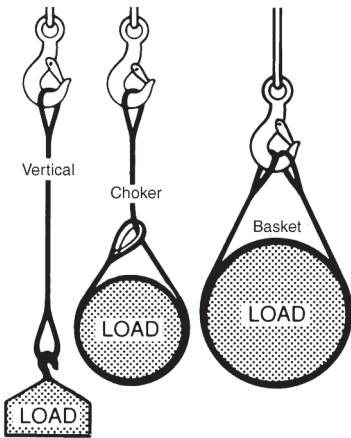


Certaines choses que chaque utilisateur doit savoir sur Utilisation et entretien des élingues de câble métallique



Chaque levage utilise 1 des 3 attelages de base

VERTICAL, ou droit; l'attelage utilise simplement une élingue pour fixer un crochet de levage ou un autre dispositif à la charge. La pleine charge nominale de l'élingue peut être utilisée, mais elle ne doit jamais être dépassée. Un câble stabilisateur devrait être utilisé lors d'un tel levage, pour prévenir une rotation de la charge susceptible d'endommager l'élingue.

Une élingue dotée d'une épissure tramée à la main risque de se défaire et de céder si l'élingue peut tourner.

Les **ATTELAGES À COLLIER ÉTRANGLEUR** (ou élingues baguées) ont une capacité réduite, puisque cette méthode de câblage affecte la capacité du câble métallique à s'ajuster durant le levage, fait subir une charge angulaire au corps de l'élingue et imprime une courbe de petit diamètre à l'élingue au point d'étranglement.

Les **ATTELAGES EN PANIER** distribuent la charge de manière égale entre les deux branches d'une élingue, à l'intérieur des limites imposées par les angles sous lesquels les branches sont attelées à la charge. (Veuillez consulter la discussion sur les angles des élingues)

Facteurs fondamentaux concernant l'utilisation d'élingues en câble métallique

1. La **CAPACITÉ NOMINALE** (charge nominale) d'une élingue est basée sur la contrainte nominale à la rupture du câble métallique utilisé dans l'élingue, ET SUR LES FACTEURS qui affectent la résistance globale d'une élingue. Ces facteurs sont entre autres l'EFFICACITÉ du RACCORD ou de l'ÉPISURE, le nombre de câbles constituant l'élingue, le type d'attelage (voir ci-dessus), le DIAMÈTRE AUTOUR DUQUEL LE CORPS DE L'ÉLINGUE EST PLACÉ et le diamètre de l'axe (ou du crochet) auquel l'élingue est attachée.
2. La **CAPACITÉ NOMINALE** d'une élingue est différente pour chacune des trois méthodes de base de câblage (voir ci-dessus). Ces charges nominales sont indiquées dans ce catalogue. Les CAPACITÉS NOMINALES ne s'appliquent qu'aux élingues UNIROPE et peuvent être indiquées sur des étiquettes optionnelles (sur commande).
3. **AVERTISSEMENT** : Une élingue à œil tramée (épaisse) à la main risque de se défaire (s'effiloche) et d'ÊTRE DÉFICIENTE si l'élingue peut tourner au cours de son utilisation.
4. **NE JAMAIS FAIRE SUBIR UN EFFET DE CHOC À UNE ÉLINGUE.** Il n'existe pas de manière pratique pour estimer la force réelle appliquée lors de chocs au chargement. Il est facile de dépasser la capacité nominale d'une élingue en câble métallique en appliquant une force soudaine, ce qui provoquerait des dommages à l'élingue. Le relâchement soudain d'une charge peut aussi endommager une élingue.
5. Le **CORPS** d'une élingue doit être protégé avec des protecteurs de coin, des cales ou du rembourrage contre les dommages causés par

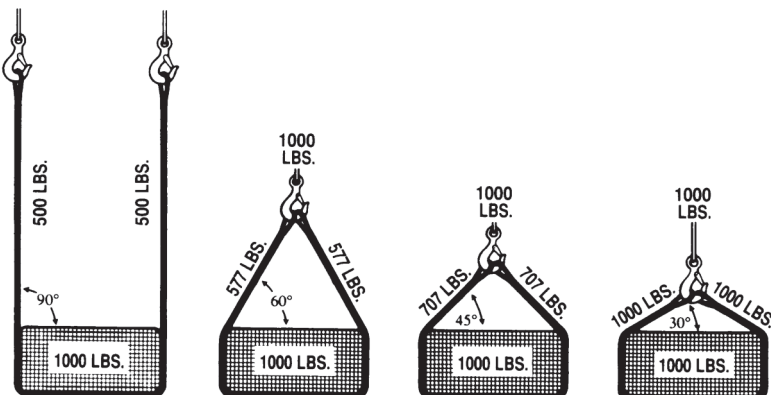
les bords tranchants ou par les coins de la charge soulevée. Les courbes accentués qui déforment le corps de l'élingue endommagent le câble métallique et réduisent sa résistance.

6. **TOUT ANGLE** autre que vertical sous lequel l'élingue est attelée augmente la charge (tension) sur l'élingue.
7. Une élingue devrait être l'objet d'une **INSPECTION VISUELLE AVANT CHAQUE LEVAGE OU UTILISATION** dans le but de déterminer si elle peut réaliser le levage prévu de manière sécuritaire.

Une inspection devrait entre autres détecter :

- Ⓜ Des câbles endommagés.
- Ⓜ Des vrilles ou des déformations du corps de l'élingue.
- Ⓜ L'état des boucles, des épissures et des autres accessoires matériels.
- Ⓜ Une réduction du diamètre du câble.
- Ⓜ Tout dommage.
- Ⓜ Toute trace de corrosion.

8. Lorsqu'une élingue est trouvée déficiente, les boucles doivent être coupées, ou les autres attaches ou raccords doivent être enlevés pour empêcher son utilisation et le corps de l'élingue doit être éliminé.
9. Une **BOUCLE** ne doit jamais être utilisée sur un crochet ou sur un axe dont le diamètre est plus important que la largeur normale de la boucle. **NE FORCEZ JAMAIS UNE BOUCLE SUR UN CROCHET.** La boucle doit toujours être utilisée sur un crochet ou sur un axe dont le diamètre est AU MOINS ÉGAL AU DIAMÈTRE DU CÂBLE.

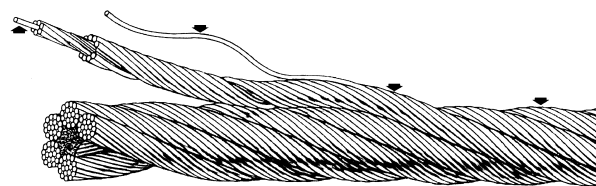


L'angle de l'élingue modifie la charge sur les branches de l'élingue

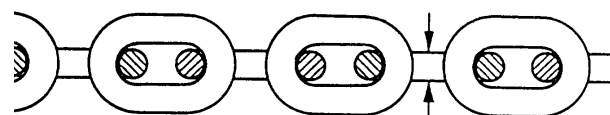
L'ANGLE DE L'ÉLINGUE (également appelé angle de charge) est l'angle mesuré entre l'horizontale et la branche ou le corps de l'élingue. Cet angle est très important et peut avoir un effet radical sur la charge nominale d'une élingue. Comme on peut le voir sur l'illustration, lorsque cet angle DIMINUE, la CHARGE AUGMENTE SUR CHAQUE BRANCHE. Ce principe s'applique pour une élingue dont les branches sont en angle avec l'attelage du panier, ou pour des élingues dotées d'une bride à plusieurs branches. L'angle ne doit pas être inférieur à 30 degrés.

Élingues faites en câble métallique

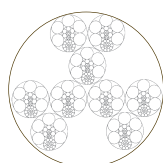
Les élingues en câble métallique sont devenues la norme de l'industrie. Bien que leurs caractéristiques soient sécuritaires, elles doivent être choisies soigneusement pour l'application désirée puisqu'elles ont également certaines restrictions. Leur caractéristique la plus exceptionnelle est leur facilité d'inspection. Elles ne se détériorent pas sans avertissement, et elles ne sont pas dotées d'un système de support unique de charge comme une chaîne. Elles supportent bien des mauvais traitements et, contrairement aux élingues plates, elles ne se coupent pas facilement et ne se détériorent pas au soleil. Les élingues en câble métallique sont constituées d'un grand nombre de composants conçus pour supporter la charge, appelés les câbles. Si, parmi la centaine de câbles métalliques, l'un des câbles individuels devait céder, l'élingue ne céderait pas de manière « catastrophique ». On appelle parfois ce principe un système redondant. La seule autre élingue qui possède des caractéristiques de redondance similaires est l'élingue Twin-Path^{MD}, composée de deux systèmes de support de charges totalement indépendants.



Le câble métallique est fabriqué à partir de centaines de câbles individuels, conçu pour porter la charge. Si un câble cède, l'élingue ne cédera pas pour autant.



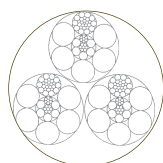
Les chaînes, quant à elles, comptent sur CHACUN des maillons individuels. Si l'UN des maillons cède, toute l'élingue cède.



Gator-Flex^{MD}



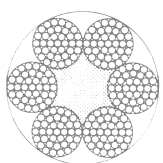
Le meilleur choix en matière de flexibilité et de résistance ultimes. Idéal pour les élingues baguées (ou colliers étranglants) serrées. Capacités supérieures à 300 tonnes. Diamètre maximum de 10 pouces.



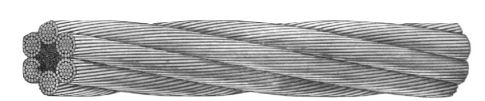
Tri-Flex^{MD}



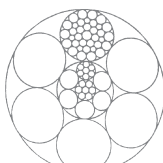
Une augmentation de la flexibilité de 300 % par rapport à l'élingue en câble métallique de 6 x 19. Le meilleur compromis entre la facilité de manutention, la résistance, le coût et la résistance à l'écrasement.



Âme en fibre de 6 x 37



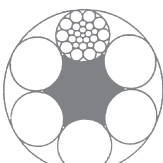
L'élingue à 6 brins la PLUS flexible. Résistance similaire à une élingue à âme en fibre de 6 x 19, mais se manipule beaucoup plus facilement. Offerte dans certaines couleurs seulement. Demandez pour plus de détails.



Âme en acier de 6 x 36



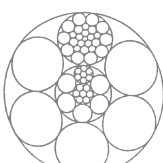
Plus flexible que l'âme en fibre de 6 x 19, de résistance égale à celle de l'âme en acier de 6 x 19, bonne résistance au tordillement, bonne résistance à l'écrasement.



