



BREVINI[®]

Motion Systems

Installation and Maintenance Manual

Hoisting and Recovery Winches

IMM-0003FR
September 2019

EXONÉRATION DE RESPONSABILITÉ

La langue officielle choisie par le fabricant du produit est l'anglais. Aucune responsabilité n'est assumée pour les traductions dans d'autres langues qui ne sont pas conformes à la signification originale. Au cas où les versions de ce document dans les autres langues seraient différentes, c'est la langue anglaise originale qui l'emporte. Dana ne sera pas responsable de toute interprétation erronée du contenu de ce document. Il est possible que les photos et les illustrations ne représentent pas le produit exact.

© Copyright 2018 Dana Incorporated

Tout le contenu est soumis au copyright de Dana et ne peut pas être reproduit, même partiellement, par aucun moyen, électronique ou tout autre, sans l'autorisation écrite préalable.

CES INFORMATIONS NE SONT PAS DESTINÉES À LA VENTE OU À LA REVENTE, ET TOUTES LES COPIES DOIVENT INCLURE CETTE NOTICE.

TABLE DES MATIÈRES

1	INFORMATIONS GÉNÉRALES	5
1.1	INTRODUCTION	5
1.2	OBJET DU MANUEL	5
1.3	GARANTIE ET ESSAI	6
1.4	INFORMATIONS AUX PERSONNELS	6
1.5	COMMENT CONSULTER LE MANUEL	6
1.6	LIMITES DE REPRODUCTION ET DROITS D'AUTEUR	7
1.7	RÉVISIONS DU MANUEL	7
1.8	DATE ET INDEX DE RÉVISION DU MANUEL	7
1.8.1	TRAÇABILITÉ DES VERSIONS	7
1.8.2	MODÈLES SUPPORTÉS	7
2	EMBALLAGE, EXPÉDITION, MANUTENTION, RÉCEPTION	8
2.1	EMBALLAGE ET EXPÉDITION	8
2.2	RÉCEPTION	8
2.3	MANUTENTION DU TREUIL SANS EMBALLAGE	9
2.4	MANUTENTION	9
2.5	STOCKAGE	10
3	DESCRIPTION DE LA MACHINE ET DONNÉES TECHNIQUES	11
3.1	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	11
3.2	CONFIGURATION ET TYPE DE CONSTRUCTION	11
3.3	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE RÉFÉRENCE	11
3.4	CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'EXERCICE	11
3.5	MISE EN MARCHÉ DANS DES ENVIRONNEMENTS CONTAMINÉS	11
3.6	VIBRATIONS	11
3.7	BRUIT	11
3.8	ATMOSPHÈRE AVEC RISQUE D'EXPLOSION ET/OU D'INCENDIE	11
3.9	BRUIT	11
3.10	MAUVAIS USAGES RAISONNABLEMENT PRÉVISIBLE	12
3.11	INTERDICTIONS	12
4	INSTALLATION	13
4.1	RÈGLES POUR UNE INSTALLATION CORRECTE	13
4.1.1	TABLEAU COUPLES DE SERRAGE RECOMMANDÉS SELON DOC. NPIO34	14
4.2	LUBRIFICATION	15
4.2.1	REMPLISSAGE DU MOTEUR HYDRAULIQUE	15
4.3	HUILE DE L'INSTALLATION HYDRAULIQUE	16
4.3.1	TABLEAU DE CLASSIFICATION DES VISCOSITÉS	16
4.4	RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION HYDRAULIQUE AU TREUIL	17
4.5	INSTALLATION HYDRAULIQUE STANDARD "01" - "02"	18
4.6	MOTEUR ÉLECTRIQUE	18
4.6.1	URGENCE	18
5	MISE EN MARCHÉ	19
5.1	MONTAGE DU CÂBLE	19
5.1.1	MONTAGE DU CÂBLE	20
5.2	ESSAIS DE FONCTIONNEMENT	22
6	ENTRETIEN	23
6.1	ENTRETIEN ORDINAIRE	23
6.2	ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE	23
6.3	ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE DU FREIN NÉGATIF	23
7	ÉCOULEMENT	24
8	LISTE DES RISQUES RÉSIDUELS ET LISTE DES RÉGLEMENTATIONS CONCERNANT LES TREUILS	25
8.1	TREUILS DE LEVAGE	25
8.1.1	RISQUES RÉSIDUELS	25
8.1.2	RÉGLEMENTATIONS	26
8.2	TREUILS DE REMORQUAGE	27
8.2.1	RISQUES RÉSIDUELS	27
8.2.2	RÉGLEMENTATIONS	28

9	ACCESSOIRES POUR LES TREUILS DE LEVAGE ET DE REMORQUAGE	29
9.1	LEVAGE	29
9.2	REMORQUAGE	29
10	APPENDICE A - CÂBLES, POULIES ET TAMBOURS	30
10.1	INFORMATIONS GÉNÉRALES POUR L'UTILISATION ET L'ENTRETIEN DES CÂBLES	30
10.1.1	CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES	30
10.1.2	PROCÉDURES DE PRÉ-UTILISATION	30
10.1.3	MESURE DU DIAMÈTRE DU CÂBLE	30
10.1.4	COMMENT MANIPULER LE CÂBLE	31
10.1.5	SENS D'ENROULEMENT DU CÂBLE	32
10.1.6	CHOIX DU CÂBLE	32
10.1.7	ANCRAGE DU CÂBLE SUR LE TAMBOUR ET SENS D'ENROULEMENT	33
10.1.8	MONTAGE ET ENTRETIEN DU CÂBLE	33
10.1.9	LUBRIFICATION DU CÂBLE	33
10.1.10	STABILITÉ DES BLOCS PENDANT LA ROTATION	33
10.1.11	ANGLE DE DÉVIATION	34
10.1.12	CRITÈRES POUR LE CONTRÔLE CIBLÉ DES CÂBLES	36
11	APPENDICE B - THÉORIES DE REMORQUAGE ET DE RÉCUPÉRATION	41
12	TABLEAU DE CONVERSION	43
12.1	UNITÉ DE BASE	43
12.2	LONGUEURS	43
12.3	MOMENT	43
12.4	AIRE-4	43
12.5	VOLUME	44
12.6	TEMPÉRATURE	44
12.7	DENSITÉ	44
12.8	FORCE	44
12.9	MASSE	44
12.10	VITESSE	45
12.11	PRESSION	45

1 INFORMATIONS GÉNÉRALES

1.1 INTRODUCTION

Dana Motion System vous remercie pour avoir choisi ses produits et est heureuse de vous compter parmi ses clients. Nous sommes sûrs que l'emploi du treuil sera une source de satisfaction pour vous.

1.2 OBJET DU MANUEL

Ce manuel fournit à l'opérateur de nos treuils de levage et de remorquage les informations nécessaires pour l'installation, l'utilisation et l'entretien corrects du treuil conformément aux limites de sécurité imposées par la réglementation en vigueur.

Afin d'améliorer la compréhension de ce manuel, on spécifie ci-dessous les termes et les symboles ici utilisés:

Zone dangereuse

zone à l'intérieur de ou à proximité de la machine où la présence d'une personne exposée constitue un risque pour la sécurité et la santé de la personne même.

Personne Exposée:

n'importe qui se trouve, en tout ou en partie, dans une zone dangereuse.

Opérateur:

personne chargée de l'installation, de la mise en marche, du réglage, de l'entretien et du nettoyage de la machine dans son ensemble.

Technicien qualifié:

personne qualifiée chargée de l'entretien extraordinaire ou des réparations qui nécessitent une connaissance particulière de la machine, de son fonctionnement, de ses dispositifs de sécurité et de leurs modes de fonctionnement.

et indiquer:

a - Numéro de fabrication du treuil

b - Modèle

c - Type de treuil / description

d - Année de construction - code à barres

e - Poids

Ces informations se trouvent sur la plaque d'identification attachée au treuil.

REMARQUE:

L'une de ces types de plaques ci-dessous peut se trouver sur le treuil selon la date de délivrance du numéro de fabrication.

 **ATTENTION**

Mesures pour la prévention des accidents pour l'Opérateur et le Technicien qualifié.

 **AVERTISSEMENT**

Il y a la possibilité d'endommager la machine et/ou ses composants.

IMPORTANT:

INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES SUR L'OPÉRATION EN QUESTION.

REMARQUE:

Informations utiles ou importantes.

En cas de doute et de dommage ou de perte de ce manuel, contacter le Service Technique Dana Motion Systems.

- TELEPHONE: +39 0522 9281
- FAX: +39 0522 928200

		BREVINI		Via Luciano Brevini 1A 42124 Reggio nell'Emilia/Italy Tel. +39 0522 9281	
Motion Systems				CE	
SN	a	Bar code	d		
Item	b				
Family / Out / i / In	c				
Info					
Power kW	Volt	Hz	FEM		
Max pressure bar	Max oil flow l/min	Weight kg	e		
Max line pull first layer kg	Speed rope first layer m/min				
Max line pull top layer kg	Speed rope top layer m/min				

		BREVINI		Via Luciano Brevini 1/A 42124 Reggio nell'Emilia/Italy Tel. +39 0522 9281		
Motion Systems				CE		
S.N.	a	Bar code	d			
Item	b					
Description	c					
Info						
Rope diameter (mm)	Min.MBL (kN)	Peak pressure (bar)	Oil flow (l/min)	Power (kW)	Voltage (Volts)	N.poles
Layer	Max line pull (kg)	Lifting of Personnel (kg)	Rope speed (m/min)	FEM	Weight (kg)	
					e	

1.3 GARANTIE ET ESSAI

Dana Motion System garantit que ses produits seront exempts de défauts de matériel ou de construction pendant la période spécifié dans le contrat de fourniture ou sur la confirmation de commande.

Cette garantie sera nulle et invalide si le défaut ou l'anomalie est dû à des usages incorrects ou inappropriés du produit ou s'il ne sera pas conforme à la mise en service, qu'il faut effectuer au plus tard six (6) mois de la livraison.

1.4 INFORMATIONS AUX PERSONNELS

L'employeur est obligé d'informer le personnel sur les questions suivantes concernant la sécurité lors de l'utilisation du treuil:

- Risque d'accident.
- Dispositifs conçus pour la sécurité de l'opérateur.
- Mesures pour la prévention des accidents générales ou prévus par des directives internationales et par la législation du pays d'origine du treuil.

Les opérateurs et les Techniciens Qualifiés doivent observer soigneusement les normes de sécurité et de prévention des accidents du pays de destination du treuil.

Aussi bien l'Opérateur que le Technicien Qualifié, avant de commencer le travail, doivent avoir pris connaissance des caractéristiques du treuil et doivent avoir lu ce manuel dans son intégralité.

Toute modification ou remplacement des parties du treuil, non autorisée par écrit par Dana Motion Systems, peut constituer un danger de dommages corporels et matériels; dans ce cas le constructeur du treuil est dégagé de toute responsabilité civile et pénale.

1.5 COMMENT CONSULTER LE MANUEL

Ce manuel peut être consulté plus facilement grâce à la table des matières qui a été ajoutée à la troisième page permettant d'identifier in manière cohérente le sujet d'intérêt.

Les chapitres sont organisés selon une structure hiérarchique qui facilite la recherche de l'information souhaitée.

1.6 LIMITES DE REPRODUCTION ET DROITS D'AUTEUR

Tous droits réservés à Dana Motion Systems

La structure et le contenu de ce manuel ne peuvent être reproduits, en tout ou en partie, sans l'autorisation écrite expresse par Dana Motion Systems.

1.7 RÉVISIONS DU MANUEL

Ce manuel peut être révisé en raison de modifications fonctionnelles ou d'application.

1.8 DATE ET INDEX DE RÉVISION DU MANUEL

1.8.1 TRAÇABILITÉ DES VERSIONS

Nom du fichier	Rev.	Date	Description
IMM-0003 Winches (9006661)	00		Document émis
IMM-0003FR Rev.01 Hoisting and recovery winches	01	24/09/2019	Plan d'installation modifié et plusieurs mises à jour

1.8.2 MODÈLES SUPPORTÉS

Treuil de levage et de remorquage.

2 EMBALLAGE, EXPÉDITION, MANUTENTION, RÉCEPTION

2.1 EMBALLAGE ET EXPÉDITION

Les treuils sont emballés et envoyés, selon les cas, dans des caisses ou palettisés.

2.2 RÉCEPTION

À la réception des treuils, s'assurer que la fourniture correspond aux spécifications de la commande et que l'emballage et son contenu n'ont pas été endommagés pendant le transport.

ATTENTION

Le feillard est coupant. Il pourrait frapper l'opérateur pendant la coupe.

Les matériaux d'emballage doivent être enlevés comme suit:

- couper les feillards à l'aide des cisailles (faire attention aux bouts qui pourraient frapper l'Opérateur).
- Couper ou enlever le matériau d'emballage environnant.
- Retirer les treuils des palettes.

Au cas où l'on constaterait des dommages, des défauts ou des défaillances, contacter immédiatement le Service Technique Dana Motion Systems

- TELEPHONE: +39 0522 9281
- FAX: +39 0522 928200

Spécifier:

- a** - Numéro de fabrication du treuil
- b** - Modèle
- c** - Type de treuil / description
- d** - Année de construction - code à barres
- e** - Poids

Ces informations se trouvent sur la plaque d'identification attachée au treuil.

REMARQUE:

L'une de ces types de plaques ci-dessous peut se trouver sur le treuil selon la date de délivrance du numéro de fabrication.

		BREVINI®		Motion Systems		Via Luciano Brevini 1A 42124 Reggio nell'Emilia/Italy Tel. +39 0522 9281	
S.N.		a		Bar code		d 	
Item		b					
Family / Out / i / In		c					
Info				Rope diameter mm		Rope strength N/mm	
Power kW		Volt		Hz		FEM	
Max pressure bar		Max oil flow l/min		Speed rope first layer m/min		Weight kg e	
Max line pull first layer kg		Speed rope top layer m/min		layer		layer	

		BREVINI®		Motion Systems		Via Luciano Brevini 1/A 42124 Reggio nell'Emilia/Italy Tel. +39 0522 9281			
S.N.		a		Bar code		d			
Item		b							
Description		c							
Info				Rope diameter (mm)		Min. MBL (kN)		Peak pressure (bar)	
								Oil flow (l/min)	
								Power (kW)	
								Voltage (Volt)	
								N. poles	
Layer		Max line pull (kg)		Lifting of Personnel (kg)		Rope speed (m/min)		FEM	
								e	

REMARQUE:

C'est le destinataire qui sera chargé de l'écoulement des matériaux d'emballage qui devra être effectué conformément aux normes en vigueur dans le Pays où le treuil sera installé.

