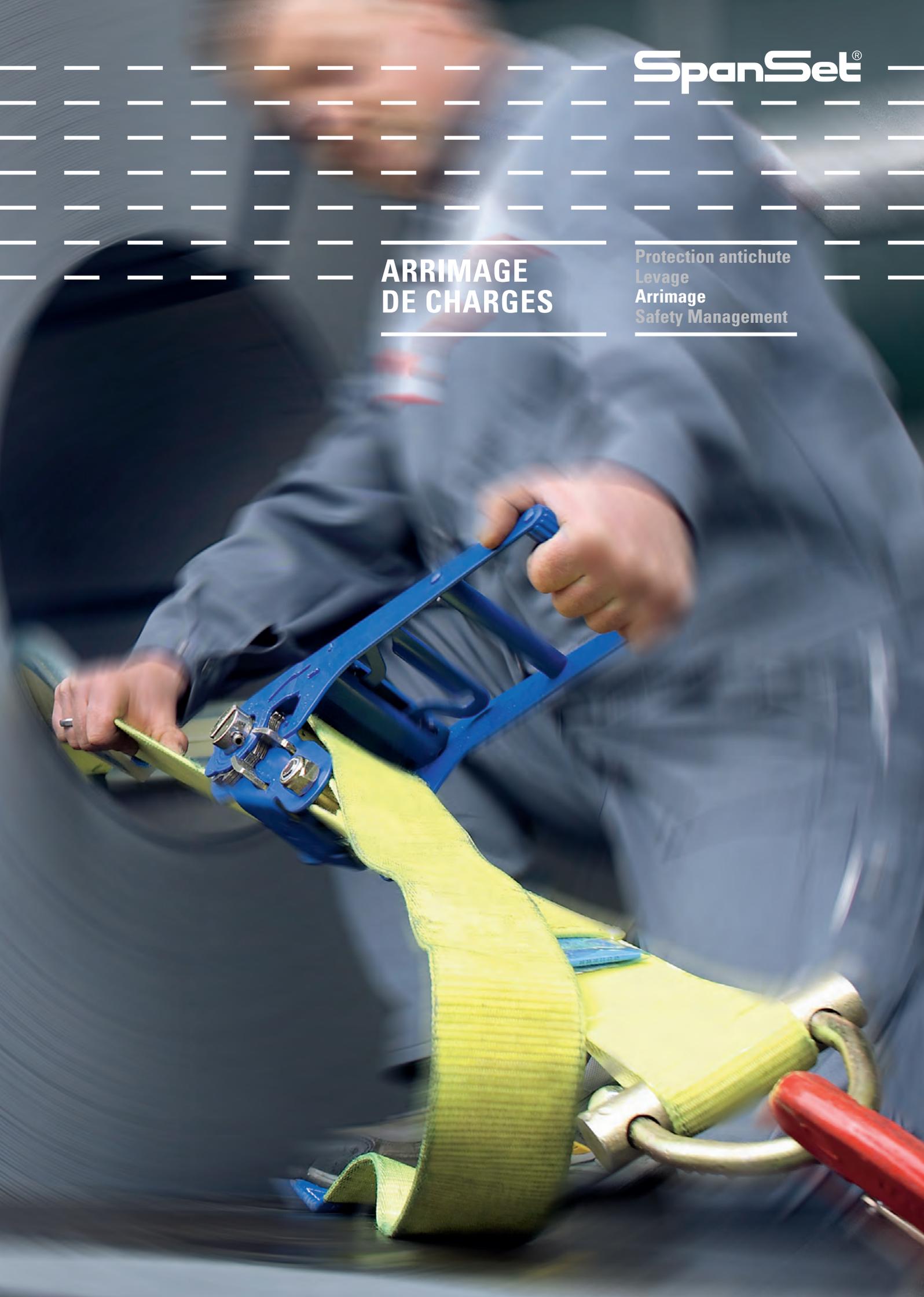


SpanSet®

ARRIMAGE  
DE CHARGES

Protection antichute  
Levage  
Arrimage  
Safety Management



# Index

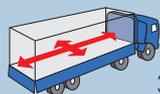
Page

Responsabilité pour l'arrimage de charges



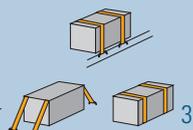
3

Conformité du véhicule



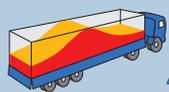
3

Méthodes d'arrimage



3

Plan de répartition et disposition de la charge



4

Définition des forces



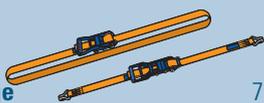
4

Calcul des forces d'arrimage nécessaires



6

Structure d'une sangle d'arrimage



7

Tableaux des forces d'arrimage



8

Check-list avec conseils d'utilisation



10

Équipements d'aide à l'arrimage



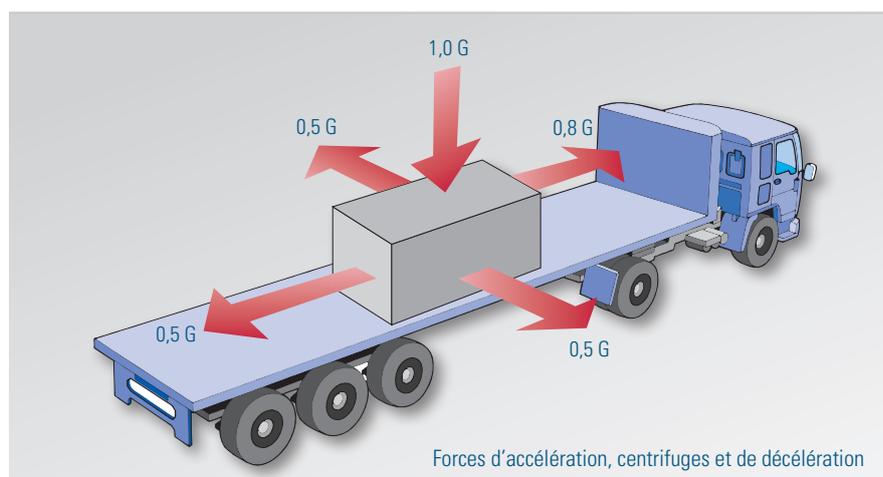
12

Normes pour l'arrimage de charges



13

# L'arrimage dans les transports routiers



## Comment glisse une charge?

En théorie, le poids spécifique d'une charge suffit à la maintenir immobile. Mais en fait plus son poids est élevé, plus grande sera son énergie si la charge commence à se déplacer.

En conséquence, si le chargement n'est pas fermement arrimé, il tendra à se déplacer dans toutes les directions, dès que le véhicule se mettra en mouvement.



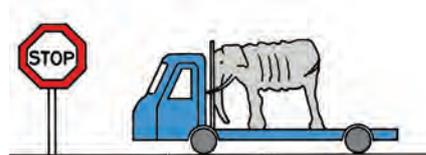
**Dans des conditions normales** votre véhicule vibre à cause des inégalités de la route engendrant des oscillations verticales.



**Lorsque vous changez de direction;** virages, ronds points etc., le coefficient de frottement n'est pas suffisant pour éviter à une charge non arrimée, de glisser dans différentes directions.



**Lorsque vous accélérez** l'effort engendré pousse la charge vers l'arrière.



**Lorsque vous freinez** la charge peut se déplacer vers l'avant. Plus la charge est lourde, plus vous freinez et plus l'effort sur la charge est important.

Le guide SpanSet a été rédigé en conformité avec les principales législations européennes avec pour objectif de vous conseiller sur la meilleure façon d'arrimer un chargement en toute sécurité. Le guide couvre les principaux cas de figure pour les véhicules courants. La société SpanSet ne peut être tenue pour responsable des dommages ou accidents résultant d'une interprétation de ce document.

Toute reproduction, même partielle, par quelque procédé que ce soit, est interdite sans autorisation préalable de SpanSet AG. Une copie par xérogaphie, photographie, film, support magnétique ou autre constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi. SpanSet AG ne peut être tenue pour responsable des dommages ou accidents résultant d'une interprétation de ce document. Sous réserves de modifications. Tous droits réservés.