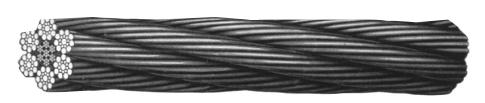
Âme en fibre de 6 x 19



Un peu plus flexible, moins chère, mais ses capacités nominales sont 10 % inférieures aux élingues à âme en acier.



Âme en acier de 6 x 19



La fabrication standard pour les élingues Uniropé. Très bonne résistance à l'écrasement et à l'abrasion, mais les élingues de plus grands diamètres ne sont pas très flexibles.

La flexibilité des élingues

Le câble métallique des élingues peut être assemblé sous différentes formes. Pour l'utilisateur, la différence la plus importante est la flexibilité, qui est la facilité avec laquelle l'élingue peut être courbée à la main. La flexibilité dépend du nombre total de câbles métalliques qui constituent l'élingue, et du type d'âme en acier ou en fibre.

Généralement, une élingue plus rigide résistera mieux à l'écrasement et à l'abrasion qu'une élingue plus flexible, qui a par contre des câbles individuels plus fins. Plus les câbles sont fins, plus ils risquent de s'endommager facilement.

Plus une élingue est flexible, plus elle comporte un nombre important de câbles individuels. Le nombre total de câbles individuels dans une élingue peut varier de 114 à plus de 2000.

De plus, la flexibilité est plutôt subjective. Une élingue en câble métallique de 6 x 19 et de 3/8 pouce de diamètre a en théorie la même flexibilité qu'une élingue de 6 x 19 et de 1 pouce de diamètre et pourtant, pour nous, les utilisateurs, l'élingue de 1 pouce le diamètre semble bien plus rigide; il faut appliquer une force très supérieure pour l'enrouler autour d'un objet.

La flexibilité nécessaire pour une élingue en câble métallique peut également dépendre de l'application et du type d'élingue. Une élingue simple à branche unique qui est constamment utilisée dans un collier étrangleur nécessite une flexibilité supérieure à une élingue à plusieurs branches dotée d'un maillon de fermeture et susceptible d'être utilisée dans un assemblage droit entre le crochet et la charge. D'un autre côté, une élingue plus rigide est plus facile à pousser sous les charges, les lots d'acier, les palettes, etc.

Les élingues Uniropé sont offertes avec les niveaux de flexibilité suivants (de plus flexible à plus rigide) :

- 54 brins, GATOR-FLEX^{MD}, 3 x 3 x 6 x 19/36 (âme en acier)
- 18 brins, TRI-FLEX^{MD}, 3 x 6 x 19/36 (âme en acier)
- 6 brins, Âme en fibre de 6 x 37
- 6 brins, Âme en acier de 6 x 36
- 6 brins, Âme en fibre de 6 x 19/26/25
- 6 brins, Âme en acier de 6 x 19/26/25

Selon le diamètre de l'élingue, nous proposons également des élingues résistantes à la rotation de 8 x 19 à âme en acier, de 19 x 7 et de 34 x 7, ainsi que diverses élingues Python^{MD} à haute résistance.

En plus de la flexibilité, l'autre différence entre les assemblages des élingues concerne les raccords (ou épissures) de l'élingue. Voir la page suivante pour plus de détails.

Types de raccords des élingues en câble métallique

Épissure à œil

La méthode d'épissure la plus populaire. Sa sécurité dépend principalement de la qualité de fabrication de la méthode d'épissure. Le manchon permet de sécuriser l'extrémité des brins autour du corps de l'élingue. Les manchons en acier sont très solides et résistants aux abus. L'épissure à œil est la méthode d'épissure préférée dans l'industrie de la construction et pour la plupart des applications industrielles d'élingues.

La méthode d'épissure à œil ne peut être utilisée QUE pour des élingues à 6 brins et pour les élingues Tri-Flex^{MD} standards.

Les extrémités en boucle pour les élingues résistantes à la rotation, pour les élingues non rotatives et pour les élingues de plus de 6 brins nécessitent des manchons en acier ou en aluminium.

Les manchons des épissures à œil sont également proposés en acier inoxydable pour les élingues en acier inoxydable.

Remarque : Les élingues en acier inoxydable dotées de manchons en acier ordinaire ou en aluminium risquent de se détériorer plus rapidement à cause d'une réaction électrochimique entre les deux métaux, d'autant plus si les élingues sont employées dans un environnement d'eau salée ou corrosif.

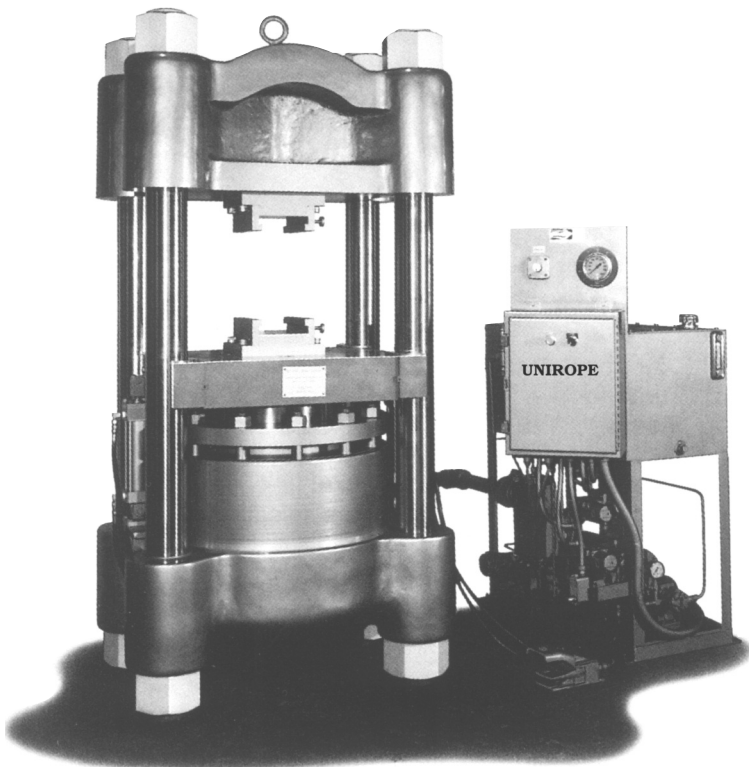


Élingue UNI-LOC^{MD} standard à 6 brins, à épissure à œil emboutie

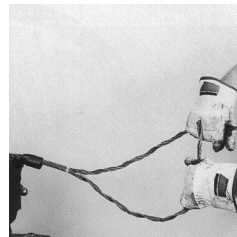


Élingue UNI-LOC^{MD} en 3 parties à épissure à œil TRI-Flex^{MD} emboutie

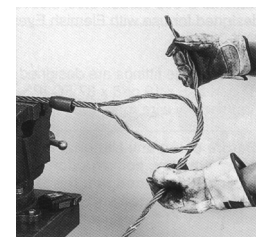
Principe d'une élingue à œil Élingues UNI-LOC^{MD} Épissure à œil



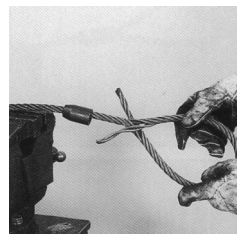
Une sertisseuse de 1500 tonnes pour épissure à œil en câble métallique permet de créer des élingues d'un diamètre maximum de 2 1/2 po. L'une des huit sertisseuses conçues pour répondre à toutes les exigences.



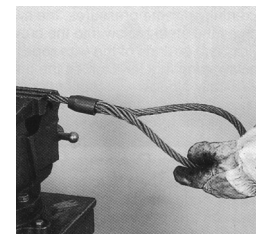
L'extrémité de l'élingue est ouverte, puis divisée en deux sections égales.



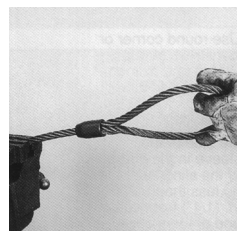
Les brins sont croisés pour former un câble unique.



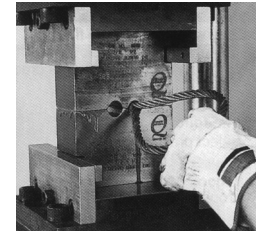
Les brins sont placés en boucle pour former l'œil.



Les extrémités des brins sont disposées autour du corps. L'œil est prêt et assure environ 70 % de la résistance requise pour l'élingue.



La principale fonction du manchon est d'immobiliser l'extrémité des brins autour du corps de l'élingue.



Le manchon est embouti à l'extrémité de l'épissure. Ce procédé d'étirage à froid permet au métal mou du manchon de remplir tous les espaces de l'élingue.

Types de raccords des élingues en câble métallique



Boucle standard avec câble métallique Python^{MD} Multi pour les grues de camions utilitaires

Épissure à boucle avec cosse Crosby HD

Épissure à boucle avec cosse DIN 3090

Épissure à boucle avec cosse pleine DIN 3091

Épissure à boucle avec cosse pleine DIN 3091

Épissure à boucle, à manchon en aluminium

Cette épissure est fabriquée en formant une boucle, puis en compressant un manchon en aluminium sur les deux parties du câble. La résistance dépend entièrement de l'intégrité du manchon embouti. Unirop fabrique ses épissures conformément aux exigences de la norme européenne EN 13411, à partir de manchons et de matrices dont les caractéristiques sont conformes à cette norme. Cette méthode est employée pour les élingues à 8, 9 et 10 brins, pour les élingues non rotatives (19 x 7, 19 x 19, 24 x 7, 34 x 7) et pour les élingues Tri-Flex^{MD} et Gator-Flex^{MD} commandées avec des cosses aux extrémités.



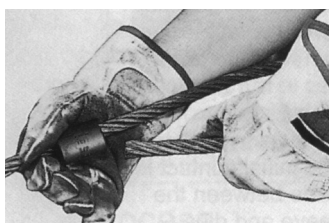
Nous utilisons des manchons coniques pour les câbles d'un diamètre inférieur à 24 mm (contactez votre revendeur local pour connaître la disponibilité du produit).



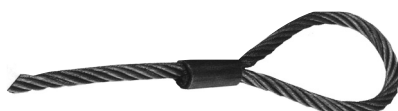
Pour les câbles de 26 à 38 mm de diamètre, nous utilisons des manchons cylindriques (contactez votre revendeur local pour connaître la disponibilité du produit).