EMBALLAGE, EXPÉDITION, MANUTENTION, RÉCEPTION

2.3 MANUTENTION DU TREUIL SANS EMBALLAGE

⚠ ATTENTION

Avant de sortir le treuil de son emballage, le fixer avec les accessoires de levage appropriés (protéger les parties peintes) afin qu'il ne puisse pas glisser ou se renverser.

Avant de déplacer le treuil, enlever tous les cales en bois insérées dans l'emballage pour sauvegarder la stabilité pendant la manutention et le transport. Soulever le treuil veillant à ne pas déséquilibrer la charge lors des manœuvres.

⚠ ATTENTION

Ne pas soulever le treuil du moteur.

2.4 MANUTENTION

⚠ ATTENTION

Lors du déplacement des palettes, utiliser des moyens adéquats au type d'emballage et offrir une capacité de charge adaptée au travail à effectuer.

Poids du treuil indiqué par la lettre "E".

		Via Luciano Brevini 1/A 42124 Reggio nell'Emilia/Italy Tel. +39 0522 9281	
S.N. a		Bar code d 	
Item b			
Family / Out / i / Ir. c			
Info		Rope diameter mm	Rope strength N/mm
Power kW	Volt	Hz	FEM
Max pressure bar	Max oil flow l/min	Max line pull first layer kg	Speed rope first layer m/min
Max line pull top layer kg	Speed rope top layer m/min	Weight kg e	

		Via Luciano Brevini 1/A 42124 Reggio nell'Emilia/Italy Tel. +39 0522 9281			
S.N. a		Item b		d	
Description c					
Info		Rope diameter (mm)	Min. MBL (kN)	Peak pressure (bar)	Oil flow (l/min)
		Power (kW)	Voltage (Volt)	N. poles	
Layer	Max line pull (kg)	Lifting of Personnel (kg)	Rope speed (m/min)	FEM	Weight (kg) e

- Ne pas pencher ou renverser lors du levage et du transport.
- Si les colis sont déplacés avec un chariot élévateur à fourche, s'assurer que le poids est bien équilibré sur les fourches de levage.
- Si les colis sont déplacés au moyen d'un palan, s'assurer que le chargement est bien équilibrée et dans l'élingage utiliser des accessoires de levage homologués aux termes de la loi.
- En ce qui concerne les colis palettisés, s'assurer que les accessoires de levage n'endommagent pas le treuil.
- Si nécessaire, placer des cales en bois appropriées sous le colis afin de faciliter l'emploi des accessoires de levage.

⚠ ATTENTION

Lors du levage et du positionnement du colis, éviter les impacts et les chocs violents.

2.5 STOCKAGE

Après l'essai de fonctionnement, au cas où il faudrait stocker le treuil pour une période "temporaire" ou supérieure à six mois, suivre les instructions ci-dessous:

- Remplir la partie du réducteur et le moteur hydraulique d'huile (pour l'utilisation des huiles voir le paragraphe "4.2 Lubrification, page 15" et "4.3 Huile de l'installation hydraulique, page 16").
- Fermer tous les trous ou les raccords ouverts avec des bouchons appropriés.
- Conserver dans un lieu sec et sûr, afin d'éviter tout écart de température et d'humidité.

ATTENTION

Si le stockage se prolonge de plus de six mois, l'efficacité des joints rotatifs s'affaiblit (un contrôle visuel périodique est recommandé et en cas de pertes, remplacer les joints. Contacter le service technique Dana Motion Systems comme indiqué au paragraphe "2.2 Réception, page 8").

- Ne pas placer les treuils les uns sur les autres. Si cela n'est pas possible, utiliser des séparateurs appropriés qui portent bien la charge.
- Ne pas placer de matériaux sur les colis qui pourraient les endommager.
- Tenir le colis éloigné des zones de passage.
- Ne pas placer le treuil directement sur le sol.

3 DESCRIPTION DE LA MACHINE ET DONNÉES TECHNIQUES

3.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le treuil est destiné à effectuer des opérations de levage ou de remorquage, dans les différentes configurations.

3.2 CONFIGURATION ET TYPE DE CONSTRUCTION

La configuration du treuil est définie par contrat.

Le treuil est essentiellement composé de:

- Tambour.
- Charpente de support.
- Réducteur à engrenage épicycloïdal.
- Frein négatif de stationnement.
- Soupape d'arrêt et contrôle descente ou remorquage.
- Moteur hydraulique.
- Accessoires.

3.3 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE RÉFÉRENCE

Le fichier avec la documentation technique est déposé au Bureau Technique Dana Motion System ; il contient les documents de conception, les normes appliquées, les calculs, les contrôles des engrenages, les références des matériels, les certificats de réception, les dimensions, les dessins de montage et les listes des pièces détachées.

3.4 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'EXERCICE

Pour assurer le bon fonctionnement du treuil, il doit être utilisé dans des lieux où la température ambiante est comprise entre -1°C et +40°C et l'humidité relative est d'environ 50%. En cas d'utilisation avec des températures d'exercice différentes, contacter préalablement le Service Technique Dana Motion Systems

3.5 MISE EN MARCHÉ DANS DES ENVIRONNEMENTS CONTAMINÉS

Au cas où l'on utiliserait le treuil dans des environnements corrosifs, avec des polluants grossiers, tels que sables, boues, sciures ou poussières très fines, nettoyer le treuil avec de l'eau ou des détergents liquides adéquats au type de polluant, afin d'éviter des dépôts dangereux pour l'intégrité de parts importantes incluant les visseries, les anneaux et les rondelles d'étanchéité.

Il faut que l'entretien soit effectué conformément à un programme préétabli afin d'éviter l'usure excessive du treuil, mais s'assurer d'abord que les surfaces peintes ne sont pas endommagées.

3.6 VIBRATIONS

Quand les conditions de fonctionnement sont conformes aux instructions de correct emploi fourni dans ce manuel, les vibrations résultant du fonctionnement normal ne causent pas de situations dangereuses.

Si elles se produisent, l'Opérateur devra immédiatement arrêter la machine et signaler le phénomène au Service Technique Dana Motion Systems.

3.7 BRUIT

Le treuil est conçu et construit de façon à réduire le niveau de puissance à la source.

Dana Motion Systems informe l'opérateur des émissions sonores du treuil afin qu'il prenne des mesures adéquates en fonction des conditions environnementales de fonctionnement (par exemple: présence de parties réverbérantes ou d'autres sources sonores situées tout près).

3.8 ATMOSPHÈRE AVEC RISQUE D'EXPLOSION ET/OU D'INCENDIE

Le treuil n'est pas destiné à être utilisé dans des environnements avec des atmosphères explosives ou potentiellement explosives.

Dans le cas contraire, il faut obligatoirement contacter le Service Technique Dana Motion Systems.

3.9 BRUIT

Le treuil est conçu et construit pour réduire le niveau de bruit produit.

Le niveau de pression acoustique est au-dessous de 70 dB (A).

Une augmentation du niveau de bruit peut indiquer un mauvais fonctionnement de la machine.

3.10 MAUVAIS USAGES RAISONNABLEMENT PRÉVISIBLE

- Le titre "mauvais emploi raisonnablement prévisible" des treuils pour le levage et le remorquage, inclut ce qui suit:
- toutes les opérations dépassant les caractéristiques définies dans la plaque d'identification du treuil.
- L'utilisation des treuils pour les opérations de levage ou de remorquage non identifiées dans les normes de bon fonctionnement.
- L'utilisation des treuils de levage ou de remorquage en présence d'obstacles qui compromettent le fonctionnement normal auquel il sont destinés.
- Le treuils de remorquage ne peuvent être utilisés comme treuils de levage.

3.11 INTERDICTIONS

- Il est interdit d'utiliser les treuils de levage ou de remorquage pour le transport ou le levage direct ou indirect de personnes.
- Il est interdit d'utiliser les treuils de levage ou de remorquage dans toutes les situations déjà mentionnées dans ce manuel d'utilisation et d'entretien.
- Le treuil de remorquage ne peut être utilisé comme treuil de levage
- .Les opérations de remorquage ou de levage ne peuvent être effectuées par les mêmes treuils lorsque le tambour est bloqué.
- Il est interdit d'effectuer toutes les opérations de levage ou de remorquage qui, en premier lieu, compromettent la sécurité des travailleurs et, en second lieu, la sécurité des moyens et des équipements liées aux opérations de levage et de remorquage.
- Il est interdit d'altérer la machine
- .Les treuils de levage et de remorquage ne doivent pas être utilisés avec des câbles synthétiques.

4 INSTALLATION

4.1 RÈGLES POUR UNE INSTALLATION CORRECTE

ATTENTION

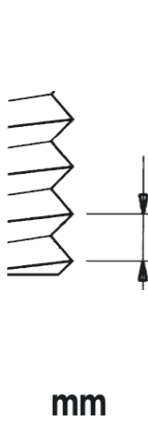
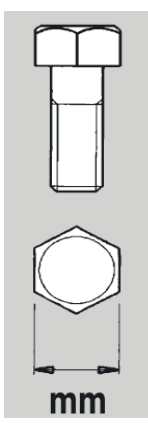
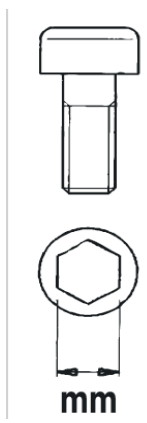
Le treuil doit être installé par des Opérateurs et Techniciens qualifiés.

Le treuil doit être monté sur le support fourni par l'opérateur, utilisant son interface ; il doit être installé sur une structure rigide, avec une bonne surface d'appui, fixée avec des boulons et des vis de qualité pour l'application finale

Il est recommandé d'utiliser des vis qui ont une classe de résistance 8.8 ou 10.9 et un couple de serrage selon les réglementations en vigueur et indiquées dans le tableau ci-dessous; il est aussi recommandé d'utiliser des rondelles sous la tête des vis.

INSTALLATION

4.1.1 TABLEAU COUPLES DE SERRAGE RECOMMANDÉS SELON DOC. NPIO34

				CLASSE DE LA VIS ¹					
				8.8			10.9		
				COUPLES DE SERRAGE [N·m] RECOMMANDÉS					
				TARGET	MIN	MAX	TARGET	MIN	MAX
M6	1	10	5	10.4	9.8	10.6	15.3	14.4	15.6
M8	1.25	13	6	25	23.5	25.5	37	34.8	37.7
M10	1.5	16	8	50	47	51	73	69	74
M12	1.75	18	10	86	81	88	127	119	130
M14	2	21	12	137	129	140	201	189	205
M16	2	24	14	214	201	218	314	295	320
M18	2.5	27	14	306	288	312	435	409	444
M20	2.5	30	17	432	406	441	615	578	627
M22	2.5	34	17	592	556	604	843	792	860
M24	3	36	19	744	699	759	1060	996	1081
M27	3	41	19	1100	1034	1122	1570	1476	1601
M30	3.5	46	22	1500	1410	1530	2130	2002	2173
M33	3.5	50	24	1980	1861	2020	2800	2632	2856
M36	4	55	27	2540	2388	2591	3600	3384	3672

¹ Classe selon ISO898-1:2009.

AVVISO

Les vis doivent être assez longues pour relier convenablement la structure du treuil et sa surface d'appui ou le logement.

⚠ ATTENTION

Le fabricant final est chargé de l'installation d'un dispositif de contrôle de la traction maximale ou du couple maximum pour les treuils avec SWL ≥ 1000kg ou 40000N·m.

⚠ ATTENTION

Le fabricant final est chargé d'installer des dispositifs de protection et des abris au cas où la machine serait facilement accessible.

📌 REMARQUE:

Pour un montage correct, utiliser les trous situés sur l'interface du treuil/application.

4.2 LUBRIFICATION

Le treuil est pourvu d'huile lubrifiante lorsqu'il est livré (VG 150 huile minérale selon ISO 3448), dont la quantité est indiquée sur la fiche technique du treuil.

Au cas où le treuil serait livré sans l'huile, l'utilisateur devra effectuer un bon remplissage d'huile avant de mettre en marche la machine.

Faire la première vidange dans les 50 heures de fonctionnement du treuil: premier rodage. Ensuite, toutes les 50 heures de fonctionnement du treuil.

Pour le contrôle, le remplissage à ras bord et la vidange d'huile, utiliser les bouchons prévus à cet effet, comme indiqué dans la fiche technique. Il vaut mieux que les rondelles d'étanchéité sous les bouchons soient remplacées chaque fois qu'elles sont dévissées pour ces opérations. Il vaut mieux que le lubrifiant soit vidangé lorsque l'huile est chaude afin d'éviter la formation de boues d'huile. Lors de la vidange, il est également recommandé de nettoyer le réducteur à l'intérieur en utilisant un détergent liquide approprié et recommandé par les producteurs des lubrifiants.

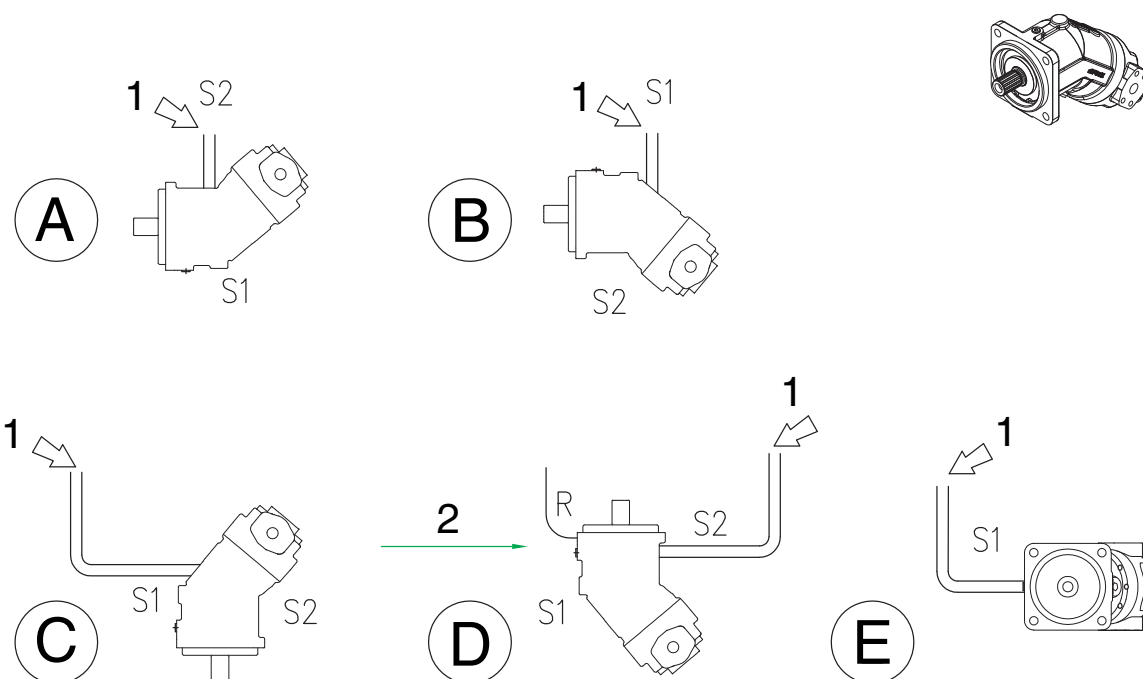
La jauge de niveau d'huile devrait être contrôlée tous les 20 jours solaires, indépendamment des heures de fonctionnement.