## Responsabilité de l'arrimage de charges



### Art. 30 §. 2 de la loi sur la circulation routière:

Les véhicules ne doivent pas être surchargés. Le chargement doit être disposé de telle manière qu'il ne mette en danger ni ne gêne personne et qu'il ne puisse tomber. Tout chargement qui dépasse le véhicule doit être signalé, de jour et de nuit, d'une façon particulièrement visible.

Dès l'instant où une charge est transportée sur une voie publique, toutes les personnes participant au transport des marchandises sont, de par la loi, responsables du fait qu'il n'en résulte aucun danger. Il faut veiller à ce que la sécurité de la charge soit adaptée aux conditions de circulation usuelles, c'est-à-dire par exemple à un freinage brutal ou à des manœuvres d'évitement brusques.

### Le chauffeur

- doit contrôler l'arrimage et la répartition de la charge avant de commencer le transport.
- doit s'assurer de la conformité du véhicule aux prescriptions (contrôles avant le départ).
- doit contrôler encore une fois l'arrimage de la charge pendant le transport, le cas échéant le corriger.
- doit adapter son comportement routier à la charge.

### Le chargeur, l'expéditeur

- est responsable du chargement et de l'arrimage de la charge adaptée au transport.
- doit, par ex., s'assurer que le contenu des emballages ne puisse basculer, se répandre, être éjecté, etc.

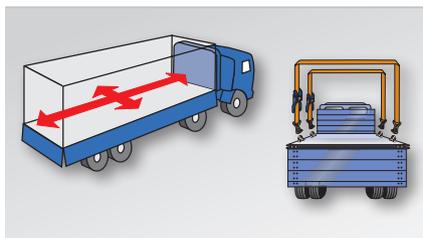
### Le détenteur du véhicule, l'exploitant

- doit mettre à disposition un véhicule adapté à l'utilisation de systèmes d'arrimage adaptés au transport et en nombre suffisant.
- doit veiller à la conformité des véhicules (en particulier à l'inspection des points d'ancrages et des matériels d'arrimage)
- est responsable de l'aptitude au service du conducteur.

## Conformité du véhicule

La condition de base pour le transport en toute sécurité est un véhicule approprié avec une

carrosserie adéquate et les dispositifs nécessaires pour l'arrimage du chargement.



Il faut tenir compte des points suivants:

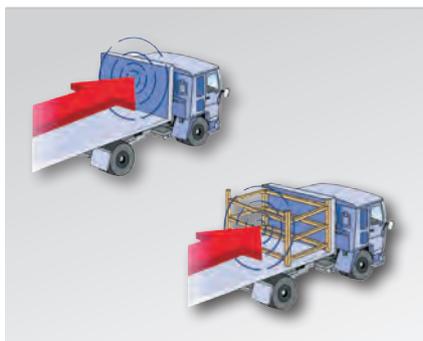
- Dimensionnement suffisant des ridelles / parois frontales.
- Blocage des ranchers contre un enlèvement involontaire, résistance suffisante.
- Répartition des charges par essieu, le poids total autorisé en charge et la longueur de la surface de chargement ne doivent pas être dépassés. N'oubliez pas les changements que peuvent occasionner le chargement et le déchargement de marchandises et leur influence dans le transport (plan de répartition de la charge).
- Points d'ancrage en nombre et résistance suffisants pour la charge.
- Blocage des portes, des ridelles, pour empêcher une ouverture involontaire, etc.

## Méthodes d'arrimage

Indépendamment de la méthode d'arrimage choisie, vous êtes tenu d'arrimer le chargement de façon à empêcher un déplacement, un renversement ou une chute du chargement lors des mouvements du véhicule dans la circulation ou lors de manœuvres ou de freinages brusques.

En principe, nous distinguons deux méthodes d'arrimage:

### Arrimage de sécurité

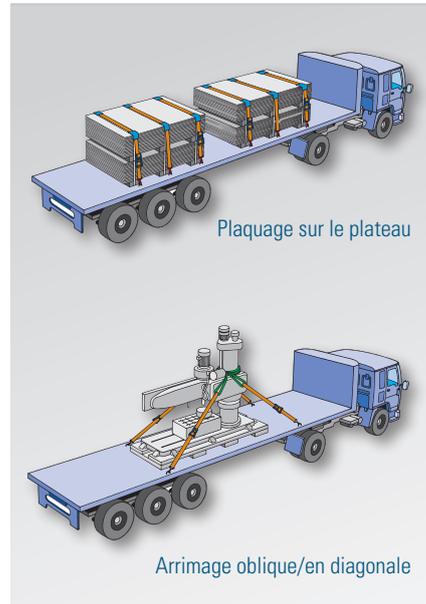


L'arrimage de sécurité consiste à caler le chargement contre les parois frontales et les ridelles ou contre les ranchers. Le chargement peut également être appuyé contre des bâtis.

La condition préalable de base est que le support puisse supporter les forces d'inertie résultant de changements de vitesse ou de direction du véhicule. Une autre méthode d'arrimage de sécurité est possible avec des cales fixées au plateau du véhicule ou des barres extensibles.

### Arrimage de force

Il est généralement assuré par les matériels

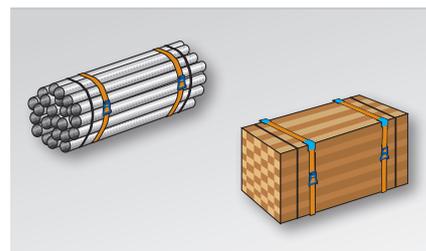


Plaquage sur le plateau

Arrimage oblique/en diagonale

d'arrimage. Dans le cas de l'application de méthodes d'arrimage de force, nous différencions l'arrimage par le dessus, l'arrimage oblique / en diagonale et le fagotage.

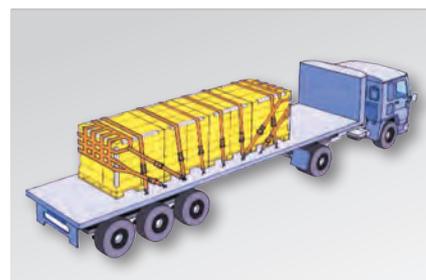
Le **fagotage** est un arrimage de force qui



ne sert qu'à la constitution d'unités de charge. Ces dernières doivent être amarrées au véhicule.

### Arrimage combiné

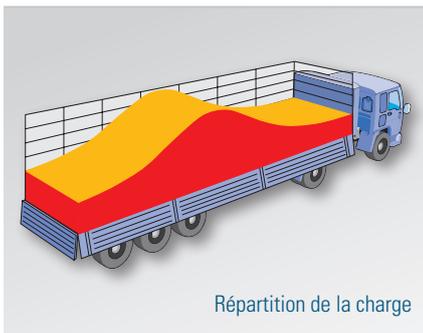
La combinaison de l'arrimage par le dessus



avec l'arrimage oblique offre souvent la meilleure solution.

## Répartition de la charge

Lors du chargement d'un véhicule, ses caractéristiques telles que le poids total autorisé en charge, ses dimensions et les charges sur essieu doivent être respectées. Le poids total et les charges autorisées ne doivent pas être dépassés.



Répartition de la charge

Le centre de gravité du chargement doit être maintenu aussi bas que possible et se situer au centre longitudinal du véhicule.

Afin de positionner correctement le chargement, on devrait travailler selon le plan de répartition de charge (idem pour chargements partiels).

La charge sur essieu, le poids total autorisé en charge et la longueur de la surface de chargement sont mentionnés dans le plan de répartition de charge afin de ne pas faire courir un risque lors de la manoeuvre du véhicule en raison du chargement.

## Définition des forces

Diverses forces agissent sur le chargement lors du transport, dans les virages, en freinant ou en accélérant, sur de mauvaises routes, et selon le mode et le moyen de transport (train, bateau, camion). Le but de l'arrimage est de sécuriser le chargement pour que ces forces ne l'influencent pas, et donc d'éviter que celui-ci ne glisse, bascule, ou provoque un accident. Le dimensionnement correct de l'arrimage dépend donc de la connaissance de ces forces.