Épissure à boucle, à manchon en acier

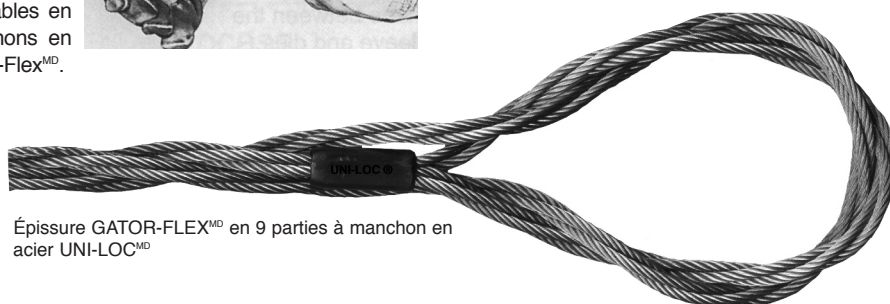
Il s'agit essentiellement de la même méthode employée pour les épissures à boucle à manchon en aluminium, mais cette épissure est fabriquée avec un manchon en aluminium d'un diamètre légèrement inférieur. Également proposé en acier inoxydable, ce manchon est parfois utilisé sur des câbles en acier inoxydable d'un diamètre supérieur. Les manchons en acier UNI-LOC^{MD} sont employés sur des élingues Gator-Flex^{MD}.



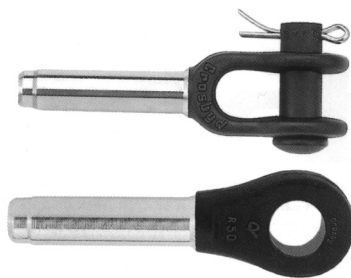
Le câble est rebouclé dans un manchon (en acier ou en aluminium) qui est embouti pour former un lien permanent entre les deux parties du câble, de manière à pouvoir porter une charge.



Épissure à boucle, à manchon en acier UNI-LOC^{MD}



Épissure GATOR-FLEX^{MD} en 9 parties à manchon en acier UNI-LOC^{MD}

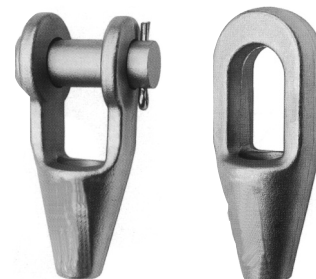
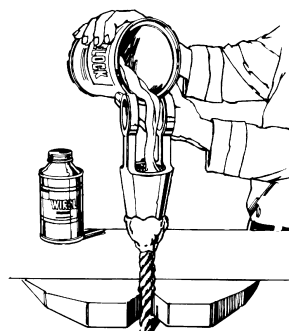


Raccords emboutis

Le câble est inséré dans l'alésage du raccord, puis le raccord est embouti sur le câble. Cette méthode est employée pour les boutons, les goujons filetés, les douilles ouvertes et fermées, et pour fixer un crochet directement sur le câble. Cette méthode peut être employée avec presque tous les assemblages de câbles pour produire une liaison très efficace. Unirop fabrique une grande variété de raccords emboutis et personnalisés à vos exigences. Veuillez consulter notre catalogue des ASSEMBLAGES UNI-LOC^{MD}.

fermées

Bien qu'il existe un débat sur le fait que les extrémités à douille conique sont de vrais raccords d'élingue ou non, les douilles coniques sont incluses de manière générale dans les catalogues d'élingues. Ce type d'extrémité a été jusqu'à présent la méthode traditionnelle permettant de déterminer la résistance réelle du câble à la rupture. Tous les autres raccords sont comparés à la résistance des douilles coniques, considérée comme parfaitement équivalente à la résistance réelle du câble.



Directives utiles

Charge nominale et coefficient de sécurité

Les élingues en câble métallique Unirop^{MD} sont fabriquées pour assurer un coefficient de sécurité de 5:1. Ce coefficient de sécurité est un facteur qui divise la résistance nominale d'une élingue pour donner la capacité ou charge nominale. Ce coefficient est nécessaire pour compenser l'usure, l'abrasion, les dommages et les variations de charge qui ne sont pas toujours immédiatement apparents pour l'utilisateur de l'élingue, MAIS IL NE COMPENSE PAS DES RAPPORTS D/d INSUFFISANTS ENTRE LE DIAMÈTRE DE LA CHARGE ET CELUI DE L'ÉLINGUE.

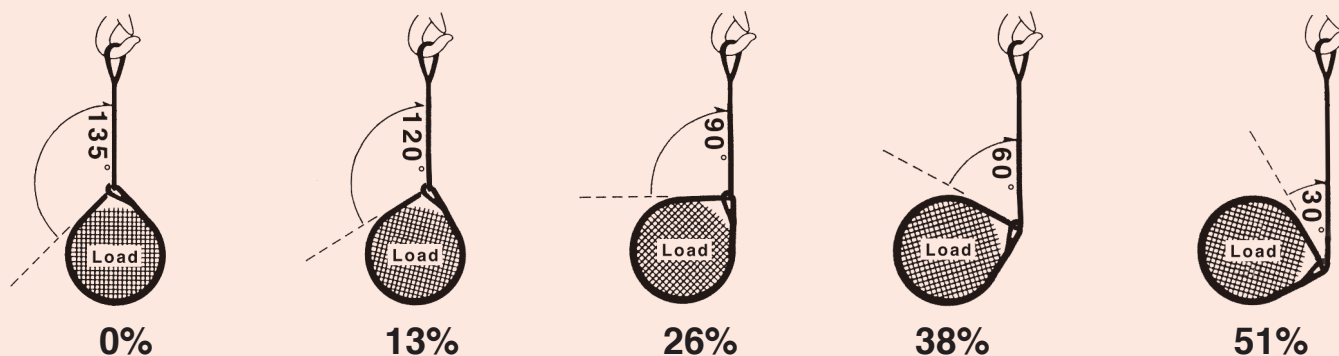
Attelages par collier étrangleur

Les configurations d'attelage par collier étrangleur ont un effet sur la charge nominale d'une élingue. Cela parce que la branche de l'élingue, ou son corps, est passé autour de la charge, à travers un gréement terminal ou une boucle et est suspendu par le gréement terminal ou la boucle de l'autre extrémité de l'élingue. Le contact du corps de l'élingue avec le gréement terminal ou la boucle est la cause d'une perte de la résistance de l'élingue au point d'étranglement. Lorsque la charge pend librement, et lorsque l'étranglement n'a pas été compressé en

direction de la charge, l'angle d'étranglement normal est d'environ 135 degrés. Lorsque l'angle est inférieur à 135 degrés, la charge nominale de l'élingue doit être revue à la baisse.

Pour certains métiers, il est devenu pratique d'utiliser 2 élingues dans une configuration d'attelage par collier étrangleur à moins de 30 degrés, avec les points d'étranglement se faisant face. Bien qu'elle produise un collier d'étranglement serré autour des tuyaux et des lots d'acier, **souvenez-vous que cette pratique réduit la capacité de votre élingue de plus de 50%!**

Réduction de la charge nominale d'une élingue attelée par COLLIER ÉTRANGLEUR



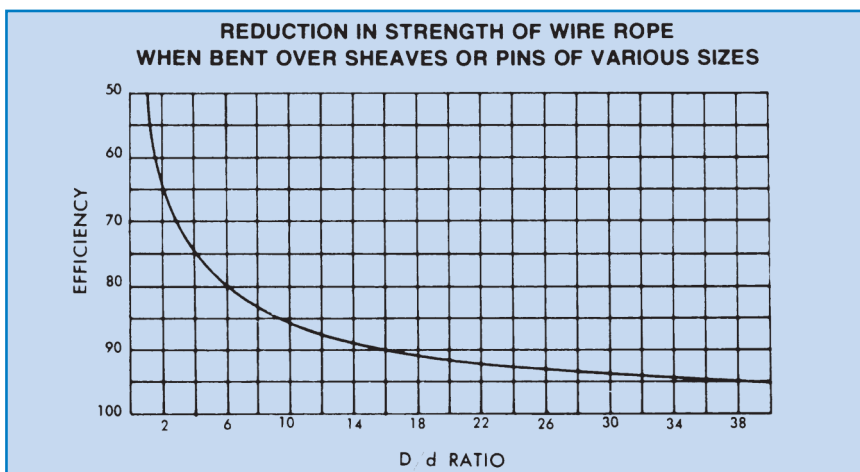
Rapport D/d et son effet sur la capacité de l'élingue

Le rapport D/d est le diamètre autour duquel l'élingue est recourbée divisé par le diamètre du corps de l'élingue.

Exemple : Un câble métallique de 1/2 po de diamètre est recourbé autour d'un tuyau de 10 po de diamètre; le rapport D/d est donc 10 po divisé par 1/2 po, soit un rapport D/d de 20:1.

Ce rapport a un effet sur la capacité nominale des élingues.

Tableau A



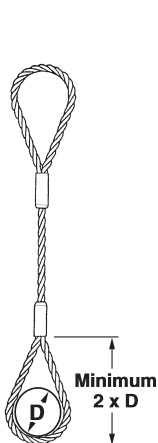
Lorsqu'un câble métallique est enroulé autour d'une poulie ou d'un autre objet, on constate une perte de la résistance due à la courbure. Alors que le rapport D/d diminue, cette perte de résistance augmente et le câble perd de son efficacité. Cette courbe illustre l'efficacité du diamètre d'un câble à différents rapports D/d. Cette courbe est basée sur des charges statiques et s'applique à des câbles métalliques à 6 brins de classes 6 x 19 et 6 x 37.

Directives utiles

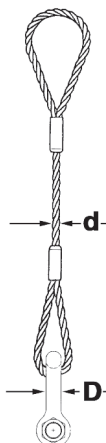
Œil et élingues à œil

La BOUCLE d'un œil et d'une élingue à œil a presque le DOUBLE de la résistance de son corps. Pour cette raison, le rapport D/d de la BOUCLE est beaucoup moins important que lorsque l'élingue est employée dans un attelage en PANIER.

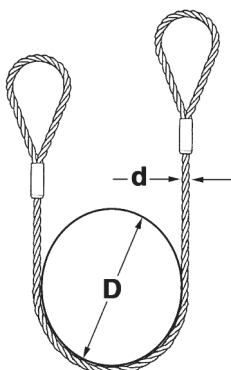
Dans la plupart des cas, la manille ou le crochet sur lesquels l'élingue est placée a un rapport D/d suffisant. Cependant, il faut éviter de placer un objet trop GRAND dans l'œil, car cela provoque des forces divisées qui affectent l'épaisseur et la sécurité de l'élingue. L'objet (une manille, un crochet de grue, une barre d'acier, etc.) que vous placez dans l'œil de l'élingue ne doit pas être plus grand que la moitié de la longueur de l'œil.



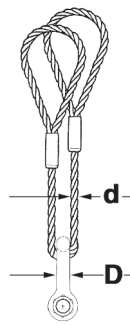
La longueur de l'œil ne doit PAS être inférieure à deux fois le diamètre de l'objet (p. ex. un crochet).



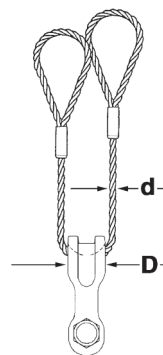
Si le corps de la manille a AU MOINS le même diamètre que l'élingue (rapport D/d de 1:1), la capacité nominale est adéquate.



