillé de bien nettoyer le câble et de procéder à des pliages aux endroits susceptibles d'être endommagés.

Des ruptures de brins sur les torons intérieurs ou l'âme du câble, ne sont pas ou peu décelables. Pour juger de l'état d'un câble, le nombre de fils cassés visibles est déterminant.

### Nombre

La charge de rupture d'un câble acier est diminuée lors de la présence de fils cassés. La diminution de la charge de rupture n'est pas seulement proportionnelle au nombre de fils cassés, mais dépend également de la construction du câble. Le nombre de fils extérieurs cassés doit, lors de l'inspection du câble être apprécié en même temps que l'usure et la corrosion sur une longueur de câble au moins égale à 30 fois le diamètre.

## Usure

L'état général dans lequel se trouve un câble s'apprécie d'après l'aspect extérieur, donc l'usure visible. Il existe néanmoins des usures normales dues au contact du câble avec le réa ou le tambour par exemple. La figure ci-dessous montre les usures de câble à appui transversal ou longitudinal.



*Usure d'un câble en cas d'appui transversal*



*Usure d'un câble en cas d'appui longitudinal*

## Présentation conditionnements

(présentation non exhaustive, plusieurs longueurs possibles : nous consulter)



*Bobine*



*Couronne  
sous film thermo-rétractable*



*Couronne*



*Touret*



# Tableau des charges selon l'angle d'utilisation et le nombre de brins

(Conforme à la directive européenne 98/37/CE - Charge uniformément répartie - CMU établie sur base âme textile)

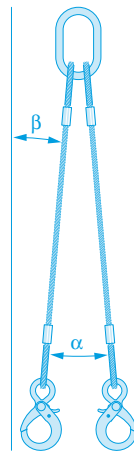
**TRÈS IMPORTANT :** Les CMU (Charges Maximales d'Utilisation) indiquées s'entendent dans le strict respect des conditions d'utilisation précisées dans la directive européenne 98/37/CE.

## Élingue 1 brin



Facteur	Charge de rupture du câble en tonne	CMU sur 1 brin en tonne
	8	3,812
	9	4,821
	10	5,953
	11	7,206
	12	8,572
	13	10,061
	14	11,671
	16	15,239
	18	19,286
	20	23,812
	22	28,817
	24	34,291
	26	40,254
	28	46,676
	32	60,968
	36	77,166

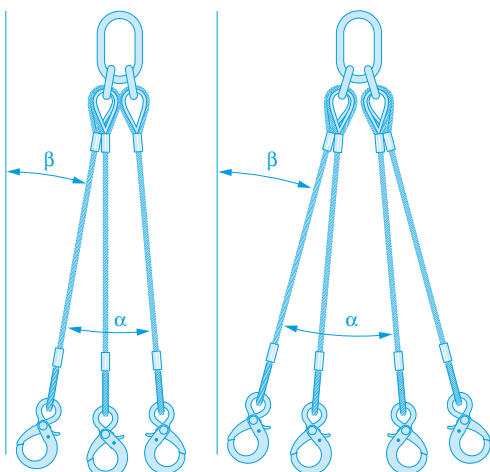
## Élingue 2 brins



Diamètre nominal du câble en mm	Angle à la verticale		Charge de rupture du câble en tonne	CMU sur 1 brin en tonne
	$0^\circ < \beta \leq 45^\circ$ $0^\circ < \alpha \leq 90^\circ$	$46^\circ < \beta \leq 60^\circ$ $91^\circ < \alpha \leq 120^\circ$		
	Facteur			
	1,4	1		
8	0,950	0,70	3,812	0,70
9	1,200	0,85	4,821	0,85
10	1,500	1,05	5,953	1,05
11	1,800	1,30	7,206	1,30
12	2,120	1,55	8,572	1,55
13	2,500	1,80	10,061	1,80
14	3,000	2,12	11,671	2,12
16	3,850	2,70	15,239	2,70
18	4,800	3,40	19,286	3,40
20	6,000	4,35	23,812	4,35
22	7,200	5,20	28,817	5,20
24	8,800	6,30	34,291	6,30
26	10,000	7,20	40,254	7,20
28	11,800	8,40	46,676	8,40
32	15,000	11,00	60,968	11,00
36	19,000	14,00	77,166	14,00

## Élingue 3 et 4 brins

(Charge uniformément répartie sur 3 et 4 brins)



Diamètre nominal du câble en mm	Angle à la verticale		Charge de rupture du câble en tonne	CMU sur 1 brin en tonne
	$0^\circ < \beta \leq 45^\circ$ $0^\circ < \alpha \leq 90^\circ$	$46^\circ < \beta \leq 60^\circ$ $91^\circ < \alpha \leq 120^\circ$		
	Facteur			
	2,1	1,5		
8	1,500	1,050	3,812	0,70
9	1,800	1,300	4,821	0,85
10	2,250	1,600	5,953	1,05
11	2,700	1,950	7,206	1,30
12	3,300	2,300	8,572	1,55
13	3,850	2,700	10,061	1,80
14	4,350	3,150	11,671	2,12
16	5,650	4,200	15,239	2,70
18	7,200	5,200	19,286	3,40
20	9,000	6,500	23,812	4,35
22	11,000	7,800	28,817	5,20
24	13,500	9,400	34,291	6,30
26	15,000	11,000	40,254	7,20
28	18,000	12,500	46,676	8,40
32	23,500	16,500	60,968	11,00
36	29,000	21,000	77,166	14,00



## Instructions pour l'utilisation et la maintenance des élingues câble

**1 Généralité :** Cette instruction d'utilisation s'applique exclusivement aux élingues conçues et assemblées par le fabricant, elle est à remettre obligatoirement à l'utilisateur de l'élingue, accompagnée du certificat de conformité correspondant conformément à la directive 98/37/CE.