### Poids G

**G** est la force due au poids (aussi désigné par  $F_G$ ). Symbole de l'accélération de la pesanteur. Cette force «**G**» est l'énergie avec laquelle la masse transportée appuie sur la surface de chargement. La force due au poids se trouve grâce à la **masse «m» des corps** (en kg) et à l'**accélération «g» de la pesanteur** (9.81 m/s<sup>2</sup>).



$$G = m \cdot g$$

### Force d'inertie F

L'inertie **F** est la résistance qu'un corps, en raison de sa masse, oppose au mouvement. En fonction de la force d'inertie, le chargement a tendance, au démarrage, à ne pas suivre le mouvement d'accélération: en marche avant la charge est projetée vers l'arrière, en freinant, vers l'avant!

La valeur de la force d'inertie en mouvement en ligne droite (voir force centrifuge  $F_z$ ), que l'on calcule avec la masse «m» et l'**accélération «a»** (ici par ex. démarrage et/ou accélération verticale)



$$F = m \cdot a$$

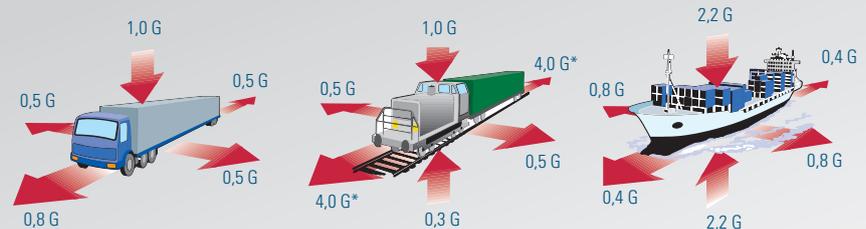
La cargaison ne doit en aucun cas obstruer le champ de vision que ce soit à l'avant, à l'arrière ou sur les côtés latéraux.

Le chargement doit être de préférence en appui sur la partie frontale ou tout autre partie solidaire du châssis ou encore immobilisé avec des cales et fermement arrimé sur la plateforme.

Dans le cas de colis, les plus lourds et les plus larges doivent être placés au sol, dans l'axe central du véhicule, les plus légers en haut et sur les côtés. Tous les matériels autres, comme par ex.: cordes, sangles, cales etc. doivent être attachés ou rangés.

Le chargement sera à nouveau contrôlé durant le transport pour vérifier qu'aucun arrimage ne se soit détendu ou désolidarisé.

### Action de la masse et de la pesanteur a



\*l'interdiction des manoeuvres dans le transport combiné rail/route permet de prendre le facteur 1,0 G comme référence.

Valeurs minimales pour la navigation dans le monde.

## Force de frottement $F_w$

La force de frottement  $F_w$ . La force de frottement agit entre la charge et la surface de chargement et freine le mouvement de la charge. L'importance de la force de frottement  $F_w$  dépend de la force du poids  $G$  du chargement et du **coefficient de frottement  $\mu$** .

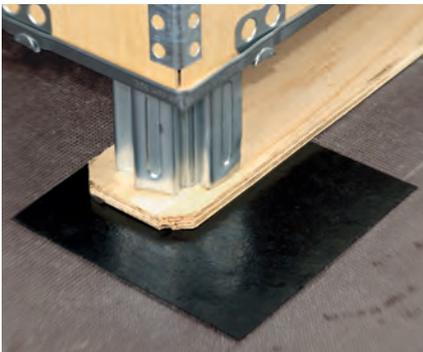


$$F_w = \mu \cdot G$$

La coefficient de frottement dépend des matériaux et de l'état des surfaces entre le chargement et la surface de chargement. Plus le coefficient de frottement est élevé, plus la force de frottement sera importante et freinera le mouvement entre la charge et la surface de chargement. Le tapis antiglisse vous permet de maintenir une charge en utilisant moins de force de tension et donc un système d'arrimage plus simple. **Utilisation d'un tapis antiglisse permet d'augmenter le coefficient de frottement et garantit une valeur de la force de frottement de  $\mu = 0,6$ , même en présence d'humidité.**



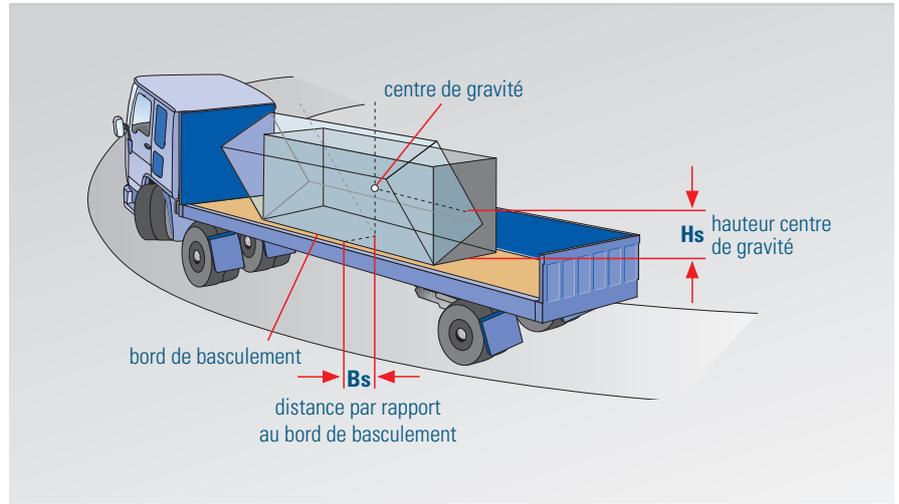
Le **tapis antiglisse SpanSet** est disponible en rouleaux et en pièces découpées.



Une charge qui appuie parfaitement sur un tapis antiglisse doit être arrimée avec un nombre nettement inférieur de sangles.

### **Veillez observer les points suivants:**

N'utiliser que des tapis antiglisse d'origine. Un tapis en caoutchouc quelconque ne possède pas un coefficient de frottement élevé.



## Force centrifuge $F_z$

La force centrifuge est une force d'inertie qui agit vers l'extérieur, lors de mouvement dans les courbes, résultant du changement de direction des masses (par ex.: le chargement), induit par le changement de direction. Le chargement soumis à la force centrifuge dans les changements de direction, aura tendance à maintenir la direction initiale et donc à se déporter hors de la courbe induite par la manoeuvre du véhicule. Si le virage se fait à droite, la charge se déplacera sur la gauche et vice versa.

Plus la masse et la **vitesse  $v$**  seront élevées par rapport à un rayon plus petit; plus élevée sera la force centrifuge.



$$F_z = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

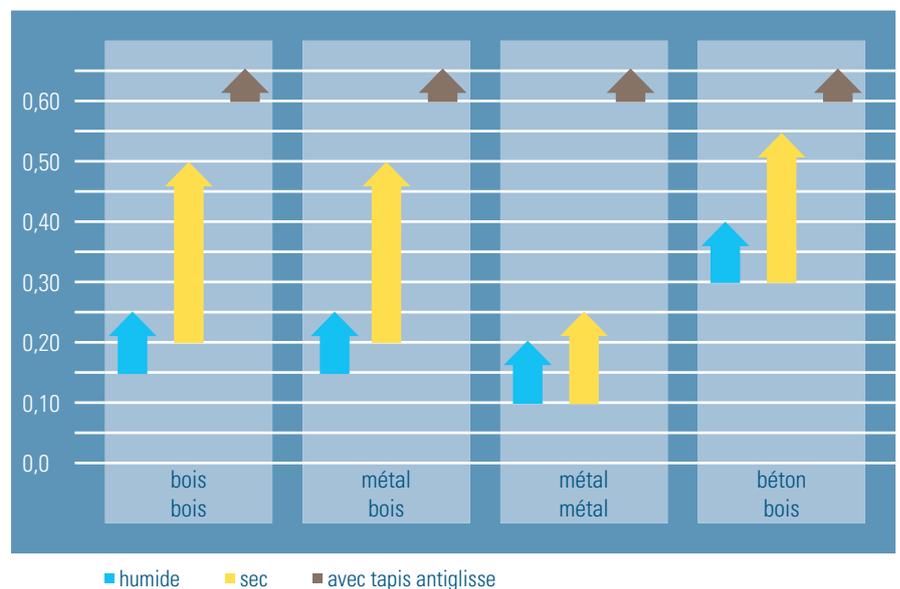
## Stabilité

Les chargements doivent être arrimés pour prévenir un basculement. La condition préalable à cet effet est que la charge ne puisse glisser. Plus l'écartement des bords de basculement est faible et plus le centre de gravité **Hs** est haut, plus le risque de basculement est important.