REMARQUE:

Avant toute utilisation du treuil, vérifier que la quantité d'huile qu'il contient soit correcte.

4.2.1 REMPLISSAGE DU MOTEUR HYDRAULIQUE

Toutes les orientations d'installation (ainsi que les orientations intermédiaires non illustrées) doivent être montées après l'orientation de remplissage optimale. Le logement doit être rempli d'huile pré-filtrée par le trou de vidange S1 ou S2. Maintenant, tous les autres trous doivent être bouchés. Les trous qui seront nécessaires par la suite, doivent être fermés par des coudes de tuyaux ou une soupape de non-retour. Cela empêche l'air d'entrer dans l'unité lorsqu'il est dirigé vers l'orientation d'installation. Lorsque l'on installe l'unité en dessous du réservoir d'huile minimum, il faut remarquer que les portes s'ouvrent seulement après que le réservoir a été rempli et lorsque l'unité est en dessous du niveau d'huile. La séquence des opérations à effectuer est illustrée dans le dessin ci-dessous. Si le moteur est déjà installé en position, il est possible de remplir le carter selon les instructions suivantes. Pendant cette opération, il est important d'éviter toute contamination du carter avec de la saleté ou d'autres polluants. La première vidange doit se faire après environ 500 heures de fonctionnement, les éléments filtrants doivent être remplacés après 50 heures pour le nettoyage préliminaire du circuit et toutes les 500 heures ; puis vidanger l'huile toutes les 2000 heures. Réduire ces intervalles lorsque l'indicateur d'engorgement du filtre montre que la cartouche est obstruée ou lorsque le système fonctionne dans un environnement très pollué.



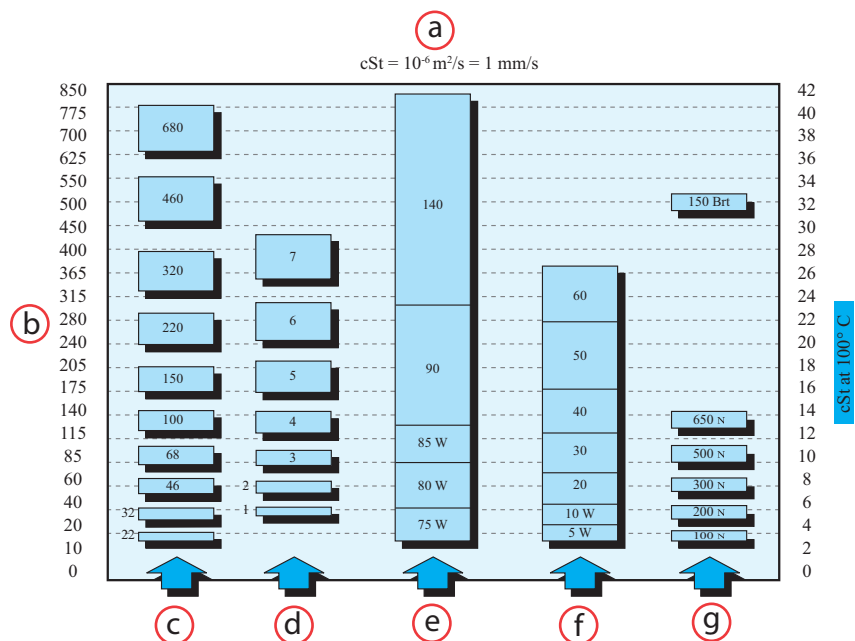
1 - Huile

2 - Évent d'air

4.3 HUILE DE L'INSTALLATION HYDRAULIQUE

Pour l'alimentation du moteur hydraulique du treuil, utiliser une huile minérale avec des additifs antiusure et un indice de viscosité VG 46. Pour assurer un bon fonctionnement et une longue durée de vie du moteur hydraulique, du frein négatif de stationnement, du sélecteur de circuit pour le déclenchement du frein et de la soupape de contrôle de la charge en descente, il est essentiel d'utiliser des filtres à huile hydraulique de 10 microns à l'entrée du moteur.

4.3.1 TABLEAU DE CLASSIFICATION DES VISCOSITÉS



- a** - Classification des viscosités
- b** - cSt à 40° C
- c** - ISO VG
- d** - AGMA No.
- e** - Grades SAE pour transmissions
- f** - Grades SAE pour moteurs
- g** - SUS (Lubrifiants de base)

4.4 RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION HYDRAULIQUE AU TREUIL

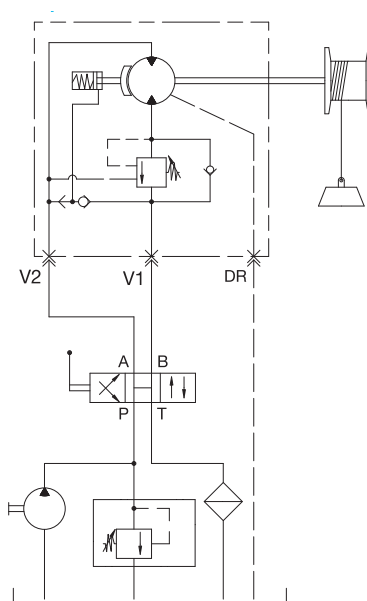
Le treuil doit être raccordé à l'installation hydraulique au moyen de trois tuyaux: deux d'entre eux doivent alimenter la susdite installation et le troisième est directement relié au réservoir de l'installation hydraulique pour la vidange du moteur, si nécessaire (les dimensions et les caractéristiques des accouplements pour relier les tuyaux au moteur hydraulique sont indiquées sur la fiche technique de chaque treuil). Le diamètre intérieur doit être adéquat afin d'éviter des pertes de charge et des contre-pressions indésirables causant une augmentation de la pression dans tout l'installation.

REMARQUE:

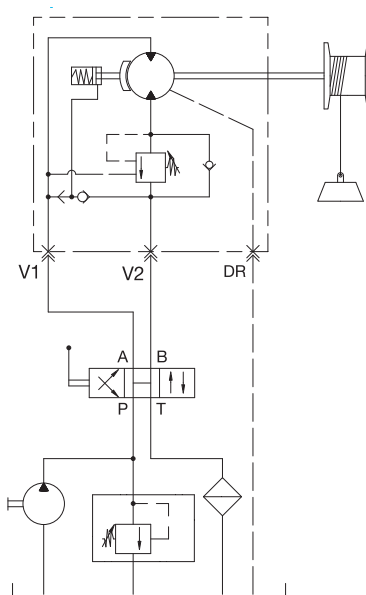
En regardant la machine du côté du moteur, 01 signifie qu'il faut la lever dans le sens des aiguilles d'une montre, 02 signifie qu'il faut la lever dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

Schéma hydraulique recommandé avec vidange directe du moteur dans le réservoir

CODE DE LEVAGE = 01



CODE DE LEVAGE = 02



INSTALLATION

4.5 INSTALLATION HYDRAULIQUE STANDARD "01" - "02"

Voir section "4.4 Raccordement de l'installation hydraulique au treuil, page 17".

ATTENTION

Lorsque l'installation est arrêtée, la pression nécessaire pour faire passer l'huile le long des tuyaux ne doit pas dépasser les trois (3) bars. (Placer les accouplements rapides sur les tuyaux pour l'application de manomètres de contrôle).

AVERTISSEMENT

Utiliser les distributeurs de commande du treuil de pression de l'huile ayant les lignes de drainage V1-V2 en position neutre (configuration H), afin d'éviter que le frein négatif puisse être déclenché par hasard par toute pression hydraulique restant dans les tuyaux, lorsque le treuil est arrêté.

AVERTISSEMENT

Lors du fonctionnement normal du treuil, le frein sera déclenché en mode automatique au moyen de la vanne ou du moteur lui-même au démarrage du moteur et doit se bloquer lorsque le moteur est arrêté.

Pour déclencher le frein, il faut prendre pression de la ligne d'alimentation du moteur. Lorsque le treuil s'arrête, afin de permettre au frein négatif de se bloquer, la pression résiduelle ne doit pas dépasser les trois (3) bars dans les deux lignes d'alimentation, quand le levier du distributeur est positionné au centre.

DANGERS

Le levage d'une charge appliquée au câble du treuil ne doit jamais s'effectuer par le bras hydraulique de la grue où le treuil est installé ; dans ce cas le clapet de surpression ne peut protéger le treuil contre toute surcharge très dangereuse. Il est absolument INTERDIT d'altérer le clapet de surpression pour des charges supérieures à celles autorisées.

4.6 MOTEUR ÉLECTRIQUE

Ce manuel d'utilisation et d'entretien est dédié surtout aux treuils de levage et de remorquage dont le moteur principal est composé d'actionneurs rotatifs hydrauliques ; pour d'autres types de moteurs, contacter le Service Technique Dana Motion Systems

4.6.1 URGENCE

La machine n'est pas équipée de dispositifs de sécurité. L'installateur doit fournir un dispositif de sécurité qui couvre toute la machine selon l'évaluation des risques totaux et le type d'alimentation utilisée. Le dispositif de sécurité doit arrêter la machine en toute sécurité.

5 MISE EN MARCHÉ

ATTENTION

Avant de mettre en marche le treuil pour la première fois, il faut vérifier ce qui suit:

- S'assurer que le niveau du lubrifiant est correct.
- S'assurer que toutes les vis et les boulons sont bien serrés.
- S'assurer que l'installation hydraulique est conforme aux caractéristiques décrites dans la section correspondante.
- S'assurer que le sens de rotation du tambour est correct.
- Pour vérifier le sens de rotation du tambour, actionner le treuil sans la charge et s'assurer que le mouvement de levage est le même que les sens d'enroulement du câble sur le tambour.

5.1 MONTAGE DU CÂBLE

REMARQUE:

Généralement le treuil est fourni sans le câble enroulé sur le tambour.

Le câble doit être assemblé par un Opérateur ou un Technicien Qualifié, conformément aux instructions prévues par le constructeur du câble.

IMPORTANT:

LIRE ATTENTIVEMENT LES RECOMMANDATIONS INCLUSES DANS L'ANNEXE "A".

Le treuil équipé de câble peut avoir plusieurs types de dispositifs de fixation du câble selon l'application. Ils peuvent être internes ou externes au tambour avec des vis, des cales et des bornes. S'assurer que le câble, avec ses dispositifs de fixation, est solidement ancré et correctement préchargé.

IMPORTANT:

NE PAS ENDOMMAGER L'EXTRÉMITÉ DU CÂBLE, SUIVRE "10 APPENDICE A - CÂBLES, POULIES ET TAMBOURS, PAGE 30". TOUTES LES OPÉRATIONS DOIVENT ÊTRE EFFECTUÉES LORSQUE LE TREUIL N'EST PAS EN MARCHÉ.

5.1.1 MONTAGE DU CÂBLE

IMPORTANT:

MANŒVRER LE BRIN LIBRE AVEC LES PROTECTIONS ET L'ÉQUIPEMENT APPROPRIÉS. VEILLER À NE PAS ENDOMMAGER LE CÂBLE SUIVANT LES CONSEILS INCLUS DANS L'ANNEXE "A". TOUTES LES OPÉRATIONS DOIVENT ÊTRE EFFECTUÉES LORSQUE LE TREUIL N'EST PAS EN MARCHÉ ET PROCÉDER AVEC CIRCONSPÉCTION PENDANT LA ROTATION DU TAMBOUR POUR LE POSITIONNEMENT.

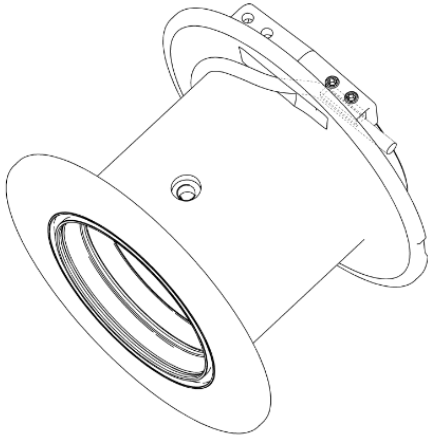


FIGURE 1: Insérer le câble dans la fente de la bride du tambour et contrôler le sens de rotation du treuil, donc serrer les vis à un couple prédéfini.

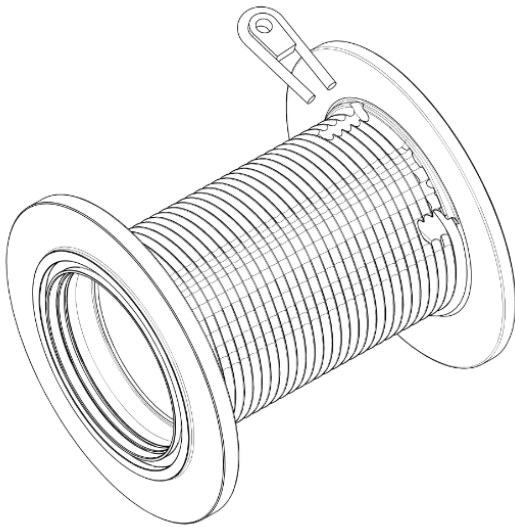


FIGURE 2: Insérer le câble dans la fente à l'intérieur du tambour et contrôler le sens de rotation du treuil.