Si l'objet soulevé à l'aide d'une élingue en câble métallique à 6 brins dans un attelage en panier a un diamètre au moins 25 fois supérieur à celui de l'élingue (rapport D/d de 25:1), la capacité du panier est adéquate.



Si la manille ou l'objet a 2 fois le diamètre d'une élingue en câble métallique à 6 brins (rapport D/d de 2:1), la capacité du panier doit être réduite de 40 %.

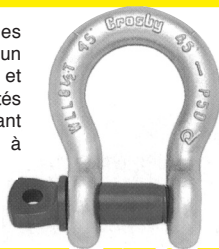


Il est préférable d'utiliser une manille plus grande ou une manille à corps large. Si la manille ou l'objet à au moins 5 fois le diamètre de l'élingue (rapport D/d de 5:1), la capacité du panier doit encore être réduite d'environ 25 %.

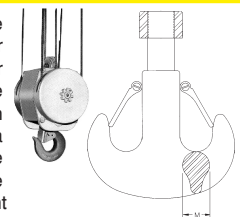
Les manilles Crosby^{MD} à large corps existent dans des capacités allant de 75 tonnes à 1000 tonnes.



Les manilles standards ont un corps arrondi et ont des capacités nominales allant de 1/3 tonne à 400 tonnes.



Les crochets doivent avoir une épaisseur suffisante pour garantir un rapport D/d adéquat pour l'élingue, particulièrement lorsque l'élingue est employée dans un attelage en panier inversé, à savoir que le CORPS de l'élingue est placé dans les crochets et que les BOUCLES de l'élingue sont tournées vers le bas.

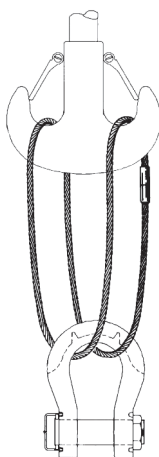


Élingues sans fin

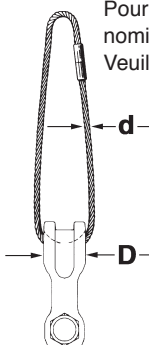
Les élingues sans fin N'ONT PAS CETTE BOUCLE qui a le double de la résistance du corps de l'élingue. Avant CHAQUE utilisation, VOUS, l'utilisateur, devez déterminer si le rapport D/d est égal ou supérieur à ceux indiqués dans les tableaux de capacité.

Pour les élingues sans fin en câble métallique de type Gator-Flex et à 6 brins, les capacités nominales ont déjà été ajustées au rapport D/d de 5:1.

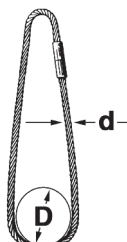
Veillez consulter les tableaux des charges nominales pour plus de détails.



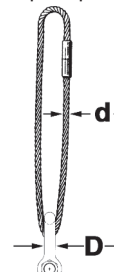
Utilisez des crochets suffisamment grands ET des manilles de grand diamètre pour éviter d'écraser et d'entortiller l'élingue.



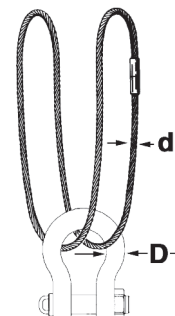
Si possible, utilisez des manilles à corps large. En effet, elles augmentent le rapport D/d et vous profitez d'une plus grande résistance de l'élingue.



Rapport D/d adéquat pour la capacité de l'élingue. Si l'élingue est trop courte, vous devrez peut-être ajuster la capacité à cause de l'angle de l'élingue.



Les manilles de petit diamètre réduisent la résistance de l'élingue et, vraisemblablement, une manille de petit diamètre n'a pas la capacité suffisante pour la tâche. Que vous utilisiez ou non une manille, les objets à soulever et tous les points d'attache DOIVENT au minimum garantir un rapport D/d de 5:1.

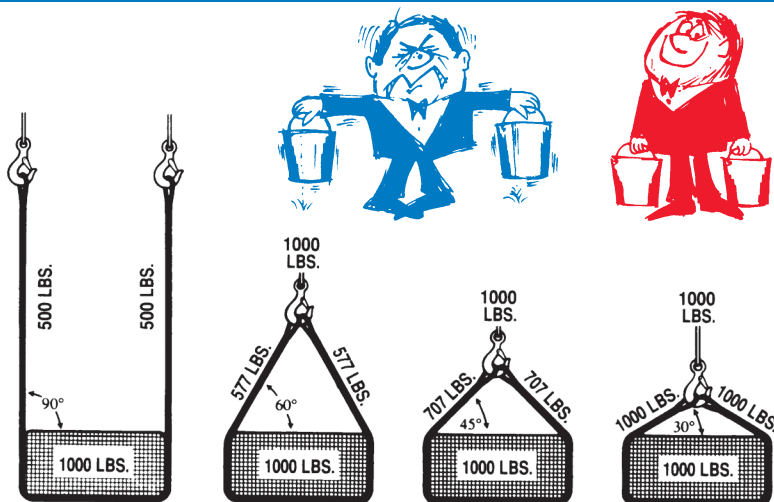


Directives utiles

Angles des élingues

Tous les angles d'élingue, comme mentionné dans ce catalogue, sont mesurés par rapport à l'horizontale.

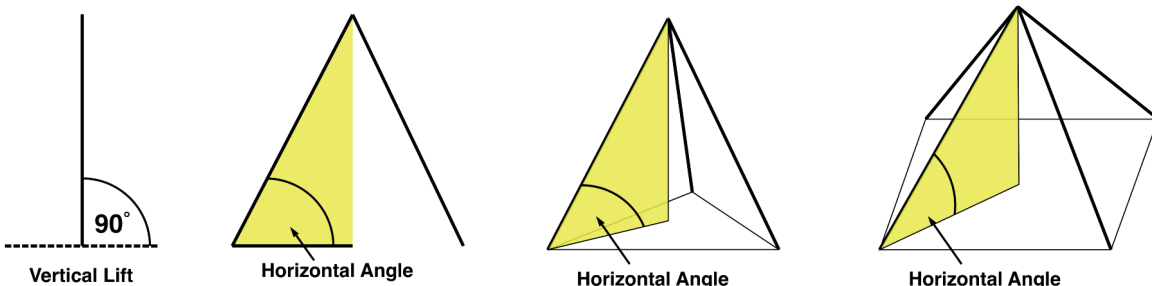
À mesure que l'angle diminue, la contrainte imposée à la branche d'une élingue augmente. Une démonstration simple l'illustre clairement. Imaginons que quelqu'un tient un poids avec son bras pendant, puis qu'il essaie de lever le même poids de côté en l'éloignant de son corps. Lors du calcul de la capacité d'une élingue, prenez toujours en compte le facteur le plus important. Comme nous pouvons le voir dans le tableau, la contrainte sur l'élingue augmente énormément lorsque l'angle est inférieur à 45°. Les angles d'élingue inférieurs à 30° ne devraient être tolérés que lorsque le dégagement est un facteur contraignant, et un calcul méticuleux devrait être fait pour s'assurer qu'une élingue de taille appropriée est utilisée pour fournir des conditions de travail sécuritaires.



Quel angle s'applique?

Une des questions posées le plus souvent.

TOUJOURS appliquer l'angle de l'élingue par rapport à l'**HORIZONTALE**. Si vous utilisez des élingues de longueurs inégales, appliquez l'angle de l'élingue LE PLUS PETIT.



Facteur d'obliquité (FO)

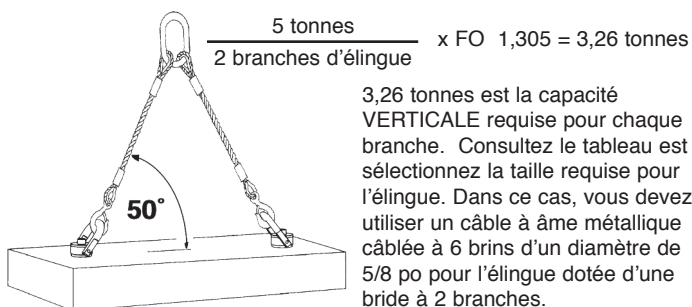
Bien que les fonctions trigonométriques connues s'appliquent à tous les calculs de contrainte, plusieurs revues spécialisées et plusieurs normes fournissent des exemples particuliers de calculs de résistance d'élingue que chacun peut suivre.

Pour un calcul pratique au jour le jour, nous avons trouvé que la méthode qui suit est la plus facile à utiliser pour déterminer la taille de l'élingue en câble métallique requise.

Exemple :

Une charge de 5 tonnes doit être soulevée avec une élingue dotée d'une bride à 2 branches. L'angle de l'élingue par rapport à l'horizontale est de 50°, les branches des élingues sont d'égales longueurs, et le centre de gravité est au centre de la charge (si ce n'est pas le cas, consultez la page suivante).

Solution pour trouver la taille de l'élingue en câble métallique :



| Angle par rapport à l'horizontale : | Facteur d'obliquité (FO) : |
|-------------------------------------|----------------------------|
| 90 | 1.000 |
| 85 | 1.003 |
| 80 | 1.015 |
| 75 | 1.035 |
| 70 | 1.064 |
| 65 | 1.103 |
| 60 | 1.154 |
| 55 | 1.220 |
| 50 | 1.305 |
| 45 | 1.414 |
| 40 | 1.555 |
| 35 | 1.743 |
| 30 | 2.000 |
| (25) | (2.366) |
| (20) | (2.924) |
| (15) | (3.863) |
| (10) | (5.759) |

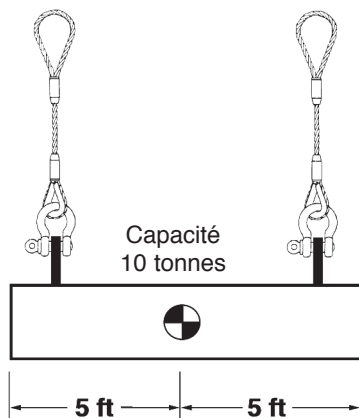
| Capacité de levage vertical pour un câble à âme métallique câblée à 6 brins | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Charge utile tonnes | Diamètre pouce |
| 1.3 | 3/8 |
| 1.8 | 7/16 |
| 2.3 | 1/2 |
| 2.8 | 9/16 |
| 3.5 | 5/8 |
| 5.1 | 3/4 |
| 6.9 | 7/8 |
| 8.9 | 1 |
| 11 | 1-1/8 |
| 13 | 1-1/4 |
| 16 | 1-3/8 |
| 19 | 1-1/2 |
| 26 | 1-3/4 |
| 33 | 2 |
| 43 | 2-1/4 |
| 52 | 2-1/2 |

REMARQUE : Souvenez-vous d'appliquer les facteurs de réduction supplémentaires tel que requis; p. ex. les facteurs de réduction pour attelage à collier étrangleur et pour le rapport D/d.
(..) Les angles de moins de 30° devraient être évités.