**Un facteur de roulis** de 0.2 doit être pris en considération pour le calcul de la stabilité. Ceci signifie qu'une charge latéralement non stable doit être assurée contre un basculement avec un facteur de 0.7 G (0.5 + 0.2), donc 70% de son poids.

Une charge est stable lorsque la distance entre le centre de gravité et le bord de basculement **Bs**, divisée par la hauteur du centre de gravité **Hs** est supérieure à l'**accélération  $a$** , contre laquelle elle doit être arrimée par rapport à la direction prise en compte.

## Coefficient de frottement dynamique $\mu$ de différentes combinaisons de matières selon VDI 2700



## Calcul des forces d'arrimage nécessaires

### Arrimage de force

L'arrimage de force par le dessus est la méthode d'arrimage la plus employée dans les transports routiers des marchandises. Une adhérence de l'arrimage est garantie lorsque la **force de prétension**  $F_V$  et le frottement  $F_W$  sont suffisants pour que les forces agissantes sur le chargement soient compensées.

L'arrimage de force par le dessus s'effectue généralement au moyen de sangles d'arrimage qui agissent par forte pression sur le chargement. La force d'arrimage additionnée à la force due au poids de la charge accentue et améliore sa stabilité de manière qu'aucun mouvement ne puisse la faire bouger.

Le calcul de la force de prétension  $F_V$  est effectué avec la formule simplifiée (dans le cas d'un angle d'inclinaison de 90° à 83°).



$$F_V = G \cdot \frac{(0,8 - \mu)}{\mu}$$

Exemple: pour un poids de 4000 kg et un coefficient de frottement dynamique de  $\mu = 0,2$ , il en résulte le calcul suivant:



$$F_V = 4000 \cdot \frac{(0,8 - 0,2)}{0,2} = 12000 \text{ daN}$$

La force de prétension nécessaire des équipements d'arrimage s'élève à 12000 daN. Il est déterminant pour l'utilisateur de connaître la force de prétension qu'il applique avec ses sangles, étant donné qu'il existe des éléments de tension extrêmement différents.

La force de prétension atteinte peut être simplement déterminée avec le **Tension Force Indicator** (voir page 15 TFI).

#### Point à observer

Tendre uniformément toutes les sangles d'arrimage et, après un bref déplacement, vérifier la force de prétension. Si nécessaire, retendre les sangles.

Il est judicieux, dans le cas d'un mauvais coefficient de frottement, d'accroître ce dernier.

**Règle empirique** pour le calcul de la force de prétension  $F_V$  en cas d'arrimages de force par le dessus, angle  $\alpha$  90–83°.



$\mu = 0,2$	$F_V = G \cdot 3$
$\mu = 0,4$	$F_V = G$
$\mu = 0,6$	$F_V = G : 3$

Formule pour le calcul du nombre d'équipements d'arrimage nécessaires:



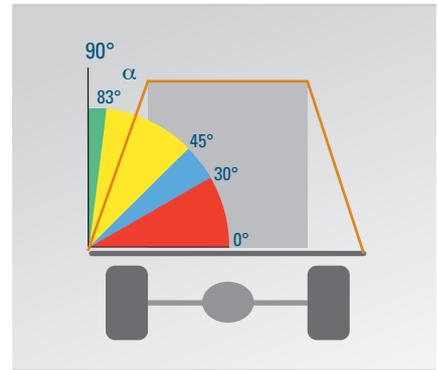
$$n = \frac{F_V}{1,5 \cdot STF}$$

$n$  = nombre d'équipements d'arrimage nécessaires  
 $STF$  = force de prétension de l'équipement d'arrimage (voir page 7)

En général, il n'y a qu'un seul tendeur sur une sangle d'arrimage. Dans ce cas, la force de prétension de la partie opposée au tendeur ne sera que de 50 à 70%, sauf si le système d'arrimage est équipé de manière à pouvoir équilibrer la force de tension.

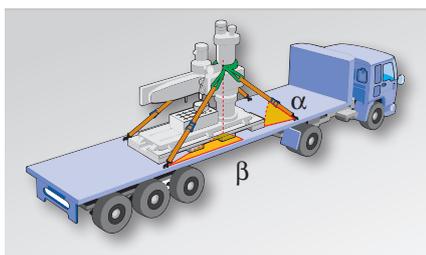
Si un **angle se forme entre la sangle et le chargement**, il faudra en tenir compte lors du calcul de prétension. Plus l'angle est plat, plus l'efficacité de l'arrimage de force est mauvais.

### Arrimage oblique ou en diagonale



L'arrimage oblique ou en diagonale se différencie par principe de l'arrimage sur plateau, car les systèmes d'arrimages ont pour fonction de maintenir le chargement en position. Les sangles d'arrimage doivent donc être posées de manière que la charge soit bloquée uniformément dans le sens des forces agissantes. Les points d'ancrage sur le camion ou sur la charge doivent pouvoir recevoir ces forces. **Les systèmes d'arrimage doivent toujours être tendus et serrés de façon uniforme!** Une force de pré-tension élevée n'est pas indispensable. Pour choisir et calculer les systèmes d'arrimage il faut intégrer dans le calcul les **angles  $\alpha$  et  $\beta$** .

Les équipements d'arrimage sont utilisés de fa-



çon optimale lorsque l'angle  $\beta$  se situe entre 20° et 45°. Pour l'angle d'inclinaison  $\alpha$ , l'utilisation optimale se situe à environ 30°. Il est recommandé d'appliquer la formule suivante pour le calcul de la **capacité d'arrimage (LC)** pour le nombre de sangles d'arrimage nécessaires. Évidemment, il est aussi possible de combiner

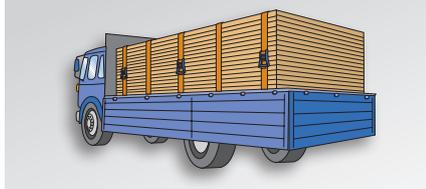
$$LC = \frac{G \text{ [daN]} \cdot (0,8 - \mu)}{nw (\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha \cdot \cos \beta)}$$



$nw$  = nombre des équipements d'arrimage efficaces dans la direction du déplacement

l'arrimage de sécurité et l'arrimage de force. Ainsi, un chargement pourrait être arrimé par ex. avec l'aide des parois frontales dans le sens du déplacement par un arrimage de sécurité et protégé contre un déplacement latéral par un arrimage de force.

Cependant, on doit toujours s'assurer que le



chargement soit sécurisé dans toutes les directions. Une combinaison de l'arrimage de force et de l'arrimage de sécurité est très économique, dans tous les cas lorsque la carrosserie du véhicule est conçue de façon à pouvoir uti-

liser des ridelles, des parois frontales ou des ranchers pour l'arrimage de sécurité.

## Structure d'une sangle d'arrimage

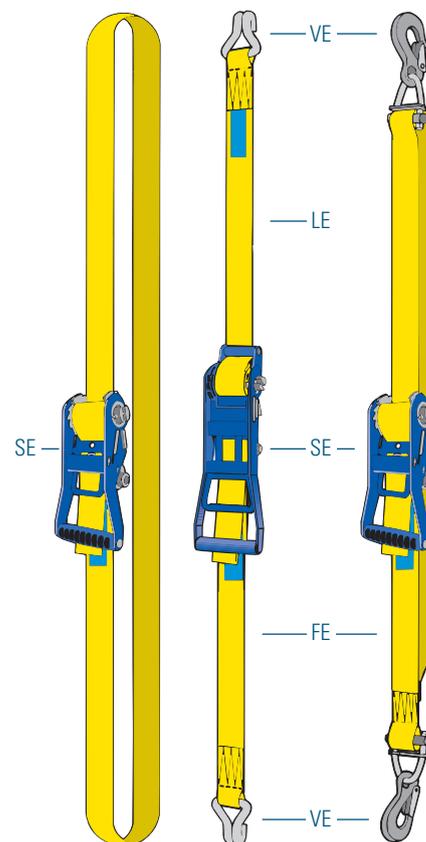
Les équipements d'arrimage textiles, aussi appelés sangles d'arrimages, sont fabriqués d'après les normes européennes EN 12195-2. On distingue les sangles d'arrimage en une seule partie et celles en deux parties.