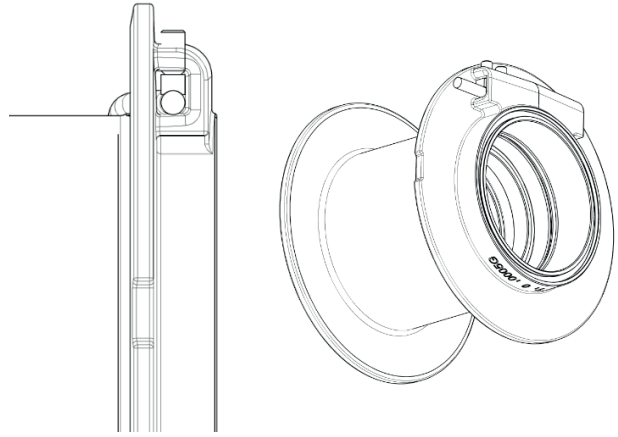


FIGURE 3: Vérifier le passage libre du câble dans la poche du tambour, positionner la patte dans la zone supérieure entre le câble et la poche, serrer les vis en respectant le couple prescrit, la longueur du câble qui peut sortir est 2 fois le diamètre.

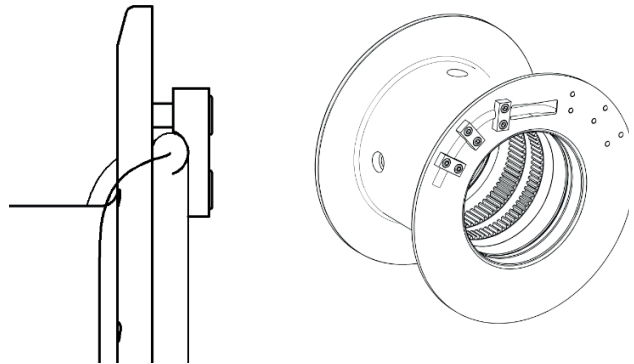


FIGURE 4: Vérifier que le câble passe par le centre des bornes et serrer les vis en respectant le couple prescrit et que le câble soit logé dans sa gorge et repose sur le plan de la bride du tambour, la longueur du câble qui peut sortir est 2 fois le diamètre de la dernière borne.

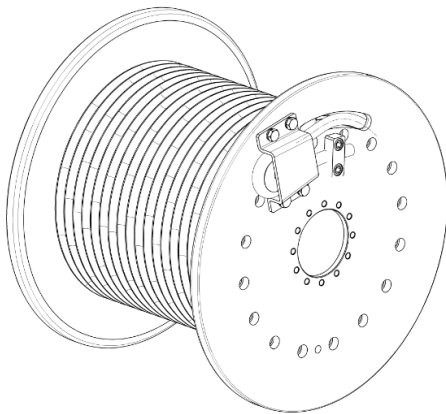


FIGURE 5: Plier le câble autour de la cale, bloquer la cale dans la poche et tirer la section de câble logée sur le tambour en assurant toujours une portion libre égale à 2 fois le diamètre du câble dans la partie opposée ou après la borne de câble.

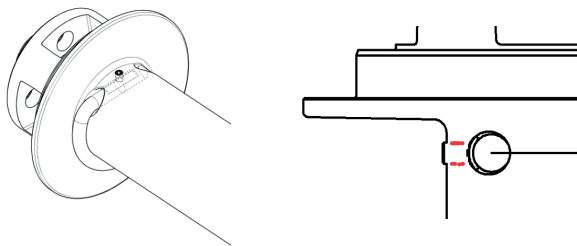


FIGURE 6: Vérifier le passage libre du câble dans la fente, positionner la patte dans la zone supérieure entre le câble et la fente, serrer les vis en respectant le couple prescrit, le câble ne doit pas sortir du côté opposé.

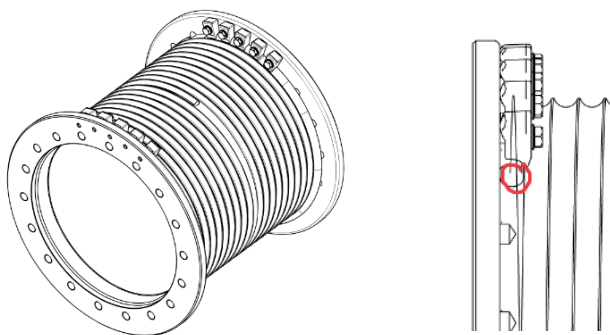


FIGURE 7: Placer le câble à l'intérieur de la bride du tambour, vérifier la position correcte des bornes et serrer les vis au couple prescrit.

5.2 ESSAIS DE FONCTIONNEMENT

REMARQUE:

Toutes les données relatives aux pressions, au débit d'huile hydraulique et à la vitesse sont incluses dans le tableau des spécifications techniques et sur la plaque d'identification du treuil.

Au démarrage, il faut mettre en marche le treuil sans charge dans les deux sens de rotation pendant environ dix minutes.

Pour la première fois, lever seulement une charge modeste à une hauteur d'environ un mètre et vérifier le bon fonctionnement du frein.

S'assurer d'être à même de contrôler la descente et que la pression ne dépasse pas les trois (3) bars dans la ligne de retour, lorsque le treuil est arrêté.

Si prévu, vérifier que tous les dispositifs de fin de course, électriques et hydrauliques, fonctionnent correctement.

REMARQUE:

Le treuil est destiné au levage ou au remorquage de charges et donc toute utilisation avec des charges dépassant les spécifications incluses dans les fiches techniques est considérée INCORRECTE. Il est absolument interdit d'utiliser le treuil pour le levage ou le transport de personnes.

IMPORTANT:

L'OPÉRATEUR FINAL EST CHARGÉ DE SÉCURISER LES TREUILS, AINSI QUE DE DRESSER LA LISTE DES RISQUES RÉSIDUELS ET DE L'APPLICATION DE TOUS LES DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ REQUIS PAR LA RÉGLEMENTATION EN VIGUEUR.

ATTENTION

Il faut considérer que la mise en marche de tout équipement comporte des risques ; par conséquent, il est important d'aborder tout type d'opération avec beaucoup d'attention et une grande concentration.

6 ENTRETIEN

REMARQUE:

L'entretien peut être de type "ordinaire" ou "extraordinaire"

ATTENTION

Toutes les opérations d'entretien, aussi bien ordinaire que extraordinaire, doivent être effectuées dans des conditions de sécurité maximale, dans des endroits équipés à cet effet, bien aéré et éclairés.

6.1 ENTRETIEN ORDINAIRE

L'opérateur est chargé de l'entretien ordinaire avec les activités suivantes:

- Vidanger l'huile du réducteur, comme spécifié au paragraphe "4.2 Lubrification, page 15", après une période de fonctionnement ne dépassant pas 50 heures (rodage) ou bien après 500 heures de travail du treuil
- Toutes les fois que la machine est soumise à l'entretien ordinaire (vidange, changement de câble,...), vérifier le bon fonctionnement de tous les dispositifs de fin de course.

Indépendamment du type de travail du treuil, contrôler périodiquement l'état et le niveau du lubrifiant et rétablir les niveaux normaux. Si nécessaire, tous les mois remplir de graisse le palier de transmission qui soutient le tambour.

REMARQUE:

Il est recommandé d'avoir un fichier pour chaque treuil; il sera dûment rempli et mis à jour toutes les fois que l'on effectue une opération d'entretien.

6.2 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE

AVERTISSEMENT

Dana Motion Systems interdit l'ouverture du moteur hydraulique et toute opération sur le frein négatif (risque résiduel). Dana Motion Systems interdit l'ouverture du réducteur pour toute opération non comprise dans l'entretien ordinaire.

Contacter le service technique Dana Motion Systems, si nécessaire.

- TELEPHONE: +39 0522 9281
- FAX: +39 0522 928200

6.3 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE DU FREIN NÉGATIF

Après 1000 heures de fonctionnement du treuil (avec des cycles de fonctionnement moyen égaux à 60% de la charge normale) une révision complète du frein négatif est obligatoire. Cette opération doit être effectuée par le Service Technique Dana Motion Systems ou par son centre de réparation autorisé.

7 ÉCOULEMENT

ATTENTION

Le treuil doit être écoulé par un technicien qualifié.

REMARQUE:

Compte tenu que les méthodes d'écoulement varient selon les pays, il faut observer les normes prévus par la loi et les règlements prévus par les organismes compétents dans chaque pays.

Le treuil doit être transporté dans un lieu approprié au démontage de ses pièces. Avant de commencer à travailler, veiller à ce que la zone du réducteur et celle du moteur hydraulique aient été vidées des fluides (huiles) qu'elle contient ; les stocker dans des récipients appropriés et divisés par type.

Démonter toutes les parties de l'unité, faisant beaucoup d'attention au frein négatif, à l'intérieur duquel il y a une série de ressorts élastiques préchargés.

Séparer et stocker les différents types de matériaux de sorte à ce qu'ils soient destinés au recyclage où à l'écoulement des déchets.

8 LISTE DES RISQUES RÉSIDUELS ET LISTE DES RÉGLEMENTATIONS CONCERNANT LES TREUILS

8.1 TREUILS DE LEVAGE

8.1.1 RISQUES RÉSIDUELS

Risque	Description de la situation dangereuse	Solutions adoptées
Dépassement de la charge maximale, rupture et renversement	Généralement la machine n'est pas équipée de limite de charge maximale puisqu'elle dépend beaucoup du type d'application utilisée. Lorsque l'installateur doit monter le dispositif de charge maximale, il doit tenir compte des conditions d'utilisation prévues pour le treuil. En outre, il doit mettre en oeuvre, si nécessaire, un système de sécurité afin d'empêcher le renversement du véhicule où le treuil sera installé, c'est-à-dire la surcharge de la machine. Tous les essais nécessaires (charge maximale, renversement) devront également être effectués	Informations dans le manuel
Perte de stabilité	La machine doit être fixée correctement par l'installateur.	Informations dans le manuel
Risque d'écrasement pendant les opérations de transport.	Pendant le transport, le levage et la manutention, la machine peut tomber. En outre, vérifier que l'emballage soit en bon état et équipé de feuillard.	Manuel d'instructions ; formation au personnel de levage, de transport et d'entretien. Les opérations doivent être effectuées à faible vitesse, en équilibrant les charges. S'assurer aussi qu'il y a le feuillard.
Mauvais choix du câble. Serrage incorrect du câble.	Le câble doit être choisi selon les charges et la classe du treuil. Le câble doit aussi être fixé correctement. Le manque des deux conditions causerait la perte de la charge.	Informations dans le manuel
Risque dû aux parties mobiles. Abris non installés ou mal installés.	L'opérateur peut entrer en contact avec les parties mobiles.	Informations dans le manuel concernant l'obligation de l'installateur de monter des carters de protection (si nécessaire).
Parties mobiles de la transmission.	Mauvais assemblage des parties mobiles avec risque de rupture et défaut de fonctionnement de la machine.	Informations dans le manuel d'entretien. Schémas de montage interne.
Mauvais choix de l'huile hydraulique	Utilisation d'huile hydraulique non conforme. Risque d'éjection de liquides, surchauffe.	Informations dans le manuel Tableau des huiles.
Assemblage/installation incorrect du circuit hydraulique.	L'assemblage ou l'installation incorrect du circuit hydraulique peut endommager le moteur hydraulique et, par conséquent, le moteur.	Manuel d'instructions: installation hydraulique prévue et avertissements.
Températures extrêmes.	Utilisation du treuil à des températures différentes que celles prévues en phase d'élaboration, avec le risque de rupture des parties mécaniques et d'éjection de fluides.	Manuels d'instructions: limites dans lesquelles le treuil est conçu pour être utilisé.
Émission de matières et de substances dangereuses.	Pendant l'entretien, le remplissage à ras bord, etc. de l'huile lubrifiante, l'opérateur peut entrer en contact avec la substance dangereuse.	Manuel d'instructions: il faut utiliser les gants de protection (DPI).
Non-conformité avec les procédures d'entretien et de nettoyage.	Faute d'arrêt de la machine avant d'effectuer toute opération sur celle-ci ; démontage des ressorts du frein négatif -> projection d'objets.	Manuel d'instruction: l'installateur doit vérifier que les procédures soient exécutées et que le manuel d'instructions de la machine finale ait été intégré. Il est interdit de démonter le frein négatif.



Risque de rupture dû au levage de charges contraintes ou à leur endommagement.

Le levage d'objets liés au sol peut causer le relâchement soudain de la charge ou des contraintes élevées avec le risque de rupture du treuil et de dommages matériels ou corporels. Il est interdit de lever ou d'accrocher des charges bloquées ou contraintes.

LISTE DES RISQUES RÉSIDUELS ET LISTE DES RÉGLEMENTATIONS CON-

8.1.2 RÉGLEMENTATIONS

On trouvera ci-dessous une liste des réglementations et des informations qu'il faut inclure dans le manuel d'instructions et destiner aux différents opérateurs.