Directives utiles

Centre de gravité (CG)

L'emplacement du centre de gravité (CG) de la charge à soulever est très important à considérer. Si le CG n'est pas exactement centré, la tension de chaque élingue en sera modifiée et, si les branches des élingues sont de même longueur, la charge s'inclinera au moment où elle sera soulevée. Il y a donc plusieurs facteurs à considérer, et trouver le CG exact n'est pas toujours facile.

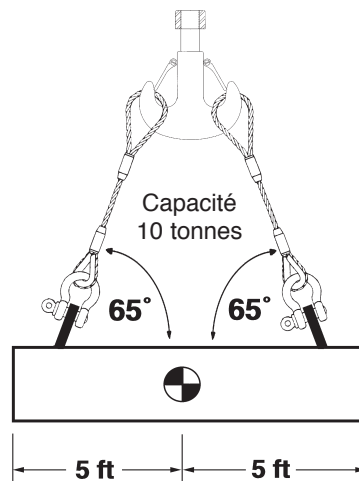


Lorsqu'elle est soulevée à la verticale, la charge sera partagée de manière égale si le centre de gravité est placé entre les points d'accrochage. Si le poids de la charge est de 10 tonnes, chaque élingue sera alors soumise à une tension de 5 tonnes. Il faut donc employer une élingue en câble à âme métallique câblée à 6 brins d'un diamètre de 3/4 po.

En cas de doute, demandez conseil (à votre superviseur de la sécurité ou à un ingénieur).

Une charge décentrée peut surcharger fortement vos élingues.

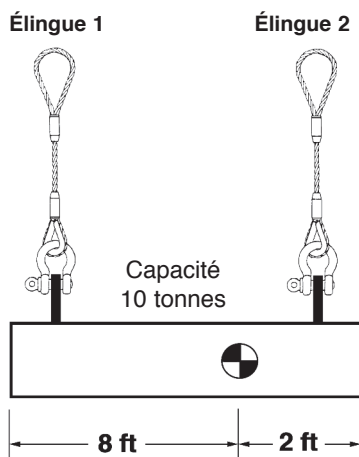
Voici quelques exemples simples des facteurs de base à considérer.



Dans cet exemple, la charge de 10 tonnes est centrée de manière égale entre les points d'accrochage, mais elle est soulevée à un angle d'élingue de 65°. Nous savons que chaque élingue est soumise à une tension de 5 tonnes à la VERTICALE. À l'aide du calcul indiqué dans la section précédente (obliquité), nous obtenons le résultat suivant :

$$\frac{10 \text{ tonnes}}{2 \text{ branches d'élingue}} \times \text{FO } 1,103 = 5,52 \text{ tonnes}$$

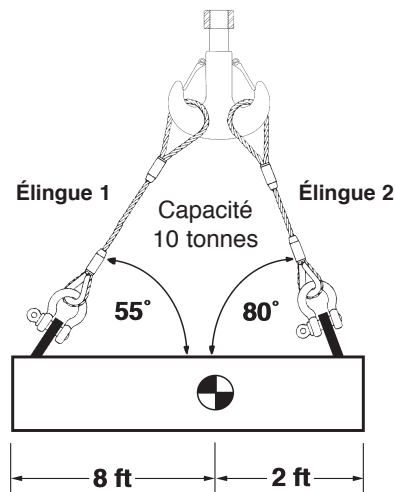
Ainsi, d'après le tableau de la page précédente, pour une capacité de levage de 5,52 tonnes, nous devons utiliser des élingues en câble à âme métallique à 6 brins de 7/8 po de diamètre.



Lorsque le centre de gravité n'est pas espacé de manière égale entre les points d'accrochage, les élingues et leurs raccords ne portent pas une partie égale de la charge. L'élingue fixée au point d'accrochage le plus proche du CG portera la plus grande partie de la charge.

$$\text{Élingue 1} = \frac{10 \text{ tonnes} \times 2}{(8+2)} = 2 \text{ tonnes}$$

$$\text{Élingue 2} = \frac{10 \text{ tonnes} \times 8}{(8+2)} = 8 \text{ tonnes}$$



Le calcul ci-contre nous indique que l'élingue 1 supporte une tension de 2 tonnes et que l'élingue 2 supporte une tension de 8 tonnes. De plus, les deux élingues sont utilisées à un angle, ce qui signifie que nous devons appliquer le facteur d'obliquité pour CHAQUE élingue :

$$\text{Élingue 1} = 2 \text{ tonnes} \times \text{FO } 1,220 (55^\circ) = 2,44 \text{ tonnes}$$

$$\text{Élingue 2} = 8 \text{ tonnes} \times \text{FO } 1,015 (80^\circ) = 8,12 \text{ tonnes}$$

En consultant la capacité nominale de l'élingue pour la plus grande charge (8,12 tonnes), nous devons utiliser des élingues en câble à âme métallique à 6 brins d'un diamètre de 1 po (et de longueurs inégales pour garder la charge à l'horizontale).

Directives utiles

Sachez le poids de la charge AVANT de la soulever

La section suivante ne se substitue pas à une formation adéquate. Il ne s'agit pas d'un « Manuel de gréement » tel que celui publié par l'Association ontarienne de la sécurité dans la construction (CSAO), ni d'un « Manuel de l'utilisateur d'élingues de chaîne », tel que celui publié par le Wire Rope Technical Board (WRTB). La section suivante comprend quelques directives publiées par les deux organisations en plus de directives élaborées par Unirop. Pour une discussion complète, veuillez consulter les manuels ci-dessus ou la norme ASTM B 30.9. Unirop Limited offre des séminaires de formation sur la sécurité et le gréement qui couvrent les pratiques de gréement et d'inspection des équipements de gréement.

Les pratiques de levage sécuritaire commencent par une information de base particulièrement importante :

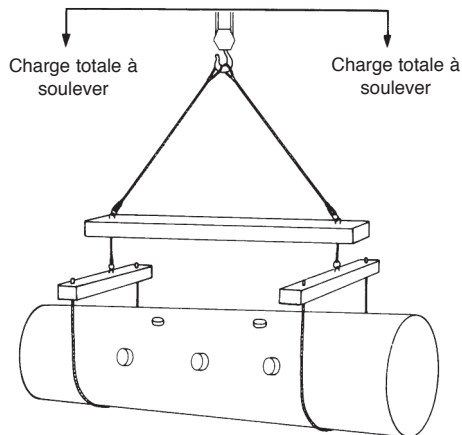
SACHEZ LE POIDS DE LA CHARGE À SOULEVER.

Si cette information semble évidente, nous avons vu tellement d'élingues qui ont été sans aucun doute surchargées que nous n'avons pas d'autre choix que de mettre l'accent dessus.

Assurez-vous que les charges ne sont PAS BOULONNÉES AU SOL. En hiver, assurez-vous que la charge n'est pas GELÉE AU SOL.

Ajoutez également tous les câblages et les barres d'écartement au poids de la charge.

TOUT ce qui se trouve sous le crochet de la grue doit être supporté PAR LE CROCHET.



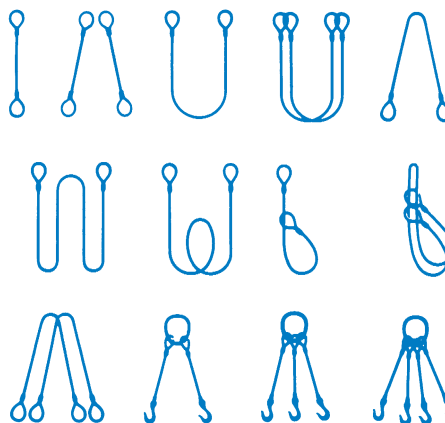
Type d'attelage

Avant de choisir l'élingue pour un travail en particulier, déterminez l'attelage le plus efficace pour la tâche, protégez la charge et protégez l'élingue.

Le type d'attelage sélectionné peut déterminer le type d'élingue le mieux adapté à la tâche, ainsi que la longueur nécessaire pour l'élingue. La hauteur de levage, la hauteur libre et le débattement du crochet déterminent le choix de l'attelage et de la longueur de l'élingue.

Choisissez le type d'élingue (à 6 brins, Tri-Flex^{MD} ou Gator-Flex^{MD}) qui supportera le mieux la charge tout en fournissant la capacité nominale adéquate. Si vous avez des doutes concernant les dommages qu'une élingue en câble métallique risque de provoquer à la charge, choisissez une élingue Twin-Path^{MD} ou Uni-Web^{MD}. Rappelez-vous également que les élingues en câble métallique sont lourdes. Si vous devez gréer une charge dans un espace restreint, ou si vous avez peu d'employés, choisissez une élingue Twin-Path^{MD} SUPPLÉMENTAIRE moins « hors-profil ».

Le type d'attelage détermine le choix de l'élingue



Élingues à branche unique

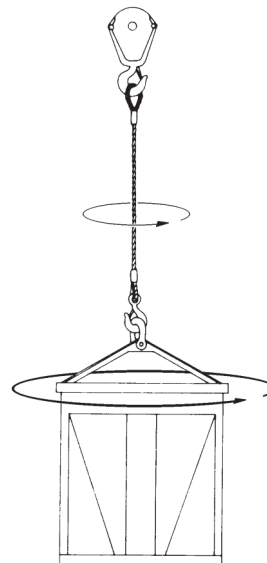
À l'exception des câbles non rotatifs, CHAQUE élingue à 6, 8, 9 ou 10 brins, Tri-Flex^{MD} ou Gator-Flex^{MD} a tendance à se DÉROULER si elle est utilisée pour un levage vertical, ou si un pivot PORTEUR (qui tourne sous la charge) est fixé à ses extrémités.

Remarque : Cela peut ne pas s'appliquer aux pivots de POSITIONNEMENT de charge et aux crochets pivotants de POSITIONNEMENT de charge, p. ex. les modèles Crosby de type 401 à 403 et 322, qui ne sont pas supposés tourner sous la charge.

Une condition telle que celle illustrée ci-contre provoquera la rotation de la charge et les brins se décomposeront lentement, ce qui engendrera une perte de résistance imprévisible de l'élingue.

À CHAQUE FOIS qu'une charge est soulevée au-delà de la portée des ouvriers en dessous avec une élingue en un morceau ou avec une élingue en câble métallique à une seule branche, utilisez un câble stabilisateur pour empêcher la rotation de la charge.