Une **sangle d'arrimage en une partie** est utilisée pour le cerclage de la charge et en conséquence n'a pas besoin d'éléments de liaison.

Une **sangle d'arrimage en deux parties** est constituée de la partie fixe **FE** comprenant la pièce de liaison **VE** + la sangle + élément de tension **SE**. La partie libre **LE** comprend la sangle + un élément de liaison **VE** (voir fig.)

Dans le cas d'une sangle d'arrimage en deux parties, les extrémités fixes et libres sont chacun marquées par une étiquette, alors qu'une seule étiquette est utilisée sur une sangle en une partie.

Le contenu et la couleur de l'étiquette sont prescrits par la norme européenne. Les sangles d'arrimage en polyester (PES) ont une étiquette bleue rectangulaire.



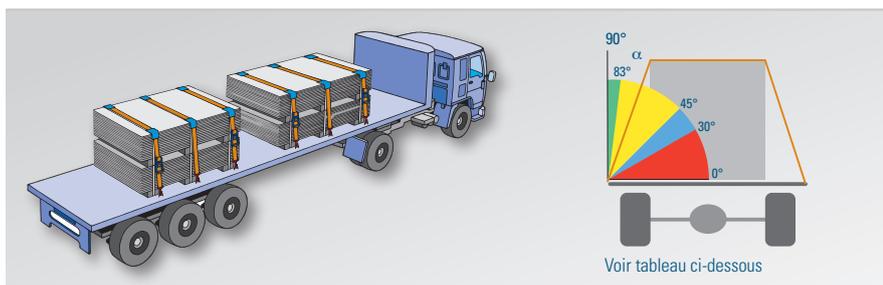
Un code de traçabilité est prévu sur l'étiquette pour l'utilisateur. Dans le cas où l'étiquette serait arrachée, les informations importantes restent cousues de manière qu'elle ne puisse être perdue.

L'étiquette durable doit contenir les indications suivantes:



<b>Fabricant</b>	Indication du fabricant du produit
<b>Norme EN</b>	Numéro et partie de la norme européenne
<b>STF</b>	Standard Tension Force: force de pré-tension du cliquet dans le cas d'une traction directe
<b>SHF</b>	Standard Hand Force: force manuelle nécessaire pour manoeuvrer le tendeur à cliquet
<b>LC</b>	Lashing Capacity: force d'arrimage, capacité de charge de la sangle dans le cas d'une traction rectiligne
<b>Matière</b>	Différentes matières peuvent être utilisées selon les applications. Les sangles d'arrimage sont en général fabriquées en polyester (PES), plus rarement en polypropylène (PP) et polyamide (PA), etc.
<b>Longueur</b>	Longueur, généralement indiquées en mètres
<b>Date</b>	Date de fabrication
<b>Allongement</b>	Allongement de la sangle en % pour LC
<b>Code</b>	Code de traçabilité du fabricant
<b>Indications</b>	Mention: «PAS POUR LE LEVAGE, UNIQUEMENT L'ARRIMAGE»

## Tableaux des forces pour l'arrimage de force par le dessus



**Tirer au lieu de pousser:** le tendeur patenté «SpanSet Ergo-ABS» vous permet d'effectuer par un effort ergonomique pondéré, un arrimage efficace et fiable. En tirant au lieu de pousser vous soulagerez et ménagerez vos vertèbres tout en ayant une force de pré-tension particulièrement élevée.

En cas d'utilisation de plusieurs sangles d'arrimage, disposer toujours les tendeurs à cliquet alternativement à gauche et à droite de la charge.

L'utilisation de sangles d'arrimage à un angle de moins de 30° pas efficace et déconseillé!

Dans le cas d'une charge isolée, il faut toujours utiliser au minimum deux sangles d'arrimage, même si une seule suffit.

Il faut s'assurer que la force de pré-tension est aussi égale que possible sur les deux côtés! Des protège-arêtes contribuent à égaliser la force de pré-tension.

### Tendeur à traction Ergo-ABS

Arrimage de force par le dessus: force de pré-tension STF 500 daN ou 750 daN en cerclage.

Coef. de frottement $\mu$	Angle d'arrimage	Nombre de systèmes d'arrimage en fonction du poids de la charge (kg)									
		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
0,2	83°–90°	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0
0,2	45°–83°	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	17.0	20.0	23.0	26.0	29.0
0,2	30°–45°	4.0	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0
0,4	83°–90°	1.0	2.0	2.0	3.0	4.0	4.0	5.0	6.0	6.0	7.0
0,4	45°–83°	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
0,4	30°–45°	2.0	3.0	4.0	6.0	7.0	8.0	10.0	11.0	12.0	14.0
0,6*	83°–90°	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
0,6*	45°–83°	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	4.0
0,6*	30°–45°	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	5.0

\*0,6  $\mu$  = coefficient de frottement garanti avec utilisation d'un tapis antiglisse SpanSet! ■

### Tendeurs à pression ABS et standard

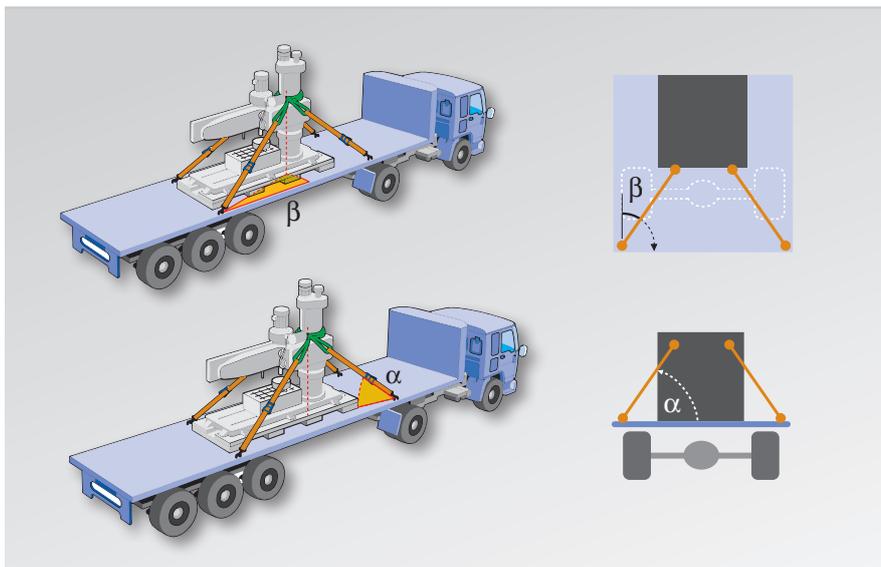
Arrimage de force: force de pré-tension STF 450 DAN ou 675 daN en cerclage

Coef. de frottement $\mu$	Angle d'arrimage	Nombre de systèmes d'arrimage en fonction du poids de la charge (kg)									
		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
0,2	83°–90°	3.0	5.0	7.0	9.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	23.0
0,2	45°–83°	4.0	7.0	10.0	13.0	16.0	19.0	22.0	26.0	29.0	32.0
0,2	30°–45°	5.0	9.0	14.0	18.0	23.0	27.0	32.0	36.0	40.0	45.0
0,4	83°–90°	1.0	2.0	3.0	3.0	4.0	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0
0,4	45°–83°	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
0,4	30°–45°	2.0	3.0	5.0	6.0	8.0	9.0	11.0	12.0	14.0	15.0
0,6*	83°–90°	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0
0,6*	45°–83°	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0
0,6*	30°–45°	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0

\*0,6  $\mu$  = coefficient de frottement garanti avec utilisation d'un tapis antiglisse SpanSet! ■ = Utilisation déconseillée!