Description de la réglementation	Personne concernée
Les commandes doivent être conformes aux dispositions du point 1.2 de l'annexe I de la directive machines.	Installateur
Les dispositifs de sécurité (dépassement de la charge maximale, nombre minimum d'enroulements, nombre maximum d'enroulements) doivent être montés correctement par l'installateur et doivent être de la catégorie correcte pour le type d'application. Le fabricant ne peut définir quelle est la destination prévue du treuil et donc c'est l'installateur qui devra choisir les dispositifs de sécurité et leur classe. Se rapporter aux normes EN 954/1 ou EN ISO 13849/1	Installateur
Lorsque l'on chois les dispositifs de commande faire beaucoup d'attention aux interférences avec les champs électromagnétiques (radiocommandes, etc.)	Installateur
S'il y a un moteur électrique au lieu d'un moteur hydraulique (remplacement du moteur hydraulique par le moteur électrique), l'installateur doit fournir un système de blocage de la charge au moyen d'un frein négatif.	Installateur
L'installateur doit également prévoir un système de contrôle des mouvements, en particulier pour contrôler le déplacement.	Installateur
L'installateur doit fournir des informations supplémentaires concernant toute utilisation incorrecte.	Installateur
Utilisation de DPI	Installateur

LISTE DES RISQUES RÉSIDUELS ET LISTE DES RÉGLEMENTATIONS CON-

8.2 TREUILS DE REMORQUAGE

8.2.1 RISQUES RÉSIDUELS

Risque	Description de la situation dangereuse	Solutions adoptées
Dépassement de la charge maximale, rupture et renversement	La machine n'est pas équipée de limite de charge maximale puisqu'elle dépend beaucoup du type d'application utilisée. Lorsque l'installateur doit monter le dispositif de charge maximale, il doit tenir compte des conditions d'utilisation prévues pour le treuil. En outre, il doit mettre en œuvre, si nécessaire, un système de sécurité afin d'empêcher le renversement du véhicule où le treuil sera installé. Il faudra, aussi, effectuer tous les essais nécessaires (charge maximale, renversement).	Informations dans le manuel
Perte de stabilité	La machine doit être fixée correctement par l'installateur.	Informations dans le manuel
Risque d'écrasement pendant les opérations de transport.	Pendant le transport, le levage et la manutention, la machine peut tomber. En outre, vérifier que l'emballage soit en bon état et équipé de feuillard.	Manuel d'instructions ; formation au personnel de levage, de transport et d'entretien. Les opérations doivent être effectuées à faible vitesse, en équilibrant les charges. S'assurer aussi qu'il y a le feuillard.
Mauvais choix du câble. Serrage incorrect du câble.	Le câble doit être choisi selon les charges et la classe du treuil. Le câble doit aussi être fixé correctement. Le manque des deux conditions causerait la perte de la charge.	Informations dans le manuel
Risque dû aux parties mobiles. Abris non installés ou mal installés.	L'opérateur peut entrer en contact avec les parties mobiles.	Informations dans le manuel concernant l'obligation par l'installateur de monter des carters de protection (si nécessaire).
Parties mobiles de la transmission.	Mauvais assemblage des parties mobiles avec risque de rupture et défaut de fonctionnement de la machine.	Informations dans le manuel d'entretien. Schémas de montage interne.
Mauvais choix de l'huile hydraulique	Utilisation d'huile hydraulique non conforme. Risque d'éjection de liquides, surchauffe.	Informations dans le manuel d'entretien. Tableau des huiles.
Assemblage/installation incorrect du circuit hydraulique.	L'assemblage ou l'installation incorrect du circuit hydraulique peut endommager le moteur hydraulique et, par conséquent, le moteur.	Manuel d'instructions: installation hydraulique fournie et avertissements
Températures extrêmes.	Utilisation du treuil à des températures différentes que celles prévues en phase d'élaboration, avec le risque de rupture des parties mécaniques et d'éjection de fluides.	Manuels d'instructions: limites dans lesquelles le treuil est conçu pour être utilisé.
Émission de matières et de substances dangereuses.	Pendant l'entretien, le remplissage à ras bord, etc. de l'huile lubrifiante, l'opérateur peut entrer en contact avec la substance dangereuse.	Manuel d'instructions: il faut utiliser les gants de protection (DPI).
Non-conformité avec les procédures d'entretien et de nettoyage.	Faute d'arrêt de la machine avant d'effectuer toute opération sur celle-ci ; démontage des ressorts du frein négatif -> projection d'objets.	Manuel d'instruction: l'installateur doit vérifier que les procédures soient exécutées et que le manuel d'instructions de la machine finale ait été intégré. Il est interdit de démonter le frein négatif.
Choix incorrect du point d'accrochage de la charge remorquée.	L'opérateur doit choisir un point capable de supporter la charge et qui ne cède pas soudainement. Généralement l'on use les crochets positionnés sur les véhicules. Si les crochets susdits ne sont pas disponibles (par exemple parce qu'ils sont endommagés) il faut choisir un autre point capable de supporter la charge.	Manuel d'instructions Mode d'emploi.

LISTE DES RISQUES RÉSIDUELS ET LISTE DES RÉGLEMENTATIONS CON-

8.2.2 RÉGLEMENTATIONS

On trouvera ci-dessous une liste des réglementations et des informations qu'il faut inclure dans le manuel d'instructions et destiner aux différents opérateurs.

Description de la réglementation	Personne concernée
Les commandes doivent être conformes aux dispositions du point 1.2 de l'annexe I de la directive machine .2006/42/CE.	Installateur
Les dispositifs de sécurité (dépassement de la charge maximale, nombre minimum de spires, nombre maximum de spires) doivent être choisis avec soin par l'installateur et doivent être de la catégorie correcte pour le type d'application. Le fabricant ne peut définir quelle est la destination prévue du treuil et donc c'est l'installateur qui devra choisir les dispositifs de sécurité et leur classe. Se rapporter aux normes EN 954/1 ou EN ISO 13849/1	Installateur
Lorsque l'on chois les dispositifs de commande faire beaucoup d'attention aux interférences avec les champs électromagnétiques (radiocommandes, etc.)	Installateur
S'il y a un moteur électrique au lieu d'un moteur hydraulique (remplacement du moteur hydraulique par le moteur électrique), l'installateur doit fournir un système de blocage de la charge au moyen d'un frein négatif. Remarque: l'FTC fait référence aux treuils hydrauliques.	Installateur
L'installateur doit également prévoir un système de contrôle des mouvements, en particulier pour contrôler le déplacement.	Installateur
L'installateur doit fournir des informations supplémentaires concernant toute utilisation incorrecte.	Installateur
L'installateur doit informer l'utilisateur des distances de sécurité. Il doit empêcher les personnes de rester tout près du câble et derrière la charge remorquée.	Installateur
L'installateur doit mettre l'adhésif, fourni avec le treuil, sur le déclenchement du tambour.	Installateur
Utilisation des DPI	Installateur

9 ACCESSOIRES POUR LES TREUILS DE LEVAGE ET DE REMORQUAGE

9.1 LEVAGE

Pour un bon fonctionnement du treuil les accessoires suivants sont disponibles:

- Câbles et crochets
- Peintures spéciales sur demande
- Système de rouleaux presseurs avec contrôle de la capacité minimale et maximale du câble enroulé sur le tambour, avec lecture du signal électrique ou de la pression d'huile.
- Systèmes de lecture directe ou indirecte du nombre de tours du tambour
- Seulement avec l'aide de l'installateur: le choix de systèmes pour la lecture de la surcharge à laquelle le treuil peut être soumis
- Installation de systèmes motorisés, différents de ceux qui ont le liquide hydraulique



AVERTISSEMENT

Les réglages et calibrages des systèmes de contrôle de la capacité minimale et maximale du câble enroulé sur le tambour doivent être effectués par l'installateur avant de démarrer le treuil. Les opérations susmentionnées s'appliquent également à tous les autres systèmes visant à contrôler la surcharge du treuil et qui sont fabriqués en collaboration avec l'installateur final.

9.2 REMORQUAGE

Pour un bon fonctionnement du treuil de remorquage les accessoires suivants sont disponibles:

- Déclenchement pneumatique
- Systèmes de rouleaux presseurs
- Câbles et crochets
- Poulie de renvoi
- Différents systèmes de blocage et déblocage du tambour
- Peintures spéciales sur demande
- Systèmes de guide de câble spéciaux, si possible
- Installation de systèmes motorisés, différents de ceux qui ont le liquide hydraulique, si possible
- Soupapes de contrôle hydraulique et déclenchement du frein négatif lamellaire

REMARQUE:

Les treuils de remorquage, sauf disposition contraire, sont fournis avec déclenchement manuel du tambour

10 APPENDICE A - CÂBLES, POULIES ET TAMBOURS

10.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES POUR L'UTILISATION ET L'ENTRETIEN DES CÂBLES

10.1.1 CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Le câble est une pièce complexe d'équipement et le choix du format à utiliser est le résultat d'un compromis entre plusieurs facteurs qui peuvent affecter sa durée de vie.

Le câble en acier est un matériau composite et selon le type il peut comprendre un nombre de matériaux différents:

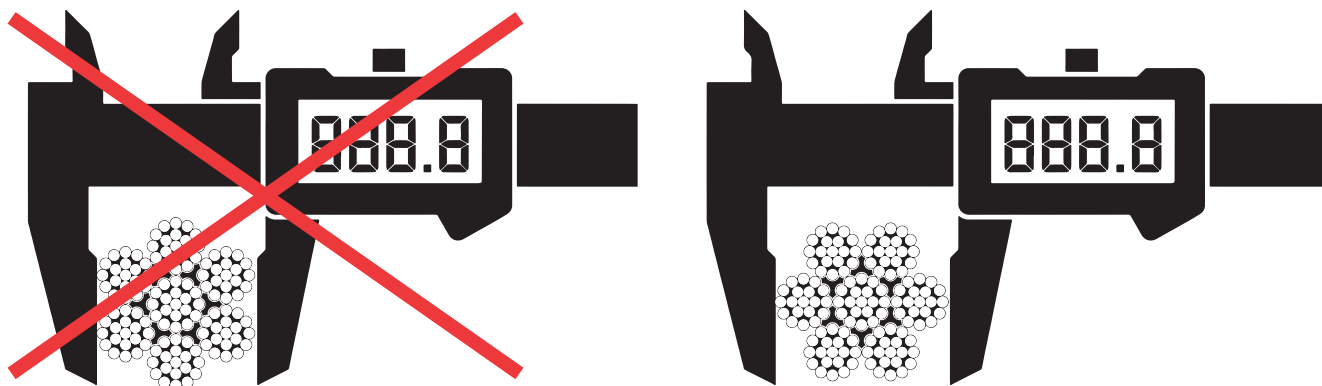
- a** - son cœur peut être de la même qualité d'acier au carbone utilisée pour les torons extérieurs ou en fibre naturelle ou synthétique.
- b** - Lubrifiant
- c** - Revêtements ou remplissages, pour améliorer la protection contre les agents externes.

REMARQUE:

Il est interdit d'utiliser les câbles synthétiques sur les treuils de levage et de remorquage.

10.1.2 PROCÉDURES DE PRÉ-UTILISATION

En règle générale il faut inspecter le câble et ses documents avant de l'utiliser car sa description et/ou sa désignation permettra d'identifier les parties dont il est composé. C'est également important pour le stockage qui doit avoir lieu dans un endroit à l'abri, soulevé du sol, bien aéré et sec afin de permettre une inspection de routine et sa manutention pour améliorer l'effet du lubrifiant.



REMARQUE:

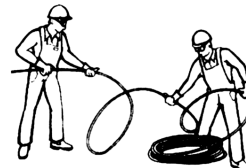
Utiliser un calibre de type PFEIFER.

10.1.3 MESURE DU DIAMÈTRE DU CÂBLE

Le diamètre du câble est le diamètre du cercle qui délimite la section du câble. Le diamètre du câble est considéré le même que celui du cercle délimité à la section, veillant à détecter la distance entre l'extérieur d'un toron et celui diamétralement opposé, lorsque l'on prend la mesure.

10.1.4 COMMENT MANIPULER LE CÂBLE

Avant d'installer le nouveau câble il faut contrôler l'état et les dimensions des parties de la machine reliées au câble, comme par exemple les tambours, les poulies et les guidage de câbles, etc. afin de vérifier qu'elles soient toujours dans les limites de fonctionnement spécifiées par le fabricant de la machine, au cas où ces parties auraient été déjà utilisées.

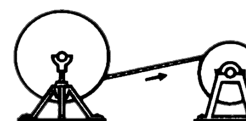
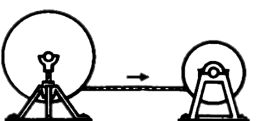
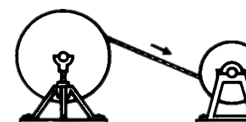
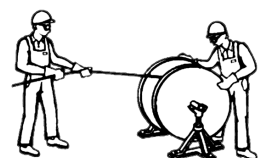


CORRECT

ERRONÉ

Pour manipuler et installer le câble il faut distinguer deux types de fourniture:

- 1 - Câble fourni dans un rouleau: le rouleau de câble devrait être déroulé suivant une ligne droite, de façon à ne pas créer de torsions ou de nœuds, et veillant à ce qu'il ne soit pas pollué par de la poussière, du sable, des matières humides ou d'autres produits dangereux. (pour les rouleaux plus grands il est possible d'utiliser des supports pivotants appropriés).
- 2 - Câble enroulé sur une bobine: insérer un arbre assez résistant dans la bobine et placer cette dernière sur un tréteau en lui permettant de tourner et de s'arrêter, afin d'éviter un déplacement excessif par inertie pendant l'installation, de façon à ce que les spires puissent être enroulées correctement sur le tambour ou le treuil, surtout en cas d'enroulements multiples. Il est très important que les spires dans les couches inférieures du câble soient enroulées de façon serrée sur la surface du tambour (appliquer une pré-charge qui maintient le câble en tension lors de l'enroulement). Il faut positionner la bobine de câble de façon à réduire au minimum l'angle de déviation (voir "10.1.11 Angle de déviation, page 34") pendant l'installation. Si une fente (torsion) devait se former par hasard sur le câble, elle ne doit pas être tirée, de façon à éviter une déformation permanente, et s'assurer qu'elle ne rencontre aucun obstacle ou contact indésirable.



CORRECT

ERRONÉ

APPENDICE A - CÂBLES, POULIES ET TAMBOURS

10.1.5 SENS D'ENROULEMENT DU CÂBLE

En considérant le sens d'enroulement du câble, une torsion peut être définie en Z, quand l'on peut voir la lettre Z pendant que l'on regarde la direction des fils dans la section médiane et l'on tient le câble en position verticale ; une torsion peut être définie en S, lorsque l'on peut voir la lettre S pendant que l'on regarde la direction des fils dans la section médiane et que l'on tient le câble en position verticale. Cela définit le sens d'enroulement des torons dans les câbles; puis il faut définir le sens d'enroulement des fils extérieurs dans les torons.

Croisière		Parallèle	
Droite	Gauche	Droite	Gauche
Z/s	S/z	Z/z	S/s
			

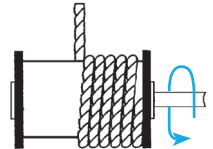
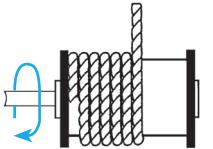
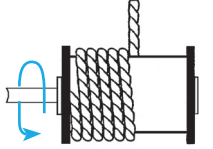
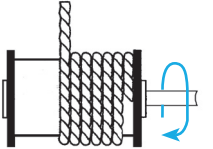
Il y a quatre cas possibles:

- Enroulement croisé droit Z/S (torons Z et fils S)
- Enroulement croisé gauche S/Z (torons S et fils Z)
- Enroulement parallèle droit Z/Z (torons Z et fils)
- Enroulement parallèle gauche S/S (torons S et fils S)

10.1.6 CHOIX DU CÂBLE

Lorsque l'on a vérifié que le facteur principal de la détérioration est l'abrasion (usure due au contact répété et continu avec un autre corps tels que le tambour, les poulies, etc.), il faut orienter son propre choix vers un câble ayant les fils extérieurs les plus grands possibles. On recommande un enroulement parallèle (dont les deux extrémités du câble sont bloquées et ne peuvent pas tourner) et des câbles avec les torons compactés en cas de hauts niveaux d'abrasion.