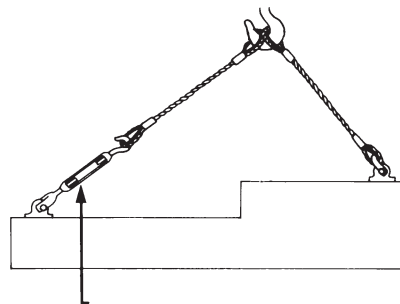
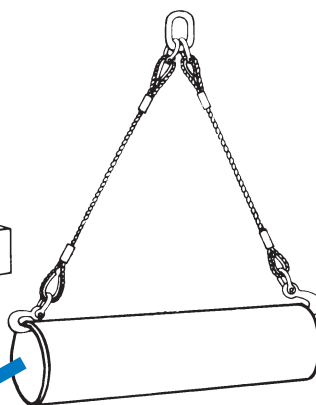
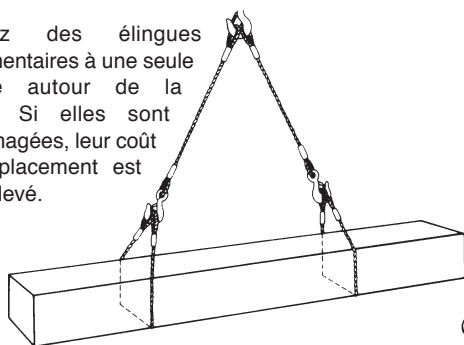
Ces principes de base s'appliquent également aux bennes à béton. Toujours faire les choses de la même manière ne signifie pas que vous les faites correctement, ni que le problème disparaît.



Directives utiles

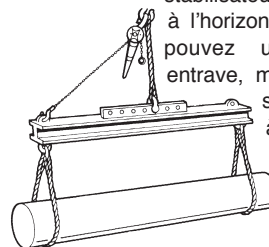
Élingues à plusieurs branches

Enroulez des élingues supplémentaires à une seule branche autour de la charge. Si elles sont endommagées, leur coût de remplacement est moins élevé.



Lorsque vous soulevez des tuyaux, assurez-vous de le faire avec les bons crochets. Une charge ponctuelle sur les embouts des crochets risque de tordre ces derniers.

Si vous soulevez une charge décentrée, la branche de l'élingue peut être dotée d'un câble stabilisateur pour garder la charge à l'horizontale. Ou encore, vous pouvez utiliser une chaîne-entrave, mais assurez-vous que sa capacité est adaptée à la tâche.



NE PAS....

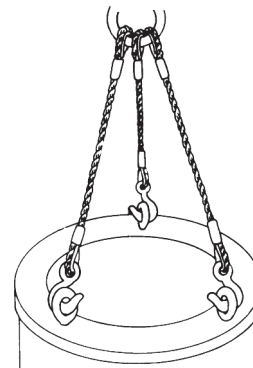
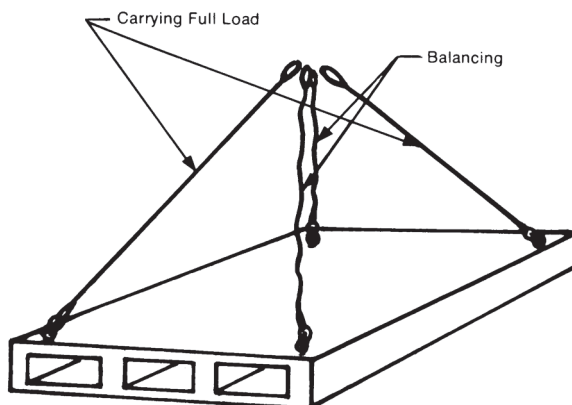
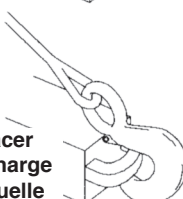
charger par le côté....



charger par l'arrière...



ou placer une charge ponctuelle



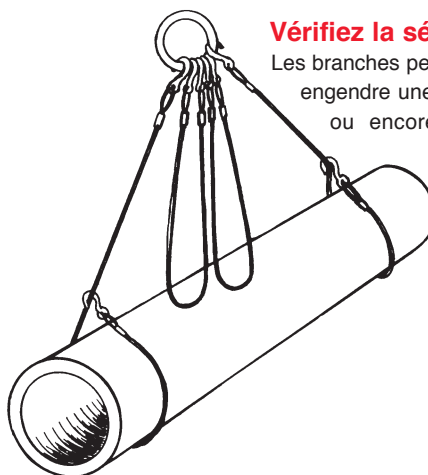
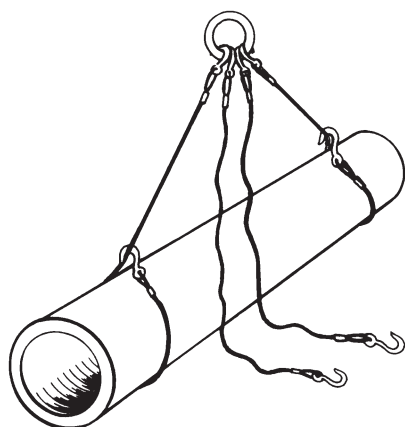
Est-ce que toutes les branches des élingues sont chargées de manière égale?

La charge d'élingues à 3 et 4 branches est parfois supportée uniquement par 2 branches alors que les autres branches ne servent qu'à équilibrer la charge. Les raisons peuvent être des branches d'élingue de longueurs inégales, des charges décentrées ou gondolées. **VOUS**, l'utilisateur, devez évaluer chaque tâche et prendre en considération le type de charge et le type d'élingue. Des branches d'élingue de même capacité s'étireront de manière inégale si la charge n'est pas placée de manière égale.

Tous les tableaux de capacité des élingues en câble métallique (p. ex. dans la norme ASTM B30.9 et dans le Manuel de l'utilisateur d'élingues de chaîne) considèrent que TOUTES les branches doivent partager une charge ÉGALE.

Vérifiez la sécurité des branches

Les branches peuvent être bloquées sous un autre élément, ce qui engendre une surcharge importante sur la grue ou sur le treuil, ou encore quelqu'un risque de trébucher dessus. Ne commencez pas à soulever la charge tant que l'équipement non fixé n'est pas sécurisé.



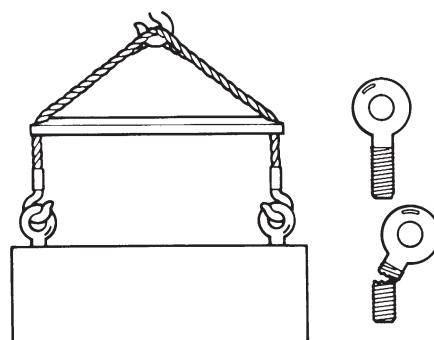
Directives utiles

Élingues et pitons à œil

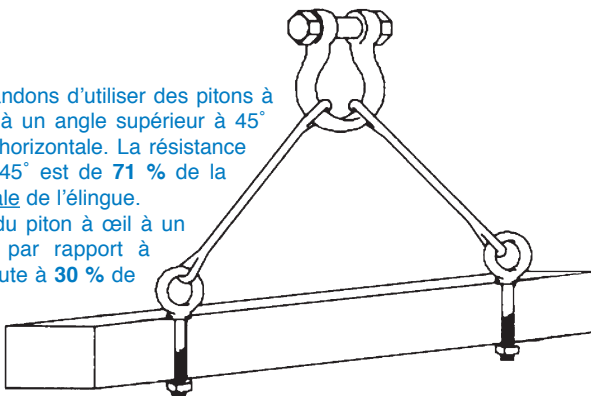
Plusieurs types d'équipements sont livrés avec des pitons à œil ou sont équipés de pitons à œil pour des applications de levage. Certains facteurs sont à considérer lorsque vous utilisez des pitons à œil :

- 1) La taille du filetage, et NON PAS leur capacité nominale, est indiquée sur les pitons à œil. SEULS les anneaux de levage articulés ont une indication de leur capacité nominale.
- 2) Si vous supposez qu'un piton à œil standard a le même facteur de perte de résistance à l'obliquité que votre élingue, VOUS AVEZ TORT.
Une élingue utilisée à un angle de 45° par rapport à l'horizontale supporte 71 % de sa capacité VERTICALE.
Un piton à œil standard utilisé au même angle de 45° par rapport à l'horizontale supporte à peine 30 % de sa capacité VERTICALE. Le fait est important si vous maniez un piton à œil dans une élingue et que vous pensez que si la capacité VERTICALE de l'élingue correspond à la capacité VERTICALE du piton à œil, vous avez un assemblage sécuritaire. Rien ne saurait être plus éloigné de la vérité!
- 3) N'installez JAMAIS – et nous insistons sur ce point – une élingue à travers un piton à œil. Vous augmentez énormément la tension sur le piton à œil qui risque alors de rompre.
- 4) Bien que les pitons à œil puissent être utilisés jusqu'à un angle de 30° par rapport à l'horizontale, nous NE RECOMMANDONS PAS cette pratique. La perte de résistance d'un piton à œil est près de 75 % de sa capacité nominale verticale, et même une légère diminution de l'angle de levage par rapport à l'horizontale risque de provoquer la rupture du piton.
- 5) N'utilisez que des pitons à œil conçus pour les opérations de LEVAGE. N'utilisez pas de produits sans marque. Vous ne pouvez pas déterminer la qualité de l'acier par son apparence ou par sa conception.
- 6) Utilisez des pitons à œil à épaulement (mécaniques) pour les levages en angle.
- 7) Il est PRÉFÉRABLE d'utiliser des anneaux de levage articulés pour TOUT levage en angle. Ils s'ajustent en effet à tout angle de l'élingue en tournant autour du piton, et l'œil de levage pivote à 180°.
- 8) Pour une discussion plus complète sur l'usage sécuritaire des pitons à œil, veuillez consulter notre catalogue CROSBY^{MD}, ou veuillez communiquer avec votre représentant UNIROPE local.