**2 Marquage :** Le marquage des accessoires comporte l'identification du fabricant, la charge maximale d'utilisation (CMU), le marquage CE et année de fabrication.

**3 Mise en service :** Avant la mise en service, l'utilisateur doit s'assurer des points suivants :

- ▶ présence du marquage sur la plaquette et vérification de son contenu par rapport à son utilisation,
- ▶ présence du certificat de conformité correspondant, vérification de son contenu par rapport à sa commande,
- ▶ vérification générale de l'élingue (dommage transport).

**4 Utilisation :**

- ▶ Ne confier les élingues qu'à du personnel compétent (formé et expérimenté). Avant chaque utilisation, vérifier visuellement l'état de l'élingue, la présence des linguets de sécurité sur les crochets et l'absence de déformation des composants (chocs ou allongements).
- ▶ Toute élingue doit porter une étiquette d'identification. Sa disparition entraîne la mise en non conformité de l'élingue en attendant la pose de la nouvelle plaquette.
- ▶ Ne jamais vriller une élingue et ne jamais charger une élingue qui présente des nœuds.
- ▶ Ne jamais charger les crochets sur leurs pointes. la charge doit être axée sur le composant de sorte à permettre un « auto-centrage » de celui-ci.

### Attention

- ▶ Éviter tout choc et tout milieu corrosif. Toute intervention technique sur les élingues, tels que traitement thermique ou de surface, meulage, soudage, est interdite.
  - ▶ Nos élingues multi-brins sont calculées à 45° en A par rapport à la verticale (voir plaquette d'identification de l'élingue). En cas d'utilisation avec un angle supérieur, réduire la CMU selon les instructions du tableau. Ne jamais dépasser la CMU de l'élingue, même si l'on réduit l'angle d'élingage.
  - ▶ Éviter le choc lors de la mise sous tension de l'élingue.
  - ▶ Mettre en charge lentement pour vérifier les conditions d'équilibre.
- Si nécessaire, détendre et repositionner les crochets. Lorsque les brins ne sont pas utilisés, accrocher les crochets à la maille de tête.

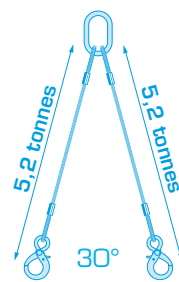
**5 Inspection et maintenance :** Ces vérifications doivent être effectuées par une personne habilitée (compétente et expérimentée).

- ▶ Vérifier que les câbles ne sont ni détériorés ni blessés
- ▶ Rebuter l'élingue si elle présente des amorces de rupture (criques...), une corrosion excessive, si les composants sont endommagés, si le câble s'est allongé ou déformé au regard des cotes relevées à la mise en service.
- ▶ Enregistrer les valeurs relevées et toutes les interventions sur un cahier de suivi de l'élingue (législation en vigueur).

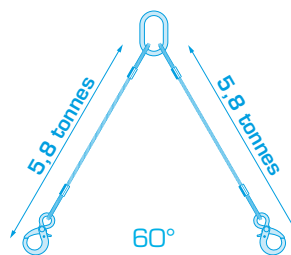
**6 Température d'utilisation :** Ne pas utiliser les élingues câbles à une température supérieure à 100 °C ou inférieure à -20 °C.

### ATTENTION DANGER :

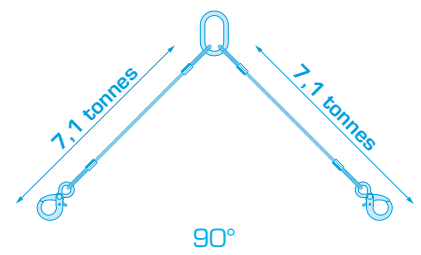
L'effort au brin, pour une même charge, augmente suivant l'écartement des brins.



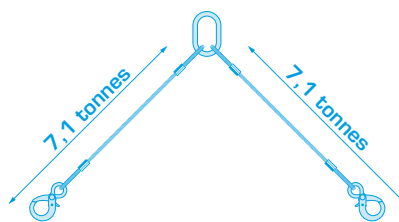
10 tonnes



10 tonnes

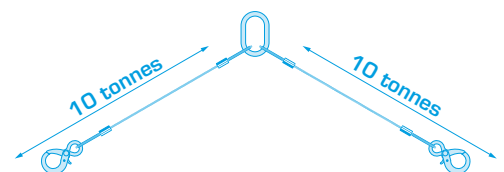


10 tonnes



90°

10 tonnes



120°

10 tonnes

**Votre sécurité**  
dépend de la bonne  
utilisation de ces produits.

*N'hésitez pas  
à nous consulter.*