## Tableaux des forces pour l'arrimage oblique/diagonal

Arrimage oblique/en diagonale d'unités de charge stables dans une plage angulaire  $\alpha$  0–60° et  $\beta$  20–45°



### Points à observer:

- Il faut au minimum utiliser quatre sangles d'arrimage identiques
- Les sangles d'arrimage devraient être uniformément tendues à la main.
- Il faut veiller à ce que les points d'arrimage soient suffisamment dimensionnés.
- La charge doit être stable.
- Les marchandises dont le centre de gravité est élevé doivent être assurées par calage ou appui.

### Dans la direction du déplacement 0,8 G



Tendeur ABS  
Traction simple directe  
LC 2500 daN

Coefficient frottement $\mu$	Charge (kg)
0,2	4 475
0,6	22 252



Tendeur ABS  
Traction doublée  
LC 5000 daN

Coefficient frottement $\mu$	Charge (kg)
0,2	8 950
0,6	44 504



Tendeur Jumbo 75 mm,  
Traction simple directe  
LC 5000 daN

Coefficient frottement $\mu$	Charge (kg)
0,2	8 949
0,6	44 504



Tendeur Jumbo 75 mm,  
Traction doublée  
LC 10 000 daN

Coefficient frottement $\mu$	Charge (kg)
0,2	17 898
0,6	89 008

### Transversalement à la direction du déplacement \* 0,5 G



Tendeur ABS  
Traction simple directe  
LC 2500 daN

Coefficient frottement $\mu$	Charge (kg)
0,2	5 848



Tendeur ABS  
Traction doublée  
LC 5000 daN

Coefficient frottement $\mu$	Charge (kg)
0,2	11 696

\* En cas d'arrimage mécanique suffisant dans la direction du déplacement.



Tendeur Jumbo 75 mm,  
Traction simple directe  
LC 5000 daN

Coefficient frottement $\mu$	Charge (kg)
0,2	11 696

Tendeur Jumbo 75 mm,  
Traction doublée  
LC 10 000 daN

Coefficient frottement $\mu$	Charge (kg)
0,2	23 392

\* En cas d'arrimage mécanique suffisant dans la direction du déplacement.

### Contrôleur de force d'arrimage de SpanSet



Le contrôleur de force d'arrimage est un outil de calcul du nombre nécessaire d'équipements d'arrimage. Il vous permet de résoudre simplement de nombreuses situations standards dans les opérations quotidiennes d'arrimage. La procédure à observer pour le calcul est décrite.

On trouve au verso des indications sur l'arrimage oblique/en diagonale et des indications sur la procédure d'arrimage correcte.

# Check-list avec conseils d'utilisation

## Avant le transport

### Nature, poids et taille de la charge

Poids de la charge

- Connaître les données techniques du véhicule
- Peser la charge avant le transport ou la déterminer sur la base des documents
- Ne surcharger le véhicule en aucun cas
- Risque de sécurité: surcote, charge sans forme précise, risque de basculement
- Risque dû à de petits matériels non fixés
- Précaution particulière: marchandises emballées ou dans des conteneurs fermés



### Moyens de transport

Vérifier la conformité du véhicule

- Avant le chargement: vérifier la conformité du véhicule pour le transport du chargement

Attention à la construction de la superstructure et des ridelles

- Vérifier la conformité pour: la charge, la résistance aux charges mouvantes et l'absence de dommages à la superstructure, aux ridelles et parois avant et arrière

Points d'ancrages et rails de fixations

- Véhicules de transport modernes: équipés de points et de rails d'arrimage
- La force de traction admissible doit être indiquée
- Plus il y a de points d'arrimage, plus il est simple et facile d'arrimer une charge

Éléments de liaison

- Dispositifs de la liaison du système d'arrimage aux points d'ancrage du véhicule, de la charge
- Généralement des crochets triangle, mousquetons, etc, qui s'adapte aux points d'ancrage
- Des crochets ou points d'arrimage surchargés peuvent se rompre
- Ne solliciter en aucun cas les crochets sur les pointes



Bild: Martin Orthien



Bild: ASTAG

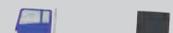
### Nettoyage de la surface de chargement

- Les surfaces de chargement doivent être balayées ou lavées
- Surface propre: le frottement est supérieur et réduit considérablement l'effort d'arrimage



### Chargement correct

- Sécurité grâce à une répartition correcte de la charge
- Concentration de la charge: centre de gravité aussi bas que possible et le plus possible dans l'axe longitudinal du véhicule
- Tenir compte du plan de répartition de la charge (charge par essieu)
- Arrimage de la charge à l'aide de cales ou par appui
- Verrouiller les portes et les ridelles
- Respecter la hauteur et la largeur maximales, porte-à-faux correctement repéré



### Fixation et arrimage des cargaisons

Utiliser les sangles d'arrimages et les aides à l'arrimage

- Moyens d'arrimage: équipements reliés aux points d'ancrages pour assurer les charges
- Pas d'étayage possible: fixer les charges avec les sangles d'arrimage
- Équipements d'arrimage: principalement des sangles, des chaînes et des câbles d'arrimage
- Autres moyens: coussins amortisseurs, filets, poutres de blocage, barres extensibles, cales d'arrimage intérieur, etc.



- Ne jamais nouer ou tordre les sangles, elles doivent porter sur la totalité de leur largeur
- Ne pas déposer de charge sur les sangles, risque d'endommagement
- Ne jamais utiliser les sangles d'arrimage comme un moyen de levage
- Vérifier l'endommagement des sangles
- Éléments de tension et de liaison: ne pas les appliquer sur des arêtes de façon qu'ils ne soient pas sollicités à la flexion
- Ne pas disposer de rallonge ou de dispositif sur le levier de tension pour obtenir une force de prétension supérieure
- Éléments de serrage à enroulement: min. 1,5 et max. 3 enroulements de la sangle
- Attention à l'état des surfaces: éviter les arêtes vives et les surfaces rugueuses
- Charges à angles vifs: pourvoir les points dangereux d'une protection contre le frottement et le risque de coupure ou utiliser une gaine de protection SECUTEX

#### Types d'arrimages

- Selon la nature, la taille et le poids de la charge: arrimage de force ou étayage
- Arrimage de force par le dessus: la charge est plaquée sur le plateau par les sangles
- Étayage: placer la charge en appui directement sur la paroi avant, latérale, arrière ou d'autres dispositifs, la surface de chargement est entièrement occupée

Augmenter le coefficient de frottement dynamique à l'aide de matériaux antiglisse

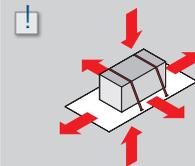
- Précaution: les charges en mouvement sont difficiles à arrêter et facilement endommagées
- Les tapis antiglisse sont particulièrement efficaces car ils ne doivent être posés qu'aux emplacements nécessaires à l'interruption du contact entre le chargement et la surface de chargement et ainsi augmenter l'adhérence de la charge au sol
- L'utilisation de tapis antiglisse permet de réduire le nombre de sangles d'arrimage à utiliser



## Pendant le transport

### Forces d'accélération, centrifuges et de décélération

- Observer l'effet des forces sur le véhicule, le chargement et le comportement routier
- Malgré une conduite prudente, le chauffeur n'a qu'une influence limitée sur les différentes forces en présence
- Arrimage correct: diminution du risque, même en cas de freinage à bloc, de manoeuvres d'évitement brutales ou de revêtements dégradés



### Contrôle de la charge

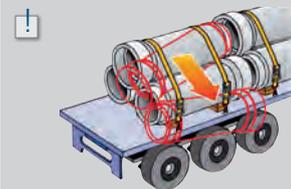
- Contrôler le chargement juste avant le début du transport, le cas échéant prévoir un arrimage complémentaire
- Contrôles répétés pendant le transport
- Contrôle après des manoeuvres excessives, des freinages brutaux ou un déplacement sur de routes dégradées (le chargement peut avoir glissé ou un moyen d'arrimage s'être desserré)



## Après le transport

### Déchargement sûr

- La plupart des accidents interviennent lors du chargement et du déchargement
- Prendre des précautions particulières sur les lieux à trafic élevé
- Il faut que la charge reste stable lors du desserrage des sangles d'arrimage
- Recommandation: le tendeur à cliquet ABS SpanSet permet un desserrage contrôlé cran par cran



## Périodiquement

### Contrôles et entretien

- N'utiliser que des éléments d'arrimage non endommagés
- Il est interdit d'utiliser des éléments de liaison et/ou de tension après rupture ou déformation
- Au minimum une fois par an: faire vérifier les éléments d'arrimage par un expert
- Attention: les réparations ne doivent être effectuées que par le fabricant ou des personnes mandatées par lui
- Les moyens d'arrimage dont les indications du fabricant, le LC (capacité) et la matière ne sont plus lisibles ou ayant disparus sont considérés comme inutilisables



## Aides à l'arrimage de charges

Toutes les charges ne peuvent être arrimées uniquement par des moyens d'arrimage. Dans de tels cas, des méthodes d'arrimage alternatives doivent être utilisées.