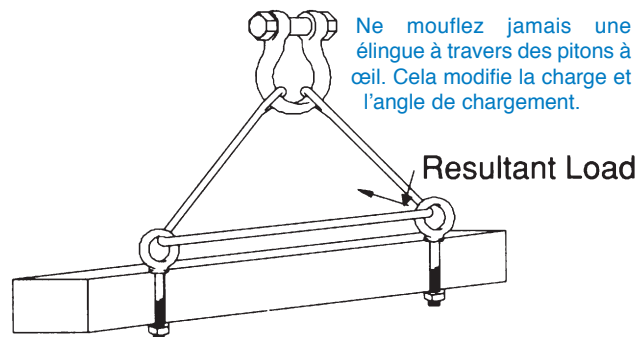
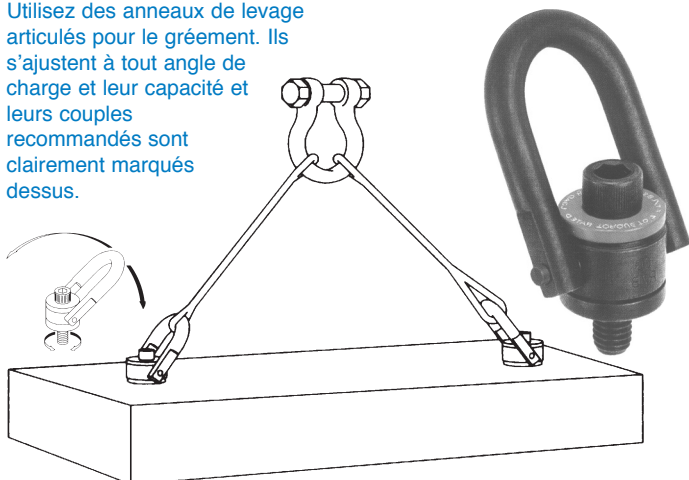
Avec des pitons à œil standards (sans épaulement), utilisez une barre d'écartement pour garder l'angle de levage à 90° par rapport à l'horizontale.



Nous recommandons d'utiliser des pitons à œil seulement à un angle supérieur à 45° par rapport à l'horizontale. La résistance de l'élingue à 45° est de 71 % de la capacité verticale de l'élingue. La résistance du piton à œil à un angle de 45° par rapport à l'horizontale chute à 30 % de la capacité de levage vertical.



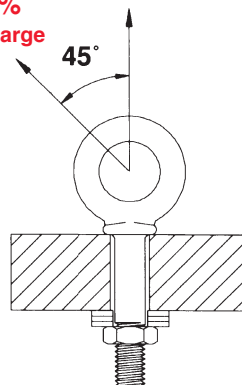
Utilisez des anneaux de levage articulés pour le gréement. Ils s'ajustent à tout angle de charge et leur capacité et leurs couples recommandés sont clairement marqués dessus.



Ne mouflez jamais une élingue à travers des pitons à œil. Cela modifie la charge et l'angle de chargement.

100% en charge

30% en charge

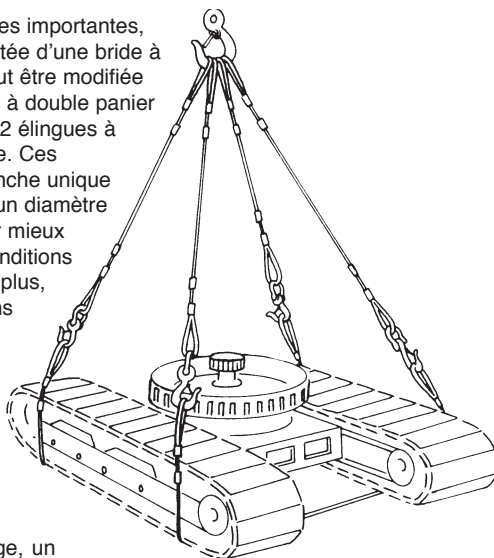


À un angle de levage de 45°, les pitons à œil supportent seulement 30 % de leur capacité nominale VERTICALE.
Une élingue (de n'importe quel type) utilisée au même angle de 45° supporte 71 % de sa capacité verticale.

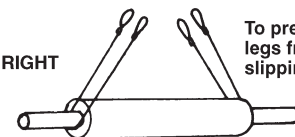
Directives utiles

Attelage à collier étrangleur et attelage en panier

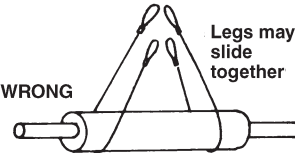
Pour les charges importantes, une élingue dotée d'une bride à 4 branches peut être modifiée en une élingue à double panier en lui ajoutant 2 élingues à branche unique. Ces élingues à branche unique peuvent avoir un diamètre plus large pour mieux résister aux conditions de charge. De plus, elles sont moins coûteuses à remplacer qu'une élingue à 4 branches.



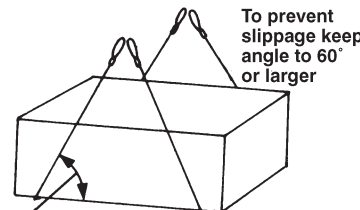
RIGHT
To prevent legs from slipping



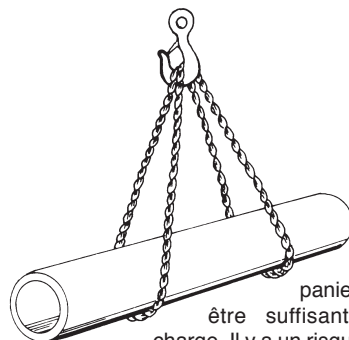
WRONG
Legs may slide together



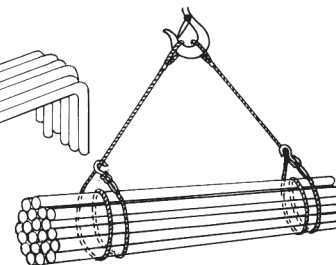
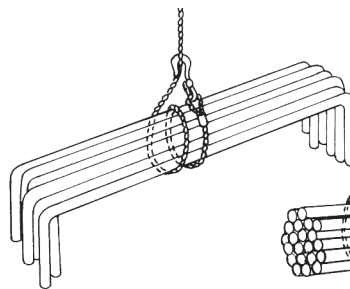
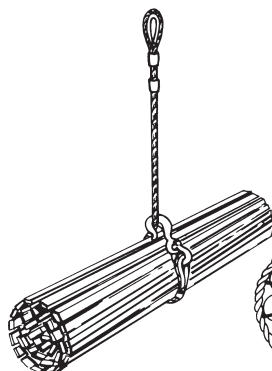
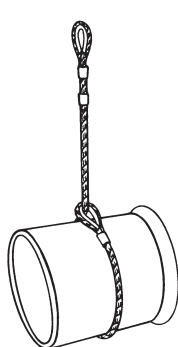
To prevent slippage keep angle to 60° or larger



60° or more



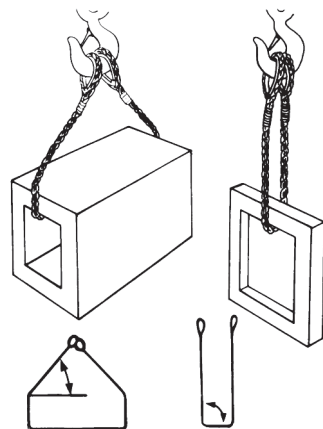
Selon la charge, un simple attelage en panier risque de ne pas être suffisant pour stabiliser la charge. Il y a un risque que la charge glisse hors de l'élingue.



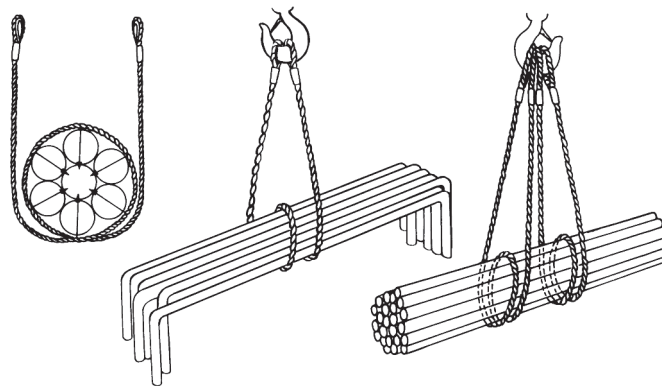
Les attelages à collier étrangleur standard procurent un meilleur contrôle de la charge si celle-ci est petite. Pour soulever un ensemble de charges de plus grande dimension, il y a un risque qu'une partie de la charge glisse hors de l'élingue. Comme on peut le voir sur l'illustration, un attelage à collier étrangleur standard comprime la charge sur trois côtés seulement.

Une meilleure façon de faire le même levage. Utilisez un attelage à double collier étrangleur et, pour les longues charges, utilisez 2 élingues. Le double enveloppement comprime la charge sur les 4 côtés et permet un bien meilleur contrôle de la charge.

Observez les facteurs de réduction de l'attelage à collier étrangleur indiqués à la page 8.



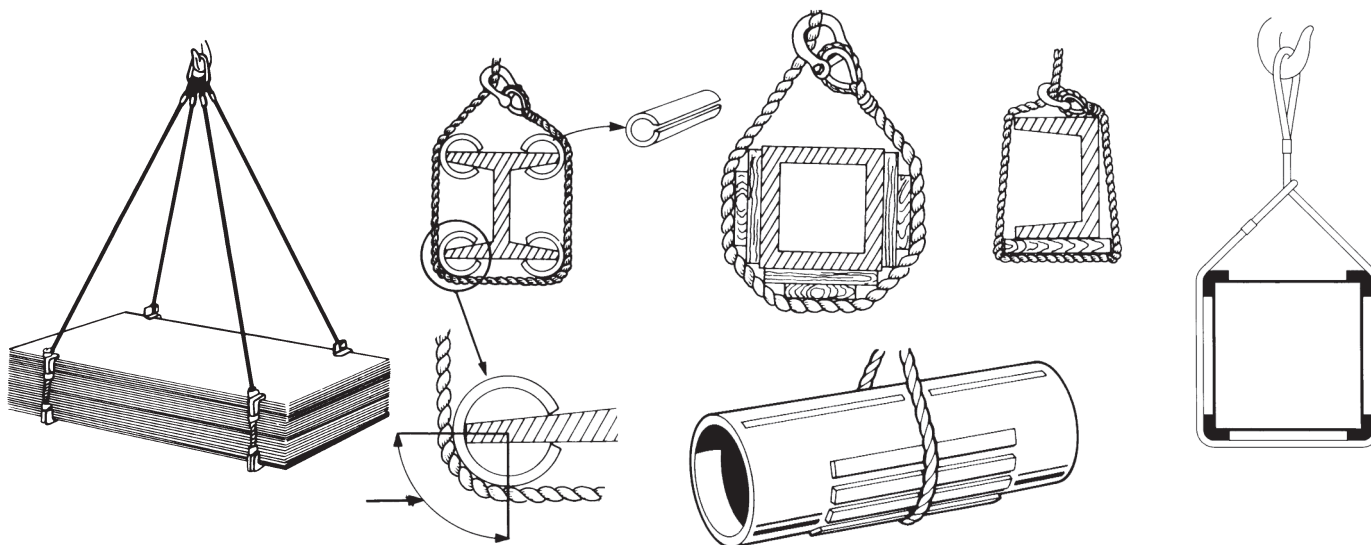
Lorsque vous utilisez un attelage en panier, vous devez prendre l'angle de l'élingue en compte. Assurez-vous de protéger adéquatement la charge pour éviter d'endommager l'élingue.