L'écrasement est un autre phénomène qui peut se produire pour plusieurs raisons, mais plus fréquemment lorsque le câble est soumis à un enroulement multiple sur le tambour. En outre, la pression entre le câble et la surface lisse ou plane est supérieure à celle d'un tambour rainuré. En cas d'enroulements multiples, on recommande de ne pas utiliser de câbles et de tourons avec un noyau textile, pour le levage. Les câbles avec le noyau en acier et les torons compactés sont plus résistants à l'écrasement et aux déformations. Pour combattre la corrosion, outre le lubrifiant, l'on peut utiliser des fils galvanisés, des protections extérieures et, dans des cas particuliers, d'autres matériaux tel que l'acier inoxydable.

UTILISER LA MAIN DROITE POUR LA TORSION DROITE			
Enroulement d'en dessous		Enroulement d'en haut	
			
UTILISER LA MAIN GAUCHE POUR LA TORSION GAUCHE			
Enroulement d'en dessous		Enroulement d'en haut	
			

10.1.7 ANCRAGE DU CÂBLE SUR LE TAMBOUR ET SENS D'ENROULEMENT

Sauf indication contraire spécifié par le fabricant de la machine dans les instructions, la position pour connecter le câble sur le tambour et le sens d'enroulement devraient être conformes avec les figures illustrées ci-dessous. Voir section "10.1.6 Choix du câble, page 32".

REMARQUE:

La règle pour utiliser la main est expliquée comme suit:

- Le doigt "pouce" indique le point et le côté d'ancrage du câble sur le tambour
- Le doigt "index" indique le type de sortie du câble (d'en haut ou d'en dessous)
- La main droite est utilisée pour une torsion droite du câble
- La main gauche est utilisée pour une torsion gauche du câble
- Le sens d'enroulement du câble sur le tambour est indiqué par une courbe qui part de la pointe de l'index et a comme flèche la pointe du pouce
- Le sens d'enroulement du câble sur le tambour est toujours considéré comme à partir du point d'ancrage du câble même, qui est aussi le point d'observation pour la rotation du tambour pendant l'enroulement.

Ce système s'applique aussi bien aux tambours lisses qu'aux tambours rainurés.

10.1.8 MONTAGE ET ENTRETIEN DU CÂBLE

Il est essentiel de vérifier que le câble soit enroulé correctement sur le tambour et qu'il n'y ait pas de desserrages dans les spires du câble ou de superpositions croisées de couches sur le tambour, afin qu'il soit à même de s'adapter progressivement aux conditions de fonctionnement avec des charges croissantes. En outre, les câbles doivent être inspectés soigneusement par du personnel compétent pendant les périodes d'entretien courant ou extraordinaire de la machine. Dans des conditions d'utilisation intense et constante des machines, il faut inspecter les câbles plus fréquemment par rapport aux périodes programmées pour l'entretien courant.

Dans tous les cas la norme ISO 4309 peut être considérée comme un guide.

Lorsque l'on utilise des grues, il faudrait faire un contrôle au début de chaque tour ou jour de travail où la grue est en marche, pour s'assurer que les câbles sont positionnés correctement sur leur poulies et sur les tambours, sans avoir subi aucune modification. Lorsque la grue est en train de travailler normalement, les câbles devraient être inspectés, au moins une fois par semaine, pour vérifier qu'il n'y ait pas de fils cassés, de déformations ou d'aplatissements ou tout autre signe de dommage, usure excessive et corrosion de la surface. Toutes les boîtes d'extrémité de câbles, les émerillons, les goupilles, les accessoires de sécurité, les pivots et les poulies devraient être inspectés pour s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés, usés ou grippés. Les crochets et d'autres accouplements pour le levage, les dispositifs de sécurité et les émerillons devraient également être inspectés pour s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés, usés et qui ont liberté de mouvement. Tous les crochets avec la tige filetée ainsi que l'écrou de sécurité devraient être inspectés pour éviter tout mouvement non autorisé entraînant leur usure et corrosion.

10.1.9 LUBRIFICATION DU CÂBLE

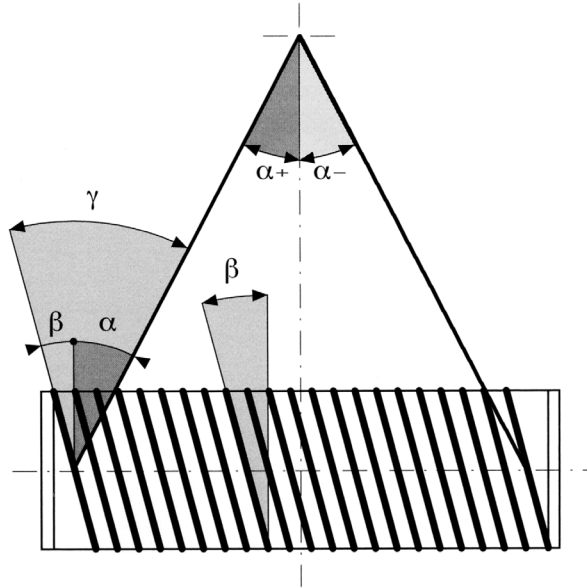
La protection fournie par le lubrifiant utilisé par le constructeur du câble est généralement adéquate pour prévenir la détérioration due à la corrosion pendant l'expédition et le stockage et pour la période initiale de travail du câble ; cependant, afin d'obtenir une performance optimale, la plupart des câbles tirent profit de l'application d'un lubrifiant de service. Le type recommandé dépend de l'application du câble et des conditions environnementales auxquelles le câble est exposé. Le lubrifiant de service doit être compatible avec le lubrifiant original utilisé par le constructeur et, les méthodes d'application varient de la brosse au graisseur à compte-gouttes, ou au pulvérisateur à haute ou basse pression. Il est toujours recommandé d'utiliser des lubrifiants pour les câbles neutres et appropriés au type et au lieu d'utilisation.

10.1.10 STABILITÉ DES BLOCS PENDANT LA ROTATION

Afin de limiter les risques liés à la rotation de la charge lors du levage et pour garantir la sécurité du personnel dans la zone de levage, il faut toujours utiliser un câble anti-rotatif qui tournera au minimum lorsqu'il est soumis à une charge. En utilisant des câbles résistants à la rotation et dont la couronne des torons extérieurs est enroulée dans le sens opposé à celui de la couche de torons sous-jacents, la quantité de torsion générée lors de la charge, aussi bien avec les deux extrémités bloquées (moment de torsion) que lorsque l'une des deux extrémité est libre de tourner, est sensiblement inférieure à un câble ayant une seule couche de torons.

10.1.11 ANGLE DE DÉVIATION

L'angle de déviation est l'angle qui s'est formé à partir de l'axe du câble et la surface passant par la gorge de la poulie. La poulie doit être orientée de façon à réduire au minimum l'angle d'entrée, qui varie de zéro, lorsque le câble se trouve au milieu du tambour, jusqu'au maximum lorsqu'il se trouve près d'une des deux brides.



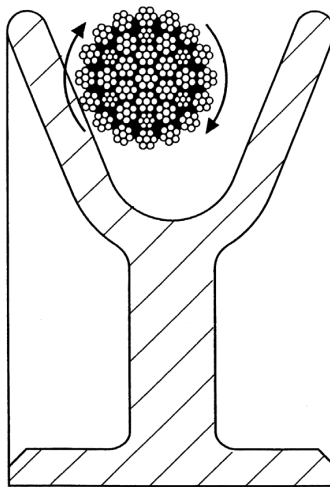
La figure illustre un grand tambour rainuré, hélicoïdal avec un pas ayant un angle β et un pliage de la gorge (poulie). Lorsque le câble se déroule, à partir du tambour vers la poulie, il forme un angle de déviation α . Sur le tambour, le câble subira un pliage égal à un angle γ .

$$\gamma = \alpha + \beta$$

α = angle maximum de déviation sur la première poulie

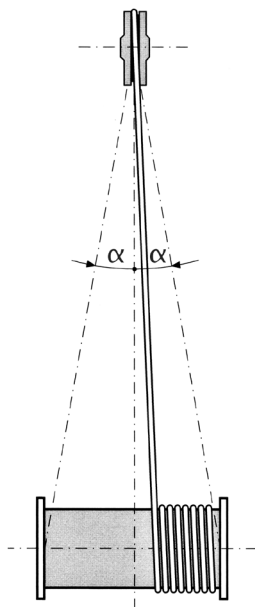
β = angle de la rainure

γ = angle total dans la condition la plus défavorable



Chaque fois qu'il y a un angle de déviation, lorsque le câble entre dans la poulie, il entrera d'abord en contact avec les brides de la poulie. Lorsque le câble se déplace de la poulie, il s'éloigne de la bride jusqu'à atteindre le fond de gorge de la poulie. Lors de ce déplacement le câble roule et glisse en même temps. En raison du roulis, le câble tournera sur son axe causant une torsion qui peut être générée à l'intérieur ou à l'extérieur du câble, aussi bien raccourcissant qu'allongeant le pas d'enroulement, ce qui produit une réduction de la performance de la fatigue et, dans le pire des cas, un dommage structural du câble qui prend la forme de mis en flasques (bird cage). Plus l'angle de déviation augmente, plus la rotation induite augmente.

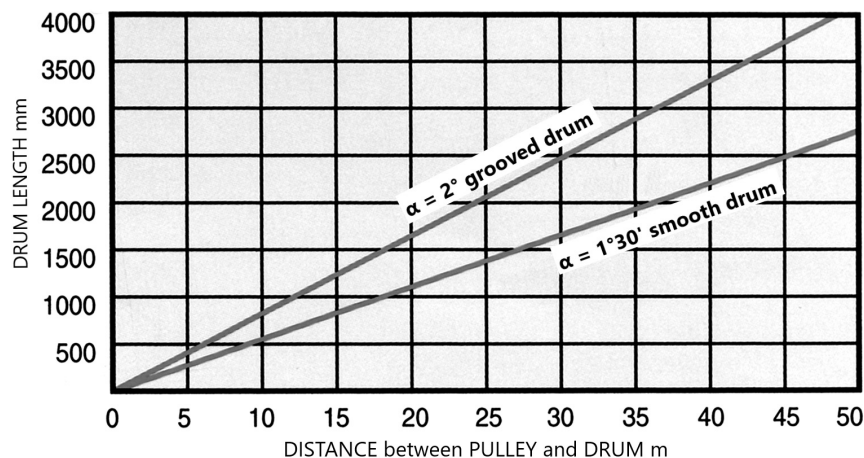
APPENDICE A - CÂBLES, POULIES ET TAMBOURS



Lorsque le câble s'enroule sur des tambours non rainurés ou sur plusieurs couches, l'angle de déviation ne doit pas dépasser $1^{\circ}30'$ afin d'éviter l'enroulement irrégulier du câble sur le tambour. Si l'angle est plus élevé on recommande d'utiliser un guidage de câble. Lorsque le câble est enroulé sur un tambour rainuré, l'angle de déviation γ ne doit jamais dépasser les 4° .

REMARQUE:

Par simplicité, les dessins d'exécution de certaines grues et palans pourraient n'être pas à même de respecter ces instructions (valeurs recommandées), si tel est le cas la durée de vie du câble en sera affectée.



Les angles de déviation peuvent être réduits comme suit:

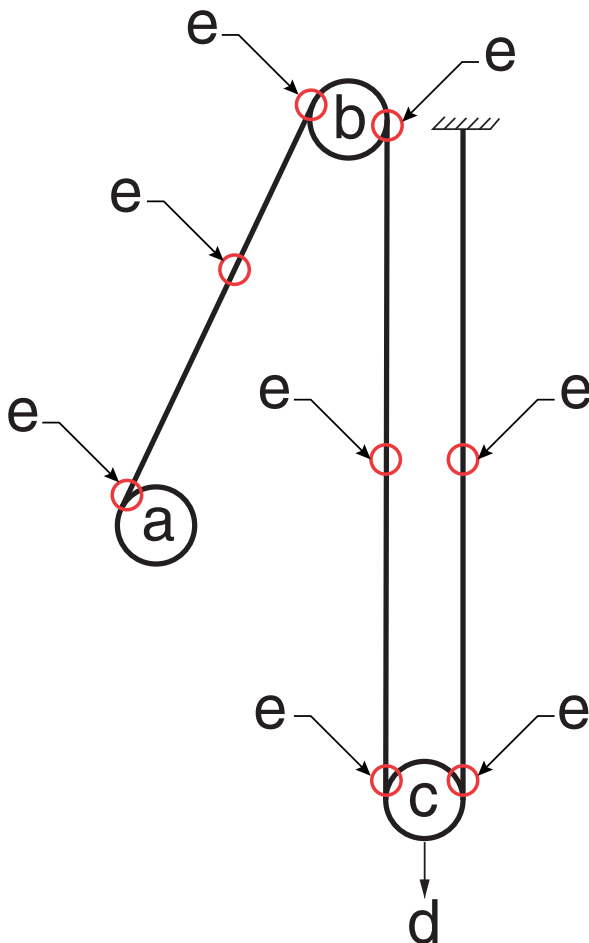
- en réduisant la largeur du tambour
- augmentant la distance entre la poulie et le tambour

Des angles de déviation excessifs provoquent un enroulement prématuré du câble sur le tambour, créant des espaces entre les différentes spires du câble placées près de la bride du tambour et donc augmentant la pression sur le câble dans les positions de croisement.

Même si le tambour est équipé de rainures hélicoïdales, de larges angles de déviation causeront inévitablement des zones localisées de dommage mécanique puisque les fils se déchirent (se pincet). Ce phénomène est généralement appelé "interférence" mais son étendue peut être réduite en sélectionnant un câble avec l'enroulement parallèle, si le système d'enroulement le permet, ou un câble compacté.