- 1 Coussins amortisseurs
- 2 Filets de sangles et de cordes
- 3 Arrimages perdus
- 4 Rubans de cerclage
- 5 Arrimages intérieurs
- 6 Poutres et planches d'arrêt
- 7 Tapis antiglisse
- 8 Cornières de protection d'arêtes
- 9 Gains de protection
- 10 Arrimage pour transport d'automobiles
- 11 Chaînes d'arrimage et tendeurs à cliquet
- 12 Arrimage de charges pour remorques bâchées

### Coussins amortisseurs

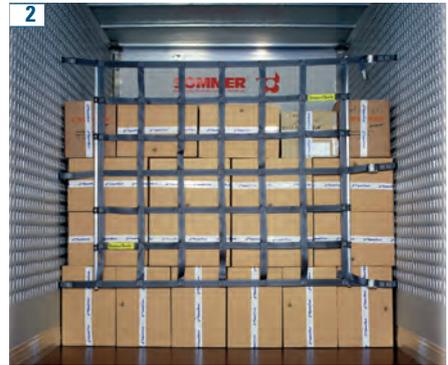
Il manque fréquemment des points d'arrimage adéquats pour arrimer une charge dans les conteneurs et les superstructures fermées. Dans ces cas, l'utilisation de coussins amortisseurs est judicieuse. Ils évitent un glissement de la charge par effet mécanique en remplissant les espaces libres. Les différents matériaux et dimensions multiples s'adaptent aux sollicitations du transport. [1]

### Filets de sangles et de cordes

Les filets de sangles et de cordes sont de plus en plus utilisés pour l'arrimage de charges. Les filets offrent à l'utilisateur la garantie d'arrimer en arrimage de force et de sécurité de petites pièces. Il est recommandé d'adapter la forme du filet et les possibilités de fixation à la charge et aux points d'arrimage du véhicule. [2]

### Arrimages perdus

Les arrimages perdus sont des systèmes d'arrimage avantageux utilisés en combinaison avec



des sangles et des grenouillères arrimées avec un dispositif de tension externe. Le champ d'application est varié et il est le plus fréquemment utilisé lorsqu'il n'est pas possible de retourner les équipements d'arrimage (en particulier dans les conteneurs). [3]

### Rubans de cerclage

Les rubans de cerclage sont généralement en polyester, de manière à garantir une force de tension élevée. Mais on peut également utiliser des feuillards en acier. Les rubans en polyester présentent l'avantage de ne pas déposer de rouille sur les marchandises, d'être simples à serrer et à ne pas entraîner de risque de blessure lorsqu'ils sont coupés. [4]

### Arrimages intérieurs

Un transport sûr de charges peut être obtenu avec les sangles à crochets spéciaux pour accrochage à des rails d'ancrage ou fixation aux ridelles. Cette méthode d'arrimage convient en particulier pour les camions fermés et les petits véhicules de transport. [5]

### Poutres et planches d'arrêt

Les poutres et planches d'arrêt protègent le chargement contre les glissements. Elles peuvent être fixées aux ridelles ou accrochées aux rails d'ancrage. [6]

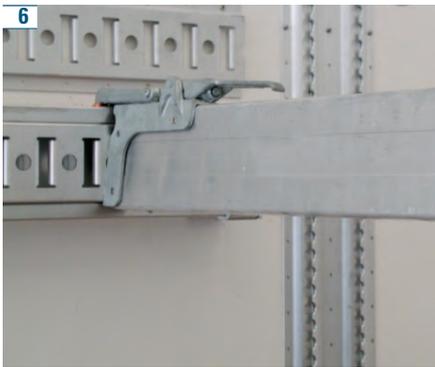
### Tapis antiglisse

Les tapis antiglisse garantissent un coefficient de frottement dynamique élevé. Une charge qui repose sur un tapis antiglisse doit être assurée avec moins de sangles d'arrimage. [7]

### Cornières de protection d'arêtes

Les cornières de protection d'arêtes protègent le chargement contre la pénétration des sangles (les marques) et la sangle d'arrimage contre les coupures. D'autre part elles empêchent que la pression d'application n'agisse directement sur l'arête grâce à leur forme arrondie et protègent donc le chargement. Les sangles d'arrimage glissent sur les cornières d'arrimage à angle doux pour obtenir des forces de pré-tension uniformes élevées. [8]





### Gaines de protection

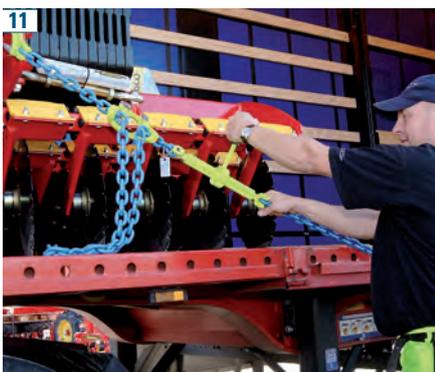
Les gaines de protection sont utilisées pour arrimer les chargements ayant des arêtes (éléments en acier ou constructions en bois) avec des sangles. Ces gaines sont enfilées sur la sangle d'arrimage et elles protègent ainsi la marchandise et la sangle des dégradations. Il existe des gaines de protection à revêtement spécial pour les marchandises à arêtes vives (bord tranchant). [9]

### Arrimage pour transport d'automobiles

Des sangles de transport automobile sont passées autour des roues et arriment le véhicule. [10]

### Chaînes d'arrimage et tendeurs à cliquet

Les chaînes d'arrimage sont principalement en acier de haute qualité. La prétension nécessaire est obtenue par des tendeurs à cliquet. Les chaînes d'arrimage sont utilisées pour le transport de charges lourdes telles que les engins de chantier ou machines dotés de points d'ancrage. [11]

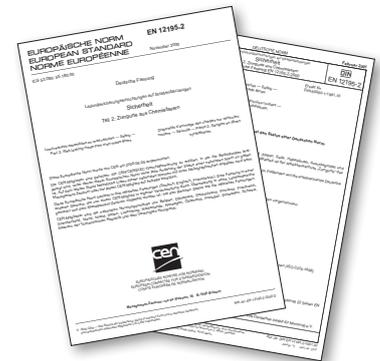


### Arrimage de charges pour remorques bâchées

Les remorques bâchées (Code L) n'offrent pas de résistance suffisante des parois latérales pour arrimer un chargement lourd ou haut. Une bâche renforcée peut, dans le cas d'une déformation importante, retenir éventuellement des charges mais cela ne suffit pas pour la ramener au milieu de la surface de chargement. Des situations critiques se présentent en particulier pour le transport de produits sur palettes ou de produits dangereux (par exemple fûts de l'industrie chimique ou Big Bags). Le système **TRUXAFE**, composé de poutres d'arrêt et des planches latérales ainsi que des sangles arri-mages et des ranchers est idéal. L'ensemble de la structure forme une cage rigide et solide qui diffuse les forces latérales dans le plancher du plateau, de la remorque. [12]

### Normes pour l'arrimage des charges

La nécessité d'un arrimage des charges performant fait l'objet d'un intérêt croissant. De nombreuses activités ont été engagées au cours de ces dernières années.