Même principe que ci-dessus, mais nous utilisons ici un attelage simple à double enveloppement. Les deux boucles d'élingue sont placées dans le crochet. Vous n'avez pas à prendre en considération les facteurs de réduction d'un attelage à collier étrangleur, mais lorsque la charge devient plus grande vous devez considérer une réduction de la capacité de l'élingue en raison du facteur d'obliquité (FO).

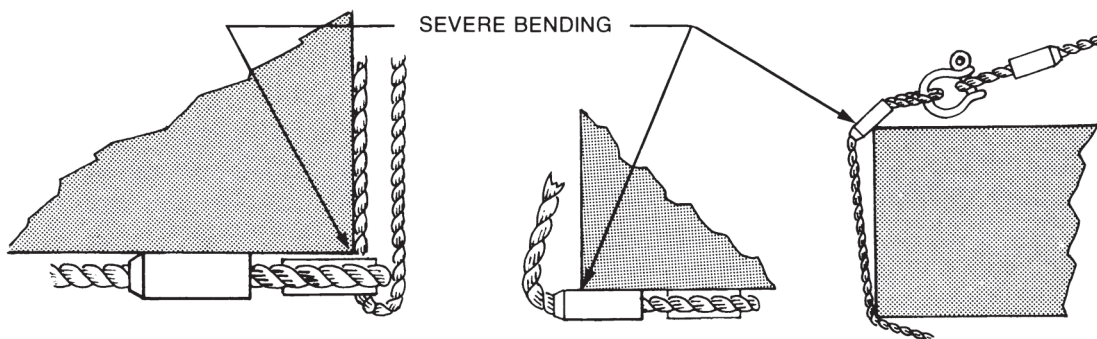
Directives utiles

Évitez les dommages à l'élingue ET à la charge



Utilisez une protection adéquate des coins. Une bordure coupante en acier coupera n'importe quelle élingue en câble métallique; cela endommagera l'élingue de façon permanente. Les tuyaux en métal fendus sont une protection efficace pour les coins. Pour les objets carrés et arrondis, une protection adéquate en bois sera suffisante. Avant de faire le levage réel, soulevez l'objet légèrement et vérifiez si la protection est suffisamment résistante et ne se fissure pas sous le poids de la charge.

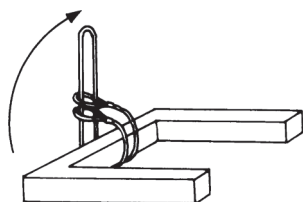
N'endommagez pas les manchons



Ne placez pas les manchons des épissures, les cosses ou les crochets des élingues autour d'un coin. Si le manchon se brise dans ces conditions, l'élingue cédera et la charge TOMBERA. Vérifiez régulièrement l'état des manchons pour vous assurer qu'ils ne sont pas fissurés et qu'aucune encoche n'apparaît. Les manchons ne sont PAS conçus pour être accrochés sous les charges comme un bouton embouti; les manchons sécurisent les extrémités du câble et ne sont pas prévus pour soulever la charge.

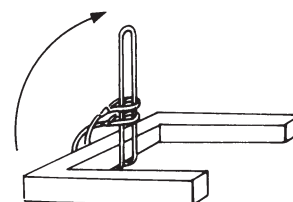
NE SOUDEZ RIEN AU MANCHON DU CÂBLE OU À L'EXTRÉMITÉ DU CÂBLE.

Faire tourner la charge



RIGHT

Faire tourner la charge à l'aide d'un double collier étrangleur (à savoir, une élingue dotée de deux boucles utilisées à l'envers) procure un bon contrôle de la charge. Pour cela, placez les deux boucles sur le dessus de la charge, en les dirigeant dans la direction OPPOSÉE à la rotation. Le corps de l'élingue est alors passé sous la charge et à travers les deux boucles.



WRONG

Inspection des élingues

Au besoin, UNIROPE^{MD} peut fournir un SERVICE D'INSPECTION SUR SITE. Notre personnel d'inspection formé en usine vous fournira un rapport d'inspection complet et une ÉNUMÉRATION complète de toutes les élingues inspectées qui sont en service dans vos installations sur votre chantier de construction. Lorsque cela est nécessaire, nous effectuerons une charge d'essai des élingues et nous vous fournirons un CERTIFICAT D'ESSAI DE TENSION. Ce service ne couvre pas uniquement les élingues en câble métallique, mais également les élingues à chaînes et en fibres synthétiques.

Critères d'inspection de base pour les élingues en câble métallique

L'objectif d'une inspection est d'évaluer la résistance actuelle d'une élingue qui a déjà servi, dans le but de déterminer si elle est adaptée à un usage continu.

Des intervalles d'inspection et des procédures d'inspection sont requis en particulier par les règlements locaux relatifs à la sécurité (p. ex. l'OSHA en Ontario) et par la norme ASTM B30.9. L'UTILISATEUR DES ÉLINGUES a la responsabilité de demander l'inspection.

Pour commencer, les mêmes pratiques de travail qui s'appliquent à tous les câbles métalliques en service s'appliquent également aux élingues en câble métallique. Ainsi, une bonne connaissance de la conception et de l'assemblage d'un câble métallique sera non seulement utile, mais également indispensable à l'inspection d'une élingue en câble métallique.

Puisqu'un câble métallique est un « élément » plutôt complexe, aucune règle précise ne peut être donnée pour déterminer exactement à quel moment une élingue en câble métallique doit être remplacée. Il existe plusieurs variables qui doivent toutes être considérées.

Nous recommandons de retirer immédiatement du service toute élingue en câble métallique qui démontre l'une des conditions suivantes :

1. Des câbles endommagés : Pour les élingues en câble métallique à 6 brins, 10 câbles endommagés distribués de manière aléatoire dans un faisceau, ou 5 câbles endommagés dans un brin d'un même faisceau. Pour les élingues Gator-Flex^{MD} et Tri-Flex^{MD}, ces mêmes règles s'appliquent à chacun des câbles les constituant.

2. Perte de métal : Usure ou écorchage d'un tiers du diamètre original des câbles individuels extérieurs. Cela est assez difficile à déterminer sur les élingues et il vous faudra une certaine expérience pour évaluer ce point.

3. Distorsion : Tortillement, écrasement, nids de fils brisés, ou autres dommages qui déforment la structure du câble. Vérifiez en premier si les câbles ou les brins sont écartés de leur position d'origine dans le câble. De légères courbures dans le câble aux emplacements où les câbles ou les brins sont proches de leur position d'origine ne sont pas considérées comme des dommages graves. Cependant, il faut faire preuve d'un jugement sûr.

4. Endommagement par la chaleur : Toute décoloration métallique causée par une exposition à la chaleur.

5. Extrémités de mauvaise qualité : Des raccords d'embout fissurés, courbés ou rompus causés par un usage abusif, par l'usure normale ou par un accident.

6. Crochets pliés : Un élargissement non supérieur à 15 % de l'ouverture normale, mesuré au point le plus étroit ou au point de courbure est autorisé. Remplacez le crochet si le dispositif de fermeture ne se ferme pas contre l'embout du crochet. Remplacez tout dispositif de fermeture manquant ou endommagé.

7. Corrosion : Toute trace importante de corrosion du câble ou de ses extrémités, qui cause des piqûres ou une courbure des câbles est une cause de remplacement. De légères traces de corrosion n'affectent habituellement pas la résistance d'une élingue.

8. Épaisseurs à œil ouvertes : Toute preuve que des épaisseurs à œil ont glissé, que les brins tramés ont bougé ou que les manchons emboutis sont gravement endommagés peut être suffisante pour mettre une élingue hors service.

9. Dommages mécaniques : L'une des principales causes de dommages est le tortillement qui survient après avoir tiré le corps de l'élingue à travers la boucle (attelage à collier étrangleur), ce qui cause la déformation des câbles ou des brins qui s'écartent alors de leur position d'origine. Cela déséquilibre l'élingue et réduit sa résistance.

10. Recyclage : Le meilleur programme d'inspection n'a aucune valeur si les élingues qui sont usées et qui ont été rejetées ne sont pas correctement mises hors service. Les élingues rejetées doivent être étiquetées NE PAS UTILISER pour en empêcher l'usage. L'élingue doit être détruite dès que possible en coupant la boucle et les raccords du câble.

Fréquence des inspections

La norme ASTM B.30.9 et la plupart des règlements provinciaux exigent deux types d'inspection des élingues en câble métallique : une inspection visuelle AVANT UTILISATION, et des inspections supplémentaires en cas de conditions dangereuses.

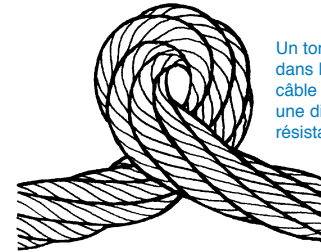
Les inspections quotidiennes permettent de détecter tout dommage ou toute détérioration grave susceptible d'affaiblir l'élingue. Recherchez des éléments évidents, comme des câbles endommagés, des tortillements, des parties écrasées, des accessoires brisés, et des pièces fortement rouillées.

Les inspections supplémentaires doivent être effectuées par une personne qui doit avoir une bonne connaissance des câbles métalliques. La fréquence de ces inspections régulières doit être basée sur

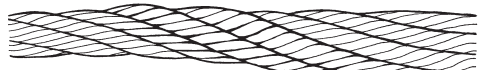
- (1) la fréquence d'utilisation de l'élingue,
- (2) le niveau des conditions d'utilisation,
- (3) la nature des opérations de levage,
- (4) l'expérience relative à la vie utile d'élingues employées dans des circonstances similaires.

Un rapport ÉCRIT précis et daté indiquant toutes les conditions observées doit être conservé.

Pour plus de détails, veuillez consulter les règlements provinciaux et locaux ou le règlement OSHA applicable.



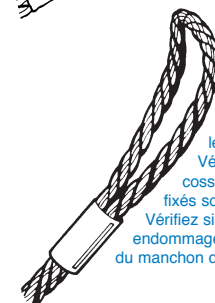
Un tortillement permanent dans les élingues en câble métallique engendre une diminution de la résistance. Jetez l'élingue!



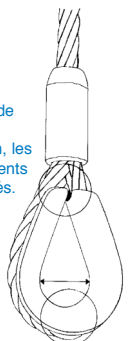
Vérifiez les dommages mécaniques présents sur l'élingue.



Vérifiez si des câbles de l'élingue sont endommagés. Le fait de courber l'élingue permet d'exposer des câbles endommagés qui ne sont pas visibles autrement.



Inspectez le point de levage de la boucle. Vérifiez si le manchon, les cosses et tous les éléments fixés sont déformés ou usés. Vérifiez si des câbles sont endommagés autour du manchon de la douille.



Une augmentation de la longueur du faisceau indique que l'élingue a pu tourner sous la charge et a pu se détorsader. Retirez l'élingue du service!