10.1.12 CRITÈRES POUR LE CONTRÔLE CIBLÉ DES CÂBLES

On trouvera ci-dessous une illustration schématique de tout défaut à prendre en considération lors du contrôle des câbles de relevage, tels que la rupture des fils, l'usure, la réduction du diamètre, la corrosion et l'allongement excessif, en fonction des différentes positions du câble sur l'équipement. Les images suivantes sont des exemples conformément à la norme ISO 4309. Il y a des tableaux et des normes qui indiquent les conditions limites dans lesquelles il faut remplacer le câble, selon sa catégorie et l'utilisation prévue, en effet il n'est pas possible de définir un cycle de vie de cet accessoire. On trouvera ci-dessous une liste des types de déformation que l'on peut rencontrer, outre ceux déjà mentionnés: distorsion en hélice, distorsion en panier, protubérance de torons, protubérance de fils, augmentation ou réduction localisée du diamètre, parties aplaties, torsions et plis.



- a** - Tambour
- b** - Poulie
- c** - Poulie mobile
- d** - Charge
- e** - Points de réglage, points de défaut

- 1 - Contrôler le point d'accrochage du câble au tambour.
- 2 - Vérifier s'il y a des enroulements défectueux causant des déformations, (parties aplaties) et l'usure qui peut être significative dans les zones de traction déviée.
- 3 - Vérifier qu'il n'y ait pas de fils cassés.
- 4 - S'assurer qu'il n'y ait pas de corrosion.
- 5 - Vérifier s'il y a des déformations causées par la charge intermittente
- 6 - Vérifier la section qui s'enroule sur la poulie pour détecter tout fil usé ou endommagé.
- 7 - Points d'accrochage: vérifier s'il y a des fils cassés ; d'une manière analogue, inspecter la section de câble qui se trouve au-dessus ou près des poulies de compensation.
- 8 - Vérifier s'il y a des déformations.
- 9 - Vérifier le diamètre du câble.
- 10 - Inspecter soigneusement la section qui s'enroule sur les poulies, en particulier la section qui se trouve sur la poulie, lorsque l'équipement est chargé.
- 11 - Vérifier qu'il n'y ait pas de fils cassés et de surfaces usées.
- 12 - Inspecter tout type de corrosion.

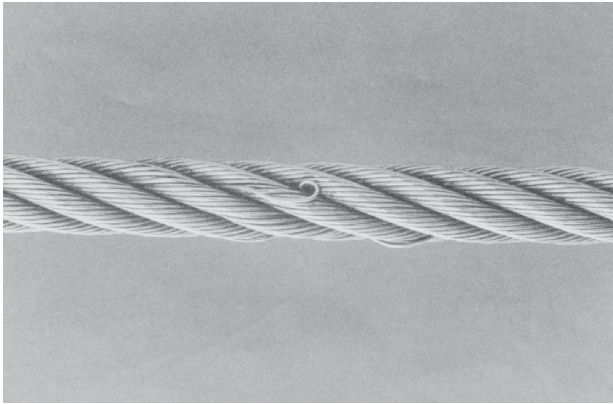


FIGURE 1: Éjection de fils

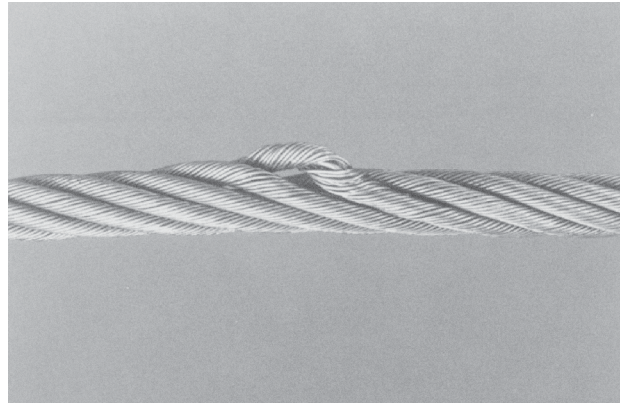


FIGURE 4: Éjection de torons

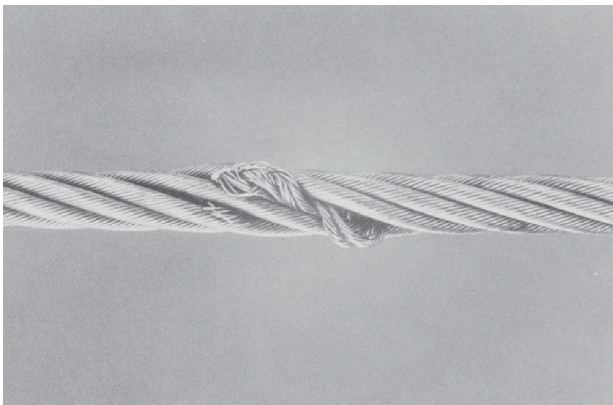


FIGURE 2: Éjection de torons



FIGURE 5: Partie aplatie

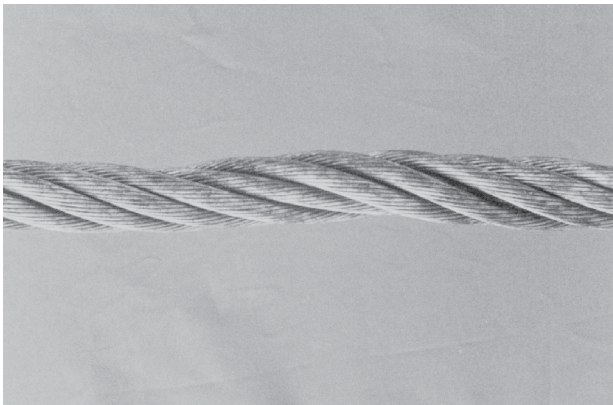


FIGURE 3: Réduction localisée du diamètre du câble

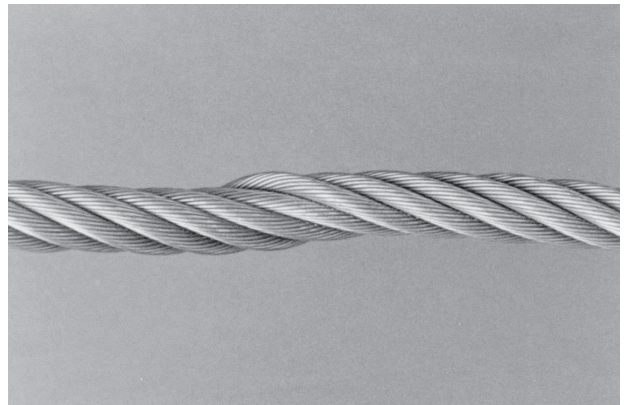


FIGURE 6: Pli

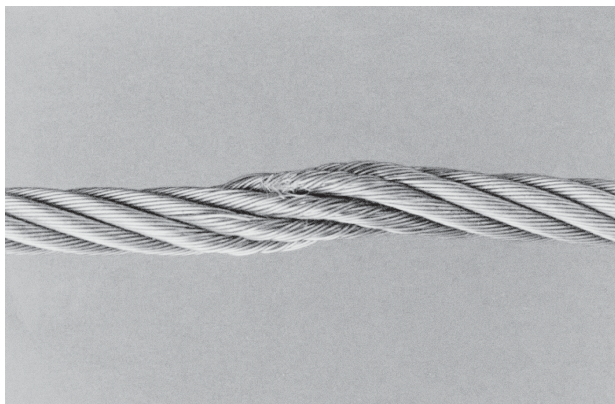


FIGURE 7: Pli

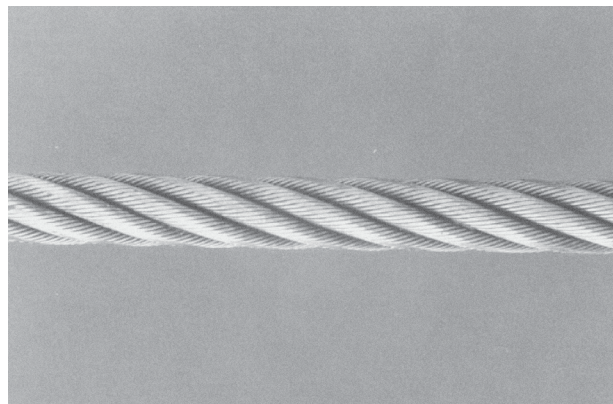


FIGURE 10: Usure extérieure

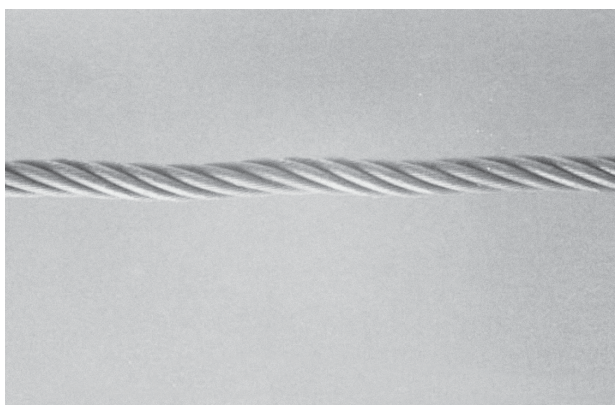


FIGURE 8: Ondulation

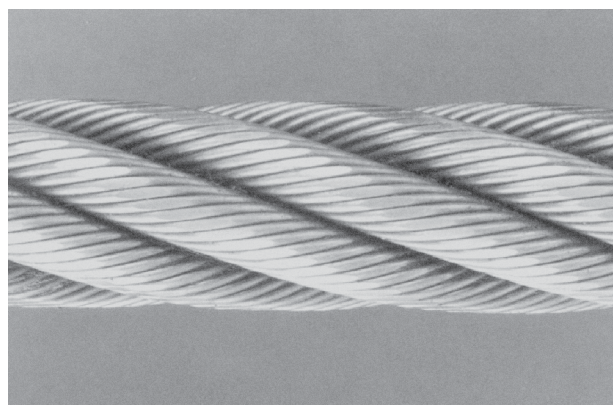


FIGURE 11: Agrandissement de la Fig. 10

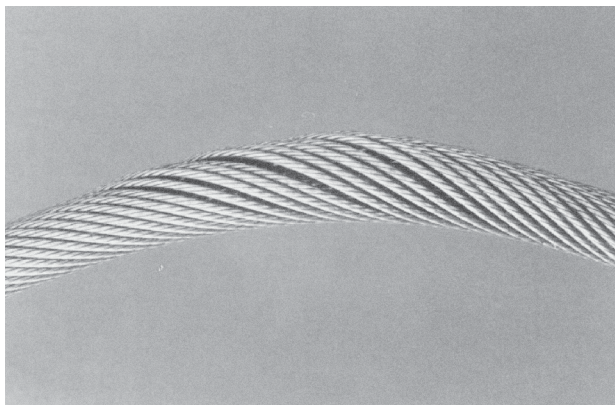


FIGURE 9: Déformation en panier

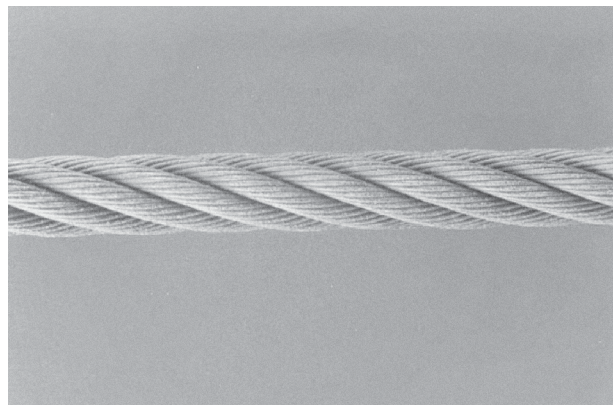


FIGURE 12: Corrosion extérieure

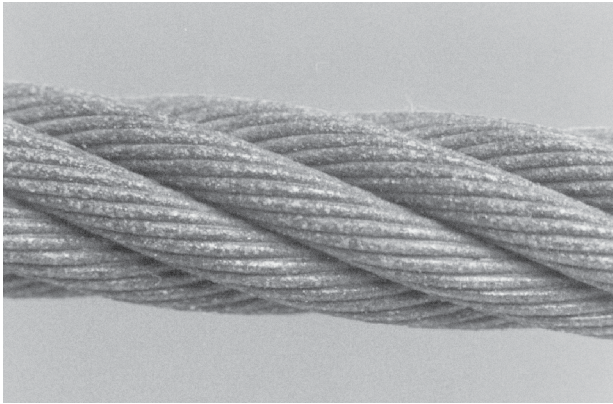


FIGURE 13: Agrandissement de la Fig. 12

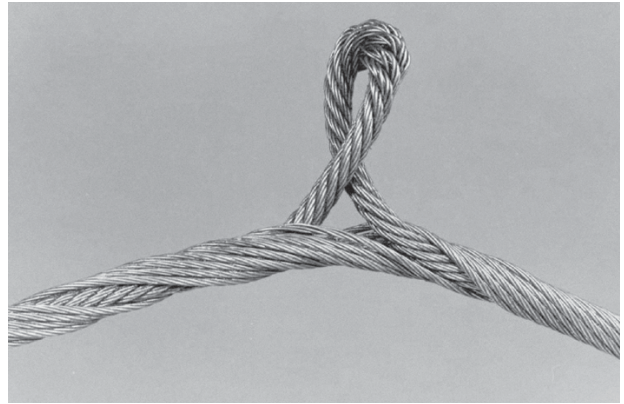


FIGURE 16: Éjection du noyau

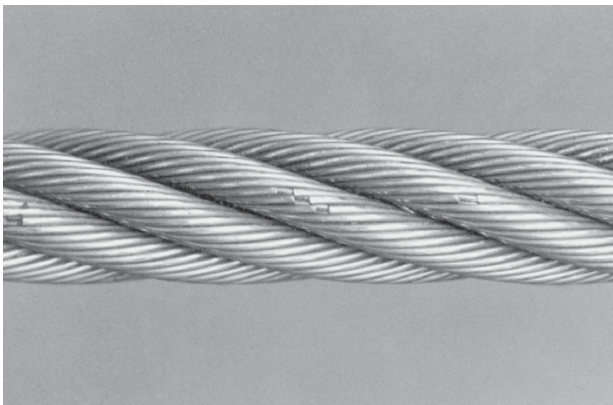


FIGURE 14: Fils cassés dans la partie extérieure du câble

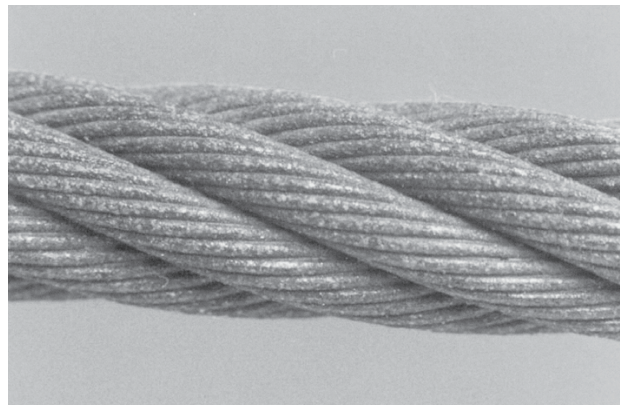


FIGURE 17: Augmentation localisée du diamètre du câble due à l'éjection du noyau

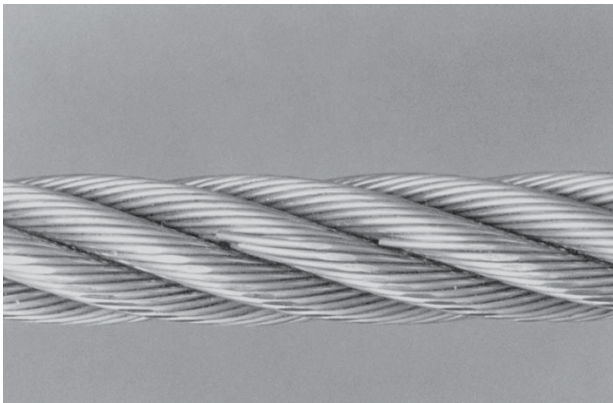


FIGURE 15: Fils cassés dans les "sillons" (parfois appelés goussets ou interstices) entre les torons extérieurs du câble