Le travail de normalisation de l'union européenne contribue pour beaucoup à une compréhension uniforme de la technique d'arrimage. SpanSet applique les normes européennes:

- EN 12195-1: Forces d'arrimage
- EN 12195-2: Sangles d'arrimage
- EN 12195-3: Chaînes d'arrimage
- EN 12195-4: Câbles en acier
- EN 12640: Points d'arrimage
- EN 12642: Superstructures des véhicules

Principe: toute charge doit être assurée! La façon dont ceci doit être réalisé pour tenir compte de la sécurité pendant le transport et des prescriptions légales impose des exigences élevées aux responsables.

En notre qualité de constructeur mondial et membre actif des travaux de normalisation, nous mettons notre savoir-faire à la disposition de tous.

## Prestations de services

### Formation chez SpanSet

Les séminaires spécialisés dans la sécurité constituent une partie incontournable de nos prestations. SpanSet fabrique non seulement des produits fiables, mais veille également à leur utilisation correcte. Des cours de formation pour la sécurité du chargement et des techniques d'arrimage, mais également dans les techniques de levage et de protection de chutes, sont organisés toute l'année dans les nouveaux locaux modernes de formation de SpanSet à Oetwil am See ou directement chez nos clients.

Des instructeurs qualifiés et expérimentés garantissent, par leur savoir-faire et leurs connaissances pratiques, la réalisation des objectifs de formation recherchés. Ils permettent aussi aux participants d'obtenir des réponses aux questions qu'ils se posent pour finalement contribuer à améliorer la sécurité en entreprise et sur les routes.



### Service de contrôle

En choisissant des produits SpanSet, vous optez pour la qualité et la meilleure solution pour

la sécurité et la fiabilité du levage, de l'arrimage et de la protection antichute. Toutefois, toutes les entreprises suisses ont l'obligation de faire contrôler par un expert leurs équipements d'arrimage, de levage et de protection antichute **au moins une fois par an**. Notre service de contrôle mobile est à votre disposition pour venir vérifier votre matériel (ainsi que les produits de fournisseurs tiers) chez vous **et vous fournir un certificat de contrôle!**

## La qualité est à la base de la sécurité



### Qualité

«Safety first»! En tant que pionnier et leader dans le développement et la fabrication de matériels de levage, d'arrimage et de sécurité antichute, SpanSet est également à la pointe de la sécurité et de la rationalisation des procédures de fabrication et d'administration pour lesquelles nous sommes certifié ISO 9001. Ces dispositions d'assurance de qualité internes permettent de satisfaire les prescriptions et les directives légales des autorités compétentes. Demandez des informations détaillées sur les standards de qualité et sécurité élevés des produits SpanSet.

### Compétence

Les meilleures solutions aux problèmes sont obtenues lorsqu'elles sont, dès le départ, étudiées en étroite collaboration entre le client et SpanSet. La protection antichute, le levage, l'arrimage constituent nos compétences centrales. Nous possédons les connaissances, les capacités et l'expérience nécessaires pour vous offrir, en notre qualité d'experts, les solutions techniques appropriées, rationnelles et adaptées à vos besoins.

### Confiance

En tant que partenaire fiable et compétent, nous réduisons les risques de nos clients lorsqu'ils travaillent en hauteur, soulèvent des charges et les arriment grâce à des conseils et des prestations de services sérieux et spécialisés.

Notre savoir-faire et notre expérience nous permettent de vous soulager de la complexité de ces tâches et des questions de sécurité y afférentes. Pour vous soulager de ces soucis, faites-nous confiance!

### Levage, arrimage et protection antichute avec SpanSet c'est facile!

Nos produits de qualité supérieure contribuent à votre confort. La pérennité de ces matériels est assurée par les conseils, la formation, le contrôle et les recherches que nous menons pour vous rendre la tâche plus facile.

N'hésitez pas à nous contacter ou rendez-vous sur: [www.spanset.ch](http://www.spanset.ch)



## Sangles en polyester et chaînes d'arrimage SpanSet



**Art. AK 10**  
25 mm de large,  
jaune avec ten-  
deur à cliquet  
bleu et 2 crochets  
mousqueton,  
LC 500/1000 daN



**Art. AK 23**  
35 mm de large,  
orange avec ten-  
deur à cliquet  
et 2 crochets  
mousqueton,  
LC 1000/2000 daN



**Art. AK 40**  
50 mm de large,  
orange avec ten-  
deur à cliquet  
et 2 crochets  
triangles,  
LC 2500/5000 daN.



**Art. ABS 50\***  
50 mm de large,  
jaune avec tendeur  
à cliquet **ABS**  
à détente contrô-  
lée et 2 crochets  
triangles,  
LC 2500/5000 daN



**Art. ZK50\***  
50 mm de large,  
jaune avec tendeur  
à cliquet **ERGO**  
**ABS** à détente  
contrôlée et  
2 crochets  
triangles,  
LC 2500/5000 daN

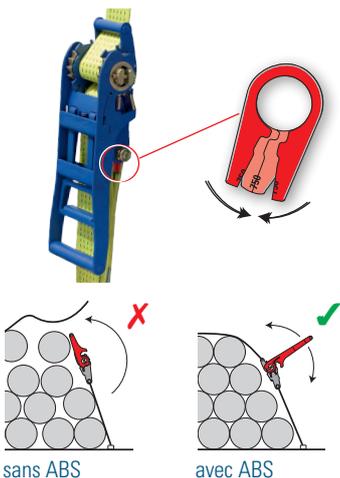


**Art. AK 100**  
75 mm de large,  
orange avec ten-  
deur à cliquet  
**JUMBO**, manilles  
et crochets,  
LC 5000/10000 daN



**Art. TLC-MIG**  
Chaîne d'arrimage  
avec Tendeur à  
cliquet, raccour-  
cissable  
8 mm:  
LC 5000/10000 daN  
STF 2500 daN  
10 mm:  
LC 8000/16000 daN/  
STF 2800 daN

\*Produits avec ABS et TFI



### TFI – Tension Force Indicator

Le TFI breveté est un composant incontournable du système d'arrimage et est beaucoup plus avantageux que les indicateurs de prétension externes. Il accroît la sécurité et améliore la rentabilité de l'arrimage des charges. Le TFI indique la force de prétension effective atteinte par mesures de 250, 500 et 750 daN (1 daN = env. 1 kg). Le TFI équipe en série les sangles d'arrimage ABS et ErgoABS.

### ABS – Anti-Belt-Slip

Les tendeurs à cliquet classiques libèrent brusquement la charge lors du desserrage. Si la charge n'est pas en équilibre, elle risque de basculer ou de se répandre. Le procédé innovant «Anti-Belt-Slip» permet de libérer la force de prétension cran par cran. Cela permet de prendre les mesures adéquates si un déséquilibre de charge ou un mouvement est constaté.

SpanSet AG  
Eichbühlstrasse 31, 8618 Oetwil am See  
Téléphone 044 929 70 70, Fax 044 929 70 71  
info@spanset.ch, [www.spanset.ch](http://www.spanset.ch)

## SpanSet: fiable – ouvert – compétent

L'histoire de SpanSet débute en 1966 avec la mise au point, en Suède, des ceintures de sécurité pour automobiles. Représentée dans le monde entier depuis plus de 40 ans, SpanSet est une entreprise leader dans le développement et la fabrication de produits ainsi que pour la mise à disposition de services (formation, service de contrôle) dans le domaine du levage, de l'arrimage et de la protection antichute.

À Oetwil am See, une équipe enthousiaste et professionnelle est prête à répondre aux exigences des clients. Du conseil au développement et jusqu'à la finition des produits, de même que pour résoudre les problèmes les plus ardues du levage, de l'arrimage et de la protection

antichute. N'oubliez pas nos séminaires et notre formation personnalisée et évidemment le service de contrôle qui vous aide lors de l'inspection annuelle de votre matériel.

Un stock important et un service de livraisons performant assurent une disponibilité rapide des produits courants de SpanSet dans toute la Suisse ainsi qu'au Liechtenstein.

Profitez de notre expérience et de notre savoir-faire dans votre intérêt et pour votre sécurité.