FIGURE 18: Oeillet

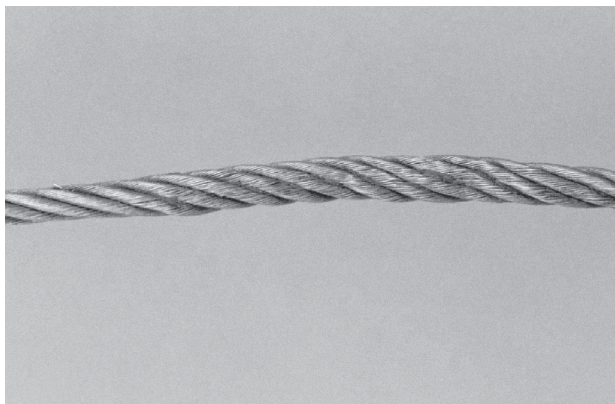


FIGURE 19: Partie aplatie

11 APPENDICE B - THÉORIES DE REMORQUAGE ET DE RÉCUPÉRATION

Les meilleurs résultats dans les treuils de remorquage sont obtenus si l'on fait des considérations intuitives et de nature mécanique sur la différence entre le levage et le remorquage d'un véhicule. La résistance au levage est très différente de la résistance au remorquage et l'on peut déduire de 4 facteurs principales qui affectent le remorquage d'un véhicule:

- 1 - La résistance intrinsèque au mouvement du véhicule
- 2 - Le poids total du véhicule
- 3 - Le type de surface où le véhicule doit être tracté
- 4 - L'inclinaison de la surface où le véhicule doit être remorqué.
- 5 - La résistance intrinsèque d'un véhicule dépend de l'état de ses pneus, du frottement de la surface, du poids du véhicule et de son état mécanique.

Supposons que le véhicule soit en bon état, c'est-à-dire que ses pneus ne soient pas bloqués et marchent de façon satisfaisante (un pneu dégonflé requerrait plus de contrainte de traction), vérifier son état, avant de commencer le remorquage et, si nécessaire, remplacer les organes détériorés et surveiller la zone environnante.

- Le poids du véhicule doit inclure tous les accessoires et l'équipement y compris les bagages, l'essence, les passagers à bord, etc.
- Le type de surface où le véhicule doit être tracté est la variable la plus grande de l'équation de remorquage. La contrainte de traction nécessaire pour déplacer un véhicule en bon état sur une route goudronnée correspondra à environ 4% de son poids total, alors que un véhicule qui doit sortir d'un marécage aura besoin d'une contrainte de traction égale à environ 50% de son poids total.

Le tableau ci-dessous montre les surfaces différentes avec leurs proportions de contrainte nécessaires pour déplacer le véhicule. (type de surface et contrainte nécessaire pour déplacer le véhicule en proportion de son poids)

ASPHALTE	meilleure route goudronnée ou surface 0,04 du poids total du véhicule
HERBE	0,143 du poids total du véhicule
SABLE DUR HUMIDE	0,166 du poids total du véhicule
GRAVIER	0,2 du poids total du véhicule
SABLE DOUX HUMIDE	0,2 du poids total du véhicule
SABLE DOUX SEC	0,25 du poids total du véhicule
BOUE PEU PROFOND	0,33 du poids total du véhicule
MARÉCAGE	0,5 du poids total du véhicule
ARGILE POISSEUSE	0,5 du poids total du véhicule

REMARQUE:

Pour tout coefficient de frottement consulter la documentation technique.

L'exemple ci-dessous montre une simple formule pour un calcul approché de la puissance de résistance d'un véhicule à remorquer sur toute surface non inclinée:

W x S = Puissance de résistance

W = poids total

S = coefficient de résistance selon le tableau

- De toute façon, si la surface n'est pas plane, le calcul doit tenir compte de la résistance de pente selon son gradient. Le coefficient permettant de déterminer la résistance en fonction du gradient de pente, lorsque les distances sont courtes ou si la distance est plus longue mais sans dépressions ou obstacles d'aucune nature, est d'intuition pratique.

Généralement, chaque degré de pente peut être considéré comme correspondant à un coefficient de 0,017 du poids du véhicule, jusqu'à un maximum de 45° (gradient de 100%), après quoi il est considéré comme levage.

Lorsqu'il y a des pentes, cette formule, très simple, peut être ajoutée à la précédente, en indiquant les degrés avec G et il s'avère que:

(W x S) + (G x W x 0.017) = Puissance de résistance

G= degré de pente

In cas de dépassement de la capacité maximale de remorquage du treuil avec traction directe (considérée comme maximale à la première couche de câble sur le tambour), il est possible de résoudre le problème en utilisant une poulie de renvoi. Voir " Fig. A, page 42". La même poulie peut être utilisée pour effectuer l'opération d'auto-récupération. Voir " Fig. B, page 42". Autrement elle est aussi utilisée pour les récupérations directes mais avec la charge créant un angle avec l'axe du treuil. Voir " Fig. C, page 42".

AVERTISSEMENT

Toutes informations contenues dans ce paragraphe sont purement théoriques et constituent une guide d'utilisation correcte et rationnelle d'un appareil de remorquage.

APPENDICE B - THÉORIES DE REMORQUAGE ET DE RÉCUPÉRATION

Fig. A

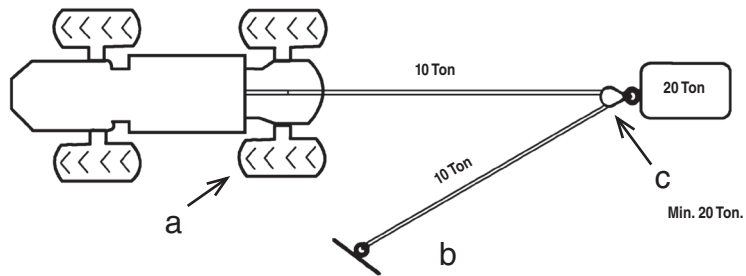


Fig. B

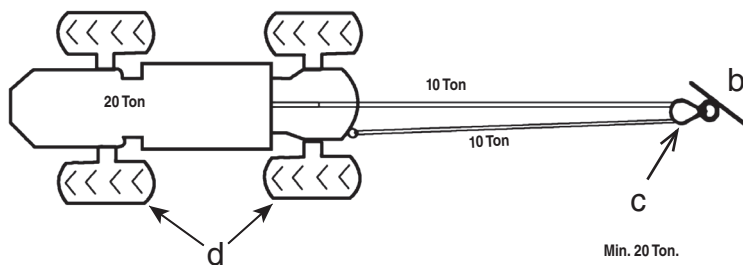
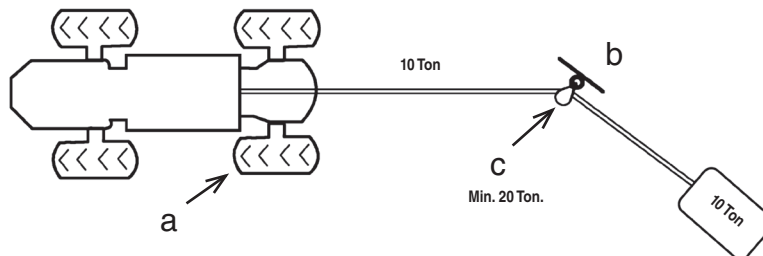


Fig. C



- a** - Roues bloquées
- b** - Point d'ancrage
- c** - Poulie de renvoi
- d** - Roues en mouvement

12 TABLEAU DE CONVERSION

12.1 UNITÉ DE BASE

MESURES	UNITÉ	SYMBOLES
Longueur	Mètre	m
Masse	Kilogramme	kg
Temps	Seconde	s
Courant électrique	Ampère	A
Température	Kelvin	K
Intensité lumineuse	Bougie	cd
Quantité	Mole	mol

12.2 LONGUEURS

	POUCE	PIED	YARD	MILLIMÈTRE	MÈTRE
1 pouce =		0,0833	0,0278	25,4	0,0254
1 pied =	12		0,333	304,8	0,3048
1 yard =	36	3		914,4	0,9144
1 millimètre =	0,03937	0,0033	0,00109		0,001
1 mètre =	39,37	3,2808	1,0936	1 000	

12.3 MOMENT

	POUCE-ONCE	POUCE-LIVRE	PIED-LIVRE	KILOGRAMME	MÈTRE DE NEWTON
1 pouce-once =		0,0625	0,0052	7,2 x 10 ⁻⁴	7,06 x 10 ⁻³
1 pouce-livre =	16		0,0833	1,152 x 10 ⁻²	0,1130
1 pied-livre =	192	12		0,1383	1,356
1 kilogrammètre =	1 388,7	86,796	7,233		9,80665
1 Mètre de Newton =	141,6	8,850	0,7375	0,1020	

12.4 AIRE-4

	POUCE ²	PIED ²	YARD ²	MM ²	M ²
1 pouce ² =		0,0069	0,00077	645,16	6,45 x 10 ⁻⁴
1 pied ² =	144		0,111	92 903	0,0929
1 yard ² =	1 296	9		836,1	0,8361
1 mm ² =	0,0016	1,0764 x 10 ⁻⁵	1,196 x 10 ⁻⁶		43261
1 m ² =	1,55	10764	1196	106	

TABLEAU DE CONVERSION

12.5 VOLUME

	POUCE ²	QUART DE GAL- LON US	GALLON IMP.	PIED ²	GALLON US	LITRE
1 pouce ³ =		0,0173	0,0036	0,00058	0,0043	0,0164
1 quart de gallon US =	57,75		0,2082	0,0334	0,25	0,9464
1 Gallon Imp. =	277	4,8		0,1604	1,2	4 546
1 pied ³ =	1728	29 922	6,23		7,48	28 317
1 quart de gallon Imp. =	231	4	0,8327	0,1337		3 785
1 litre = dm ³	61 024	1,0567	0,22	0,0353	0 264	

12.6 TEMPÉRATURE

	KELVIN	°C	°F
1 Kelvin =		K - 273.15	K 9/5 - 459.67
1 °C =	°C + 273.15		°C 9/5 + 32
1 °F =	5/9 (°F - 32) + 273.15	(°F - 32) x 5/9	

12.7 DENSITÉ

	ONCE/POUCE ³	LIVRE/PIED ³	G/CM ³
1 once/pouce ³ =		108	1,73
1 livre/pied ³ =	0,0092		0,016
1 g/cm ³ =	0,578	62,43	

12.8 FORCE

	NEWTON (N)	KILOPOUND (KP)	LIVRE-FORCE
1 newton (N) =		0,10197	0,22481
1 Kilopound (kp) =	9,80665		2,20463
1 livre-force =	4,4482	0,45359	

12.9 MASSE

	ONCE	LIVRE	KG
1 once =		0,0625	0,0283
1 livre =	16		0,4536
1 kg =	35,274	2,2046	

TABLEAU DE CONVERSION

12.10 VITESSE

	PIED/S	PIED/MIN	MILLE/HEURE	MÈTRE/S.	KM/HEURE
1 pied/s =		60	0,6818	0,3048	1,097
1 pied/min =	0,017		0,0114	0,00508	0,01829
1 mille/heure =	1,4667	88		0,447	1,609
1 mètre/s. =	3,280	196,848	2,237		3,6
1 Km/heure =	0,9133	54,68	0,6214	0,278	

12.11 PRESSION

	POUCE HG	PSI	ATMOSPÈ-RE	TORR	MM HG	BAR	MPA	KG/CM²
1 pouce Hg =		0 491	0,0334	25,4	25,4	0,0339	0,00339	0,0345
1 psi =	2 036		0 068	51 715	51 715	0,0689	0,00689	0,0703
1 Atmosphère =	29 921	14 696		760	760	1,0133	0,10133	1,0332
1 torr =	0,0394	0,0193	0,0013		1	0,0013	0,00013	0,00136
1 mm Hg =	0,0394	0,0193	0,0013	1		0,0013	0,00013	0,00136
1 bar =	29,53	14 504	0 987	749,87	749,87		0,1	1,02
1 MPa =	295,3	145,04	9 869	7498,7	7498,7	10		10,2
1 kg/cm² =	28,95	14,22	0 968	735,35	735,35	0,98	0 098	

© Copyright 2019 Dana Incorporated

All content is subject to copyright by Dana and may not be reproduced in whole or in part by any means, electronic or otherwise, without prior written approval.

THIS INFORMATION IS NOT INTENDED FOR SALE OR RESALE, AND THIS NOTICE MUST REMAIN ON ALL COPIES.

For product inquiries or support,
visit www.dana.com.

For other service publications, visit
www.danaaftermarket.com/literature-library

For online service parts ordering,
visit www.danaaftermarket.com



BREVINI[®]

Motion Systems